ÕPIKUD JA ÕPPEVAHENDID PÕLLUMAJANDUSLIKELE TEHNIKUMIDELE

V. M. BARZÕKIN

# PÕLLUMAJANDUSE MEHHANISEERIMINE

RK
„PEDAGOOGILINE KIRJANDUS“
TALLINN 1947

NSVL MINISTRITE NÕUKOGU JUURES OLEVA ÜLELIIDULISE KÕRGEMATE KOOLIDE KOMITEE POOLT LUBATUD PÕLLUMAJANDUSLIKE TEHNIKUMIDE ÕPPERAAMATUNA.

Bibliotheca Universitatis Tartuensis
1948:705
15440
A-16718

# EESSÕNA.

Põllumajanduse mehhaniseerimise õpik põllumajanduslikele tehnikumidele antakse välja esmakordselt.

Õpingus on antud kodumaa toodangu hobu- ja traktorveoga põllumajanduslike masinate ehituse kirjeldus, missugused masinad on leidnud suurt levikut NSV Liidu põllumajanduses, on lühidalt kirjeldatud traktorite, statsionaarsete mootorite ja veoautode (kõige rohkem levinud margid) konstruktsioonid ja antud masinate ratsionaalse ekspluateerimise alused.

Õpikus puudub kindlaksmääramata konstruktsiooniga ja kitsa spetsiaalsusega masinate ehituse ja ekspluateerimise kirjeldus (peedikitkujad, kartulikombainid, vihujäätmete koristamise masin jne.).

Kirjandus, mis on soovitav täiendavaks lugemiseks ja mis on kasutatud õpiku koostamisel, on näidatud lehekülgede all märkustena ja raamatu lõpus.

Arvamused ja märkused õpiku kohta palume saata Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumi kaadrite ettevalmistuse osakonnale, Tallinn, Lai tänav nr. 41.

# ESIMENE OSA.

# MATERJALIDE TUNDMISE ALUSED JA MASINATE ÜKSIKOSAD.

## I peatükk.

## MATERJALITUNDMISE ALUSED.

### § 1. Põllumajandusliku masina ehituse materjalid.

Iga masinat võib lahti võtta üksikosadeks: võllid, teljed, rattad, poldid, vindid, hammasrattad, ketid, hoorattad, laagrid jne. Kõiki neid üksikosi nimetatakse detailideks. Detailid omavad erinevaid ülesandeid, nagu näiteks: tehnoloogilise protsessi täitmine (lõikamine, tükeldamine, kobestamine jne.), liikumise ja jõu ülekandmine (hammasrattad, hoorattad, ketid jne.), juhtimine (hoovad, regulaatorid, mutrid), töötavate osade, ülekande ja juhtimisorganite paigutamine ja kinnitamine (raamid, poldid, spindlid, tõmmikud jne.).

Töö ajal arenevad välja jõud, mis püüavad (olenedes tingimustest) detaile venitada, kokku suruda, lõigata, keerata või painutada.

Tugeva koormatuse juures võib detail kas puruneda või ainult deformeeruda (muuta oma kuju). Kui peale jõudude tegevuse katkemist deformeeritud detail võtab uuesti oma esialgse kuju, siis deformeerumist nimetatakse elastseks, aga vastupidisel juhul — püsivaks.

Koormatus võib olla: 1) ühtlane, 2) muutuv nullist kuni teatava suurima suuruseni (maksimum) ja 3) muutuv ühest maksimumist teise, otse vastupidises suunas (kord venitus, kord surve).

Kõige suurem vastupidavus on vajalik kolmandal koormatuse moodusel.

Töötamisel kuluvad masinate üksikosad löökide, hõõrdumise, hapete ja leeliste mõjul, temperatuuri muudatuste ning teiste tegu-

rite tagajärjel. Eriti tunduvalt kuluvad põllumajanduslike masinate üksikosad, mis alluvad atmosfääriliste sademete, päikesekiirte, tolmu, pori, ebatasasel põllul liikumise kahjuliku kõikumise, koormatuse muudatuste jne. mõjule.

Materjalide valikul põllumajanduslike masinate üksikosade valmistamiseks püütakse saada vastav tugevus (vastupidavus) minimaalse kaalu ja mõõdete, kulumise kindluse ja mittekõrge hinna juures.

Neile nõuetele vastavad kõige rohkem mustad metallid (malm, raud ja teras).

Nende materjalide suureks eeliseks on võimalus muuta nende omadusi vastaval töötlemisel, kasutades sellekohaseid töövõtteid. Nii, näiteks suurendatakse terase kõvadust karastamisega, malmile antakse juurde siduvust hõõgutamise teel jne.

Palju kallimaid ja defitsiitsemaid värvilisi metalle (vask, tsink, inglistina, seatina, alumiinium, antimon jt.) kasutatakse piiratud hulgal.

Peale metallide on laialt kasutamisel ehitusmaterjalina puit.

Ta eeliseks on töötlemise odavus ja lihtsus. Kuid puit ei vasta metallile oma tugevuse ja homogeensuse poolest ja peale selle allub kergelt kõdunemisele.

Eraldatakse kõvu (tamm, pöökpuu, kask, saar, vaher jt.) ja pehmeid (mänd, kuusk, pärn) puuliike.

Spetsiaalsete üksikosade jaoks (kombainide kangad, rihmad, tihendused jt.) kasutatakse selliseid materjale, nagu presenti, nahka, vilti, kiudu, asbesti jne.

## § 2. Malm.

Rauamaak kujutab endast rauahapendi segu liivaga, saviga, lubjakiviga ja teiste liikidega. Maak sulatatakse kõrgahjudes. Seejuures väärtusetud liigid tõusevad pinnale ja eraldatakse (šlakk), aga vedel raud, mis on küllastunud selle kütteaine (puu- või kivisöe) süsinikuga, valatakse plaatide näol spetsiaalvormidesse. Saadud esialgset materjali nimetatakse malmiks.

Malm sisaldab 1,7 kuni 6,67% süsinikku ja kasutatakse kas valuna või töötatakse ümber rauaks ja teraseks. Valuna võimaldab malmi kasutada tema võrdlemisi madal sulamistemperatuur (1200—1250° C) ja omadus selle temperatuuri juures üle minna vahetult tahkest olekust vedelasse. Süsinikku võib leiduda malmis grafiidina, s. o. vabal kujul või tsementiidina (rauakarbiit — $Fe_3C$). Mida suurem osa süsinikust esineb grafiidina, seda tumedam on malmi värvus murdekohal, seda pehmem ta on ja seda kergem on

teda ümber töötada lõikeinstrumentidega. Tsementiidi kujul esinev süsinik annab malmile rohkem kõvadust, haprust ja murdekoht omab hõbevalget värvust.

### § 3. Mitmesuguste lisandite mõju malmi kvaliteedile.

Räni soodustab malmi grafitiseerumist ja seda kasutatakse malmivalamisel tema kõvaduse reguleerimiseks. Mida aeglasemalt toimub valu jahtumise protsess, seda täiuslikumalt toimub malmi grafitiseerumine ja seepärast õhuke, kiirelt jahutatud valu peab sisaldama rohkem süsinikku ja räni.

Fosfor annab malmile voolavust (vedelust), mis on vajalik õhukeste osade valamisel, kõvadust ja rabedust.

Väävel on kahjulik lisand, kuna takistab grafitiseerumist, malm täidab halvasti vormid ja valus moodustuvad praod. Väävli kahjuliku mõju vähendatakse mangaani lisamisega.

Autotraktorite tootmisel leiab laialdast kasutamist spetsiaalsete elementide juurdelisamine malmile (legeeritud malmid).

Nii lisatakse kõvaduse tõstmiseks ja hõõrdumisele vastupaneku suurendamiseks kroomi, mangaani, molübdeeni, koobaltit; valumi töötlemise paremustamiseks — niklit, alumiiniumi, titaani ja vaske. Erilist tähtsust omab nikkel, mis soodustab malmi grafitiseerumist, happe ja kuumusekindlust, kõvadust ja kulumisele vastupidavust.

### § 4. Malmi sordid.

Põllumajanduslike masinate ja riistade üksikosade valamiseks kasutatakse tavalist h a l l m a l m i, mis jaguneb vastavalt omadusile kahte liiki. Üksikosad, mis alluvad tõugetele, löökidele, venitamistele, hõõrdumistele või tugeva töö juures painutamisele, valmistatakse e s i m e s e l i i g i malmist. See malm peab omama murde kohalt peeneteralist ehitust ja peab olema täiesti ühtlane, kristallide suurused ei tohi suureneda pinnalt tsentri poole. Grafiitsed eritused on temal peened ega eraldu metalli põhimassist; sellega kindlustatakse selle malmi kõrge mehaaniline väärtus.

Vähem tähtsate üksikosade valmistamiseks kasutatakse t e i s e l i i g i malmi, mis omab palju madalamat mehaaniliste omaduste näitajat (tugevus, vastupidavus painduvusele, kõvadus).

Malmi, milles süsinik on peaaegu eranditult tsementiidi kujul, nimetatakse valgemalmiks. Valgemalmi kasutatakse tavaliselt sepamalmi valmistamiseks. Üksikosad, mis on valatud valgemalmist, paistavad silma suure rabeduse ja kõvaduse poolest. Peale pikaldast järeleandmist kõrge temperatuuri juures muutub malm siduvaks, sepistamisele ja ümbertöötamisele paremaks.

## § 5. Teras.

Teras sisaldab 0,05—1,7% süsinikku. Erinevalt malmist läheb teras kuumendamise juures esialgu üle tainasarnasesse olekusse, millal teda on kerge valtsida, pressida ja sepistada. Mida suurem on süsiniku sisaldus, seda rohkem läheneb teras malmile. Vähe süsinikku sisaldavat terast (0,2% C) nimetatakse mõnikord rauaks. Nimetust „raud" praegusel ajal enam ei kasutata.

Terast saadakse malmist kas leekahjudes „keevitades" või sulatamise teel (Bessemer'i, Marten'i ja Tomas'e viisil). Terast, mis on saadud esimesel viisil, nimetatakse keevitus-, ja teist — valuteraseks.

Kui keevitus- või valuterast edasi sulatada spetsiaalsetes tulekindlast savist valmistatud tiiglites, saadakse üks parimaid terasesorte, niinimetatud tiigliteras.

Sulatamine tiiglites asendatakse sulatamisega elektriahjudes kuni 3500° temperatuuri juures. Sel viisil saadud toodet nimetatakse elekterteraseks.

Koos süsiniku sisaldavuse suurenemisega kasvab terase kõvadus ja sobivus karastamisele, aga väheneb sepistamise ja keevitamise omadus. Terase konstruktsiooni sordid sisaldavad 0,3—0,8% süsinikku, kuid instrumentaalteras — kuni 1,5% süsinikku.

Praegusel ajal leiab laialdast kasutamist mitmete täiendavate elementide juurdelisamine, nagu: kroomnikkel, kroomvanaadium, nikkelvanaadium, kroomvolfram. Lõikeinstrumendid, mis on valmistatud kroomvolframterasest ja täiendatud vanaadiumi, koobalti ja molübdeeniga, ei ole tundlikud temperatuuri tõstmisele lõikamisel. Sellised instrumendid võivad veel töötada umbes 500° temperatuuris, kuna tavaline süsinikurikas instrumentaalteras annab järele juba 200—230° juures.

Terast, mille koosseisus esinevad eri elemendid, nimetatakse legeerituks.

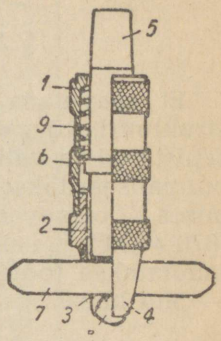
## § 6. Karastamine.

Helepunases hõõguvas olekus oleva terase kiire jahutamine tõstab terase loomulikku kõvadust. Niisugust võtet nimetatakse karastamiseks. Terase kuumendamise temperatuur karastamisel oleneb süsiniku sisaldavusest (vaata § 11). Üle- ja vähekuumendamisel muutub teras peale jahtumist hapraks. Ülekuumendatud terasele võib tagasi anda esialgse toormaterjali omadused „järeleandmisega" (kuumendamine ja aeglane jahutamine). Liiga kõrges tempe-

ratuuris kuumendamisel tuleb esile ülekuumenemise mõju, misjuures teras haprusest muutub tarvitamiseks kõlbmatuks. Liiga ülekuumutatud terase omadusi ei saa parandada järeleandmisega ja ta on praak. Et vähendada normaalselt karastatud toodete haprust, allutatakse nad „järeleandmisele". See toiming seisneb karastatud toote kuumendamises kuni 200—300° C temperatuurini ja aeglases jahutamises välisõhus või kuumas liivas.

Karastatud osa kindlaksmääramiseks kasutatakse lämmastikhapet. Uuritava toote pind puhastatakse mustusest, roostest ja hõõrutakse liivapaberiga ühes suunas. Puhastatud toode paigutatakse 10% lämmastikhape lahusesse. Mõne sekundi järel muutub karastatud osa tumedaks, kuna mittekarastatud osa jääb heledaks.

Materjali kõvadust määratakse tavaliste aparaatidega (Brinell, Rokwell, Shor jt.), milledest meie peatume lihtsama Poldi-Hütte juures, mida kasutatakse väikestes remonttöökodades. Aparaat (joon. 1) koosneb korpusest 1, 2, 3, 4, lööjast 5 liistukestega 6, vedrust 9, etaloonist 7, mis on valmistatud kõrgekvaliteedilisest ühtlasest terasest, ja 10-millimeetrisest kuulikesest 8.




Joonis. 1. Poldi-Hütte aparaat.

1, 2, 3, 4 — korpus; 5 — lööja; 6 — liistukesed; 7 — etaloon; 8 — kuulike; 9 — vedru.

Asetades aparaadi kuulikesega katsetatava materjali pinnale, antakse haamriga löök kärni ülemisele otsale, et kuulike teeks õnarused etalooni ja materjalisse. Nende õnaruste diameetri järgi ja tabeliga, mis on kaasa antud aparaadile, arvutatakse kõvadus Brinelli järgi.

## § 7. Tsementeerimine.

Paljud masinate üksikosad võivad vastu pidada löökidele, tõugetele, hõõrdekulumisele, olles kõvad väljastpoolt ja pehmed, siduvad sisemusest, nagu näiteks adra hõlmad, mootori kolvi sõrmed jt. Sellised tooted valmistatakse vähe süsinikku sisaldavast terasest ja hiljem tsementeeritakse. Tooted kaetakse süsinikurikaste ainetega, niinimetatud karbidisaatoritega (puusüsi, kondisüsi, nõgi, laastud, sarv, sooda, potas jt.), asetatakse tihedalt metallkarpi, kuumutatakse kuni 900—950° temperatuurini ja siis jahutatakse. Toote pind rikastatakse süsinikuga, aga sisemusest jääb see pehmeks. Kuumutamise kestus tavalisel terasel on 1—1½ tundi iga millimeetri tsementeerimise kihi sügavuse kohta, kuid 4—6

korda kauem nikkel- ja kroomnikkelterase juures. Peale tsementeerimist toodet karastatakse ja „antakse järele". Erinevate hõõgumiste ja värvuste esinemine näitab mittekvaliteetset tsementeerimist.

## § 8. Järeleandmine ja normaliseerimine.

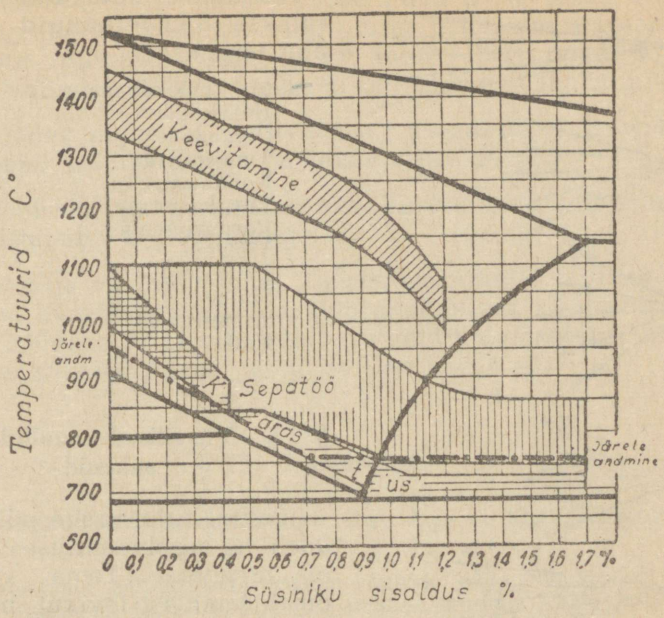
Et saavutada peeneteralist, kõrgete mehaaniliste näitajatega struktuuri, kõrvaldada kahjulikke pingeid, gaaside eraldumist jne., sepistatud ja valtsitud tooteid ning terasevalu „antakse järele" ja normaliseeritakse. Mõlemad toimingud seisnevad terase kuumutamises, olenevalt nende koosseisust, nõutava temperatuurini (870—930°) ja sellele järgnevas aeglases jahtumises. Järeleandmisel jahutatakse tooteid koos ahjuga ja liivaga, aga normaliseerimisel — õhu käes.

## § 9. Sepistamine ja pressimine.

Metallidele, mis evivad venitavuse omadust, võib sepistamisega anda vajalikke vorme, kasutades löömist, venitamist ja painutamist. Enamjuhtudel kuumutatakse eelnevalt metalli, et kergendada tema sepistamist. Kõige paremaks terase sepistamise temperatuuriks, olenevalt süsiniku sisaldusest, on 900—1200° C. Sepistamine 300—500° temperatuuri juures (sinine värv) on kardetav, kuna tootesse tekivad esialgu vaevalt märgatavad praod, mis hiljem kutsuvad esile üksikosa murdumise. Sepikodades ja väikestes töökodades toimub sepistamine käsitsi, aga suurtes töökodades ja tehastes kasutatakse erineva konstruktsiooniga ja süsteemiga mehaanilisi vasaraid. Vasarad ehitatakse kaaluga 300—20 000 kg. Vasara tõus ulatub kuni 3,5 m ja löökide arv kuni 300 minutis. Kui tootmiseks on vajalik surve, siis kasutatakse presse (vint-, hüdraulisi jt.), mis annavad kuni 12 000 t üldsurvet.

## § 10. Keevitamine.

Süsinikuvaest terast võib kasutada keevitamisel. Selle toimingu juures kuumendatakse keevitatavad osad ääsil kuni valge hõõguseni, raputatakse liivaga üle ja ühendatakse vasaralöökidega. Õige keevitamise juures ei ole keevitatud koht märgatav ega oma konarusi. Suurtes töökodades kasutatakse autogeenset keevitamist ja elekterkeevitamist, mis nõuab erisisseseadet ja õppinud kaadreid.




Joon. 2. Terase kuumutamistemperatuuride diagramm soojustöötlemisel.

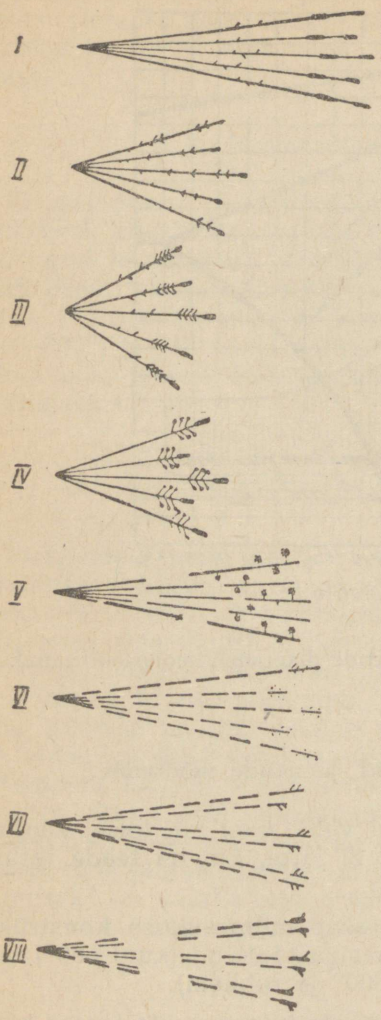
## § 11. Kuumutamistemperatuurid ja nende mõõtmine.

Terase kuumutamise temperatuuri valik ühel või teisel soojustöötlemisel toimub diagrammi (joon. 2) järgi, kui on teada terase sort ja tema süsinikusisaldavus.

Temperatuuri mõõtmiseks kasutatakse mitmesuguse konstruktsiooniga elavhõbe (kuni 300°) või gaasiga täidetud (kuni 600°) termomeetreid ja püromeetreid (kuni 3000° ja rohkem).

Orienteeruvalt võib otsustada kuumutamisastme üle terase hõõgumisvärvuse abil.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tumepunane hõõgumine pimeduses | 625—650° | Tumeoranž | 1100° |
| Tumepunane | 700° | Sidrunkollane | 1200° |
| Kirsspunase värvuse algus | 800° | Valge | 1300° |
| Kirsspunane | 900° | Tugevalt valge hõõgumine | 1400° |
| Hele-kirsspunane | 1000° | Pimestav valge hõõgumine | 1500° |




Joon. 3. Eri koosseisuga teraste sädemete kujud.

I — raud; II — keskmise süsinikusisaldusega teras; III — kõrge süsinikusisaldusega teras; IV — mangaanteras; V — kroomteras; VI — volframteras; VII — kroom-volframteras; VIII — kõva kiirlõiketeras.

Madalamal kuumutamisel määratakse temperatuurid värvuste abil järgmiselt:

| | |
|---|---|
| Matt-helekollane | 220° |
| Helekollane | 225° |
| Õlgkollane | 235° |
| Tumekollane | 245° |
| Kollakaspruun | 255° |
| Punakaspruun | 265° |
| Purpurpunane | 275° |
| Violetne | 285° |
| Tumesinakas | 295° |
| Sinine | 300° |
| Tumesinine | 315° |
| Hall | 330° |

## § 12. Värvilised metallid ja nende sulamid.

Puhtal kujul vaske põllumajanduslikus masinaehituses peaaegu ei tarvitata. Tema sulamitest omab laialdast levikut niinimetatud pronks. Inglistina-pronksi kasutatakse armatuuride detailide, tiguratаste, laagrite, hülsside, separaatorite hammasrataste jne. valmistamiseks. Tsingi ja tinaga (odavamad) täiendatud inglistina-pronksist valmistatakse detaile, milledel ei ole suurt pinget: kütteaine ja õli torujuhtmeid, kraane, ventiile jne.

Alumiiniumpronks on tugev ja kõva, kuid halvasti valatav.

Vase ja tsingi sulamit nimetatakse valgevaseks. Valgevasest valmistatakse padruneid, vedrusid, vinte, ventiile, kraane jne.

Antimoni, inglistina ja vase sulam on tuntud babiidi nimetuse all, mis on laialdaselt tarvitusel kuullaagrite valamisel. Inglistina moodustab pehme sitke aluse, milles paiknevad kõvad ingilstina-

antimoni kristallid, hoides võllikaela. Vaske lisatakse sulami tugevuse ja ühtluse suurendamiseks. Metallipuru ja muud juhuslikud kõvad kõrvalosad pressitakse töö juures pehmesse alusesse ja nad ei kahjusta võllikaela pinda. Parim babiit (B-1) omab koosseisu: 11—12% antimoni, 5—6% vaske ja ülejäänud — inglistina.

Arvestades inglistina defitsiitsust, asendatakse teda suuremal või vähemal määral tinaga ja teiste metallidega.

Tinutamiseks ja parandamiseks kasutatakse inglistinasulamit tinaga, vismutiga ja kadmiumiga.

Kergetes ja vastupidavates konstruktsioonides leiavad laialdast kasutamist alumiiniumisulamid: duuralumiinium, rõngasalumiinium, silumiin. Mõnede mootorite pumbakannud valmistatakse alumiiniumist vase, antimoni, raua, tsingi ja tina lisandiga.

## § 13. Harjutused.

1. Murdemudelitel eraldada valgemalmi, I ja II liigi hallmalmi ja sepamalmi.

2. Etaloonidel põhjalikult tundma õppida vähe, keskmiselt ja palju süsinikku sisaldava terase sädemeid, surudes mudelit kiirelt tiirleva ketta vastu (joon. 3).

3. Katsetada koristamismasinate terade ja sõra hülsside õiget karastamist lämmastikhappega.
(Õiged näitajad: terade lõikeserv on karastatud 8—13 mm ja hülsid 5—7 mm laiuselt; koht hülsi ava ja nina juures ei ole karastatud.)

4. Terase üksikosade murdekohtadel määrata, kasutades luupi, karastatud ja mittekarastatud kohad ja järgnevalt kontrollida lämmastikhappega.

5. Karastatud ja mittekarastatud osaga vikatitera tükki „järele anda", jälgida värvust ja kontrollida lämmastikhappega.

6. Karastada terasetükki, jälgida hõõgumise värvust ja kontrollida lämmastikhappega.

7. Määrata eri materjalide kõvadust Poldi-Hütte aparaadiga.

Brinelli kõvadusenäitajad mittekarastatud materjalide kohta:

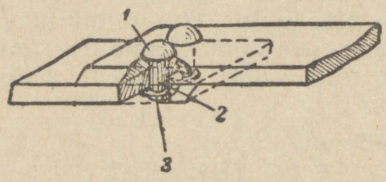
| | | | |
|---|---|---|---|
| Tina | 5,5 | Pronks | 125 |
| Inglistina | 15 | Valatud raud | 130 |
| Tsink | 45 | Teras 1045 | 145 |
| Punane vask | 55 | Hallmalm | 160 |
| Babiit | 60 | Teras 1086 | 220 |
| Pehme valgevask | 65 | Kroomnikkelteras | 300 |
| Kõva „ | 90 | Volframteras | 350 |

II peatükk.

# PÕLLUMAJANDUSLIKE MASINATE ÜKSIKOSAD.

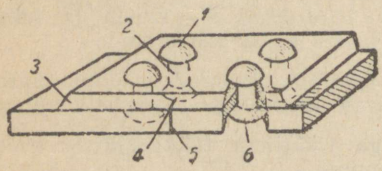
## § 1. Masinaosi ühendavad üksikosad.

Masinaosade ühendamine omavahel võib olla lahtivõtmatu ja lahtivõetav. Lahtivõtmatu ühendamine toimub keevitamisega, kokkujootmisega ja neetide abil. Needitud ühendus võib olla „ülestikku" (joon. 4) ja „liigselt" ühe plaadiga (joon. 5) ja kahe plaadiga (joon. 6). Needi sulustamine ja sulupeakese moodustamine peente

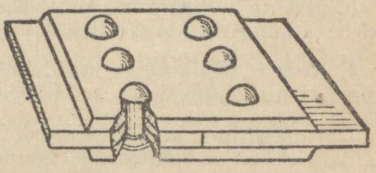



Joon. 4. Ühendamine „ülestikku".
1 — sulupeake; 2 — needi vars; 3 — aluspeake.

neetide korral toimub külmalt, aga üle 10 mm diameetriga needid kuumendatakse eelnevalt punaseks. Neetimist võib teostada käsitsi või masinaga. Viimasel juhul kasutatakse presse ja pneumaatilisi vasaraid.




Joon. 5. Ühendamine „liigselt" ühe plaadiga.
1 — aluspeake; 2 — needi vars; 3 — plaat; 4 — sulupeake; 5 — kokkupuutepind; 6 — salapeake.



Joon. 6. Ühendamine „liigselt" kahe plaadiga.

Kui masinaosad tuleb aeg-ajalt lahti võtta ülevaatuseks, remondiks või muuks otstarbeks, siis kasutatakse nende ühendamist lahtivõetavate põõnadega, splintidega, poltidega, vintidega, kruvidega jne.

Põõnad (nuudid) kujutavad endast ristküliku, ruudu ja ringikujulise läbilõikega piklikke kiile ja kindlustavad võllide liikumatut

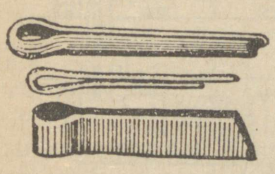
ühendamist selliste üksikosadega, nagu rihmarattad ja hammasrattad. Põõnühenduse lahtivõtmiseks on vajalik koputada põõna kitsamale otsale ja kui see ei ole võimalik, siis nihutada rihmaratast, hooratast või hammasratast võllil põõna kitsama otsa suunas. Viimast on mõnikord kerge läbi viia, andes lööke rihmaratta või hammasratta vastasküljele.

Splindid valmistatakse poolringikujulisest traadist (joon. 7). Splint asetatakse avasse ja otsad pööratakse tagasi.

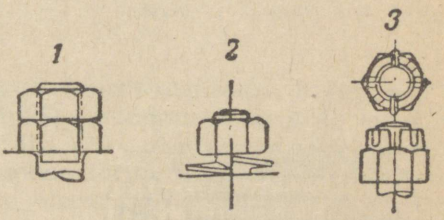
Kinnituspoldid koosnevad peast, sisselõigetega varrest ja mutrist. Pead on nelinurksed, kuusnurksed, koonilised, poolkerajad, kõverjad. Et ära hoida poldi pöördumist mutri pealekeeramisel, on pea alumine osa tehtud nelinurkseks või pea alla tehakse väljaulatus, mis läheb vastavasse pesasse.

Vintlõigete süsteem on erinev.

Euroopas on kasutamisel ja eelistatud Whitworthi süsteem. Whitworthi vintlõigete välist diameetrit tähistatakse tollides (″).



Joon. 7. Splindid.




Joon. 8. Mutrite lahtimineku ärahoidmine.
1 — kontrmutter; 2 — Groveri seib;
3 — kroonmutter.

Kõige enam tarvitatavad poltide mõõdud on: $^1/_4$″, $^5/_{16}$″, $^3/_8$″, $^1/_2$″, $^5/_8$″, $^3/_4$″, $^7/_8$″, 1″. Ameerikas kasutatakse Sellersi lõikeid. Viimasel ajal on kõigis maades ikka rohkem ja rohkem tarvitusele võetud meetrisüsteemi lõiked. Õhukeste seintega poltidel (torud) kasutatakse tavalisi, kuid peeni toru- (gaasi-) lõikeid.

Mutrid võivad olla erinevad: nelinurksed, kuusnurksed, tiibsed, fassongilised jne. Suure diameetriga avade puhul, kui on tegemist ebatasase pinnaga või kui ühendatakse puust üksikosi, asetatakse mutri alla seib.

Mutri lahtimineku takistamiseks kasutatakse kontrmutreid, Groveri vedruseibe, splintimist, spetsiaal-lukke jne. (joon. 8).

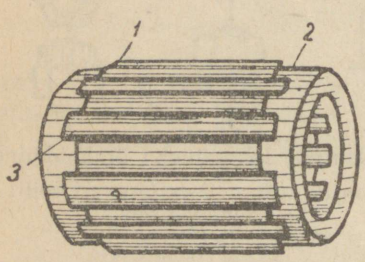
Konstruktiivsetel kaalutlustel ei ole mitte alati võimalik läbi puurida avasid. Sel juhul kasutatakse kinnitamiseks kruvipolte või tihvtkruve. Kruvipolt omab pea ja vintlõikega vart, mis keeratakse vastavasse vintpesasse. Tihvtkruvi kujutab endast vintlõikega kahe otsaga polti. Ühe otsaga keeratakse tihvtkruvi vintlõikega pesasse,

aga teisele otsale keeratakse mutter. Väikesed üksikosad kinnitatakse vintidega, aga puuosad kruvidega.

Poltide ja mutrite vindistamiseks (keermestamiseks) kasutatakse kluppisid. Tehas-tootmises kasutatakse poldilõikamise tööpinke.

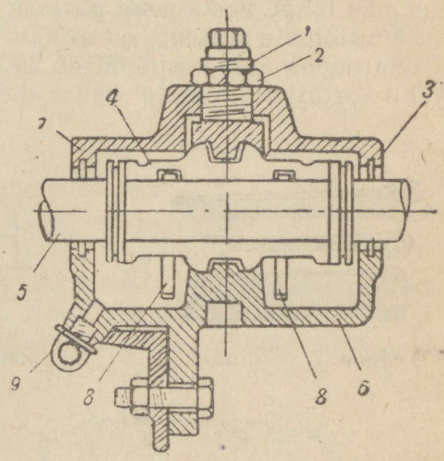
## § 2. Pöörleval liikumisel kasutatavad üksikosad.

Võlli või telje osa, mis pöörleb laagris või millel pöörleb laager, nimetatakse kandeosaks. Kui koormatus on suunatud perpendiku-




Joon. 9. Rullpuks.

1 — terasrull; 2 — külgseib; 3 — ühendav liist.




Joon. 10. Sellersi laager.

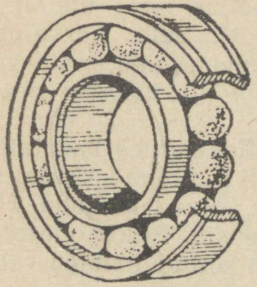
1 — asetuspolt; 2 — mutter; 3 — tihendkarp; 4 — pronkshülss; 5 — võll; 6 — padi; 7 — kaas; 8 — õlirõngad; 9 — kork.

laarselt kandeosa teljele, siis laagrit ja kandeosa nimetatakse hoidvateks, kui aga koormatus on suunatud mööda telge, siis kandeosa nimetatakse kandetapiks ja laagrit tugi- või kandetapi aluslaagriks. Hoidvat kandeosa, mis ei ole asetatud võlli või telje otstele, vaid mujale, nimetatakse kaelaks.

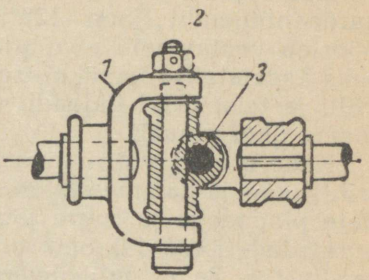
Kõige lihtsamaks laagriks on puks, mis paikneb üksikosa pesas ja haarab teise kaela. Puksid võivad olla libiseva hõõrdumisega (raud, malm, pronks) ja rullpuksid (joon. 9).

Libiseva hõõrdumisega lahtivõetavad laagrid koosnevad korpusest, kaantest, kahest hülsist ja kinnituspoltidest. Et ära hoida

laagrite kulumist võlli väikesel paindumisel, kasutatakse Sellersi laagrit (joon. 10), milles hülsid 4 opereerivad kerapinnaliste väljaulatustega patjade nõgusatel pindadel ja asetuspoldi 1 otsal, mille asetust määrab mutter 2.



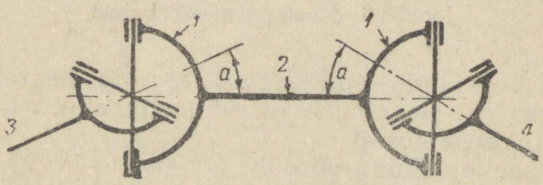
Joon. 11. Üherealine kuullaager.




Joon. 12. Guki kardaanliigend.
1 — kahvel; 2 — polt; 3 — liigend.

Mootorite lahtivõetavad laagrid konstrueeritakse hülssidega ja ilma. Hülsi sisemine pind või hülsi puudumisel korpuse sisemine pind ja kaaned valatakse babiidist. Arvestades babiidi kulumist, kõrvaldatakse vahed, mis on korpuse äärikute ja kaante vahel, sellise arvestusega, et peale poltide pingutamist laager haaraks võllikaela minimaalse vahega, mis oleks vajalik õlitamiseks.

Hõõrde kadu väheneb tunduvalt kuullaagrite kasutamisel.




Joon. 13. Kahekordne kardaanmehhanism.
1 — vahevõlli kahvlid; 2 — vahevõll; 3 — veovõll; 4 — veetav võll.

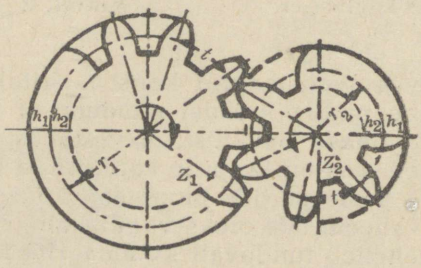
Üherealine kuullaager (joon. 11) koosneb sisemisest rõngast, mis asetseb tihedalt võllil, välisest rõngast, mis paikneb üksikosa või laagri korpuse pesas, ja separaatorist kuulidega. Separaator hoiab ära kuulide üksteisega kokkupuutumist ja kinnijäämist. Tugeva surve korral asetatakse kuullaagrite asemele rull-laagrid.

Võllide omavaheliseks ühendamiseks kasutatakse umb-, rusik-, friktsioon- ja teisi muhve, millede konstruktsiooni kirjeldus on antud mujal.

Kui ruudukujulise läbilõikega võll paigutatakse samasuguse sisemise läbilõikega õõnsasse võlli, siis saadakse teleskoobiline ühendus, mis lubab võllide teatud liikumist telje suunas.

Kui võllide geomeetrilised teljed ei ühti, siis kasutatakse Guki kardaanliigendit (joon. 12). Kui võllidevaheline nurk ületab 15°, pöörleb veetav võll ebaühtlaselt (pulseerivalt). Selle kõrvaldamiseks kasutatakse kahekordset kardaanmehhanismi, mis omab vahevõlli ja teist Guki liigendit (joon. 13). Vahevõlli kahvlid peavad olema ühel pinnal.

Kahe rööbiti või ristuva võlli liikumise ülekandeks kasutatakse friktsioon- ja hammasrattaid. Friktsioonrattad puutuvad kokku siledate pindadega ja suure jõuülekande puhul võivad libiseda. Hammasrattad (joon. 14) omavad astmeid ja nõgusid. Friktsioonrataste raadiusi $r_1$ ja $r_2$, milledega võiks asendada antud hammasrataste paari, nimetatakse algringi raadiusteks.




Joon. 14. Hammasratasülekanne.

Hammaste keskjoonte vahekaugust algringi kaarel nimetatakse haakepikkuseks ($t$). Haakimine on võimalik ainult hammasrataste võrdse haakepikkuse korral.

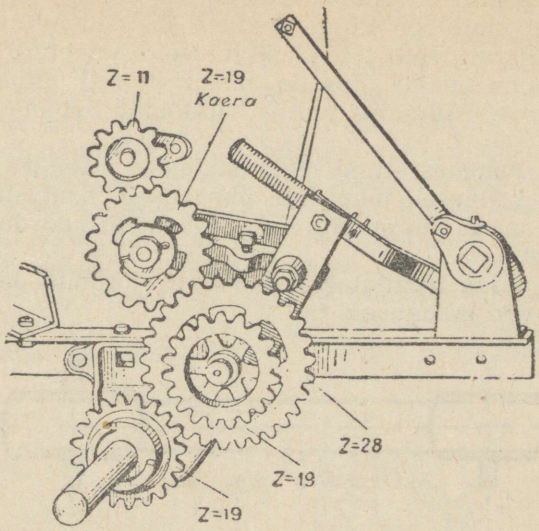
Järelikult haakepikkus $t$ võrdub:

$$t = \frac{2\pi R}{z} = \frac{\pi D}{z},$$

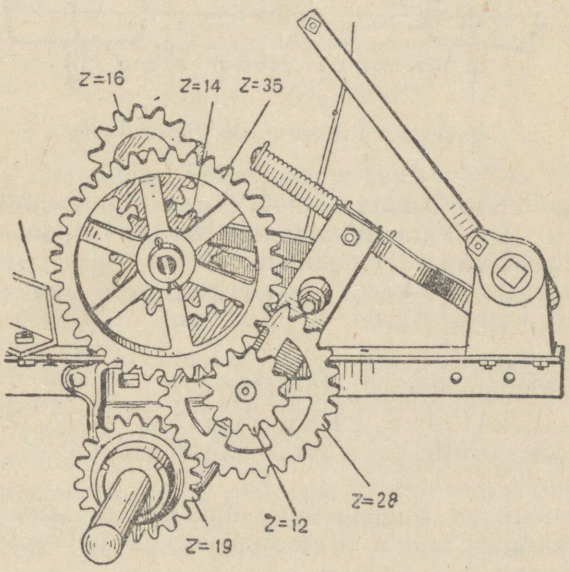
kus $z$ on hammaste arv ja $R$ ja $D$ — algringi raadius ja diameeter.

Hambal eraldatakse peake $h_1$ ja jalake $h_2$. Peakese kõrgus on tavaliselt võrdne 0,3 $t$, aga jalake 0,4 $t$. Seepärast õigel haakimisel ühe ratta hamba peakese ja teise nõo vahel mööda sirgjoont, mis ühendab hammasrataste keskpunkte, peab olema radiaalne umbes 0,1 $t$ või $^1/_7$ hamba kõrgusega võrduv vahe.

Paralleelsete võllide puhul kasutatakse silindrilisi hammasrattaid, kuid ristlevate võllide puhul koonus- ja vinthammasrattaid. Ühe paari hammasrataste korral pöörlevad võllid vastasuunas.




Joon. 15. Rida-hammasratasühendus.

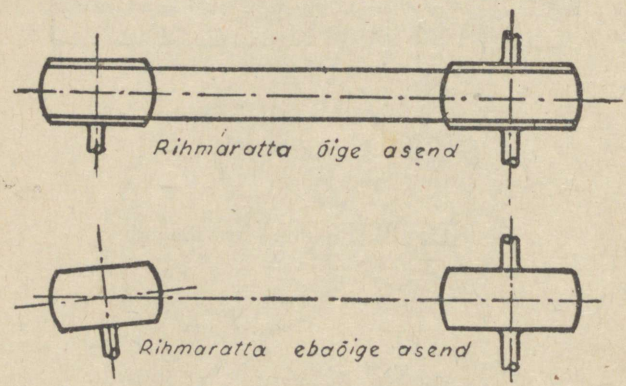



Joon. 16. Ümberasetatav hammasratasühendus.

Hammaste profiil on valmistatud sellise arvestusega, et hambad ei libiseks. Masinatel on kõige rohkem levinud evolventsed hambad, kuid mõnikord võib leida tsükloidseid hambaid. Esimesed on tugevamad, kuna nende alus on laiem, teised annavad rohkem sujuva haakimise. Kulumise juures tsükloidne hammas kaotab oma eelise.

Silindrilisi hammasrattaid valmistatakse sisemise ja välimise haakimisega. Esimesel juhul on üheaegselt haagistatud rohkem hambaid, mis annab suure sujuvuse, vähendab hõõrdumist ja hammaste kulumist.

Masinate juures kasutatakse sagedasti järgmisi keerulisi hammasratasülekande mooduseid *:




Joon. 17. Rihmarataste ülesseadmine.

1. R i d a - ü h e n d a m i n e või parasiithammasratastega ühendamine (joon. 15). Parasiithammasrattad ($z = 28$ ja $z = 19$, kaera) võivad olla veetavad või veohammasrattad.

2. Ü m b e r a s e t a t a v ü h e n d a m i n e kaksikhammasrattaga vahevõllil (joon. 16).

3. K o m b i n e e r i t u d ü h e n d a m i n e II (joon. 122) parasiit- ja kaksikhammasrataste kasutamisega.

4. E p i t s ü k l i l i n e ü h e n d a m i n e. Seda ühendust kasutatakse ratastraktorite ja autode diferentsiaalides, mida kirjeldatakse allpool.

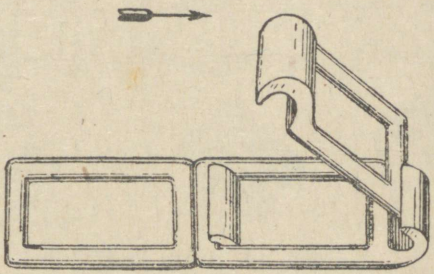
Hammasliistu ja hammasratta ühendamine annab võimaluse pöörlevat liikumist muuta sirgjooneliseks ja ümberpöördult.

* Prof. A. P. Ivanov, Rakendusmehaanika, Põllumajanduskirjastus, 1934. (Venekeelne.)

Kui esineb tunduv kaugus veo- ja veetava võlli vahel, siis kasutatakse rihm- ja kettülekandeid.

Rihmade mahalibisemise vältimiseks peavad rihmarattad asetsema ühel pinnal (joon. 17). See saavutatakse, kui rihmarataste ülesseadmine toimub nööriga. Hästi valmistatud rihmaratas peab omama väikest kumerust pöia keskel. Rihmade libisemise vältimiseks ei tohi rihmarataste keskpunktide vahekaugus olla väiksem nende diameetrite kahekordsest summast, s. o. $2(D_1 + D_2)$.

Nahkrihmu on vajalik aeg-ajalt pesta soojas seebivees, kuivatada, pühkida bensiinis niisutatud rätikuga ja võida erimäärdega (2 osa loomset rasva 1 osa kalarasva või 1 osa loomset rasva 3 osa hülgerasva kohta). Rihma otste kokkuliitmiseks lõigatakse nad 150—220 mm pikkuselt õhemaks, raspeldatakse karedaks, liimitakse vastava liimiga ja õmmeldakse kokku toornahast rihmadega



Joon. 18. Everti kett.

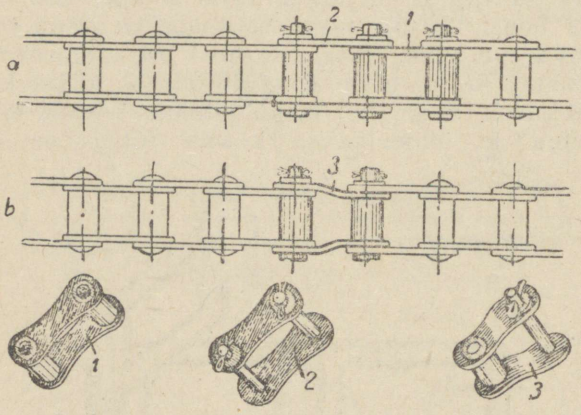
(mõned read). Õmmeldud koha paksus peab olema võrdne rihma paksusega. Mitmesugused metall-liited alandavad rihma vastupidavust ühenduskohalt kuni 40% ja rohkem.

Rihma laiuse õigel valikul ja rihmarataste õigel ülesseadmisel ei ole vajalik kasutada rihmale kahjulikku kampolit, täkete tegemist rihmarattale, ääre õmblemist ja teisi iganenud vahendeid, et vähendada libisemist.

Kummirihmad koosnevad kautšuki massiga immutatud puuvillase riide kihtidest. Nad on hästi vastupidavad niiskusele, gaasidele, hapetele ja leelistele, kuid halvasti vastupidavad mineraalõlidele, petrooleumile ja bensiinile. Rihma otste kokkuliitmiseks võetakse 10 kuni 20 sm pikkused otsad, vastavalt kihtide arvule, ja liimitakse eriliimiga (tiuraamiga). Kasutatakse liime nr. 1 ja nr. 2. Mõlemad liimid segatakse just enne tarvitamist. Aeg-ajalt on vaja peale tööd rihmu pesta soojas seebivees ja peale kuivatamist pühkida bensiinis niisutatud rätikuga.

Presentrihmad tuleb enne kasutamisele võtmist läbi immutada loomse rasvaga, millega ka töö juures aeg-ajalt tuleb neid määrida.

Kettülekannet kasutatakse siis, kui kaugus veo- ja veetava võlli vahel on kuni 2 m. Kõige rohkem on levinud haakketid (joon. 18), mille lülid valmistatakse sepamalmist (Everi kett) või stantsitakse valuterasest. Haakkette on kerge lahti võtta lülideks ja kulunud lüli saab kohe vahetada uuega. Sellise keti pealepanekul peab haagi avatud külg olema ülespoole ja lülide haagipoolsed




Joon. 19. Galli kett.

a — ühendamine ühenduslülide (1 ja 2) abil; b — ühendamine üleminekulülidega (3).

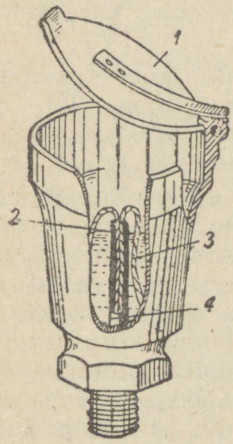
otsad keti liikumise suunas. Keti õigel pingutamisel võib käega tema keskkohast kinni võttes, arvestades hammastikest, keti tagasi tõmmata ainult 2—3 sm pikkuselt meetri kohta.

Palju tugevam on Galli rullikestest kett (joon. 19). Sellist ketti pestakse süstemaatiliselt petrooleumiga, kuivatatakse ja paigutatakse tulisesse õlivanni, kuhu ta jääb kuni jahtumiseni.

## § 3. Õlitamise moodused.

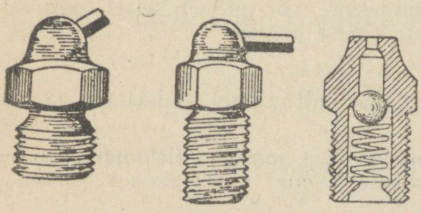
Olenevalt töötingimustest õlitatakse masina töötavaid osi erinevate määrdeõlidega ja erinevate moodustega. Lihtsamaks viisiks on perioodiliselt vedela õli (avtooli) valamine spetsiaalavadesse. Need avad omavad tihti tolmukaitse seadiseid. Raskemates töötingimustes on vajalik vahetpidamatult töötav õlitamine. Tahtõlitajates (joon. 20) näiteks liigub õli vahetpidamatult mööda tahti tööta-

vatele osadele. Masina seismisel taht jätkab õli andmist, mis kutsub esile paratamatu kao.

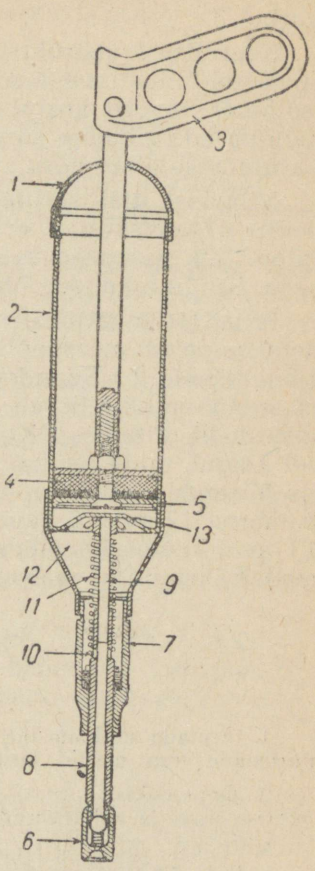



Joon. 20. Tahtõlitaja.

1 — kaas; 2 — määrdeõli kõige kõrgem tase; 3 — taht; 4 — õlitamistoru.



Joon. 22. Nippel.




Joon. 21. Käsiprits.

1 — kaas; 2 — korpus; 3 — käepide; 4 — kolb; 5 — manset; 6 — pritsi ots; 7 — suundepuks; 8 — silinder; 9 — kolb; 10 — kõrgsurvesilindri ava; 11 — vedru; 12 — vahekamber; 13 — vahesein.

Sellersi laagrites (joon. 10) kasutatakse rõngasõlitamist. Rõnga 8 alumine osa asetseb õlis, mis täidab osa laagri korpust, aga rõnga

ülaosa asub võllil 5. Võlli pöördumisel pöördub ka rõngas, haaratest ja tõstes õli võllile. Määrdeõli väljavoolamist takistavad tihendkarbid 3.

Keerulise konstruktsiooniga masinates (mootorites) kasutatakse spetsiaal-õlitamisseadiseid (pumbad, lubrikaatorid jt.). Paksu õli (solidool, tavott) korral kasutatakse Stauferi õlitajat, millest õli kandub edasi kaane survega tema pealekeeramisel korpusele või vajutatakse alla vedru survel.

Viimasel ajal surutakse enamike masinate juures paks määrdeõli õlitamiskohta eriliste nippelpritsidega (joon. 21). Nipli (joon. 22) sissepääsuava on suletud vedruga varustatud kuulikesega. Kuulike kaitseb õlitajat tolmu ja mustuse sissemineku eest.

Pritsi (joon. 21) korpusest 2 moodustatud madalrõhusilinder täidetakse paksu määrdeõliga. Asetades pritsiotsa 6 niplisse, surutakse käepidemele 3. Suundepuks 7 nihkub kõrgsurvesilindrile 8, ja viimase tühimikku liigub kolb 9, mis kattes silindri ava 10, surub määrdeõli õlitajasse. Kolvi 9, puksi 7 ja pritsi korpuse 2 vastupidisel käigul, mida kutsub esile vedru 11, moodustub kõrgsurvesilindris hõrendus, mis kindlustab määrdeõli tungimist silindrisse vahekambrist 12 ava 10 kaudu. Vahekamber täidetakse õliga vaheseina 13 ava kaudu käepidemele 3 survemomendil, kui kolb 4 liigub madalrõhusilindri mansetisse 5.

## § 4. Harjutused.

1. Asetada niidumasina vikati selja kitsas külg sepaalasile, vasaralöögiga purustada tera needid ja siis, kasutades kuumutamist, kinnitada uus tera.

2. Õppeplokis, kasutades mutreid ja kontrmutreid, õppida tihvtkruvide pesasse sisse- ja väljakeeramist.

3. Lahti võtta Sellersi laager (viljapeksu- või mõnel teisel masinal), kontrollida õlitusrõngaste asetust ja uuesti kokku panna.

4. Korda seada tahtõlitaja.

5. Välja pöörata ükskõik missuguselt masinalt nippel, puhastada ja asetada uuesti kohale.

6. Üle vaadata niidumasina või mõne teise masina ülekande koonushammasrataste paar, kindlaks teha seadised, mis kindlustavad hammasrataste haakimise reguleerimist.

7. Kontrollida nööri abil viljapeksu- või mõne teise masina rihmarataste õiget asetust.

8. Kontrollida ükskõik missugusel masinal Everti keti õiget pealepanekut ja pinget.

9. Kuidas maha võtta ja peale panna Galli ketti?

III peatükk.

# MASINATE LIIKUMISÜLEKANDED.

## § 1. Liikumisviisid.

Masinate jõu- ja liikumisülekandeks ühendatakse üksikosad omavahel liikuvalt ja seejuures nii, et üks osa võib teise suhtes teostada edasiliikuvat (edasiarendavat), pöörlevat (tiirlevat) või vintliikumist. Sellist üksikosade ühendamist nimetatakse paarideks ja üksikosi lülideks.

Edasiliikuv liikumine on teostatav liikuri ja suunajaga; ilma suunajata liikuri liikumine ei kanna kindlat iseloomu. Edasiliikuva paari näiteid: viljakoristamismasina vikat ja sõrglatt, mootori või pumba kolb ja silinder jne.

Pöörlev liikumine on teostatav võlli tapi ja temal asetseva puksi abil. Sellist pöörlevat paari nimetatakse šarniiriks. Pöörleva paari näiteid: võll ja ratas, laager ja võllikael, keps ja mootori kolb jne.

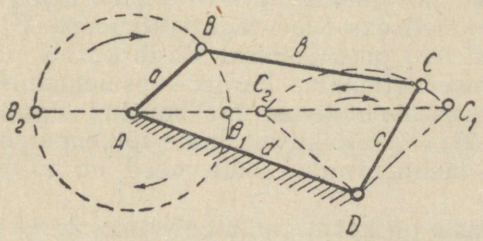
Vintliikumine koosneb edasiliikuvast ja pöörlevast liikumisest. Vintliikumise paari näiteid: polt ja mutter.

Mehhanismi saame, kui ühendame lülid kinnises ahelas nii, et ühe lüli liikumisel ülejäänud lülid võivad omada ainult täpselt kindlaksmääratud liikumist.

Mehhanismide skeemidel kujutatakse lülid joontega, šarniirid — ringidega, rihmarattad — tiheda ringiga, hammasrattad punktiirringidega. Liikumatud lülid näidatakse viltuste joontega kaetult.

## § 2. Šarniirne nelilülik.

Põllumajanduslikel masinatel kasutatakse sageli šarniirset nelilülikut (joon. 23), millel lüli *a*, nimetatud kurbliks, ringipöörlev liikumine muutub lüli *c*, kangi, võnkuvaks liikumiseks.



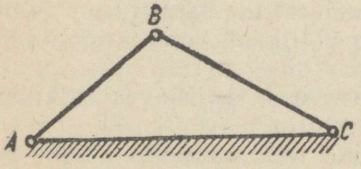

Joon. 23. Šarniirne nelilülik.
a — kurbel; b — keps; c — kang; d — tugi.

Liikumatut lüli *d* nimetatakse toeks ja lüli *b*, mis annab liikumise kurblilt kangile, nimetatakse kepsuks.

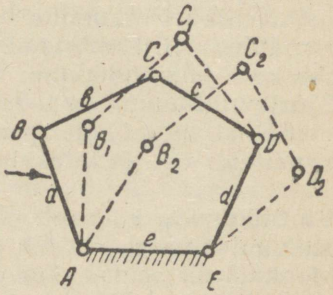
Kurbel, s. o. lüli, mis pöördub 360°, on võimalik ainult sellistel mehhanismidel, milledel kõige suurema ja kõige väiksema lüli summa on väiksem kahe teise lüli summast (Grasgof).

Palju kasutatakse samuti kahekangilisi ja kahekurblilisi neli-lülik-mehhanisme.

Kolme lüli ühendamisel saadakse kindel kolmešarniirne kolmnurk (joon. 24), millede lülid ei või liikuda suhteliselt üksteisel.




Joon. 24. Šarniirne kolmnurk.




Joon. 25. Šarniirne viislülik.

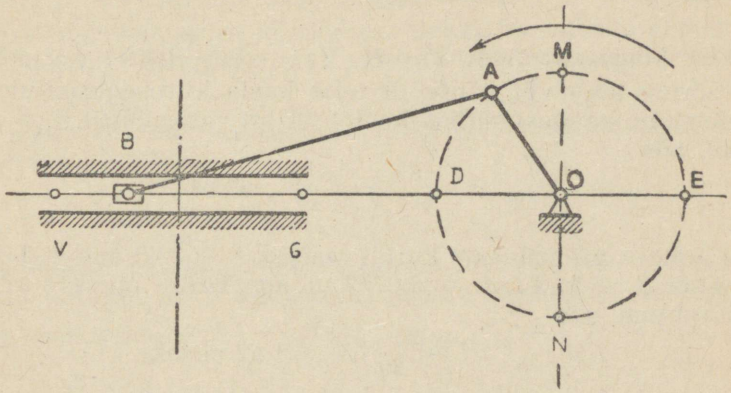
Kui šarniirse paljulüliku üksteisele järgnevalt ühendatud lülide arv ületab nelja (joon. 25), siis ei oma ühel toel lülide liikumine kindlalt piiriteldud iseloomu.

## § 3. Kurbel-kepsmehhanism.

Kurbel-kepsmehhanism koosneb kolmest pöörlevast ja ühest edasiliikuvast paarist, mis teenindab kurbli pöörleva liikumise muutmist liikuri sirgjooneliseks edasi-tagasi liikumiseks (joon. 26). Kui edasiliikuva paari telg pikendamisel ühtib kurbli pöörlemisteljega (joon. 26), saadakse normaalne kurbel-kepsmehhanism. Kui sellist ühtimist ei ole, siis nimetatakse mehhanismi desaksiaalseks ehk nihutatud (joon. 27). Viljalõikusmasinate lõikeaparaadi mehhanism, silinderpumpade mehhanism — kõik need on kurbel-kepsmehhanismid.

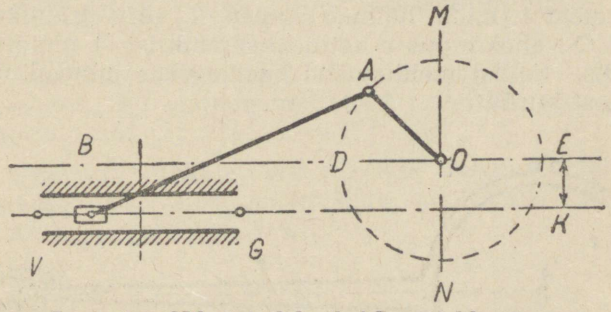
Sama mehhanism on kasutatud mootorites silindris asuva kolvi (edasiliikuv paar) sirgjoonelise edasi-tagasi liikumise muutmisel väntvõlli tiirlevaks liikumiseks. Võlli vänt on antud juhul kurbel.

Mehhanismi asendit, kui kurbel ja keps asetsevad ühel sirgjoonel, nimetatakse surnudasendiks. Selliseid asendeid võib olla kaks (kaks liikuri surnudpunkti). Mootori mehhanism väljub surnudasendeist hooratta inertsi ja teiste vahendite mõjul.




Joon. 26. Kurbel-kepsmehhanism.
*OA* — kurbli raadius (*R*); *AB* — keps; *VG* — liikuri käik (*S*).

Kurbli ühtlasel tiirlemisel liikuri (kolb, vikat jne.) liikumise kiirus muutub vahetpidamatult. Surnudasendis võrdub liikuri kiirus nulliga, kuid keskasendis on kiirus kõige suurem. Surnudasenditevahelist kaugust nimetatakse liikuri käiguks.




Joon. 27. Nihutatud kurbel-kepsmehhanism.
*OA* — kurbli raadius (*R*); *AB* — keps; *VG* — liikuri käik (*S*); *EK* — desaksiaal.

Uhe kurbli pöörde juures teeb liikur kaks käiku. *N* kurbli pöörete arvu juures võrdub liikuri tee $2n$ käiguga. Sekunditee või liikuri keskmine kiirus sekundis võrdub ühe kuuekümnendikuga

minutiteest. Väljendades liikuri käiku meetrites $S$-ga, kurbli pöörete arvu minutis $n$-ga, keskmist kiirust sekundis $V_{keskm}$-ga, saame:

$$V_{keskm} = \frac{2Sn}{60} = \frac{Sn}{30} \text{ m/sek.}$$

Liikuri kõige suuremat kiirust $V_{max}$ võib ligikaudu võrrelda kurbli sõrme telje või väntvõlli telje kaela kiirusega. Kui kurbli pöörlemistelje kaugust sõrme (kaela) teljest vähendame $R$-ga (kurbli raadius), siis

$$V_{max} = \frac{2\pi Rn}{60} = \frac{\pi Rn}{30} \text{ m/sek.}$$

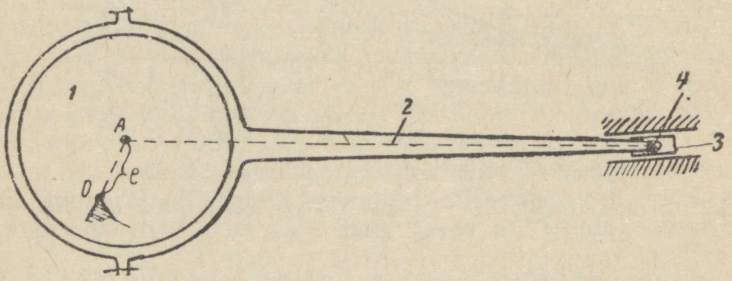
Kui näiteks niidumasina kurbli raadius $R = 37{,}5$ mm $= 0{,}0375$ m, vikati käik $S = 76{,}2$ mm $= 0{,}0762$ m, aga kurbli pöörete arv $n = 600$ pööret/min, siis

$$V_{keskm} = \frac{0{,}0762 \cdot 600}{30} \approx 1{,}52 \text{ m/sek;}$$

$$V_{max} = \frac{3{,}14 \cdot 0{,}0375 \cdot 600}{30} \approx 2{,}36 \text{ m/sek.}$$

## § 4. Ekstsentriline mehhanism.

Ekstsentriline mehhanism (joon. 28) omab kurbli asemel ekstsentrilist ketast 1, mida hõlmab kepsu 2 võru (raudkate). Võlli keskpunkti $O$ vahekaugus $e$ ketta keskpunktist $A$ nimetatakse ekstsentrisuseks. Sellist mehhanismi kasutatakse juhul, kui vajatakse väga lühikest kurblit.




Joon. 28. Ekstsentriline mehhanism.

1 — võlli ekstsentriline ketas; 2 — keps; 3 — liikur; 4 — suunaja; e — ekstsentrisus.

## § 5. Hammasratasülekanne.

Ühe paari hammasrataste juures veetava ratta pöörete arv, suhteliselt veoratta ühe pöördega, oleneb mõlema ratta hammaste arvust. Seda arvu nimetatakse ülekandearvuks ja märgitakse $i$-ga.

Kahest hammasrattast koosnevas ülekandes võrdub ülekandearv veohammasratta hammaste arvu suhtega veetava hammasratta hammaste arvuga.

Väljendades veo- ja veetava hammasrataste hammaste arvu $z_1$ ja $z_2$ saame võrrandi:

$$i = \frac{Z_1}{Z_2}.$$

Kui veohammasratas teeb $n_1$ pööret minutis, siis veetava hammasratta pöörete arvu minutis $n_2$ saame korrutades $n_1$ ülekandearvuga $i$ või suhtega $\frac{z_1}{z_2}$:

$$n_2 = n_1 \cdot i = \frac{n_1 z_1}{z_2}.$$

Oletame näiteks, et veohammasratas omab 80 hammast ja teeb 200 pööret/min, ja veetav hammasratas omab 20 hammast. Viimase pöörete arv minutis $n_2$ leitakse järgmiselt:

$$n_2 = n_1 i = \frac{n_1 z_1}{z_2} = \frac{200 \cdot 80}{20} = 800 \text{ pööret/min.}$$

Komplitseeritud astmelisel hammasrataste ühendamisel (joon. 16) vahelduvad veohammasrattad ($z_1 = 19$, $z_3 = 12$, $z_5 = 14$) veetavatega ($z_2 = 28$, $z_4 = 35$, $z_6 = 16$).

Sellise ülekande ülekandearv võrdub üksikute veohammasrataste hammaste korrutise jagamisega veetavate hammasrataste hammaste arvu korrutisega, s. o.

$$i = \frac{z_1 z_3 z_5 \cdots}{z_2 z_4 z_6 \cdots}.$$

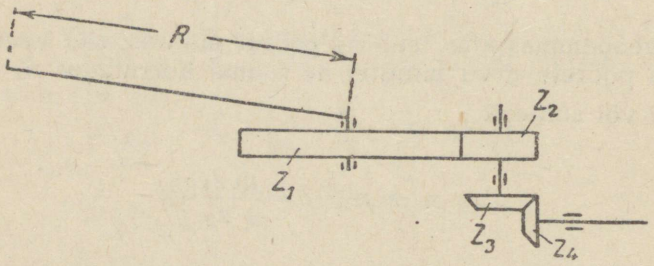
Viimase veetava hammasratta pöörete arv võrdub ülekandearvu korrutamisega veohammasratta pöörete arvuga:

$$n = n_1 i = \frac{n_1 z_1 z_3 z_5 \cdots}{z_2 z_4 z_6 \cdots}.$$

Nii näiteks hobujõul ringiaetaval ülekandel (joon. 29) võrdub hammaste arv: $z_1 = 90$, $z_2 = 14$, $z_3 = 86$ ja $z_4 = 13$. Hobune teeb $2\frac{1}{2}$ ringi minutis. Hammasratta $z_4$ pöörete arv minutis on sel juhul võrdne 106-ga, sest

$$n_4 = n_1 i = \frac{n_1 z_1 z_3}{z_2 z_4} = \frac{2{,}5 \cdot 90 \cdot 86}{14 \cdot 13} = 106 \text{ pööret/min.}$$

Liht- ja kombineeritud hammasratasühenduse ülekandearvu arvutamisel parasiithammasrattaid ei arvestata, kuna nad on veo- ja veetavad hammasrattad ja järelikult nende hammaste arvu paigutamisel lugejasse ja nimetajasse nad koondatakse.




Joon. 29. Hobujõul ringiaetava masina ülekande skeem.

Nii on näiteks joonisel 15 kujutatud „Krasnaja Zvezda" teraköögivilja külvimasina hammasratasülekande lihtühendus.

Ülekandearvu leiame veoratta võllil oleva veohammasratta ($z = 19$) ja segaja võllil oleva veetava hammasratta ($z = 11$) suhtega:

$$i = \frac{19 \cdot 28 \cdot 19}{28 \cdot 19 \cdot 11} = \frac{19}{11} = 1{,}73.$$

## § 6. Tiguülekanne.

Tiguülekanne (joon. 30) moodustub tigust *a* ja tigu- ehk vintrattast *b*.

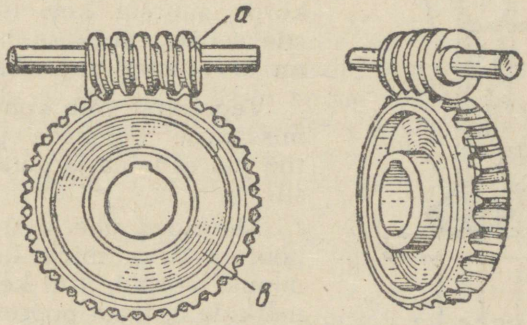
Kui tigu, mis omab üht keeret, pöörata üks kord, siis tema külge haagitud ratas pöördub ühe hamba võrra.

Tigu võib omada mitte üht, vaid mitut paralleelset keeret. Iga keere pöörab ratast tigu ühe pöörde juures ühe hamba võrra. Kui väljendada tigu keermete (käikude) arvu *m*-ga, aga ratta hammaste

arvu $z$-ga, siis tigu ülekandearv on võrdne tema käikude arvuga, mis on jagatud ratta hammaste arvuga:

$$i = \frac{m}{z}.$$

Vastupidine ülekanne rattalt tigule on võimalik ainult sel juhul, kui tigu ulatuse $t$ suhe tema ümbermõõduga $\pi D$ on suurem hõõrdekoefitsiendist, mis teras terase peal võrdub 0,15-ga, aga malm raua peal — 0,19-ga.




Joon. 30. Tiguhaakimine.

Ülekandearv sel juhul võrdub:

$$i = \frac{z}{m}.$$

## § 7. Kettülekanne.

Kettülekannet kasutatakse võrdlemisi väikeste kiiruste juures, ja samuti tunduva ning muutuva jõu tiirlemise ülekannete juhtudel.

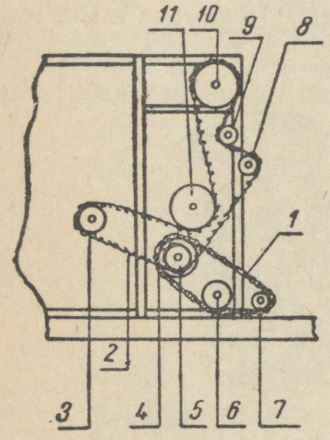
Keti kontuur omab peale keti, veo-, veetavaid ja pingutushammastikke. Joonisel 31 on näidatud kombaini „Kommunar" peksumasina parempoolse esimese osa komplitseeritud kettülekanne, koosnedes Galli ketist 1, Everti ketist 2, veotähekestest 7 ja 5, veetavaist tähekestest 3, 4, 8, 10 ja 11 ja pingutavaist 6 ja 9.

Kettülekannete ülekandearvu ja võllide pöördeid arvestatakse samuti hammaste arvu suhetega, nagu hammasratas-ülekannetel.

Nii näiteks kontuuri nr. 1 täheke 7 (trumli võll) omab 11 hammast ja teeb 1000 pööret/min. Veetav täheke 4, omades 36 hammast, peab tegema 305 pööret, kuna:

$$i = \frac{11}{36} = 0{,}305;$$

$$n_2 = n_1 i = 1000 \cdot 0{,}305 = 305 \text{ pööret/min.}$$




Joon. 31. Kombaini „Kommunar" parempoolse esimese osa kettülekanne.
1 — Galli kett; 2 — Everti kett; 3—11 — tähekesed.

Kui tähekese haakepikkus (kaugus hammaste keskjoonte vahel, mõõdetud algringi kaarel) on kaks korda suurem keti lüli pikkusest, siis sellise tähekese hammaste arv on arvutustes vaja kahekordistada.

Tegelikult võib kontuuri ükskõik missuguse tähekese pöörete arvu töö juures leida järgmisel lihtsal viisil:

Märkides ühe keti lüli, lugeda pöörete arv, mida kett teeb ühe minuti jooksul. Kui keti lülide arvu märkida $a$, tema pöörete arvu minutis $n_u$, hammastiku hammaste arvu $z$, siis tema pöörete arv minutis $n$ võrdub:

$$n = \frac{n_u a}{z} \text{ pööret/min.}$$

Näiteks omab kett 90 lüli, tema pöörete arv minutis on 12 ja üks täheke omab 8 hammast. Siis selle tähekese pöörete arv võrdub:

$$n = \frac{12 \cdot 90}{8} = 135 \text{ pööret/min.}$$

## § 8. Rihmülekanne.

Ühe paari rihmarataste ülekandearv võrdub veorihmaratta diameetri $D_1$ jagatisega veetava rihmaratta diameetriga $D_2$:

$$i = \frac{D_1}{D_2}.$$

Rihmade tunduva libisemise vältimiseks ei või ülekandearv olla 5-st suurem.

Komplitseeritud ülekannete ülekandearv võrdub veorihmarataste diameetrite korrutise ja veetavate rihmarataste diameetrite korrutise jagatisega:

$$i = \frac{D_1 D_3 D_5 \ldots}{D_2 D_4 D_6 \ldots}.$$

Kui veorihmaratta pöörete arv minutis on $n_1$, aga veetava — $n_2$, siis libisemise mitteesinemisel

$$D_1 n_1 = D_2 n_2.$$

Veorihmaratta pöörete arvu korrutis diameetriga võrdub veetava rihmaratta pöörete arvu ja diameetri korrutisega.

Teades seda ei ole raske leida kolme tuntud suuruse abil neljandat. Kui mootori rihmaratta diameeter on 400 mm ja pöörete arv minutis 600, aga masina võll peab omama 1150 pööret/min, siis masina võlli rihmaratta diameetri leiame järgmiselt:

$$D_2 = \frac{D_1 n_1}{n_2} = \frac{400 \cdot 600}{1150} \approx 209 \text{ mm}.$$

Rihmaratta tegeliku pöörete arvu kontroll ilma vastavate aparaatideta toimub järgmiselt: mõõta rihma pikkus $l$ ja kindlaks määrata tema pöörete arv minutis $n$, tehes rihmale märgi (nöör, riidetükk, kriit jne.). Kui rihmaratta diameeter on $D_1$, siis tema pöörete arvu $n_1$ leiame:

$$n_1 = \frac{nl}{\pi D_1}.$$

Oletame, et viljapeksumasina trumli rihmaratta diameeter on 200 mm (20 sm), rihma pikkus $l$ = 18 m = 1800 sm, rihma pöörete arv 1 minutis $n$ = 40. Leiame viljapeksumasina trumli pöörete arvu:

$$n_1 = \frac{40 \cdot 1800}{3{,}14 \cdot 20} = 1150 \text{ pööret/min}.$$

Palju täpsem resultaat saadakse, kui lugeda rihma pöörete arvu kolme minuti jooksul ja saadud arv jagada kolmega.

## § 9. Harjutused.

1. Lõigata papist ribad, teha naaskliga neisse avad, asetada kaks papist riba nii, et avad langevad kokku. Kokkulangevatest avadest panna läbi loomasoone osad, millede otsad tiku tulel põletada. Saadakse kahe papi riba šarniirne ühendus.

Kasutades sellist viisi valmistada šarniirse nelilüliku mudel järgmiste lüli mõõdetega $a = 6$ sm, $b = 15$ sm, $c = 10$ sm ja $d = 18$ sm.

Kui kinnitada lüli $d$, missugune lüli võib olla kurbel? Kas võib antud nelilülik omada kurblit lüli $b$ kinnitamisel?

Missugust liikumist võivad omada lülid $d$ ja $b$ lüli $c$ kinnitamisel? (Kahekangiline mehhanism.) Missugust liikumist võivad omada samad lülid lüli $a$ kinnitamisel. (Kahekurbliline mehhanism.)

2. Jälgida tegelikkuses ja otsustada, missuguse mehhanismiga pannakse liikuma tuulaja sõelastik? Mitu võnget minutis omab sõelastik käepideme 45 pöörde juures?

3. Joonistel 26 ja 27 on punktidega $V$ ja $G$ märgitud liikuri surnudasendid. Mõõta kepsu pikkus ja kaugus surnudpunktidest kuni kurbli võlli keskpunkti $O$-ni.

Millele võrdub suhe $\frac{VO + GO}{AB}$ ? (2) *

4. Kontrollida harjutuses nr. 3 leitud vahekorda viljakoristamismasina kurbel-kepsmehhanismiga. Maha võtta keps. Asetada vikat algul äärmisse parempoolsesse, siis aga äärmisse vasakpoolsesse asendisse ja nii, et terade keskjooned täpselt ühtiksid mõlemal korral sõrgade keskjoontega. Neis asendeis mõõta vikati kanna keskpunkti kaugus kurbli võlli keskpunktist.

Liites mõlemad suurused ja jagades pooleks, saame kepsu pikkuse.

5. Joonise 16 järgi leida ülekandearv tera-köögivilja külvimasina veohammastiku ($z = 19$) ja segaja võlli vahel, mis omab 16 hambaga veetavat hammastikku. ($\sim 0{,}204$).

6. Joonistada hobuniidumasina ülekande skeem rattalt kurbel-kepsmehhanismile, kindlaks teha hammasrataste hammaste arv, ratta diameeter, vikati käik ja kurbli raadius. Arvutada ülekandearv, veoratta pöörete arv minutis, kui liikumise kiirus on 4,2 km/tunnis, keskmine ja kõige suurem vikati kiirus sekundis.

Juhis. Rattapöörete arvu kindlakstegemiseks jagada niidumasina poolt läbitud maa pikkus ratta ümbermõõduga.

7. Viljapeksumasina rihmaratta diameeter on 220 mm. Kui palju pöördeid minutis võib teha peksumasina trummel, kui liikumise ülekanne tuleb rihma abil traktorilt, mille rihmaratta diameeter on 428 mm ja pöörete arv minutis 625? ($\sim 1285$ pööret/min).

8. Kasutades joonist 31 arvutada tähekese 5 ($z = 16$), tähekese 8 ($z = 8$) ja tähekese 10 ($z = 22$) pöörete arv minutis, kui veotäheke 7 ($z = 11$) omab 1000 pööret minutis? (305, 611, 222 pööret/min).

9. Mitu pööret teeb kontuuri nr. 1 kett (joon. 31) minutis, kui tema lülide arv on 66, aga täheke 7 omab 11 hammast ja teeb 1000 pööret/min? ($\sim 167$ pööret/min).

10. Harjutuse nr. 8 andmeil leida keti nr. 2 pöörete arv minutis, kui ta omab 107 lüli. ($\sim 45{,}6$ pööret/min).

11. Harjutuse nr. 10 andmeil leida keti nr. 2 sekundikiirus, kui ta lüli pikkus $t = 38{,}1$ mm. ($\sim 3{,}12$ m/sek).

Juhis. $V = t_{anu}$, kus $t$ on keti lüli ulatus, $a$ — lülide arv, $n_u$ — keti pöörete arv minutis.

---

* Nagu selles harjutuses, nii ka järgmises on numbrid ja sõnad, mis on paigutatud sulgudesse, vastused.

12. Harjutuse nr. 7 andmeil ja valemi $n_1 = \frac{nl}{\pi D_1}$ abil leida rihma pöörete arv minutis ja tema sekundikiirus, kui pikkus on tal 18 m. (~ 47 pööret/min; ~ 14 m/sek).

## IV peatükk.

## KÕRVALEKALLETE MÕISTED.

Masina konstrueerimistel määratakse tema üksikosade mõõted kindlaks nende tugevuse arvutuse tulemuste põhjal. Põhiarvestusmõõde, väljendatud täismillimeetrites, nimetatakse nominaalmõõteks. Tööpinkide ebatäpsuse, instrumentide mõõdete ebatäpsuste ja ja teiste põhjuste tagajärjel on üksikosade valmistamisel võimatu saada absoluutselt täpseid nominaalmõõteid. Tellimisel antakse peale nominaalmõõte ka üksikosa kõige suurem ja kõige väiksem äärmine mõõde, millede vahet nimetatakse kõrvalekaldeks.

Oletame, et on vajalik valmistada 20 mm diameetriga võll, tingimusega, et võlli kõige suurem äärmine mõõde on 20,1 mm ja kõige väiksem — 19,9 mm. Antud juhul on kõrvalekalle 0,2 mm (20,1 — 19,9 = 0,2) kahepoolne, s. o. läheb võlli suurendamiseks ja vähendamiseks.

Kahepoolne kõrvalekalle märgitakse paremale poole nominaalmõõtest: Ø $20^{+0,1}_{-0,1}$ või Ø $20 \pm 0,1$. Märk Ø tähendab diameetrit.

Praegusel ajal kõigis maades mindi üle ühepoolse kõrvalekalde kasutamisele. Võll võib olla kas nominaalmõõtega või natuke väiksem, ava (avaus) kas nominaalmõõtega või veidi suurem. Ühepoolne võlli kõrvalekalle märgitakse: Ø $20^{-0,2}$. See tähendab, et kõlbliku võlli mõõted peavad olema 19,8 — 20 mm piirides.

Kui teise üksikosasse on vajalik valmistada ava samasuguse nominaalmõõtega ja sama kõrvalekaldega, siis on märkimine järgmine: Ø $20^{+0,2}$, s. o. kõlbliku ava mõõted on 20 — 20,2 mm piirides.

Kui on vajalik, et üksikosad omaksid vaba pöörlemist üksteise suhtes, siis jäetakse nende vahele vaba vahe. Oletame, et on telitud võll Ø $50 \pm 0,1$ ja ava Ø $50^{+0,3}_{+0,2}$. Olenevalt tegelikest võlli ja ava mõõdetest muutub ka vahe. Kõige suurem vahe on, kui

võtame võlli 49,9 mm ja ava 50,3; 50,3 — 49,9 = 0,4. Kõige väiksem vahe: 50,2 — 50,1 = 0,1.

Erinevus nende vahel annab vahe kõrvalekalde

$$0{,}4 - 0{,}1 = 0{,}3 \text{ mm.}$$

Kui ümberpöördult on vajalik omada kahe üksikosa liikumatut ühendust, siis valmistatakse võlli diameeter veidi suurem kui ava diameeter. Sel juhul kasutatakse kuuma või külma pressimist.

Vahet võlli diameetri ja ava vahel liikumatu ühenduse juures nimetatakse surutiks. Näiteks on vajalik võllikaela diameeter mõõtega $75^{+0{,}023}_{+0{,}003}$, aga kuullaagri sisemine diameeter $75^{\ \ -0{,}015}$.

Sel juhul:

| | |
|---|---|
| kõige suurem suruti . . . . | 75,023 — 74,985 = 0,038; |
| kõige väiksem „ . . . . | 75,003 — 75 = 0,003; |
| suruti kõrvalekalle . . . . | 0,038 — 0,003 = 0,035. |

Mida täpsemalt valmistatakse üksikosa, seda kallimaks läheb tema väljatöötamine. Suur täpsus ei ole mitte alati vajalik.

Nõutav täpsuse aste (täpsuse klass) masinate üksikosade valmistamisel on antud OCT-i (üleliidulised standardid kõrvalekallete ja asetuste kohta) tabelites.

Võrdluseks OCT-i poolt üksikosade valmistamisel nõutavate täpsuse astmetega, olenevalt täpsuse klassist, on allpool antud 50—80 mm diameetriga võllide kõrvalekalded:

| | |
|---|---|
| esimene klass . . . . . | 0,013 m/m |
| teine „ . . . . . | 0,020 „ |
| kolmas „ . . . . . | 0,060 „ |
| neljas „ . . . . . | 0,200 „ |
| viies „ . . . . . | 0,400 „ |

Põllutöömasinate üksikosad valmistatakse suuremalt osalt neljanda klassi täpsusega, aga teise järgu tähtsusega üksikosad — viienda klassi täpsusega.

## Harjutused.

1. Märkida võlli mõõted järgmiste andmetega:
   a) kahepoolne kõrvalekalle 0,4 m/m,
   b) diameetri nominaalmõõt 80 m/m.
2. Näidata võlli mõõted ülesande nr. 1 andmeil, aga ühepoolse kõrvalekalde juures.

3. Näidata nominaal- ja äärmised mõõted, aga samuti kõrvalekalle ava $\varnothing\ 60^{+0,02}$ valmistamisel.

4. Leida äärmised mõõted ja vahe kõrvalekalle võlli juures, mõõtega $\varnothing\ 50^{-0,06}$ ja avaga $\varnothing\ 50^{+0,10}_{+0,04}$.

5. Missugune ühendus on võimalik, kui võll omab mõõteid $\varnothing\ 60^{+0,020}_{+0,002}$ ja ava $\varnothing\ 60^{-0,010}$ ?

6. Näidata kõige suurem ja kõige väiksem suruti kõrvalekalle ülesande nr. 5 andmeil.

# TEINE OSA.

# PÕLLUMAJANDUSLIKUD MASINAD.

## I peatükk.

## ADRAD.

### § 1. Agrotehnilised nõuded.

Üheks põhiliseks ülesandeks pinnase mehaanilisel töötlemisel on tema muutmine peenesõmeraliseks (sõmerate diameeter 1 kuni 10 mm). Selline harimine on kergesti läbiviidav niinimetatud struktuursetel muldadel. Nad on kobedad, vähem kleepuvad puu ja metalli külge ja sõmerad on palju vastupidavamad vee ärauhtuva toime suhtes.

Suure hulga mittekapillaarsete tühikute (sõmerike vahel) tõttu isegi vihma vähesuse juures püsib vesi täielikult struktuurse mulla künnikihis ja aurab aeglaselt. Kergesti läbistab teda õhk, mis on vajalik taimede juurtele ja keemilis-bioloogiliste protsesside kindlustamiseks, mis muudavad mullas sisalduvaid toitaineid taimedele vastuvõetavaks.

Struktuurita muld muutub varsti peale kündi tihkeks ja omab ebasoodsat vee, õhu ja toite režiimi. Ainult 30% vihmaveest läheb akad. V. R. Viljamsi andmeil struktuuritusse mulda, kuna ülejäänud vesi voolab pinnase kallakut mööda alla ja uhub mulda.

Struktuurita mulla ülemisest tihedast kihist aurab vesi kiiresti.

Tolmustunud struktuuritu mulla kündi tuleb kiire kuivamise ja halva vee sisseimbumise tõttu praktikas teostada kas mitteküllaldase niiskuse või liiga suure veesisalduse juures. Esimesel juhul saadakse palju mullapanku, aga teisel rebitakse kiht tükkideks, mis samuti muutuvad peale kuivamist pankadeks. Randaalimine ja äestamine sellise künni puuduste parandamiseks tolmustab veel rohkem mulda ja muudab tema struktuuri halvemaks.

Mulla ülemiste kihtide struktuuri hävitamine toimub eriti tunduvalt sademete mõjul, inimeste, loomade, masinate liikumise tõttu

ja ainete lahustusprotsesside tõttu, mis tsementeerivad mullaosakesed tükkideks.

Halb murenemine toimub künni juures ka sel juhul, kui ülemine kiht sisaldab suurel hulgal mitmeaastaste rohttaimede jäätmeid. Ainult mullakiht, mis asub allpool struktuuritut kihti ja allpool rohtsete taimede jäätmete kihist, võib kündmisel saada vajalikku struktuuri.

Vastavalt sellele on reegel, et adra eelkoorija peab võtma ülemise mullakihi 8—10 sm paksuselt ja heitma tema künnivao põhja. Järgmine mullakiht, 10—20 sm paksune, peab pööratama pinnale ilma kihte segamata ja kobestatama. Selline niinimetatud kultuurkünd annab võimaluse saada kobestatud, peeneteralise ülemise künnikihi, mis ei vaja randaalimist ega äestamist, kuna need soodustavad mullale kahjulikku liigset peenestumist.

Normaalne kultuurkünni sügavus on 20 sm. Kui künnikiht on õhem, siis ei ole kultuurkünd võimalik. Sel juhul toimub künd ilma eelkoorijata, misjuures künnikihid asuvad kallakuti üksteise peal, moodustades vagusid (vaoharju). Künnijärgne täiendav maaharimine on sel korral ilmtingimata vajalik. Selline künd ei rahulda künni agrotehnilisi nõudeid ega saa kindlustada kindlaid kõrgeid saake. Seepärast on tingimata vajalik järk-järgult täiendada õhukest künnikihti kuni normaalse sügavuseni.

Raskete rohujuurtega läbikasvanud (heinamaa, soo) muldade puhul kasutatakse taimestiku hävitamiseks mullakihi täielikku ümberpööramist. Sellist künniviisi nimetatakse kihti ümberpööravaks künniks.

Kõrre spetsiaalne õhuke harimine, teostatud otsekohe peale vilja koristamist, nn. koorimise ülesandeks on vajalike soodsate tingimuste loomine umbrohu seemnete idanemiseks ja katte loomine, mis takistaks alumiste kihtide kuivamist ja struktuuri hävinemist. Järgneval sügisesel kultuurkünnil pööratakse ülemine mullakiht koos kasvamaläinud umbrohtudega alla ja umbrohud hävinevad.

Juurumbrohtude puudumisel toimub koorimine 4—5 sm sügavuselt. Sügavamal koorimisel hakkab eelkoorija, haarates ülemist kihti, mulda enda ees „rullima", peenestab seda ja segab ülemist ja alumist mullakihti. Seejuures suureneb sügiskünnil tunduvalt adra vastupanu.

## § 2. Atrade üldine ehitus ja klassifikatsioon.

Adrad jagunevad hõlm- ja ketasatradeks.

Hõlmatrade juures toimub mullakihi alt läbilõikamine, tema ülestõstmine, pööramine ja murendamine tera (nina) ja hõlma

abil. Tera ja hõlm kinnituvad ankrule, moodustades adra korpuse. Korpusele tugevuse andmiseks varustatakse ta tallaga. Korpuse ette paigutatakse nuga, mis lõikab mullakihi lahti vasakult küljelt, ja eelkoorija kultuurkünni puhul.

Künnialuse kihi kohendamiseks (pinnale pööramata) kasutatakse põhjakohendajaid.

Ketasatrade põhilisteks töötavateks osadeks on painutatud sfäärilise kujuga kettad. Terava servaga ketas lõikab läbi mulla ja selle tõttu, et ketas asetseb liikumissuunaga teatud nurga all, läbilõigatud kiht murendatakse, segatakse ja lükatakse kõrvale.

Nuga, tera, hõlma, ketast, eelkoorijat ja põhjakohendajat nimetatakse adra töötavateks osadeks.

Adra teenindavateks osadeks nimetatakse ankrut, talda, tiislit, raami, haakeseadist, eelikut, regulaatoreid, tõstemehhanisme jne.

NSV Liidu tehased lasevad välja hobu- ja mehhaanilise veoga hõlmatru.

Ühekorpuselised hobuadrad jagunevad rippuvateks, ratasraamilisteks ja eelikuga atradeks. Esimesi neist hoitakse käepidemetest (kurgedest) või omavad üht tugiratast. Raamadrad tugenevad kahele või kolmele rattale. Eelikuga adrad on varustatud iseseisva kaherattalise eelikuga.

Mitmekorpuselised hobuadrad leiavad kasutamist korduskünnil ja nad on varustatud kahe või kolme tugirattaga ja mehhanismidega nende rakendamiseks. Mitmekorpuselisi hobuatru, mida kasutatakse kesade harimisel, nimetatakse koorijateks.

Pööratavaid atru kasutatakse mägistes maastikes kallakute põikikünnil ja nad on varustatud kahe korpusega, mis lubavad mullakihti pöörata alati „mäest alla", pöörates neid paremale ja vasakule, vastavalt adra liikumisele.

Mehaanilise veoga adrad on traktor- ja köisveoga.

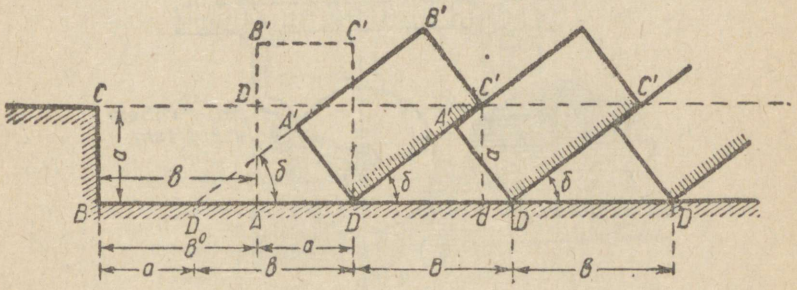
Traktoradrad liigitatakse hõlm- ja ketasatradeks. Edasised nende liigitamiste alused võivad olla erinevad: korpuste arv (kolmekorpuselised, neljakorpuselised jne.), raamide konstruktsioonid (euroopa, ameerika), kasutamine (põõsas-, plantaaž-, drenaaž-, koorijad adrad), hõlma tüüp (kultuur-, universaal-) jne.

Köisveoga või balanseerivad adrad kujutavad endist kahte eri atra. Üks nendest on varustatud paremale pöörava, aga teine — vasakule pöörava korpusega. Kui üks ader on tööasendis, siis teine on tõstetud üles. Liikumise suuna muutmisel teostab kündja balanseerivate atrade ümbervahetuse.

## § 3. Künnikihi põikläbilõike mõõdete vahekord.

Mullakihi kallutamist ja vao kuju võib kujutada graafiliselt, kui oletada, et ümberpööratud mullakiht säilitab oma esialgsed mõõted. Märgime mullakihi laiuse tähega *b*, aga künnisügavuse — *a*.

Joonisel 32 kujutab nelinurk *ABCD* künnikihi põikläbilõiget. Punktist *A* rööpjoont mööda paremale asub künnisügavuse suurus *a*. Saadud punktist *D'*, raadiusega, mis võrdub künnikihi laiusega *b*, on tehtud märked joonele *CDC'*. Punktidest *D'* ja *C'* sirgjoonelt *D'C'* on kujutatud ristjooned, millede lõiked *D' A'* ja *C' B'* on võrdsed künnisügavusega *a*. Punktid *A'* ja *B'* on ühendatud sirgjoonega. Nelinurk *A' B' C' D'* kujutab ümberpööratud künnikihi läbilõiget.




Joon. 32. Künnikihtide kallakus künnil.

Joonisest 32 järeldub, et künni vastuvõtmisel on vajalik künnisügavust *C'*-d mõõta mitte künniviilu harjalt, vaid künniviilu nõost kuni vaopõhjani.

Kui künnikihi laiuse *b* suhe künnisügavusega *a* võrdub 1,27-ga, siis ümberpööratud kihi läbilõike diagonaal võtab vertikaalasendi ja sel juhul võib ta ebakindla tasakaalu tulemusena kergesti vakku tagasi langeda.

Kui korpuse töötamislaiust jagada 1,27-ga, saame äärmise sügavuse, mille juures algab künnikihi puudulik pööramine. Parim künnikihi pöördumine kindlustatakse künnikihi laiuse ja sügavuse suhte $\frac{b}{a} = 1{,}5 \div 2$ juures.

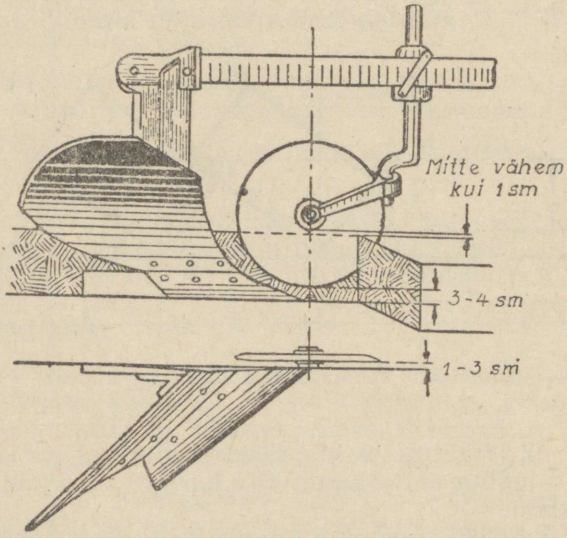
Akad. Gorjatskini juhise järgi on künni kõige suurem lubatav sügavus $a_{max} = b - 10$ sm.

Korpuse 30 sm haardelaiuse juures algab puudulik pööramine $\frac{30}{1{,}27} = 23{,}7$ sm sügavusel, aga hea pööramine on võimalik, kui sügavus ei ületa $a = 30 - 10 = 20$ sm.

## § 4. Nuga.

Nuga paikneb korpuse ees, ta hoiab ära hõlma lõiketera kulumise ja teeb palju puhtama vaoserva lõike ja vaopõhja. Kuna vao puhtus on eriti tähtis vaoratta liikumisel, siis paigutatakse nuga paljukorpuselistel atradel sagedasti ainult viimase korpuse ette. Traktoradrad varustatakse ketasnugadega, aga hobuadrad — pidenugadega.

Et ketas ei painduks adra pööretel, võib pöörhark, millele kinnitub ketta telg, pöörduda tugiraual.




Joon. 33. Ketasnoa asetus.

Pöörhargi pööret piiritleb eritugiseib, mis kinnitatakse vajalikku asendisse pidurpoldi abil. Tugiraud omab painet (põlve); ta kinnitub raamile klambri ja poltide abil. Järele andes klambri mutreid võib tugirauda pöörata kruvivõtmega, milleks tugiraua ülemine ots on taotud kandiliseks. Tugiraua pööramisel muutub noa asend kündmata põllu suhtes.

Ketasnugade asetamise reeglid on järgmised (joon. 33):

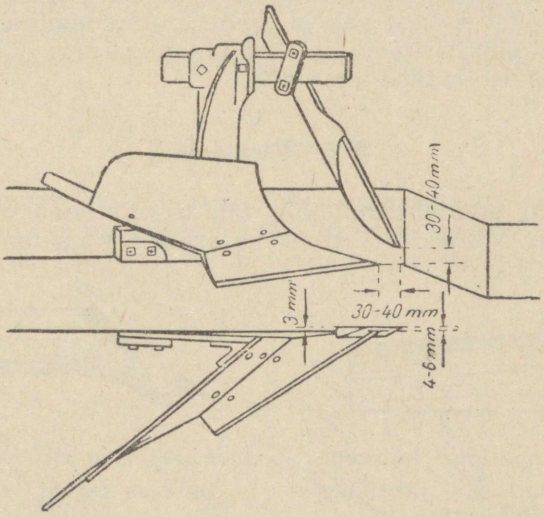
1. Ketasnoa keskpunkt asetatakse adratera nina kohale. Juhul, kui adra korpuse ja ketta vahele jäävad kinni kivid, asetatakse ketta keskpunkt 4—5 sm võrra edasi.

2. Noa tera alumine punkt asetatakse vao põhjast vähemalt 3 sm kõrgemale ja nii, et ketta puks oleks vähemalt 1 sm võrra kõrgemal küntavast põllupinnast.

Sellise asetusega hoitakse ära pöörhargi ja noapuksi ummistumine.

3. Nuga paigutatakse 1—3 sm kündmata põllu poole.

Sel juhul toimub mullakihi läbilõikamine vasakult poolt mullamättast, mis moodustub teral mullakihi tõstmise juures, ja vaosein ei murene. Eelkoorija kasutamisel asetatakse ketasnuga keskpunktiga eelkoorija tera otsa kohale, ketta tera alumine punkt 4 sm allapoole eelkoorija ninast ja nuga paigutatakse 1,5—2 sm (joon. 40) kündmata põllu poole.




Joon. 34. Pidenoa asetus.

Pidenoad valmistatakse tervikuna terasest või odavuse mõttes rauast, kuid terasest lõiketeradega. Tera peab olema karastatud ja teritatud ainult paremalt poolt (liikumise suunas). Mullakiht, mis moodustub, kui nuga on teritatud vasakult poolt, suurendab vastupanu jõudu, mullakihi vao seina vastu hõõrdumise tagajärjel.

Pidenugade asetamise reeglid on järgmised (joon. 34):

1. Noa tera asetatakse 3—4 sm ettepoole tera ninast ja 3—4 sm kõrgemale vao põhjast.

Sellise asetusega, paindumise või kinnituse järeleandmise juhtudel, ei tugene nuga korpusele ja hoitakse ära tera ja noa vahe ummistumine.

2. Noa tera asetatakse 65—70° nurga all horisondiga. Sellise kallaku juures libisevad kivikesed ja mullakamakad mööda tera, tõstetakse üles ja hoitakse ära noa ummistumine ja mullast välja-

tulek. Koos sellega suurendab kallakus noa tugevust ja lubab tema lähendamist adraterale, millega kergendatakse noa töötamist.

3. Noa tera asetatakse 0,5 sm vasakule korpuse põllutasapinnast.

Seega välditakse vao külje purustamist hõlma poolt. (Korpuse põllutasapind läbib adratalla viimase punkti ja tera vasaku serva.)

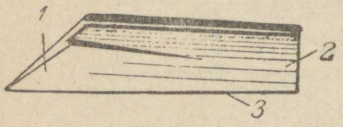
4. Noa vasak külg asetatakse nii, et vao seina ja noa silma vahel oleks 3—5 mm vahe.

Sellise viltuse asetusega hoitakse ära noa vasaku külje hõõrdumine. Nõrkade nugade juures, et ära hoida noa paindumist põiksuunas, ei ole nõutav sellest vahest täpne kinnipidamine.

Töötamisel eelkoorijaga jäetakse pidenuga oma endisele kohale, aga eelkoorija asetatakse tema ette.

## § 5. Tera (nina).

Tera (nina) eraldab mullakihi alt, tõstab tema üles ja annab edasi hõlmale. Mullakihi tõstmiseks asetseb nina teatud nurga all




Joon. 35. Euroopa tera (altvaade).
1 — nina esiosa; 2 — tiib (külg); 3 — lõikeserv.




Joon. 36. Ameerika tera (altvaade).
1 — nina esiosa; 2 — tiib (külg); 3 — lõikeserv.

vao põhjaga ja puutub viimasega kokku ainult tera kaudu, mis vähendab hõõrdumist. Tera lõikeserv omab vao vertikaalseinaga 35 kuni 45° nurka. Tihedate muldade künniks ettenähtud atradel asetatakse tera rohkem längu ja ta omab väiksemat nurka lõikeserva ja vaokülje vahel.

Tera teritamine toimub pealtpoolt. Teritamisel altpoolt suundub mulla rõhumine üles ja korpus hoiab halvasti sügavust.

Eraldatakse euroopa ja ameerika terad.

Euroopa terad omavad trapetsi või kolmnurga kuju (joon. 35) ja asetuvad lõikeservaga tasapinnal ilma vaheta. All omavad nad paksendust, mis on materjali tagavara või magasin ja kasutatakse remondi juures (tera venitamine).

Ameerika terad (joon. 36) omavad toeks massiivset ettepoole venitatud esiosa ja põske kündmata põllu pool. Esiosa omab painde alla ja vasakule poole.

NSV Liidu tehased valmistavad adraterad (ninad) tervikuna terasest. Nina esiosa ja lõiketera karastatakse 30—40 mm laiuselt.

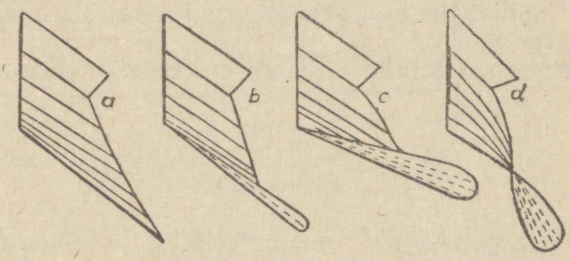
Terale langeb umbes 50% adra üldisest veovastupanust. Mittekorrasolevate teradega töötamisel kasvab veojõule vastupanu 20% ja rohkem ja künniväärtus alaneb.

Adra tera remontimisel, et anda temale õiget kuju, tuleb kasutada šablooni, mis on valmistatud lehtrauast uue tera järgi; tera pind ei tohi omada kriimustusi ja ebatasasusi, teritamine peab olema tehtud õieti (pealtpoolt 20—30° nurga all), poltide pead peavad olema ühel tasapinnal tööpinnaga, tera ja hõlma kokkupuute juures olev vahe ei tohi ületada 2 mm, kokkupuutejoon peab olema sirge, põllupoolse serva väljaulatavus hõlma kohal ei või olla 3 mm suurem.

## § 6. Hõlm.

Hõlm murendab, pöörab ja lükkab mullakihi vakku.

Murendamine ja mullakihi vakku lükkamine toimub seetõttu, et hõlma tööpind on nurga all vao põhjaga pikisuunas ja nurga all vao küljega.




Joon. 37. Hõlmade tüübid.
a— silindriline; b — kultuurne; c — poolvinthõlm; d — vinthõlm.

Kiiludes mullakihi alla alt ja vasakult tõstab hõlm oma tööpinnaga mullakihi, murendab teda ja lükkab ta vakku. Koos sellega omab hõlma tööpind kallakut ka vertikaalsel põiktasapinnal. Mida suurem on see kallak hõlma keskosa üleminekult tiivaks, seda paremini toimub mullakihi pööramine.

Euroopa atrade juures kasutatakse nelja tüüpi hõlmu (joon. 37):

1. Silinderhõlm murendab hästi, kuid pöörab halvasti mullakihti. Rasketel, siduvatel või umbrohtunud muldadel neid hõlmu ei kasutata.

2. Kultuurhõlm murendab samuti hästi mullakihti ja pöörab viimast veidi paremini, võrreldes silinderhõlmaga. Korpus, mis on

varustatud eelkoorijaga ja sellise hõlmaga, annab koheda ja peeneteralise künnipinnase (kultuurkünd).

3. Poolvinthõlm murendab vähem, kuid pöörab paremini kui kultuurhõlm. See hõlmatüüp on kõige rohkem levinud eelkoorijata vähekultuursete ja õhukest künnikihti omavate muldade kündmisel.

4. Vinthõlm viib läbi täieliku mullakihi pööramise, asetades pealmise rohtse kamara alla, kuid ilma murendamata. Teda kasutatakse niitude, soode jne. kündmisel.

Asetades korpused horisontaalpinnale ja vaadates nende hõlmadele ülevalt, märkame, et silinderhõlma tiib ei oma painet, kultuurhõlmal on see vaevalt märgatav, poolvinthõlmal on juba tunduv, aga vinthõlmal on tiib täielikult välja pööratud.

Mullakihi pööramise paremustamiseks varustatakse hõlmu mõnikord pikenditega.

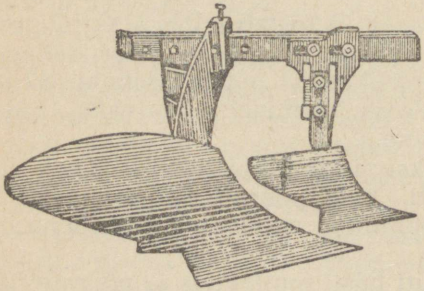
Ameerika atradel esinevad samuti erinevat tüüpi hõlmad. Euroopa kultuurhõlm vastab ameerika hõlmale kõrrepõllu ja mustamulla jaoks, aga poolvinthõlm — ameerika universaalhõlmale.

Euroopa hõlmade ülemine serv on sirge, aga ameerika hõlmadel — ümardatud. Nii euroopa kui ka ameerika hõlmade (peale vinthõlmade) tööpind moodustub sirgjoontest. Esimestel hõlmadel lähevad need jooned horisontaalselt, aga teistel aeg-ajalt muutuva kallakuga horisondile.

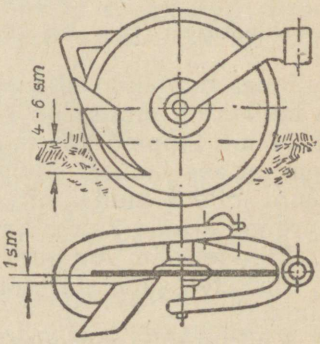
NSV Liidu tehaste atrade hõlmad on tsementeeritud ja karastatud.

## § 7. Eelkoorijad.

Eelkoorija korpus koosneb ninast, hõlmast ja ankrust (joon. 38). Talda eelkoorija ei oma.



Joon. 38. Adra K-412-D eelkoorija.

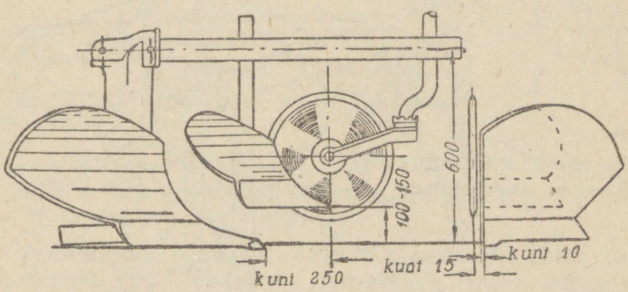



Joon. 39. Nurgavõtja ja tema asetus.

Eelkoorija haarde laius võrdub umbes ⅔ künnikihi laiusega. Prof. Želikovski uurimuste järgi omavad silindrilise kujuga ja vähe keeratud tiivaga eelkoorijad hea töökindluse eri kiirustel, kuid heidavad rohtse kihi üles. Koonilise pinnaga ja keeratud tiivaga eelkoorijad heidavad rohtse kihi alla, kuid töötavad rahuldavalt ainult teatud kiiruste juures.

Timirjazevi põllumajandusliku akadeemia poolt 1928. a. läbiviidud katsetest nähtub, et mätta asetsemisel üle 9 sm sügavusele on ükskõik, kas mullakiht asetseb rohtse osaga üles- või allapoole, ja seepärast silindrilise kujuga eelkoorija omab teatud eelist.

Ameerika ketasnugadega traktoratru varustatakse sagedasti nurgavõtjatega (dšointeritega). Nurgavõtja (joon. 39) lõikab ära ainult mullakihi nurga, mis väldib rohu kasvamist künniviilude vahedes. Mullakihi siduvus seejuures ei vähene ja tema murendumine ei muutu paremaks.




Joon. 40. Eelkoorija asetus.

Eelkoorija asetamise reeglid on järgmised (joon. 40):

1. Kohedates, kuivades ja rohkesti taimejäätmeid sisaldavates muldades, lamedate raamidega atrade juures paigutatakse eelkoorija nina adra ninast 20 sm võrra, aga tihedates, niisketes ja vähe taimejäätmeid sisaldavates muldades — 25 sm võrra ettepoole, et vältida mulla ummistumist eelkoorija ja eelmineva korpuse ankru vahel.

Konksjatel raamidel ei ole võimalik koha puudumise tõttu eelkoorija reeglipärane asetus.

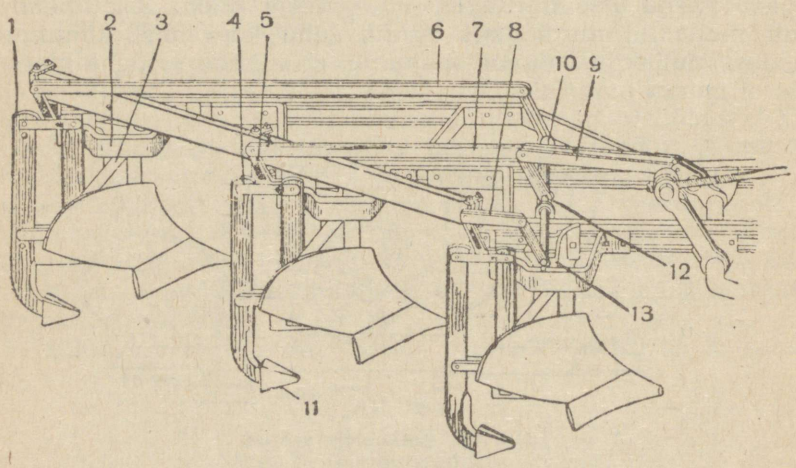
2. Eelkoorija põllupoolne tasapind asetatakse korpuse samapoolsest tasapinnast 0,5—1 sm võrra kündmata põllu poole. Lubatakse ka lõikepindade ühtimist ühel tasapinnal.

3. Eelkoorija poolt võetava kihi sügavus on 8—10 sm.

Ketas- ja pidenugade asetamise reeglid eelkoorijaga kündmisel on antud eespool.

## § 8. Põhjakohendaja.

Mulla sügavaks kohendamiseks, ilma et pööratuks pinnale künnialust kihti, kasutatakse põhjakohendajaid (joon. 41). Põhjakohendaja koosneb ankrust ja kohenduskäpast. Ankur kinnitatakse adraraamile korpuse taga või ees paremal nii, et harimisele allub vao põhi. Põhjakohendajat kasutatakse juurvilja- (suhkru- ja söödapeet, porgand, turnip jne.) maa kündmisel ja künnikihi süvendamisel kuni normaalse sügavuseni, mis lubaks tarvitusele võtta kultuurkündi.




Joon. 41. Adra ЗК35УП põhjakohendaja.

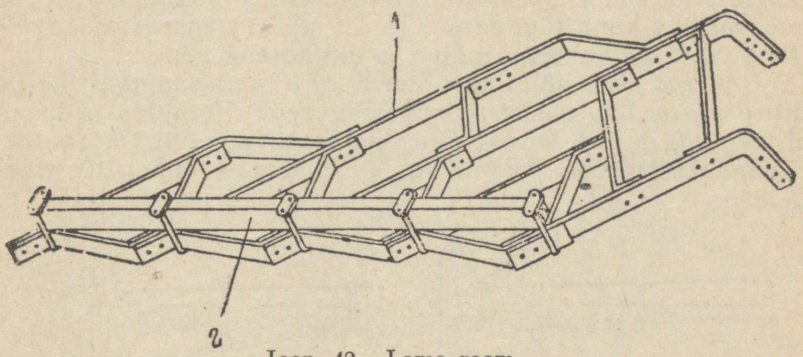
1 — põhjakohenduskäpa ankur; 2 — tugi; 3 — ristliist; 4 — ühenduslatt; 5 — kang; 6 — kolmanda põhjakohenduskäpa tõmmik; 7 — teise põhjakohenduskäpa tõmmik; 8 — esimese põhjakohenduskäpa tõmmik; 9 — üldtõmmik; 10 — võll; 11 — põhjakohenduskäpp; 12 — laager; 13 — rusikas.

## § 9. Atrade teenindavad osad.

Sahapuu külge kinnituvad ankur, kured ja rakendushaak või ketid, mis ühendavad atra eelikuga. Et kindlustada tugevust vähema materjali kulumise juures, valmistatakse sahapuud sagedasti fassongrauast (nurkraud, u-raud, t-raud jne.).

Paljukorpuseliste atrade raam kujutab endast ühtset pikilattide (sahapuude) süsteemi, mis on omavahel ühendatud latt-terasest ristliistudega. Paljukorpuselistel traktoratradel asetatakse raami peale tugevduslatt, mis kinnitub raami külge kinnititega. See latt

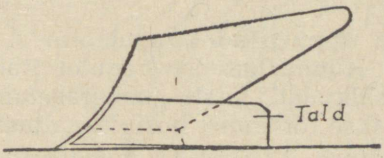
takistab raami keskosa üleskerkimist ja pikilattide paindumist. Ameerika tüüpi atradel on pikilattide tagumised otsad alla painutatud konksudena (haakidena), millede külge kinnituvad omakorda ankrud. Selline raami konstruktsioon ei luba eelkoorija täpset asetust koos ketasnoaga.




Joon. 42. Lame raam.
1 — pikilatt; 2 — tugevduslatt.

NSV Liidu tehased, mis lasksid välja ameerika tüüpi atru, läksid teise viisaastaku lõpul üle lamedate raamidega euroopa tüüpi atrade väljalaskmisele (joon. 42).

Kergete hobuatrade ankrud valmistatakse malmist ja terasest, aga traktoratradel alati terasest. Ameerika tüüpi adrad on varustatud madalate ankrutega, mis haaravad pikilati konksu alumist osa. Euroopa tüüpi atrade ankrud on kõrged.




Joon. 43. Tald.

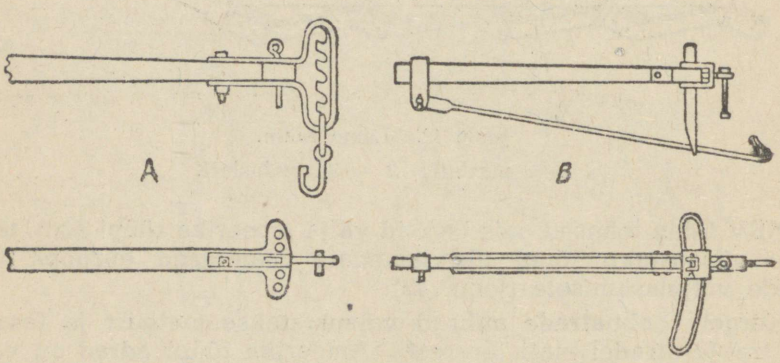
Tald on korpuse tugi (joon. 43). Olenevalt korpuse konstruktsioonist, peab traktoratrade talla pikkus olema 550 kuni 750 mm. See tald paigutatakse viimasele korpusele. Mullakihtide möödamineku takistamise kõrvaldamiseks varustatakse ülejäänud adra korpused lühendatud taldadega. Tallad valmistatakse terasest, kuid mõnikord kinnitatakse nende otstesse malmist kannad, mida

võib kulumise korral vahetada. Tald tugeneb vao põhjale ja küljele ainult oma lõpposaga, kuna eespool on nende vahel vahe, mis vähendab hõõrdumist.

Adra vajalikule künnisügavusele seadmiseks ja tema vaost väljatuleku takistamiseks on spetsiaalsed regulaatorid. Kui ader omab rattaid, siis viimased on ümberasetatavad selleks, et nende asend vastaks künnisügavusele ja et adra transportasendis olles oleks küllaldane vahe maapinna ja adraterade vahel.

Töö juures peab põlluratas olema adra tugitasapinnast kõrgemal suuruse võrra, mis vastab künnisügavusele. Vaoratas ja tagaratas (kui teda on) on töö juures adra tugitasapinnaga ühel kõrgusel.

Enamikel juhtudel toimub rataste ümberasetamine tõstemehhanismidega.



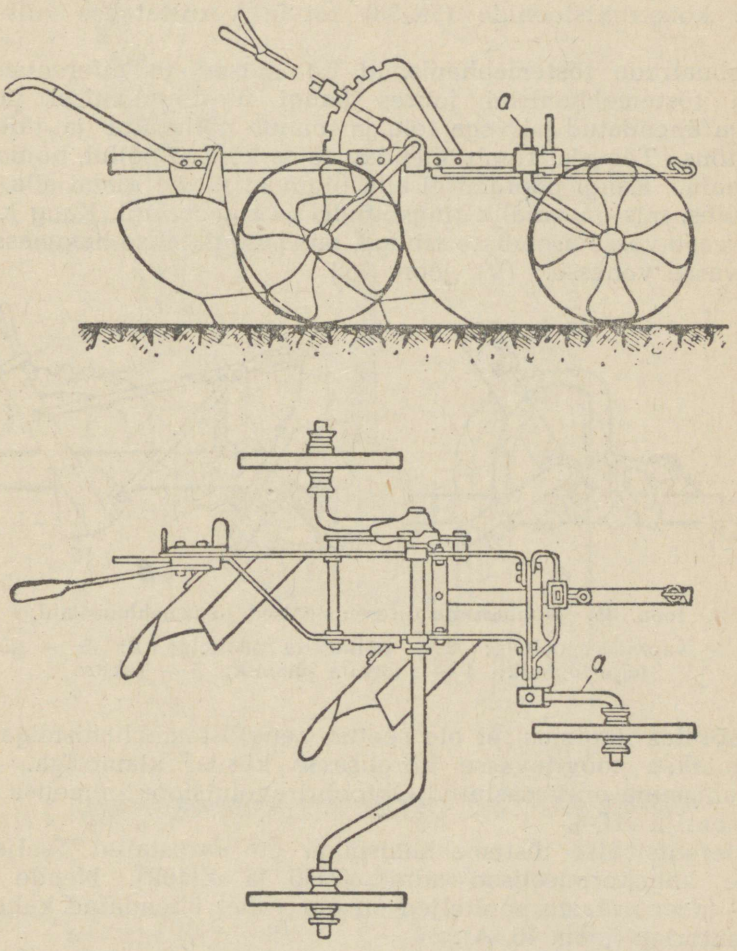

Joon. 44. Regulaatorid.
A — sälkliistuga; B — friktsioonsed.

Puust sahapuuga rippuva adra regulaator *A* (joon. 44) koosneb sälkudega liistust. Künnisügavust reguleeritakse rakendushaagi ümberasetamisega sälkudel. Liistu ümberasetamisega paremale ja vasakule reguleeritakse töötamist horisontaaltasapinnal.

Friktsioonregulaatorit *B* (joon. 44) kasutatakse rauast sahapuuga rippuvate atrade ja hobu-raamatrade juures. Regulaatori koba nihutatakse raamil paremale ja vasakule, aga liist rakendushaagiga liigutatakse kobal üles ja alla, kinnitades teda vajalikku asendisse pidurpoldiga.

Hobuatrade eelikud on vene ja universaaltüüpi. Vene eelikuga atradel (joon. 60) reguleeritakse käiku veorakendi ümberasetamisega kahele poole, aga künnisügavuse reguleerimiseks mudetakse veoraua kallakut reguleerimispoldiga; peale selle on mõnedel atradel põlluratas ümberasetatav kõrguse suhtes.

Universaaleelikuga atradel (joon. 61) võib samuti veorakendit liigutada kahele poole asetuskaarel, aga künnisügavust reguleeritakse põlluratta ümberasetamisega kõrguse suhtes ja veoraua tugipadjandi ümberasetamisega püstraamisel. Ketid kindlustavad adra liikuvust.



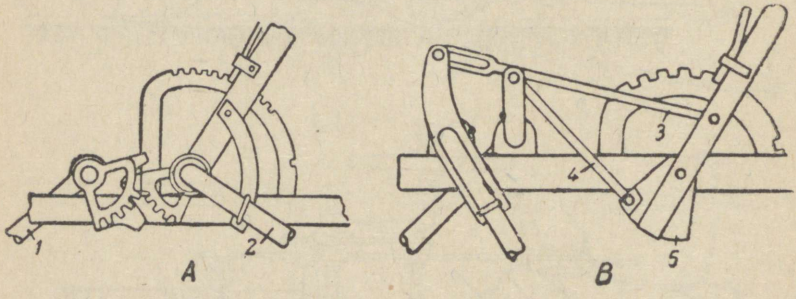

Joon. 45. Hobuadra lihtne tõstemehhanism.

Ex bibl. univ. Ta

Traktoratrade käik horisontaaltasapinnal reguleeritakse haakekolmnurga liistu (joon. 55) ümberasetamisega ja künnisügavust — haakekolmnurga ümberasetamisega kõrguse suhtes samaaegse põlluratta ümberasetamisega.

Rattad kindlustavad adra ühtlast liikumist ja adra seadmist vajalikku töö- ja transpordiasendisse. Rataste konstruktsioonid on mitmesugused. Nii annab Rostselmaši tehas välja stantsitud terasrattaid, aga teiste tehaste rattad omavad malmpukse ning rummusid ja rauast või terasest kodaraid ning pöidi. Traktoratrade viimaste konstruktsioonide (5K-35) rattad varustatakse rull-laagritega.

Hobuatrade tõstemehhanismid on lihtsad ja diferentsiaalsed. Lihtsa tõstemehhanismi juures kangi ülesliigutamisel pöördub temaga ühendatud põlvega telg ja toimub põlluratta ja täiendava ratta tõus. Töö ajal ripub täiendav ratas küntud põllul, hoides adra tasakaalu. Kangi pööramisel alla liiguvad rattad raami alla, tõstes teda üles, mis on vajalik ringsõitudel ja transpordil. Kang kinnitatakse vastavasse asendisse riiviga, mis paigutatakse hammassektori vastavasse vahesse. (Vt. joon. 45.)




Joon. 46. Hobuatrade diferentsiaalsed tõstemehhanismid.

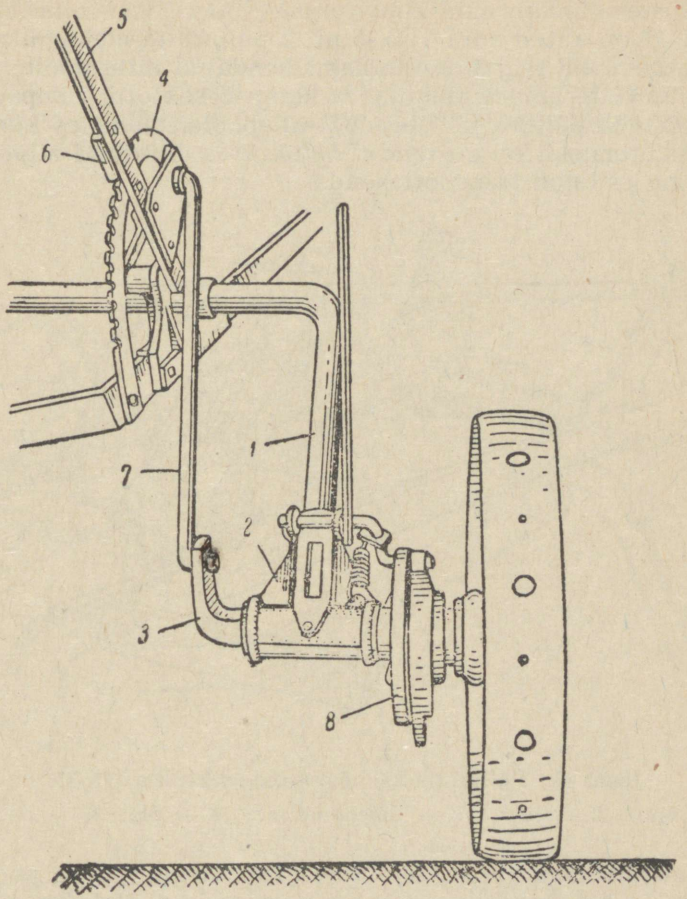
A: 1 — vaoratta poolteig; 2 — põlluratta poolteig; B: 3 — põlluratta telje tõmmik; 4 — vaoratta tõmmik; 5 — sektor.

Vaoratas (kolmas) ei ole seotud kangtõstemehhanismiga, vaid kinnitatakse soovitavasse kõrgusesse käsitsi klambriga. Sellise mehhanismiga on varustatud Oktoobrirevolutsiooni-nimelise tehase hobukoorija ЛТ-4.

Diferentsiaalse tõstemehhanismiga on varustatud Tseljabinski tehase kahekorpuselised adrad (ZH6 ja ZH6R). Nende atrade põllu- ja veorataste poolteljed on omavahel ühendatud kahe hammassektoriga (joon. 46, A).

Kangi tõstmisel, mis kinnitub põlluratta poolteljele, tõstetakse esialgselt mõlemat ratast. Peale selle, kui sektorite hambad väljuvad haakest, võib kangiga tõsta ainult põlluratast, kuna vaoratta tõstmine on katkestatud. Selles eraldatud tegevuses seisnebki mehhanismi diferentsiaalsus. Diferentsiaalsed mehhanismid võivad olla ka teistsuguste konstruktsioonidega (joon. 46, B).

Traktoratrade käsitõstemehhanismid on kang- ja vintsüsteemi. Põlluratta mehhanism (vasak) on põlluratta asetamiseks adraninade tasapinnast kõrgemale, vastavalt antud künnisügavusele ja adra




Joon. 47. Põlluratta mehhanism.

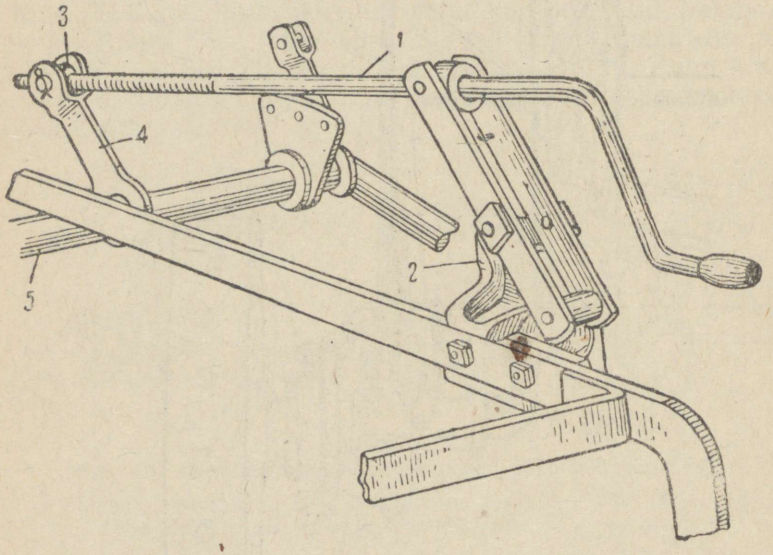
1 — pooltelg; 2 — tugi; 3 — põlvega telg; 4 — hammaskaar; 5 — kang; 6 — riiv (vedrusulgur); 7 — keps; 8 — automaat.

viimiseks transportasendisse. Põlluratta pooltelg on tõmmikute süsteemiga seotud vaoratta poolteljega ja tagaratta mehhanismiga. Sel viisil mõjub vasaku mehhanismi asendi muutmine vao- ja tagaratta asendile.

Vaoratta mehhanismi (parem) kasutatakse ainult vaoratta asendi muutmiseks ja ta on määratud raami tasakaalustamiseks tema viltuolekul.

Käsitõstemehhanismide konstruktsioonid võivad olla erinevad. Joonisel 47 on antud adra ТПУ-5 nr. 2 põlluratta mehhanism.

Kui automaadi telg 3 on kindlalt ühendatud ratta pooltelje kronsteiniga 2, võib, ümber paigutades kangi 5 sektoril 4 kepsu 7 abil, ümber asetada põlluratast üles- või allapoole, olenedes künnisügavusest. (Automaadi telje asend tööolukorras on antud allpool. Joonisel 47 on esitatud transportasend.)




Joon. 48. Põlluratta käsitõste-vintmehhanism (5К-35).

1 — vint; 2 — tugi; 3 — liigendmutter; 4 — õlg; 5 — pooltelg.

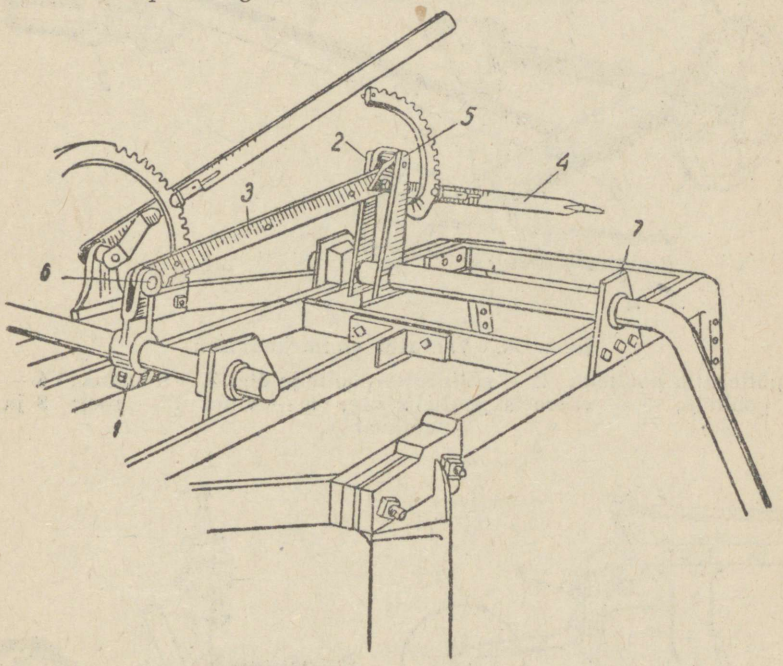
Vintmehhanismi (joon. 48) juures toimub põlluratta pooltelje 5 pööramine vindi 1 keeramisega, mis on seotud õlakuga 4 liigendmutri 3 abil.

Adra ТПУ-5 nr. 2 vaoratta kangmehhanism (joon. 49) koosneb valatud õlast 1, mis on liikumatult kinnitatud põlluratta poolteljele, vaoratta poolteljele keevitatud õlast 2, tõmmikust 3, mille lõpus on hammassektor, ja riiviga kangist 4.

Põlluratta ümberasetamisel pöördub põlluratta pooltelg ja õlgade ning tõmmikute tõttu (neljalüline mehhanism) pöördub samaaegselt ka vaoratta pooltelg, muutes vaoratta asendit kõrguse suhtes.

Ümber asetades kangi 4 sektoril muutub õlgadevahelise tõmmiku pikkus, mis kutsub esile õla 2 pöörde ja koos sellega pöördub vaoratta pooltelg. Sel viisil võib kangi 4 ümberasetamisega muuta vaoratta asendit adra korpuste tugitasapinna suhtes, olenematult põlluratta asendist.

Samuti tegutseb ka vaoratta vintmehhanism (joon. 50). Põlluratta pooltelje 1 pööramisel viib neljalüline mehhanism läbi üheaegse vaoratta pooltelje 4 pööramise. Rooli 7 pööramisel pöördub ainult vaoratta pooltelg.




Joon. 49. Vaoratta kangmehhanism.

1 — põlluratta pooltelje õlg; 2 — vaoratta pooltelje õlg; 3 — tõmmik; 4 — kang; 5 — sõrm; 6 — polt; 7 — laager.

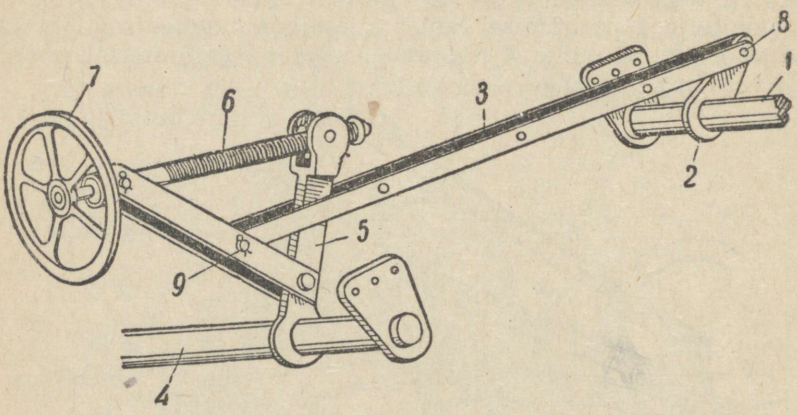
Tagaratas (joon. 51) vabastab osaliselt adra tagaosa töö juures survest ega luba tagumiste korpuste liigset sügavdamist. Ratta asetus kõrguse suhtes toimub reguleerimispoltidega (üks või kaks).

Ratta kallakasendi tõttu ta võtab vastu ka osa adrale suunatud mullakihtide külgrõhumisest.

Transportasendis hoiab ratas üleval raami tagaosa. Tagaratta tõstekõrgust reguleeritakse tõmmikute pikkuse muutmisega, mis ühendavad vasaku pooltelje õlga ratta mehhanismi ühe lüliga.

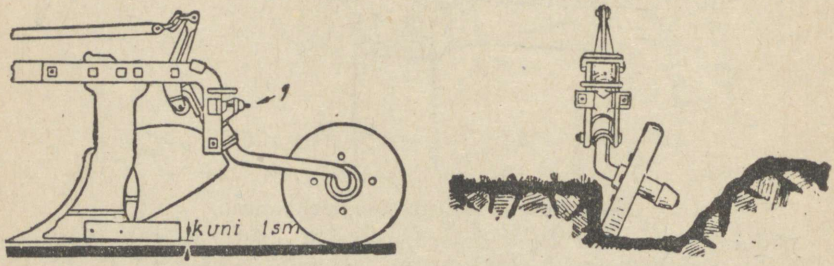
Transportasendis peab tagaratas pööretel iseseisvalt ümber asetuma.

Automaat on adra ümberseadmiseks tööasendist transportasendisse ringsõitudel. Vakku laskumine toimub adra raskuse mõjul. NSV Liidu tehaste adrad on varustatud kinniste pesaautomaatidega




Joon. 50. Vaoratta vintmehhanism.

1 — põlluratta pooltelg; 2 — põlluratta pooltelje õlg; 3 — tõmmik; 4 — vaoratta pooltelg; 5 — vaoratta pooltelje õlg; 6 — vint; 7 — rool; 8 ja 9 — sõrmed.




Joon. 51. Adra 5K-35 tagaratas.

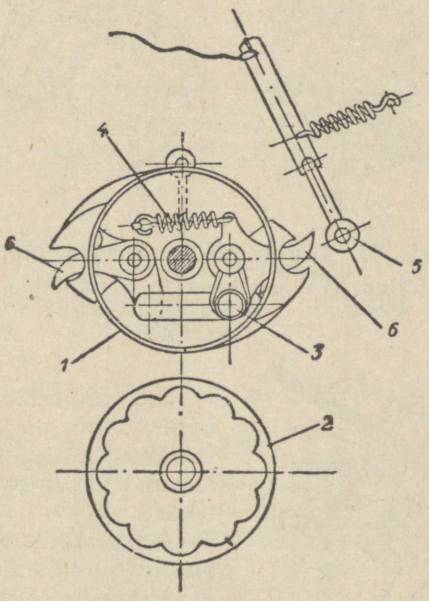
1 — asetuspoldid.

(ameerika tüüpi), lahtiste tõkkeautomaatidega (Nõukogude konstruktsioon) ja liist-automaadiga (euroopa tüüpi).

Joonisel 52 on antud kinnine pesaautomaat.

Rattarummu pesakarp pöörleb koos rattaga. Teda kattev korpus 1 on kindlalt ühendatud automaadi teljega. Kui lülijakangi rulli 5 lühikeseks ajaks korpuse pesast välja viia, nagu see on

näidatud joonisel, pöördub kõverik 6 vedru 4 mõjul ja sisemine rullik 3 veereb lähemasse karbi 2 süvendisse. Koos karbiga alustab pööramist korpus ja ratta telg, mis on varustatud kurbliga. Kurbel on ühendatud käsitõstemehhanismi kepsuga, mis peab olema suletud sektori vedrusulguriga. Kurbel hakkab kepsu vahendusel adraraami tõstma kuni välise rulli korpuse järgmisse pesasse sattumise momendini. Rull 5 surub kõveriku pesast välja ja sisemine rull väljub seejuures karbi süvendist. Adra tööasendisse viimiseks on küllaldane, kui tõmmata lülijakangiga ühendatud nööri.



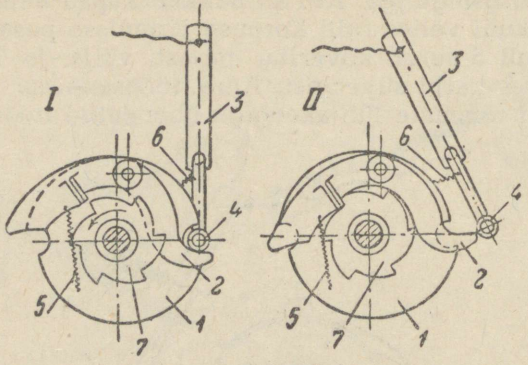

Joon. 52. Pesaautomaat (kinnine tüüp).

1 — korpus; 2 — rattakarp; 3 — sisemine rull; 4 — vedru; 5 — lülijakangi rull; 6 — kõverik.

Lahtise tõkkeautomaadi (joon. 53) töötamise printsiip on samasugune. Rattapuks omab automaadi tõkkeratast 7, mille üks hammastest automaadi sisselülimisel haakub kõveriku 2 hambasse, mille tagajärjel koos tõkkerattaga hakkab pöörlema ketas 1 ja automaadi telg kurbliga. Nõukogude konstruktsiooniga automaat evib oma lihtsa ehituse peale vaatamata töö juures vähem puudusi.

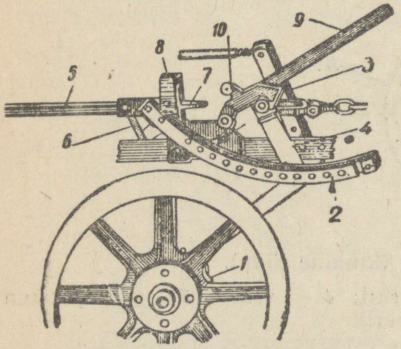
Liistautomaadi (joon. 54) osade koostöö on järgmine: Adra transportasendisse viimiseks on vaja tõmmata lülijakangi 9 nööri. Kõveriku 3 sõrm 10 surub liistu 2 pedaalile. Liist laskub alla ja

tema hambad haakuvad põlluratta rummu hammastiku 1 hammastesse. Hammastike ühenduse tõttu hakkab pooltelg pöörduma oma laagrites ja ratas liigub raami alla, tõstes viimast kuni haakub kõveriku 3 haak pooltelje õla 4 rullisse.




Joon. 53. Lahtine tõkkeautomaadi tüüp.

I — automaat välja lülitud; II — automaat sisse lülitud; 1 — ketas; 2 — kõverik; 3 — lülijakang; 4 — rull; 5 — kõveriku vedru; 6 — lülijakangi vedru; 7 — tõkkeratas.




Joon. 54. Adra 5K-35 liistautomaat.

1 — hammastik; 2 — liist; 3 — kõverik; 4 — põlluratta pooltelje rulliga õlg; 5 — vastukaal; 6 — vastukaalu vedru; 7 — pedaal; 8 — valatud tugi; 9 — lülikang; 10 — kõveriku sõrm.

Sel momendil lahutab liistu otsas asuv väljalülitaja liistu ja hammastiku. Liist eemaldub vastukaalu 5 ja vedru 6 mõjul hammastikust.

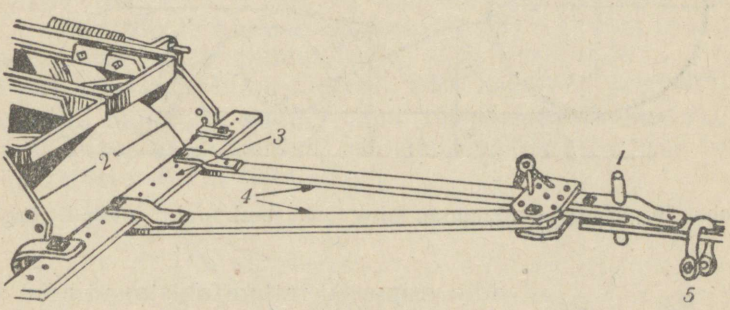
Adra tööasendisse viimiseks on vaja uuesti nöörist tõmmata, et lahutada kõveriku 3 haakumist õla 4 rullisse. Seejuures langeb ader tagasi vakku.

Amortisatsioonvedrud asetatakse pesa- ja tõkkeautomaatidega atradele. Nad venivad välja adra tööasendisse ülemineku ja pehmendavad korpuste maapinnaga kokkupõrke tõuget. Adra transportasendisse üleviimisel tõmbuvad vedrud kokku ja kergendavad tõstmist.

Liistautomaatidega atradele ei ole võimalik monteerida amortisatsioonvedrusid.

Traktoratrade haakija (joon. 55) omab põikliistu 3, mille haakerõngaid sügavuse reguleerimiseks võib ümber asetada üles ja alla adra pikilattide 2 vastavates aukudes, piki- (veo-) ja külg- (reguleerija-) liistu 4, haakerõngast 5 ja kaitset. Kõige lihtsam kaitse on varras 1, mis ühendab haakerõngast pikilatiga.

Kui veojõud ületab lubatavat, katkeb varras ja traktor lahutatakse adrast.




Joon. 55. Traktoradra haakija.

1 — kaitsevarras; 2 — raami latid; 3 — põikliist; 4 — piki- ja külgliistud; 5 — haakerõngas.

## § 10. Adrale mõjuvad jõud ja adra tasakaalu tingimused.

Adra ühtlasel liikumisel mõjuvad temasse: veojõud, adra kaal, mulla vastupanu jõud ja hõõrdumisjõud. Veojõud mõjub veohaake suunas ja teda võib mõõta dünamomeetriga. Adra kaalu võib arvestada koondatuna raskuse keskpunkti. Vastupanu- ja hõõrdejõud muudavad kogu aja oma suurust, suunda ja rakenduspunkti. Adra kindel käik oleneb peaasjalikult veojõu ja raskuskeskpunkti jäljendi vastastikusest asendist. Adra raskuskeskpunkti jäljendiks nimetatakse vertikaaljoone, mis läbib raskuskeskpunkti, ristumispunkti vaopõhjaga. Akadeemik V. P. Gorjatškini õpetuse järgi on adra kindla käigu põhitingimused järgmised:

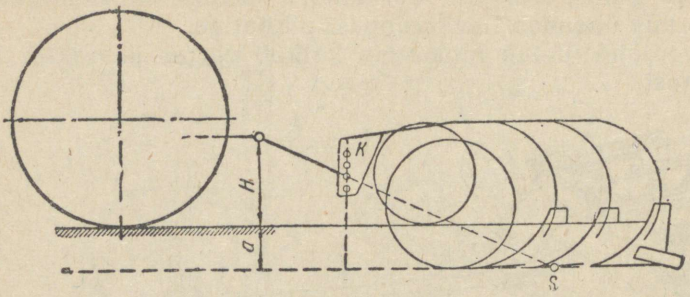
1) veojõu suund peab läbima adra raskuskeskpunkti jäljendi;

2) veojõu suund peab asetsema vertikaaltasapinnal, mis läbib adra raskuskeskpunkti ja on rööpne vaoseinaga.

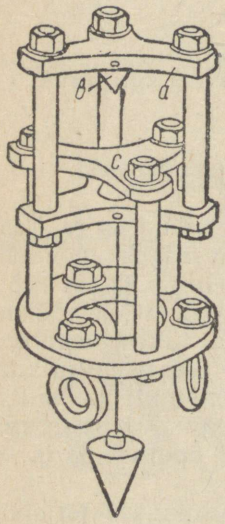
Kui haakerõngast asetada paremale sellest tasapinnast, siis püüab ader tungida kündmata põllusse ja adra korpuse talla ning vaokülje vahele jääb tunduv vahe ja noad kuluvad tunduvalt.

Asetades haakerõngast vasakule nimetatud tasapinnast püüab ader tungida küntud põllu poole ja tald surutakse tugevasti vaokülje vastu, jättes sinna selge jälje.

Haakija kõrgele asetamisel adraraamil, läheb veojõu suund raskuskeskpunkti jäljendi taha. Ader püüab tungida sügavamale. Kui




Joon. 56. Haakija asetamine adra raskuskeskpunkti jäljendi järgi.




Joon. 57. Gorjatškini aparaat adra raskuskeskpunkti määramiseks.
a — ülemine raamike; b — tugikoonus; c — alumine raamike.

adra esimesed rattad takistavad adra sügavdumist, siis liigub ader ninadel, tõstes kannad üles, ja avaldab suurt survet esimestele ratastele.

Haakija madalale asetamisel läheb veojõu suund raskuspunkti jäljendi ette. Sel juhul püüab ader tungida mullast välja, esimeste korpuste ninad tõusevad üles, tagumistele ratastele ja kandadele avaldub tugev surve ja automaadi sisselülitamisel ilmneb vasaku ratta libisemine, mis on tingitud mitteküllaldasest maase haakumisest.

Haakija õigel asetamisel saavutatakse:

a) õige surve jagamine ratastele,

b) veojõu vähendamine,

c) töö kvaliteedi paranemine,

d) rataste pukside, automaatide, taldade, terade ja ninade väiksem kulumine.

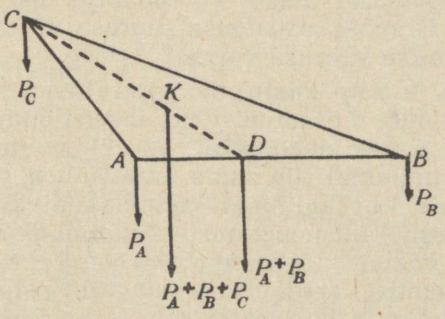
Haakija põikliistu õige asendi võib leida adra raskuskeskpunkti jäljendi järgi (joon. 56). Adra põlluratas asetatakse prussile, mille kõrgus tugitasapinnast võrdub künnisügavusega $a$. Ader viiakse tööasendisse. Haakija ots tõstetakse $H + a$ kõrgusele, mis võrdub künni sügavuse $a$ ja traktori haakerõnga kõrguse (maast) summaga. Haakija otsast tõmmatakse nöör raskuskeskpunkti jäljendini $S$, mille

asend peab olema teada. Haakija kinnitatakse raami lattide avadesse, mis asuvad nööri kohal.

Adra raskuskeskpunkti jäljendit võib leida kasutades akad. V. P. Gorjatškini aparaati (joon. 57).

Aparaat asetatakse koonusega palkidele asetatud riiulile. Aparaadi rõngastest ja ükskõik missugustest adra kolmest punktist tõmmatakse läbi nöörid. Nööride abil tõstetakse ader tööasendis nii, et korpuste nina terad ja kannad oleksid ühel kõrgusel põllupinnast. Kui ader lakkab kõikumast, lastakse läbi eriploki lood alla ja märgitakse adra tugitasapinnal punkt, mida lood läbib.

Kui puudub Gorjatškini aparaat, võib kasutada detsimaalkaalusid. Asetades ühe ratta kaalule, aga teised rattad alustele, mõõdame adra surve antud rattale. Sel viisil mõõdetakse adra tööasendis kõigi rataste survet (joon. 58).




Joon. 58. Adra raskuskeskpunkti määramine rataste survega.

Mõõtes põllu- ja tagaratta tugipunktide vahekauguse $AB$, leiame punkti $D$, mis jagab seda lõiku vastuproportsionaalselt rataste survega $P_A$ ja $P_B$ ja on rakenduspunktiks võrdselt teostuvaile jõududele $(P_A + P_B)$:

$$AD = \frac{P_B AB}{P_A + P_B}.$$

Eraldades joonel $AB$ suuruse $AD$, mõõdame lõigu $CD$ ja jagame tema vastuproportsionaalselt jõududega $P_C$ ja $(P_A + P_B)$ lõigeteks $CK$ ja $KD$:

$$KD = \frac{P_C CD}{P_A + P_B + P_C}.$$

Punkt $K$ on võrdselt tegutsevate jõudude $P_A$, $P_B$ ja $P_C$ rakenduspunkt, s. o. otsitav raskuskeskpunkti jäljend.

Tavaliselt töö juures ei kasutata akad. Gorjatškini aparaati ja

ka adra raskuskeskpunkti määramist rataste surve järgi, vaid adra töökorda seadmine toimub „silma järgi". Häid tulemusi annab haakija veoliistu või tiisli asetamine eelmise vao seinast kaugemale:

$$x = \frac{b\,(n+1) - 10}{2},$$

kus $b$ — korpuse haardelaius sentimeetrites,
$n$ — adra korpuste arv.

Näiteks kolmekorpuselise adra, mille korpuse haardelaius on 30 sm, kaugus vao seinast veoliistuni võrdub:

$$x = \frac{30\,(3+1) - 10}{2} = 55 \text{ sm}.$$

Igasugune regulaatori haagi või haakija liistu ümberasetamine kõrguse suhtes, ükskõik missuguse suuruse võrra, muudab künnisügavust kahekordse suuruse võrra. *

Peale veojõu ja adra kaalu mõjuvad tema käigule ka teised jõud (vastupanujõud, hõõrdumisjõud, inertsijõud). Adra rahuldava konstruktsiooni juures need jõud ei või tunduvalt muuta adra käiku. Näiteks mullakihi rõhumine adra hõlma tiivale ei saa pöörata atra paremale, kui tald omab küllaldast pikkust, ega saa vastupanu tagajärjel esile kutsuda rataste külgnihkumist. Seepärast adra seadmisel tööks võetakse arvesse ainult veojõu asendit raskuskeskpunkti jäljendi suhtes. Veojõud on suunatud kallakuti ja teda võib jagada vertikaalseks ja horisontaalseks komponendiks. Hobuatrade veojõu keskmine kallak on 18°. Sellise kallaku juures võrdub vertikaalne komponent umbes 0,3 veojõuga.

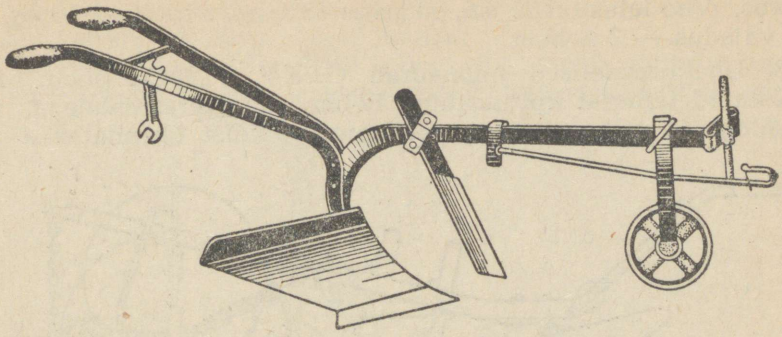
Seepärast adra kaal ei või olla väiksem kui üks kolmandik veojõust, vastasel korral ader ei sügavdu.

## § 11. Atrade ja koorijate ülevaade.

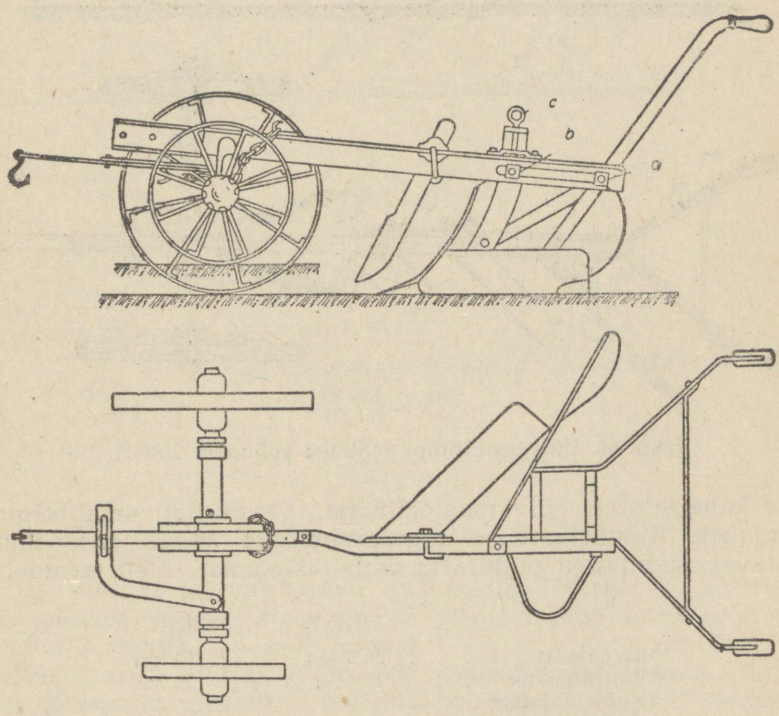
1. Rippuv ader PП-5 (joon. 59) omab poolvinthõlma ja magasiniga euroopa nina. Haardelaius on 22,5 sm. Künnisügavus on kuni 13 sm. Vajalik veojõud — 1 hobune. Kaal ~ 30 kg.

2. Hobuader nr. 0 (joon. 60) omab laia poolvinthõlma, mis hästi pöörab mullakihti, euroopa nina, horisontaaltasapinnal painutatud adrapuud, mis ketiga on ühendatud „kolonist"-tüüpi eelikuga. Põlluratas on vaorattast väiksem. Künnisügavuse reguleerimiseks

* Prof. V. S. Žegalov, Põllumajanduslike masinate konstrueerimine ja arvestus, M., 1934. (Venekeelne.)



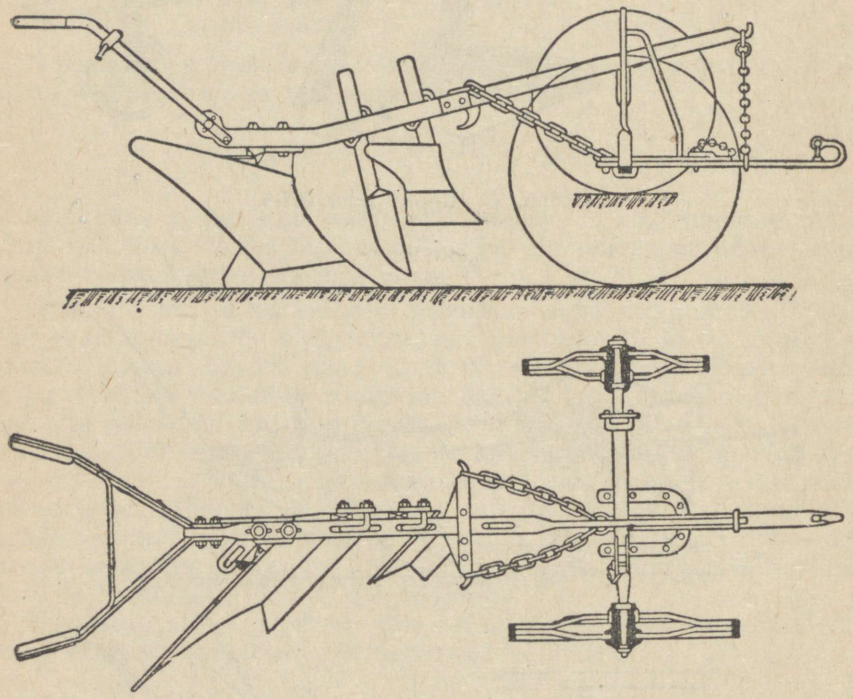
Joon. 59. Rippuv ader РП-5.




Joon. 60. Eelikuga hobuader nr. 0.
a ja b — mutrid; c — reguleerimispolt.

muudetakse sahapuu kallakut, ümber asetades reguleerimispolti ankrus. Vao laius on 21 sm, sügavus 13,5 sm, adra kaal 46 kg, veojõu vajadus — 2 hobust.

3. Uhekorpuselised hobuadrad ОЛК-7 ja Д8СН (joon. 61) on varustatud terasest kultuurtüüpi hõlmadega, terasninadega, pidenugadega ja eelkoorijatega. Sahapuu põikliist ühendatakse kahe



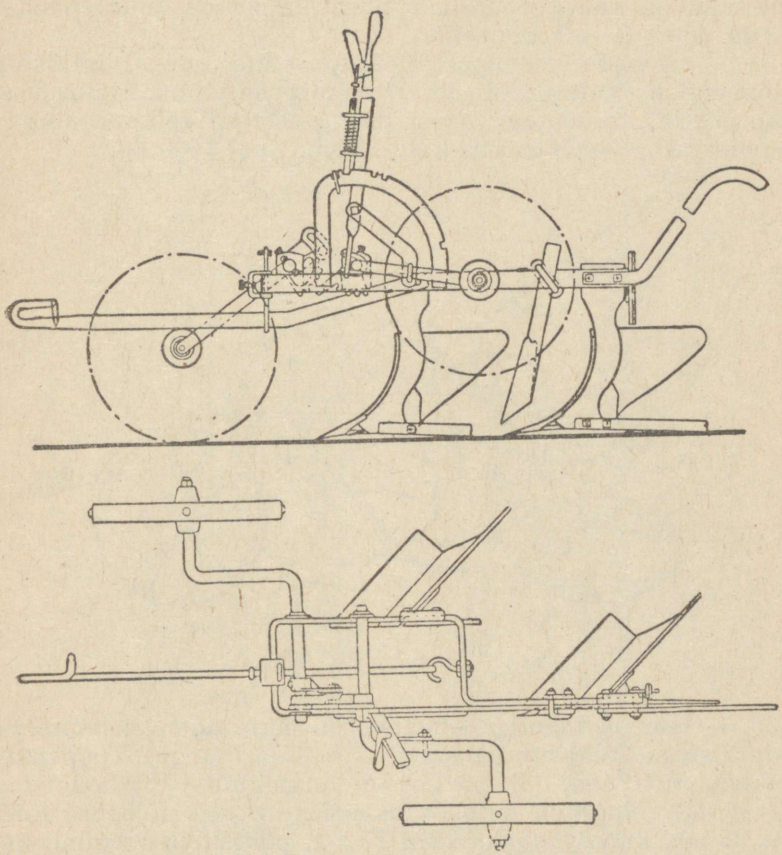
Joon. 61. Universaaltüüpi eelikuga hobuader Д8СН.

ketiga kaherattalise universaaleelikuga. Vasak kett omab reguleerimismutrit. Künnisügavuse reguleerimiseks kasutatakse ümberasetatavat sadulat ja põlluratta ümberasetamist. Neil atradel on

| | ОЛК-7 | Д8СН |
|---|---|---|
| haardelaius . . . . | 26,5 sm | 30 sm |
| künnisügavus . . . | 18 „ | 20 „ |
| veojõu vajadus hobustes . . . . . | 2—4 | 3—5 |
| kaal (ilma eelkoorijata) kg . . . | 77 | 95 |

4. Pööratav hobuader 0-16 omab silinderhõlma kahe vasak- ja parempoolse ninaga. Haardelaius on 22,5 sm, künnisügavus 16 sm, kaal 56 kg, veojõu vajadus — 1—2 hobust.

5. Kahekorpuseline ader ZH6 (joon. 62) omab kultuurtüüpi hõlma, euroopa nina, nuga asetseb ainult viimase korpuse ees.



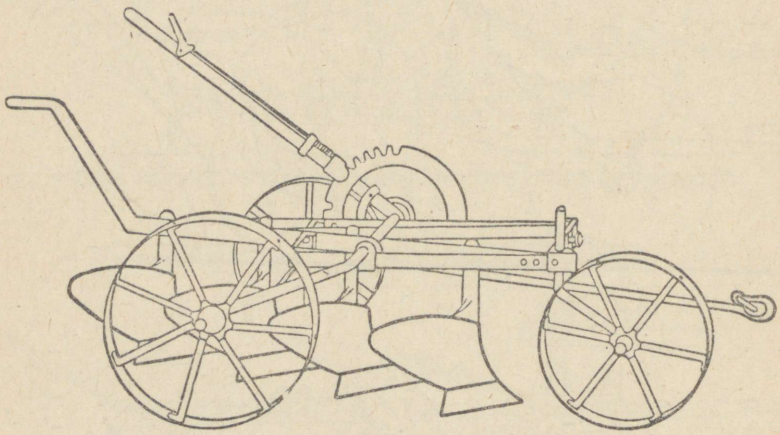
Joon. 62. Kahekorpuseline hobuader ZH6.

Põllu- ja vaoratas on varustatud diferentsiaaltõstega. Friktsioontüüpi regulaator. Haardelaius on 45 sm, äärmine künnisügavus 15 sm, nõutav veojõud — 2—3 hobust.

6. Hobukoorija ЛТ-4 (joon. 63) omab neli korpust, kolm ratast ja lihtsat kangtõstet. Silindrikujulised hõlmad. Töötamislaius on 65 sm, kõige suurem sügavus 12 sm, veojõu vajadus — 2—4 hobust, kaal 122 kg.

7. Oktoobrirevolutsiooni-nimelise Odessa tehase traktoradrad ДК30П ja ТК30П (joon. 64) omavad ameerika tüüpi raami, kinnisi pesaautomaate, kangtõstet, kultuurhõlmu, eelkoorijaid ja ketasnuge. Ninad on euroopa- või peitlikujulised. Ühe korpuse töötamislaius on 30 sm. Künnisügavus kuni 20 sm. Kaal 560 ja 700 kg. Esimene ader on kahekorpuseline ühes kolmanda juurdepandava korpusega, teine 3—4-korpuseline.

5К-35 — lameda raamiga viiekorpuseline ader, vinttõstega, liistautomaadiga. Kultuurhõlmad. Ühe korpuse töötamislaius 35 sm. Viies korpus on äravõetav. Ader on varustatud eelkoorijatega ja ketasnugadega. Künnisügavus kuni 26 sm. Kaal 1500 kg.

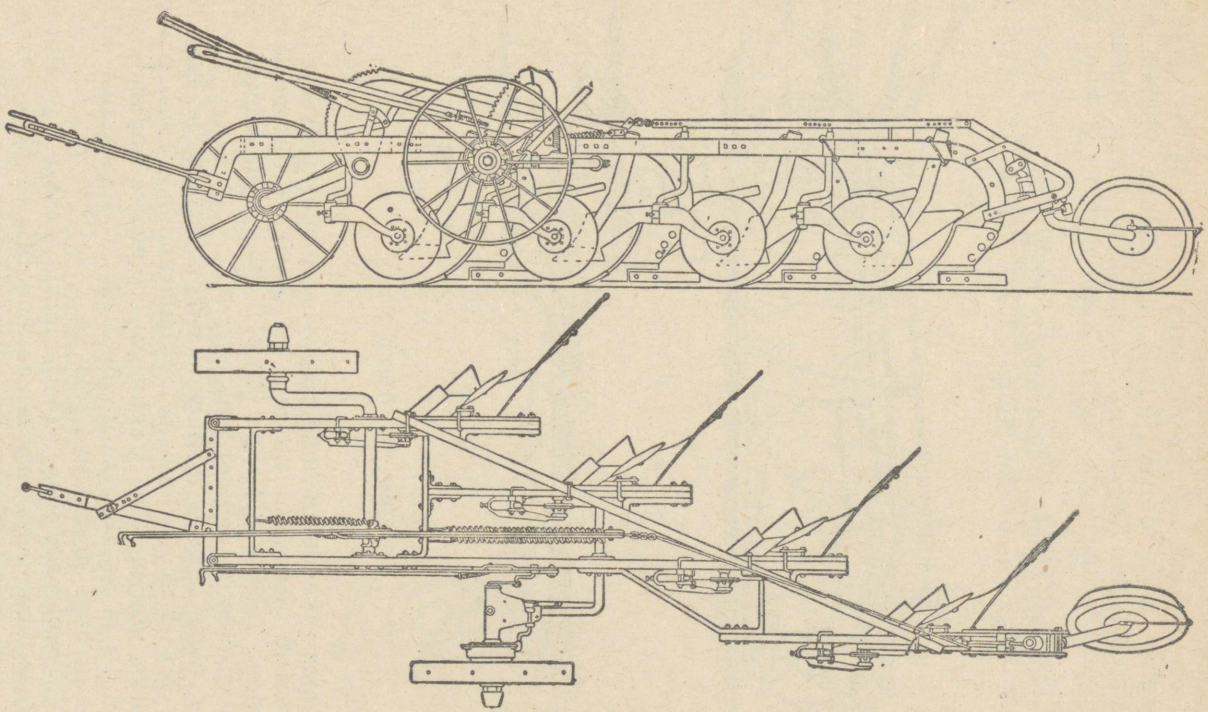


Joon. 63. Hobukoorija ЛТ-4.

3К-35 — lameda raamiga kolmekorpuseline ader, liistautomaadiga, vinttõstega, kultuurhõlmadega ja eelkoorijatega. Tugevdatud konstruktsiooniga ader (3К-35УП) on varustatud põhjakohendajatega (joon. 41). Nuga on ainult viimasel korpusel. Korpuse töötamislaius 35 sm, künnisügavus kuni 27 sm, põhjakohendamine kuni 15 sm. Kaal 980 kg, aga 3К-35УП — 1110 kg.

К-56 (joon. 65) on varustatud poolvinthõlmadega, peitlikujuliste otstega pidenugadega. Ta on määratud kanepi, põõsastega kaetud maa, juuritud maa või põõsalõikaja poolt läbitöötatud maa kündmiseks.

К-56Б (soo) omab hästi laiu rataste pöidi, kõrget hõlma ja laiendatud pikendit. Künnisügavus kuni 25 sm. Viimisteldud põõsas- ja sooadrad, liistautomaatidega ja vinttõstega on margid К56Рja К56РБ ja 2—3-korpuseline — 3К-54.

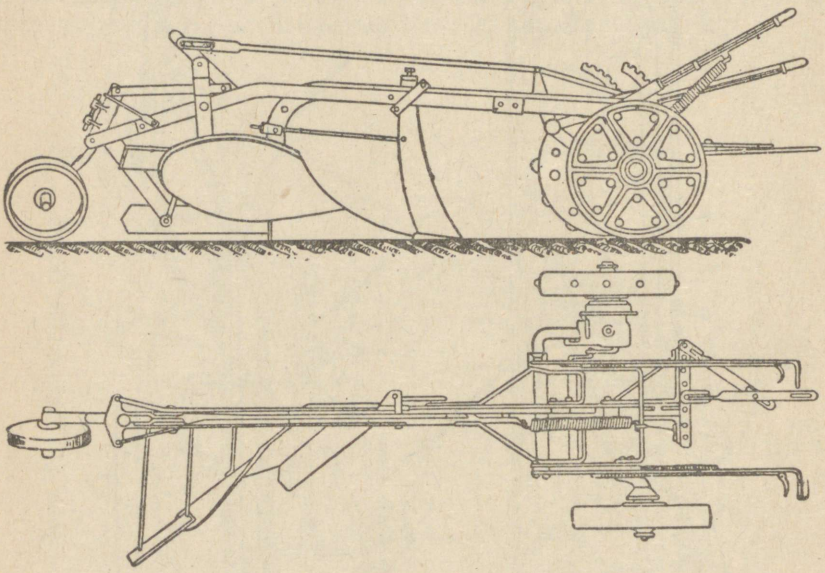


Joon. 64. Traktorader ТК30П.

Viinamarja- ja teeistanduste spetsiaalseks harimiseks on välja lastud istandusadrad П-70-50 ja П-45-С-36.

Mulla koorimiseks ja mittesügavaks künniks laskis tehas välja viiekorpuselise ader-koorija Ч-25-П, äravõetava viienda korpusega. Raam on lame. Kangtõste. Ketasnuga on ainult viimasel korpusel. Korpuse tootmislaius 25 sm. Künnisügavus 8 kuni 18 sm (joon. 66).

8. Rostselmaši tehase traktoradrad. Kuni 1936. a. laskis tehas Rostselmaš välja ameerika tüüpi ТП-3, ТП-4 ja ТП-5 atru.



Joon. 65. Ader К-36.

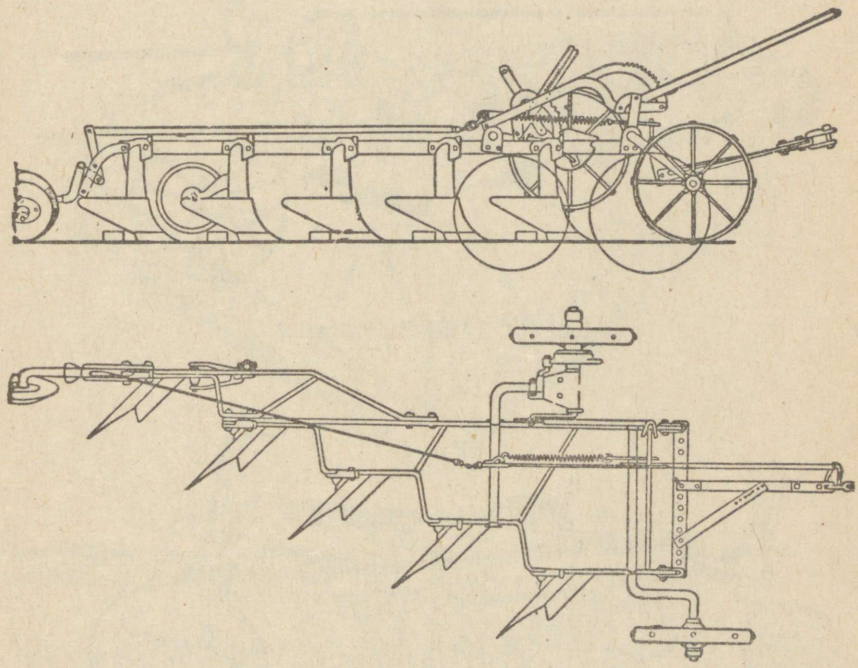
1936. a. algas pikendatud ameerika raamidega, universaalhõlmadega, kinniste pesaautomaatidega ja käsikang-tõstemehhanismidega atrade ТПУ-3, ТПУ-4 ja ТПУ-5 väljalaskmine. Ader ТПУ-5 on varustatud eelkoorijaga.

1938. a. algas lameda raamiga, käsikangtõstega ja eelkoorijatega adra ТПУ-5 nr. 2 (joon. 67) väljalaskmine. Tema paremaks kasutamiseks, ühe ja sama traktoriga, erinevates mullastiku tingimustes on 4-s ja 5-s korpus äravõetavad. Töötamislaius 175 sm, künnisügavus kuni 30 sm, kaal 1080 kg.

9. Koljuštšenko-nimelise Tšeljabinski tehase traktoradrad. 1932. a. algas tehas neljakorpuseliste ameerika tüüpi (viimane korpus äravõetav), poolvinthõlmadega, kangtõstega ja kinnise pesa-

automaadiga atrade väljalaskmist, märgi K-412 all. Selle konstruktsiooni täiendatud adrad on K-412A ja K-412Б. Künnisügavus 20 sm, korpuse töötamislaius 30 sm (12 tolli), kaal 700 kg.

1937. a. algas 2—3-korpuseliste atrade K-312-Д ja 3—4-korpuseliste K-412-Д väljalaskmine, mis omavad kultuurhõlmu, kangtõstemehhanisme ja tõkkeautomaate. Need adrad varustati samuti universaaltüüpi hõlmadega ja ninadega, millede allaasetamiseks on vajalik ümber vahetada ankur Д-51 ankru Д-55-ga. Peale selle



Joon. 66. Koorija Ч-25-П.

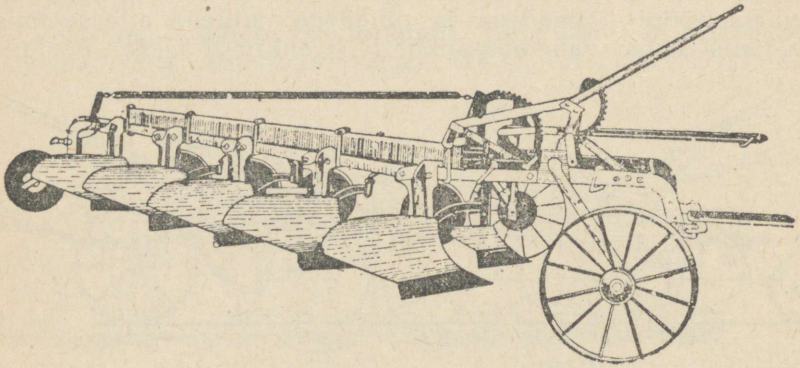
laskis tehas välja eelkoorijatega ja ketasnugadega tugevdatud konstruktsiooniga kahekorpuselise adra K-212-У.

10. Kuibõševi-nimelise Omski tehase traktoradrad. Omski tehas alustas 1930. a. ameerika tüüpi kolmekorpuseliste atrade СТ-128 ja 1932. a. neljakorpuseliste atrade ТЧ-128 väljalaskmist. Edaspidi nende atrade konstruktsiooni veidi parandati ja neid lasti välja kuni 1938. a. vabrikumärkidega СТ-128Б ja ТЧ-128А. Alates 1937. a. alustas tehas parandatud tüüpi viiekorpuseliste atrade ТС-530 ja ТС-535 väljalaskmist. Viimane viiekorpuseline ader omab lamedat raami, kangtõstet, tõkkeautomaati, kultuurhõlmu, eelkoori-

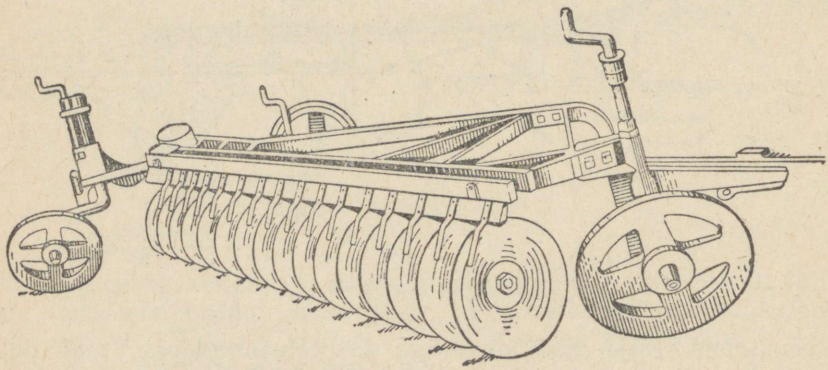
jaid ja ketasnuge. Kaks viimast korpust on äravõetavad. Korpuse töötamislaius on 35 sm, künnisügavus kuni 26 sm, kaal 1040 kg.

Peale selle laseb tehas välja Ч-25-П tüüpi aderkoorijat ЛС-25.

11. „Nisuader" (joon. 68) on akad. V. R. Viljamsi poolt soovitatud koorimiseks. Tema töötavateks osadeks on 16 kumerat



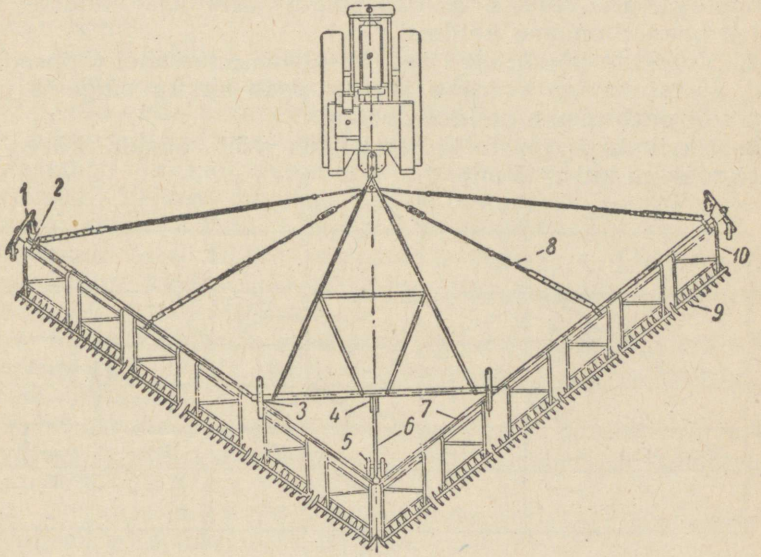
Joon. 67. Ader ТПУ-5 nr. 2.



Joon. 68. „Nisuader."

ketast. Kettad on eraldatud üksteisest malmist vaherullidega ja nende telg pöörleb laagrites. Rattad peavad olema pööratud nii, et nende tasapind langeks kokku veojoonega. Transport- ja tööasendisse seadmiseks on rattad varustatud tõstevintidega. Töötamislaius on 2,44 m. Võttes ära kolmest kettast koosneva sektsiooni saame töötamislaiuseks 2,1 m.

12. Üleliidulisel põllumajanduslikul näitusel demonstreeriti uut ketaskoorijat ФК (Frõšev ja Komarov). Laiahaardeline koorija koosneb 12 sektsiooniga patareist, üldise töötamislaiusega 15,7 m. Katsetamisel kooris masin kõrrepõllu 4—6 sm sügavuselt ilma puudusteta, ilma töötavate osade ummistumiseta rohujäätmete poolt ja hea kohandumisega põllu ebatasasustele (joon. 69).




Joon. 69. Ketaskoorija НИМИС-ФК skeem:

1—2 — kaarik; 3 — haakeraami rattad; 5 — haakeraami kaarik; 4—6 — haakeraami keskmine pruss; 7 — külgpruss; 8 — haaketõmmikud; 9 — sektsioon (patarei); 10 — raamike.

Koristustööde kompleksi lihtsustamiseks on samade konstruktorite poolt välja töötatud koorija ФК haagistatuna kombaini „Stalinets-1" järele.

## II peatükk.

## ATRADE KASUTAMINE.

### § 1. Atrade kontroll peale remonti.

Traktoradra kontrollimiseks on vajalikud pukid, mida paigutatakse raami alla, terasmeeter ja lattrauast joonlaud (10×20×2500). Plaadile või tasasele põllule tõmmatakse piki- ja põikjoo-

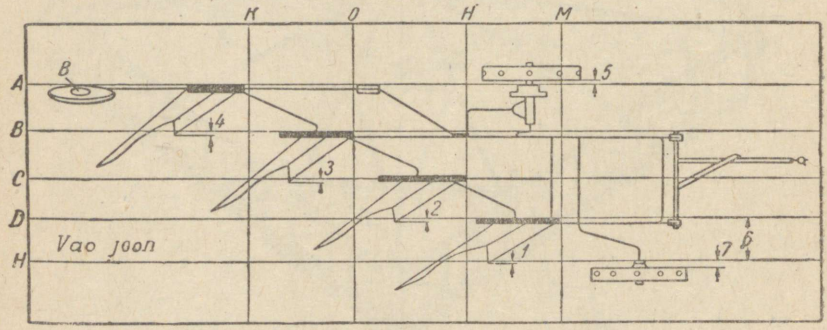
ned. Ader asetatakse nii (joon. 70), et viimase korpuse nina ja talla serv puudutaksid ühte pikka joont, mis on võetud vaoseina sihtjooneks.

Ader peab rahuldama järgmisi üldnõudeid:

1. Kinnituspoltide diameetrid peavad vastama oma avadele. Poltide mutrite alla peavad olema asetatud Groveri vedruseibid. Võtmetega proovitakse mutrite õiget kinnitust. Rataste rummu katted peavad omama ketikesi.

2. Korpuste põllulõiked peavad olema omavahel rööpsed. Joonlaud, asetatuna iga korpuse juurde, peab kokku langema pikijoonega või peab olema nendega rööpne.

3. Üksikute korpuste töötamislaius võib omada kõrvalekallet mitte rohkem kui ± 5 mm.




Joon. 70. Adra kontroll peale remonti.

4. Terade tagaosad peavad katma eelmise korpuse lõikejoont $20^{+10}_{-5}$ mm.

5. Euroopa teradega korpustel peab lõikeserv terves oma pikkuses puudutama tugitasapinda. Ameerika teradel peavad ainult nina otsad puudutama tugitasapinda, aga kannad ja taldade otsad peavad omama 10 mm vahet tugitasapinnaga.

Atrade ТПУ-3, ТПУ-4 ja ТП-4 terad peavad kokku puutuma tugitasapinnaga nina otste ja kandadega, aga lõiketera ja plaadi vahele peab jääma 4—6-mm-line vahe.

6. Terade kuju peab vastama šabloonile, tera ja hõlmapind peab olema sile, ilma kriimustusteta, nina ots ja lõiketera peab olema teritatud töötava pinna poolt 20—30° nurga all ja karastatud 30—40 mm; poltide pead peavad olema tööpinnaga samal tasemel; nina ja talla kokkupuutevahe ei tohi olla 2 mm suurem.

7. Asetades joonlaua või tõmmates nööri adra ninade otste juurest, kontrollida, kas nad asuvad ühel joonel. Lubatud kõrvalekalle ei tohi ületada ±5 mm.

8. Vahekaugus terade otste vahel peab olema ühesugune.

9. Käsitsi pöörates nugade kettaid peavad viimased pöörlema ilma takistusteta.

10. Põlluratta tasapind peab olema rööpne adra pikilattidega (sahapuudega).

11. Vasak (põllu-) ratas peab tõusma adra äärmise künnisügavuseni (katsetamisel asetatakse raami alla pukid).

12. Pesa- või tõkkeautomaadi juures, asetades raami pakkudele, kontrollitakse, kas põlluratas pöörleb vabalt väljalülitatud automaadiga ja kas automaadi sisselülitamisel ratas katkestab pöörlemist. Väline rull peab täielikult minema korpuse pessa ja välja suruma kõveriku. Kõveriku ja tõkkeratta hammaste vahel peab olema väljalülitatud automaadi juures 4—5-mm-line vahe. Mittetäieliku automaadi väljalülitamise tunnuseks on kõveriku kolksumine ratta pöörlemisel.

13. Parema ratta tasapind peab olema rööpne adra pikilattidega (sahapuudega) ja pöia sisemine serv peab jääma vaojoonest vähemalt 50 mm eemale.

14. Tagaratta pöia sisemise osa serv peab puudutama vertikaalset vaoseina. Ratta ringlemine ja pöörded peavad toimuma ilma takistusteta.

15. Sektorid ja kangid peavad asuma vertikaaltasapindadel, mis on rööpsed adra liikumise suunaga.

16. Kontrollida, kas kangid vabalt liiguvad sektorites, kinnituvad hästi vedrusulguritega pesadesse ja kas nad ei tule välja külgsurve tõttu.

17. Telgede otste kettad (rusikad) peavad olema hästi kinnitatud.

18. Mõlema tõstekangi asetamisel transportasendisse peavad adra ninad olema 120—150 mm põllupinnast.

19. Haakija põiklatt peab olema rööpne rataste telgedega ja peab omama liigendühendust adra pikilattide painutatud otstega.

20. Eelkoorijate terade ja hõlmade lõigete tasapinnad peavad olema rööpsed korpuste lõiketasapindadega.

21. Eelkoorijate ninade otsad peavad olema ühel sirgjoonel, mis on rööpne korpuste vastava joonega.

## § 2. Traktoradra korrastamine enne tööd.

Kui ader rahuldab temale esitatud nõudeid (vaata § 1), siis palju täpsemaks adra korrastamiseks on soovitav leida tema raskuskesk-

punkt (vaata peatükk I, § 10). Adra korrastamine võib toimuda järgmises järjestuses:

a) Rataste „vibamise" reguleerimine. Kui telje liikudaandmine ületab 2 mm, siis on vajalik kaas ära võtta ja kroonseib asetada väiksemasse pesasse. Kroonseibi kulumise korral võib tema alla asetada hariliku seibi, aga kui on tegemist suurema kulumisega, siis asendada uuega. Rataste vibamine, diameetri juurest arvatud, ei tohi ületada 5—6 mm. Kui see on suurem, siis on vajalik puks vahetada uuega, kui telje kael on korras.

b) Tagaratta asendi reguleerimine (joon. 51). Seada ader tööasendisse nii, et raam oleks horisontaalne. Pöörata reguleerimispolte (adral 5K-35 kaks polti) nii kaua, kuni viimase korpuse talla lõpu ja põllu (plaadi) vahel ei moodustu 10-mm-list vahet. Põllutelje õla ja tagaratta mehhanismi vaheline tõmmik peab olema ses asendis vabalt.

Atrade ТЧ-128А ja ТС-530 reguleerimiseks on ekstsentrik, mis on seatav adra transportasendis.

c) Eelkoorija seadmine (vaata lk. 47).

d) Ketasnugade seadmine (vaata lk. 42).

e) Haakija seadmine. Haakija tõmmik ja rõngas peavad asetsema vertikaaltasapinnas, mis läbib adra raskuskeskpunkti rööbiti vaoseintega.

Haakija seade kõrgus, maast arvatud, leitakse nööriga (vaata lk. 60).

Mõnede traktoratrade raskuskeskpunkti jäljendi andmed on toodud Polevitski õpikus „Põllumajanduslikud masinad" (L., 1940). Raskuskeskpunkti jäljend leitakse kahe mõõtega: *a* — viimase korpuse tera ninast edasi rööbiti põllu tasapinnaga, *b* — *a* lõike lõppunktist perpendikulaarselt paremale. Suurused *a* ja *b* on antud millimeetrites.

| | Adrad | Koordinaadid | |
|---|---|---|---|
| | | *a* | *b* |
| СТ-128У | 3-korpuseline . . . . | 570 | 370 |
| ДК-30П | 3-korpuseline . . . . | 920 | 270 |
| ТК-30П | 3-korpuseline . . . . | 600 | 270 |
| ТК-30П | 4-korpuseline . . . . | 950 | 480 |
| ТПУ-4 | 4-korpuseline . . . . | 1155 | 455 |
| К-412 | 3-korpuseline . . . . | 700 | 290 |
| К-412 | 4-korpuseline . . . . | 1060 | 560 |
| Ч-25П | 4-korpuseline . . . . | 950 | 240 |
| Ч-25П | 5-korpuseline . . . . | 1270 | 380 |
| 5-К35 | 5-korpuseline . . . . | 1755 | 752 |

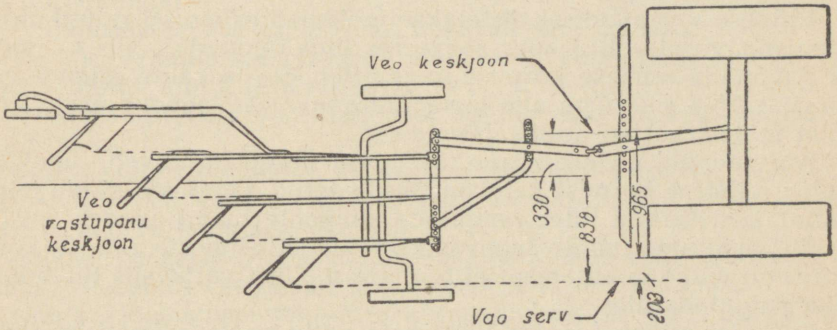
Atradel, millede raskuskeskpunkti jäljendi asend on teadmata, võib asetada haakija veoliist kaugusele

$$x = \frac{b\,(n+1) - 10}{2}$$

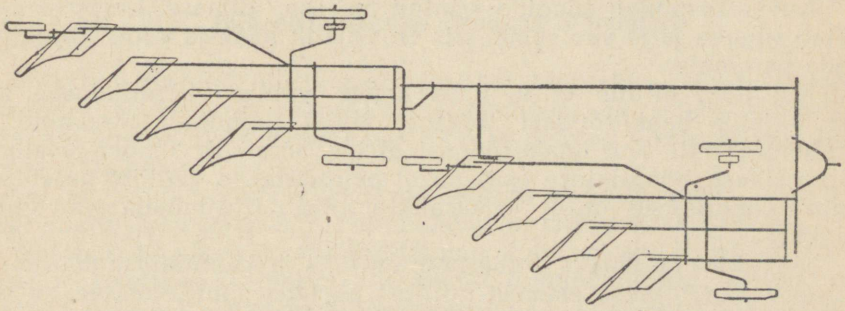
eelmise vao lõikejoonest. Selles valemis, nagu on öeldud juba eespool lk. 62, on *b* — korpuse töötamislaius sentimeetrites ja *n* — adra korpuste arv.

## § 3. Adra haakimine traktoriga.

Adra veovastupanujoon peab kokku langema rataste või lülikute vahelise keskjoonega. Kui need jooned ei lange kokku, siis




Joon. 71. Adra haakimine traktori külge „külgveoga".



Joon. 72. Kahe adra haakimine.

esineb niinimetatud külgvedu, mis võib esile kutsuda agregaadi ebaõige liikumise. Kui õige haakimine ei ole võimalik, siis soovitatakse valida adra haakepunkt traktori järel adra vastupanujoone ja traktori veokeskjoone vahel (joon. 71).

Kahe või kolme adra haakimisel peab tagumise adra vaoratas jooksma eelmise adra tagaratta jäljel (joon. 72). Haake reguleeri-

misliistudega peab saavutatama, et kogu agregaat töötaks viltuolekuta. Adrad peavad andma ühesuguse künnisügavuse kõigi korpustega ja künd ei tohi omada kuhjumisi ega vagusid.

## § 4. Traktoradra reguleerimine töö ajal.

Kündmisel peab adraraam olema rööpne põllupinnaga, mis saavutatakse tasakaalustamismehhanismi (vaoratta käsimehhanism) vastava seadmisega.

Esimese vao ajamisel tõstetakse mõlemad esimesed rattad antud künnisügavusele. Kui ader seejuures liiga sügavdub, siis on vajalik paigutada esimese korpuse nuga ettepoole ja kahte esimest eelkoorijat 3—4 sm võrra alla lasta. Järgnevatel vagudel asetatakse nuga ja eelkoorijad normaalasendisse.

Kui vaopõhi on ebatasane, esimesed rattad tungivad tugevasti mulda, viimase korpuse kand on üles tõstetud, tagaratas ei ole koormatud, siis haakija tuleb paigutada allapoole raami avades.

Kui tagaratas tungib tugevasti vaopõhja, esimeste rataste koormatus on väike ja automaat ei too atra mullast välja, siis tuleb haakijat paigutada üles.

Kui ader püüab tungida kündmata põllu poole, viimase korpuse tald eemaldub vaoseinast, siis on vajalik haakija veoliistu paigutada vasakule.

Kui ader püüab tungida küntud maasse, viimase korpuse tald jätab sügava jälje vao seina, siis on vajalik haakija veoliistu paigutada paremale.

Kui ader ei ole viltu, kuid annab väikese künnilaiuse, siis on vajalik haakerõngast traktori kobal paigutada vasakule ja ümberpöördult. Kui haakerõngast ei ole võimalik ümber asetada, siis väikese künnilaiuse esinemisel paigutatakse veoliist paremale, suure künnilaiuse juures — vasakule, kuid mitte lubada adra viltuolekut.

Mullakihi paremaks ümberpööramiseks ja künnilaiuse suurendamiseks soovitatakse esimest korpust asetada „mittelõikele" 6 sm võrra. Peale adra läbiminekut ei tohi vao põhjadesse jääda vallikesi ega vaokesi.

Kuivas kohedas mullas kinnitatakse põllurattale kannused.

Tõkke- või pesaautomaatidega ja kangtõstemehhanismidega atradel reguleeritakse amortisatsioonvedrude pinget järgmiselt:

a) nõrgendada vedrude pinget, kui põlluratas libiseb ja automaat ei tööta traktori üleviimisel tööasendisse;

b) suurendada vedrude pinget, kui põlluratas libiseb ja ader ei tule mullast välja tema viimisel transportasendisse.

Liistautomaadi põhilised reguleerimised on järgmised:

a) liistu viltuolekul paigutada liistu toe polte või nihutada teljel alust paremale või vasakule seibide allapanemise abil;

b) väljalülijat nihutada üles, kui liist ei vabane, vaatamata sellele, et kõveriku hammas juba haakus õla rulliga;

c) väljalülijat nihutada alla, kui liist vabaneb kõveriku hamba ja õlarulli haagistusmomendist varem;

d) kui liist ei võta täielikult tagasi oma esialgset asendit, tuleb vedru pingutada;

e) kui liist raskelt haakub ratta hammastikuga, tuleb vedru pinget nõrgendada;

f) õigeaegselt asendada liistu kulunud hambad uutega.

Nüride, ärakulunud teradega ader ei süvendu hästi ja ebaõigel haakel töötab ainult tera ninadel.

Viimase korpuse talla kulumisel hoidub adra tagaosa kündmata põllu poole.

Mulla külgekleepumine korpusele on tingitud rooste, värvi või laki ning hõlma ja tera vahelise vahe olemasolust, aga samuti ka poldi peade väljaulatumisest.

Nugade ja eelkoorijate ebaõige asetus kutsub esile adra ummistumist, vaoseinte varisemist ja purunemist ja teisi puudusi.

Mulla kleepumisel tagaratta külge (puhastaja puudumisel või ebaõigel asetusel) künnab ader terade ninadega.

## § 5. Julgeolekutehnika atradega töötamisel.

Haakijad peavad olema instrueeritud julgeolekutehnika reeglitest, adra töövõtetest, agregaadi liikumiseks ja seismajätmiseks antavate signaalide korrast enne tööd ja peavad olema varustatud kaitseprillidega.

On keelatud liikumise ajal reguleerida künnisügavust, kõrvaldada puudusi, seista traktori astmelaual ja istuda adra haakijal.

Automaadi sisse- ja väljalülitamine toimub ainult nööri abil. Kategooriliselt on keelatud automaadi liistule suruda jalaga, et haakida teda ratta hammastiku hammastega, ja tõstemehhanismide vao- ja põllukangide kasutamine automaadi töö momendil.

Kange peab hoidma tugevasti ja vabastada võib neid ainult siis, kui sulgur asub kindlasti hammassektori hamba taga.

Terade kinnitamine (pingutamine) viiakse läbi ainult traktori küljest vabastatud adra juures. Atrade tehnilise hoolduse läbiviimisel peavad korpused olema kas alla lastud või kindlalt toetatud.

Soovitatakse atradele ehitada iste ja viiekorpuselise adra raamile ehitada puust platvorm haakija jaoks.

## § 6. Tehnilise hooldamise juhised.

Hooldamine nr. 1 viiakse läbi enne töö algust ja ta seisneb kinnituste kontrollimises ja pingutamises, terade seisundi kontrollimises, nugade ja eelkoorijate asetuste ja kinnituste kontrollimises, rataste, põlluratta pooltelje ja ketasnugade pukside õlitamises. Töö ajal, peale 4—5 tundi tööd, kontrollitakse eelkoorijate, ketasnugade, haakija, tõstekangide ja tagaratta asetust, reguleerimist ning kinnitust ja viiakse läbi instruktsioonis ettenähtud õlitamised.

Vahetuse lõppemisel puhastatakse ader külgehakanud mullast ja umbrohust. Pikematel vaheaegadel ja vihmastel ilmadel õlitatakse töötavad pinnad läbitöötatud nigrooliga.

Hooldamine nr. 2 toimub traktori seismisel tehniliseks hooldamiseks (näiteks traktoril СТЗ 15/30 peale 45 ha kündi, traktoritel СТЗ-НАТИ ja ЧТЗ peale 70—100 ha kündi).

Peale kõige, mis on loeteldud juba eelmises hooldamises, tuleb automaat lahti võtta, pesta teda petrooleumiga, asendada kulunud üksikosad, uuesti kokku panna ja reguleerida; lahti võtta kõik rattad, hoolikalt kontrollida üksikosade olukorda, vahetada terad (vajaduse korral) või teritada neid, vahetada (vajaduse korral) tallad, poldid, korrastada teljed, ankrud, tõmmikud, kangid ja sektorid, teritada noad, kontrollida atra plaadil, õlitada ja pingutada kõik kinnitused.

Hooldamise detailtööd on loeteldud NSV Liidu Põllum. ministri poolt kinnitatud traktoratrade tehnilise hooldamise juhistes.

## § 7. Universaaleelikuga hobuadra korrastamine.

Asetada ader eraldi eelikuga tasasele põllule (või plaadile) tugenevana terale ja talla kannale.

Eeliku põlluratas lasta niivõrd alla, et eeliku telg oleks horisontaalne ja ketid võrdsustada mutrite abil.

Padjand lasta alla, veeretada eelik sahapuu alla, kinnitada ketid sahapuu põikliistu konksude külge ja tõsta padjand, kuni ta puudutab sahapuud.

Tõmmates eelikut rakenduskonksust kontrollida terade asendit. Kui seejuures tõuseb üles tera nina, siis põikliist koos padjandiga lasta alla ühe ava võrra või pikendada mõlemat ketti ühe lüli võrra. Kui tõuseb üles talla kand, siis tuleb padjandit tõsta või mõlemat ketti lühendada.

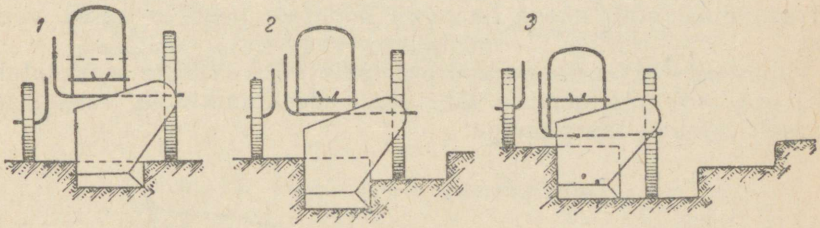
Tuleb saavutada, et eeliku tõmbamisel tera ja kand tugeneksid põllule.

Adra kallaku ja kettide ebaühtlase pinge ärahoidmiseks peab padjand asuma raamise keskel ja tema keskpunkt korpuse töötamislaiuse ja vaoratta pöia sisemise serva vahel. Kui raamise asend ei ole õige, tuleb teda nihutada teljel õigesse asendisse.

Esimese vao ajamiseks (joon. 73) lastakse padjand alla niivõrd, et ader künnaks pool antud künnisügavust. Teise vao ajamisel jäetakse padjand samasse asendisse, kuid tõstetakse põlluratast poole künnisügavuse võrra. Kolmanda vao ajamisel asetatakse padjand algasendisse, aga põlluratas tõstetakse vastavalt antud künnisügavusele.

Künnisügavuse vähendamisel tuleb padjandit tõsta niivõrd, et saadakse vajalik sügavus ja teha üks künniring. Siis on vajalik padjand asetada algasendisse, aga põlluratast vastavalt alla lasta.

Künnisügavuse suurendamiseks lastakse algul alla padjand ja küntakse üks ring. Siis asetatakse padjand oma kohale ja tõste-




Joon. 73. Esimeste vagude ajamine universaaleelikuga adraga.

takse vastavalt põlluratast. Seega padjandi asend ükskõik missuguse künni sügavuse juures ei muutu, vaid muutub ainult põlluratta asend.

## § 8. Vene eelikuga hobuadra korrastamine.

Asetada ader teraga ja vasaku kannaga põllule (või plaadile), aga parem kand lasta niivõrd alla, et ta puudutaks põllupinda. Parema kanna ebaõigel asetusel hoidub ader viltu.

Asetada eeliku telg horisontaalseks, asetades põlluratta alla prussi, mille kõrgus peab vastama antud künnisügavusele. Paigutada sahapuu padjandile ja kinnitada kett.

Eeliku tõmbamisel rakenduskonksust peab sahapuu jääma padjandile ja tera ning kand ei tohi eemalduda põllust. Kui seda ei ole, siis pöörata lahti sahapuu poltide mutrid ja ankru reguleerimispolt (joon. 60), suruda tera ja kand vastu põllupinda ja sahapuu sadullale. Selles asendis uuesti kinni pöörata reguleerimispolt ja mutrid.

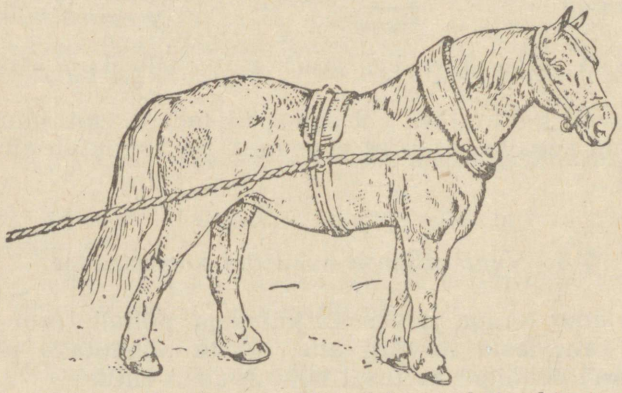
Esimese vao ajamiseks asetada padjand poltidega horisontaalseks ja pöörata välja ankru reguleerimispolti niivõrd, et ader künnaks poole antud künnisügavuselt. Teisel vaol asetada padjand uuesti horisontaalasendisse. Kolmandal ja järgnevatel vagudel asetada padjand horisontaalasendisse ja ankru reguleerimispolt keerata algseisu.

Künnisügavuse muutmiseks pööratakse esialgu reguleerimispolti sisse või välja, kuni saadakse soovitud künnisügavus. Peale ringikündmist seada padjand horisontaalasendisse ja reguleerimispolt algseisu.

## § 9. Paljukorpuseliste hobuatrade korrastamine.

Nende atrade künnisügavust reguleeritakse regulaatoriga, aga rattad seatakse nii, et nad veeredes tungiksid veidi mulda. Õigel korrastamisel võib käega haarates kodarast peatada ratta veeremist.

Paigutades rakenduskonksu paremale või vasakule saavutatakse veojoone kokkulangemine läbi raskuskeskpunkti ja vaoseintega rööpselt mineva tasapinnaga.



Joon. 74. Hobuse rakendus trengide sedelgavöö külge kinnitamisega.

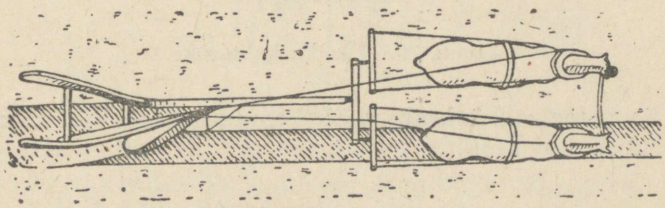
## § 10. Hobuste ja veoloomade rakendus.

Hobuste rakendamine adra ette toimub rangide, trengide ja kolgi abil. Rangid koosnevad rangipuust, rangiroomadest ja pehmest vildist (nahaga) valmistatud patjadest (paled). Õige rangide asetuse

juures võib altpoolt rangide ja hobuse kaela vahele asetada käe ja üleval rangide ja hobuse kaela (laka juures) vahele kaks sõrme. Tööl kummagi trengi parim pikkus peab võrduma kahe mõõte summaga: 1) trengi ja rangide kinnituskohast kuni puusanukini, 2) puusanukist kuni koodiliigendini.

Kolk peab olema sellise pikkusega, et trengid ei hõõruks hobuse külgi. Osa veo üleandmiseks rangidelt hobuse seljale ja et ära hoida trengide segiminekut pööretel, soovitatakse viimaseid kinnitada sedelgavöö külge.

Paarisrakenduse juures kinnitatakse kolgid liigendiliselt suurele kolgile, misjuures üks hobustest käib vaos (joon. 75).



Joon. 75. Paarishobuste rakendus adrale.

Hobuste võrdselt mõjuv veojõud peab asetsema samal vertikaaltasapinnal, milles peab olema adra veorakendus (vaata lk. 60). Parempoolse hobuse, kes käib vaos, veosuund on eemal raskuskeskpunkti jäljendist $c + \frac{b}{2}$ võrra, kus $c$ — raskuskeskpunkti jäljendi kaugus vaoseinast, $b$ — korpuse töötamislaius. Kolkide kinnitushaakide omavaheline kaugus $l$ peab olema kaks korda suurem, s. o.

$$l = 2\,(c + \frac{b}{2}) = 2c + b.$$

Kui adra raskuskeskpunkti jäljendi asend ei ole teada, siis umbkaudne suure kolgi pikkus võrdub:

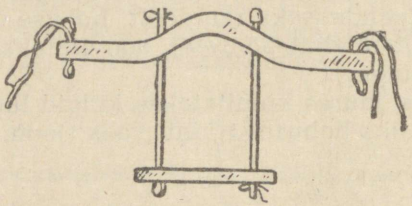
$$l = 2\left[\frac{b(n+1)-10}{2} + \frac{b}{2}\right] = b\,(n+2) - 10.$$

Ühekorpuselisel paarisrakendusega adral näiteks, kui töötamislaius on 28 sm, umbkaudne suure kolgi pikkus võrdub:

$$l = 28\,(1+2) - 10 = 74 \text{ sm}.$$

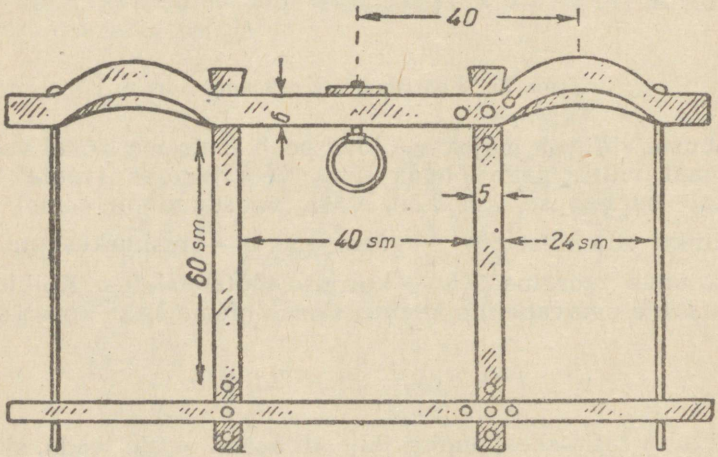
Kui suur kolk on lühem või pikem kui vajalik, püüab ader pöörduda (ülevalt vaadatuna) tunninäitaja suunas või vastupidi.

Sel juhul võib adrakäiku muuta otsemaks rakenduse ümberasetamisega või trengide viltuasetamisega, kuid see suurendab adra veovastupanu ja kitsendab hobuste liikumist.



Joon. 76. Üksikrakendusike.

Ühte ja sama suurt kolki võib kasutada eri töötamislaiustega atrade juures, kui kolkide kinnitushaagid on ümberasetatavad.

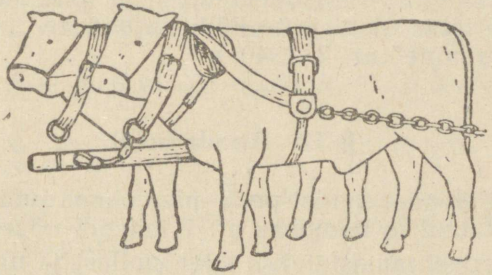



Joon. 77. Paarisrakendusike.

Kariloomade (veohärjad) kasutamisel künnil või mõnel teisel tööl tarvitatakse ikkega, kaelusega ja rangrakendust.

Joonistel näidatud ikkeid kasutatakse Gorki zootehnilises jaamas kariloomadel, millede eluskaal on 400—450 kg. Väärtuslikumate kariloomade juures kasutatakse kaeluseid. Viimane kujutab endast laia, alt vildiga ülelöödud rihma, mis asetatakse turja esi-

osale. Kaelus kinnitatakse kohale kaelarihmadega ja ühendatakse kahe rihmaga või punutud nööriga sedelgavööga, mille külge omakorda kinnituvad trengid. Kui rakendus on tiisliga, siis viimase esiosa hoiavad üleval kandjad, mis ühtlasi ümbritsevad veolooma kaela.



Joon. 78. Kaelusrakendus ühes kandjatega.

Parimaks rakenduseks loetakse rangidega rakendust, mis koosneb kahest rangipuust, mis seestpoolt on polsterdatud vildiga ja ülevalt ühendatud liigendiliselt. Alt tõmmatakse rangipuud kokku rinnuserihmaga.

## § 11. Atrade remont.

Kulunud üksikosade vahetamist, paindunud adra osade õgvendamist ja muid töid võib teha igas sepikojas ilma eriliste raskusteta. Kõige suuremat tähelepanu tuleb pöörata teradele. Nürid, painutatud ja ebaõige kujuga terad alandavad tunduvalt künni väärtust ja suurendavad energia kulu. Tööproduktiivsus langeb, kütteaine kulu suureneb. Tera remontimisel peab omama täpset šablooni, mis on võetud uuelt teralt.

Sepistamiseks kuumutatakse ettevaatlikult tera kogu oma lõikeserva pikkuselt tumepunasest kuni oranžpunase värvuseni (pimedas ruumis). Sepistamine katkestatakse, kui tumepunane värvus hakkab kaduma. Karastamiseks asetatakse tera vertikaalselt lõikeservaga tulle. Selga ei ole vaja kuumendada. Kirsspunase värvuse ühtlasel saabumisel kogu lõikeserva pikkuses asetatakse tera vette. Vee temperatuur peab olema 30—40°. Külma vee korral võivad esineda praod. Karastatud osa laius peab olema 4 sm. Teritatakse tera ülevalt kuni 0,5—1 mm laiuselt.

Tera keevitamine sepikojas annab ainult eitavaid tulemusi ja seda ei soovitata.

Erilist tähelepanu väärib terade remontimise moodus, mida demonstreeriti Üleliidulisel põllumajanduslikul näitusel 1939. a. Kulunud tera lõikeserv lõigatakse ära. Seljale keevitatakse (elekter- või autogeenkeevitamine) šablooni järgi valmistatud terasriba. Parandamise ja keevitamise seadis võib olla valmistatud töökojas. Sellise kulunud tera uuendamise ja parandamise mooduse kirjeldust võib leida ajakirjast „Põllumajanduse mehhaniseerimine ja elektrifitseerimine" nr. 2, 1940. a.

## § 12. Atrade hoid.

Pikematel töövaheaegadel peab ader olema puhastatud ja õlitatud vastavalt tehnilise hoolduse nr. 1 juhendi nõuetele (vaata § 6).

Töö lõpetamisel puhastatakse ader mullast ja umbrohust, kuivatatakse hoolikalt ja asetatakse vihma ja lume eest kaitstud kohta.

Hõlmad, terad, tallad, ketasnoad ja eelkoorijate töötavad pinnad õlitatakse läbitöötanud avtooli ja jahvatatud kriidi seguga ja peale selle viiakse läbi pöörlevate osade täielik õlitamine (solidooliga pritsimine). Adra kohta koostatakse vastuvõtuakt ja defektide loend. Loendis näidatakse adra üldolukord ja loetellakse üksikosad, mis tulevad vahetamisele ja remontimisele.

## § 13. Harjutused.

1. Joonestada ümberpööratud mullakihi asend, kui künnisügavus on 20 sm ja mullakihi laius 25,4 sm. Kasutades transportiiri, arvutada kallaku nurga suurus kraadides. ($\sim$ 52°).

2. Missuguses tasakaalus on harjutuses nr. 1 antud läbilõike mõõdetega ümberpööratud mullakiht? (Ebakindlas).

3. Asetada trapetsikujulise teraga ja euroopa liinja hõlmaga adra korpus plaadile nii, et põllulõige langeks kokku pikijoonega (joon. 70). Leida pikijoone ja tera lõikeserva vahelise teravnurga $\gamma_0$ suurus ja sama joone ning hõlma ülemise serva vahelise nurga $\gamma_n$ suurus ja määrata hõlma tüüp.

Juhend. a) Hõlma ülemise serva leidmiseks asetada liist serva juurde ja projekteerida teda plaadi pinnale;

b) nurk $\gamma_0$ silindrilise kujuga hõlmadel on umbes 45°, kultuurhõlmadel umbes 40° ja poolvinthõlmadel umbes 35° (Letošnevi järgi);

c) nurkade $\gamma_n - \gamma_0$ vahe võrdub silinderhõlmade juures nulliga, kultuurhõlmadel 2 kuni 4° ja poolvinthõlmadel — 5—17°.

4. Mõõta korpuse töötamislaius (põllulõike joone vahekaugus vaoseina joonest) ja leida äärmine künnisügavus.

5. Kasutades numbrilauaga vedrudünamomeetrit ja tali või detsimaalkaale määrata adra surve igale rattale ja leida raskuskeskpunkti jäljendi asend. Iga ratta asetamisel kaalule või taliga tõstmise juures on vajalik teiste rataste alla asetatud samase kõrgusega toed, et adraraam oleks horisontaalne.

6. Määrata valemi $x = \frac{b(n+1)-10}{2}$ järgi ühe adra, mille raskuskeskpunkti jäljendi koordinaadid on teada (vaata lk. 74) või raskuskeskpunkti jäljendi asend on määratud rataste koormatisega, haakija veolati asend. Kontrollida, kas leitud lati asend vastab raskuskeskpunkti jäljendi koordinaatidega leitud asendile.

7. Kontrollida traktoratra plaadil (vaata lk. 71) ja korrastada teda tööle (vt. lk. 74).

8. Korrastada universaaleelikuga ader tööle (vaata lk. 78) ja arvutada tema kolgi pikkus (vaata lk. 81).

9. Kas on õige ühe korpusega paarisrakendusadra käik, kui töötamislaius $b = 26$ sm, suure kolgi pikkus $l = 25$ sm ja parempoolne hobune käib vaos? (Ei, kuna suur kolk on pikk).

10. Millises suunas pöördub ader harjutuses nr. 9 antud suure kolgi pikkuse ja adra töötamislaiuse juures? Näidata graafiliselt veojõu mõju adrale sel juhul (horisontaaltasapinnal). (Ader pöördub vastupidiselt tunninäitajale).

## III peatükk.

## ÄKKED.

### § 1. Äkete ülesanded ja töötavate osade karakteristika.

Äkkeid kasutatakse künnikihi kobestamiseks, mullapankade purustamiseks, mullapinna tasandamiseks, umbrohtude väljatõmbamiseks, kooriku hävitamiseks, taliviljade, ristiku, lutserni ja niitude äestamiseks, seemnete ja väetiste mulda äestamiseks, kui need on külvatud hajukülviga jne. Tugev äestamine, mis on ette võetud künni puuduste parandamiseks (pangad, tükid, kuhjumised, vaod), soodustab tolmustumist ja struktuuri hävimist, mis halvendab mulla omadusi.

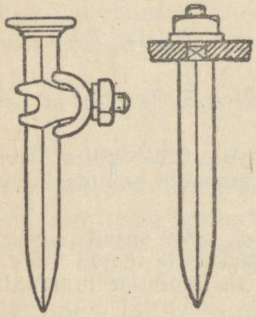
Seoses sellega peab künd olema kõrgekvaliteediline ja maaharimise võtete kompleks peab olema organiseeritud selliselt, et äestamise vajadus oleks viidud miinimumini.

Äkete töötavateks osadeks on kõvad (paindumatud) pulgad, vedru piid ja sfäärilised taldrikud (kettad).

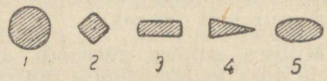
Äkete pulgad (joon. 79) valmistatakse terasest, pikkusega 11—18 sm. Harilike äkete juures kasutatakse kvadraatläbilõikega pulki, kusjuures nende teravkandid oleksid suunatud ette (joon. 80). Mulla pankade purustamiseks ja mätaste läbilõikamiseks on kõige sobivamad ovaalsed ja noakujulised pulgad. Ümmarguse

ja kvadraatläbilõikega pulgad sõtkuvad (tallavad) ja tolmustavad mulda. Täiesti ebarahuldav on täisnurkse läbilõikega pulkade töö. Ümmarguse ja täisnurkse läbilõikega pulki kasutatakse ainult kergete külviäkete juures.

Pulga mulda sügavdumise omadus oleneb koormatusest ja pulga kallakust. Koormatus võrdub äkke üldkaalule, mis jagatud pulkade arvuga.

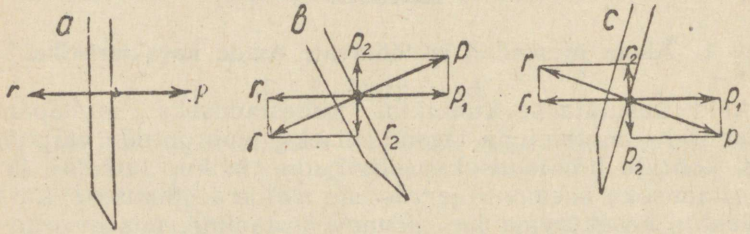


Joon. 79. Kõvad (paindumatud) pulgad.




Joon. 80. Pulkade põikilõiked.

1 — ümmargune; 2 — kvadraatne; 3 — täisnurkne; 4 — noakujuline; 5 — ovaalne.




Joon. 81. Pulga kallaku mõju.

a — vertikaalne asetus; b — kallak ette; c — kallak taha.

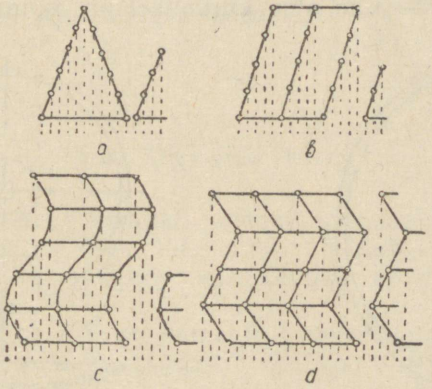
Liikuva äkke vertikaalse asetusega pulk surub mulda jõuga $P$ (joon. 81, a), kutsudes välja vastupanu $r$. Sügavdamine oleneb sel juhul ainult pulga koormatusest.

Kallakul ette (joon. 81, b) võib jõudu $P$ jagada (arvestamata hõõrdumisjõuga) kaheks komponendiks $P_1$ ja $P_2$.

Jõud $P_1$ tõukab osakesi ja juurekesi edasi, aga jõud $P_2$ lükkab lõhkumata osakesi ja purustamata juurekesi üles. Komponent $r_1$ on liikumise vastupanu jõuks ja komponent $r_2$ soodustab pulga sügavdamist ja liikumise ühtlust. Pulga kallutusel tagasi (joon. 81, c) püüab komponent $P_2$ osakesi ja juurekesi alla suruda

ja komponent $r_2$ püüab pulka mullast välja tuua. Sellist töö moodust kasutatakse mullapinna tasandamiseks ja seemnete õhukese korraga katmiseks.

Pulkade paigutus raamil peab vastama järgmistele tingimustele: 1) iga pulk peab tekitama iseseisva vaokese; 2) külgsurve ärahoidmiseks mõlemal pool pulka peab olema kas kohendamata muld või eelnevate pulkade poolt sümmeetriliselt moodustatud vaokesed; 3) pulkadevaheline vahekaugus peab olema ühesugune ja selline, et äke ei ummistu; 4) pulkade pikkus peab olema ühesugune; 5) pulga tööpinnad peavad asetsema sümmeetriliselt vertikaaltasapinna suhtes, mis läbib pulga keskust liikumise suunas.




Joon. 82. Äkete raamide kujud.
a — kolmnurkne, b — rööpkülik; c — S-kujuline; d — siksak.

Nende tingimuste täitmine oleneb raami kujust. Kolmnurksel raamil (joon. 82, a) paiknevad pulgad rahuldavalt, kuid nende suurema arvu juures peab raam olema väga pikk.

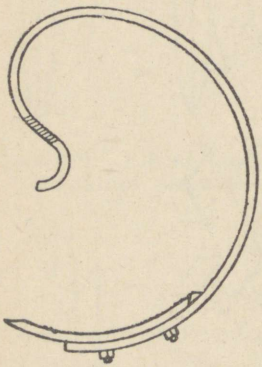
Rööpkülikukujulisel raamil (Valkuri äkked) püüab äke, ebasümmeetrilise külgsurve tagajärjel pulkadele, pöörduda lattidega liikumise suunas. Kõige parem kuju on raamil S-kujuliste või siksaklattidega, mis kujutavad endast rööpkülikute kombinatsiooni. Viimasel kujul (*d*) mõjub külgsurve ainult 4 pulgale kolmandas reas ja äärmisele vasakule neljandas reas. Kuid viimase pulga külgsurve omab vastupidist suunda, seega omavad mittetasakaalustatud külgsurvet ainult kolm pulka, mis ei avalda mõju äkke liikumisele.

Pulkade töötamise sügavuse reguleerimine toimub pulkade kallaku muutmisega (kangäkked) või raskuse lisamisega.

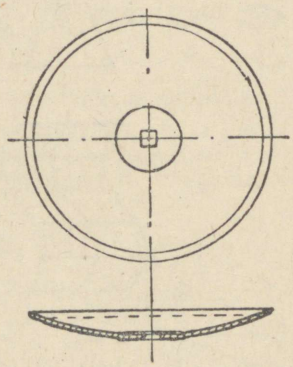
Pulkäkete reavahe laiused, koormatus ühele pulgale ja veojõu kulu on orienteeruvalt järgmised:

| Äkked | Reavahed (mm) | Koormatus ühele pulgale (kg) | Veojõu kulu ühe pulga kohta (kg) |
|---|---|---|---|
| Rasked . . . . . | 50—75 | 2—4 | 4—5 |
| Keskmised . . . . . | 35—60 | 1—2 | 2—3 |
| Kerged . . . . . | 20—30 | 0,5—1 | 1,5—2 |

Vedrupii (joon. 83) koosneb vedrust ja piist (terast). Pii on tavaliselt kahepoolne — ühe otsa kulumisel on võimalik teda ümber



Joon. 83. Vedrupii.



Joon. 84. Sfääriline taldrik (ketas).

pöörata. Elastne vedru kindlustab tagasipainduvust takistustega kohtamisel, mis annab eelise töötamiseks kivistel muldadel või metsarajoonides. Vedrupiide abil tuuakse hästi välja juurumbrohud. Teistes oludes vedruäkete kasutamist ei soovitata, kuna nad hävitavad veel suuremal määral struktuuri ja tolmustavad mulda kui pulkäkked, ja töötavad sügavuse suhtes ebaühtlaselt.

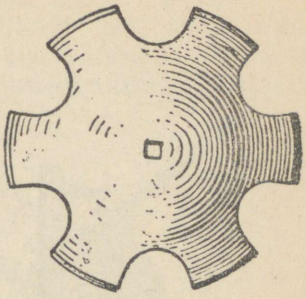
Koormatus vedrupii kohta kõigub 6 kuni 8 kg ja veojõu kulu pii kohta 7,5—10 kg.

Sfäärilised taldrikud (joon. 84) asetatuna nurga all liikumise suunaga viivad läbi mulla murendamise (tükeldamise), segamise ja osalise pööramise. Taldriku töö mullas ja sügavdamine on seda suurem, mida suurem on töötamisnurk, s. o. nurk taldriku lõike ja liikumise suuna vahel. Töötamise sügavus oleneb samuti taldriku

koormatusest, mida võib suurendada, juurde lisades raskust (liiva, mulda) kuni 20 kg taldriku kohta.

Ketaskultivaatoreid kasutatakse mullakihtide läbilõikamiseks, murendamiseks ja segamiseks, hajukülvide katmiseks (vikk kaeraga jne.), kõrrepõldude koorimiseks, sõnniku peenestamiseks jne.

Niitude ja soostunud muldade mätta läbilõikamiseks ja kivistel muldadel kasutatakse sisselõigetega taldrikuid (joon. 85). Nende taldrikute labad, andes lööke, kohendavad tunduvalt tugevamini mulda kui tervete servadega taldrikud.



Joon. 85. Sisselõigetega taldrik (ketas).

## § 2. Ülevaade äketest.

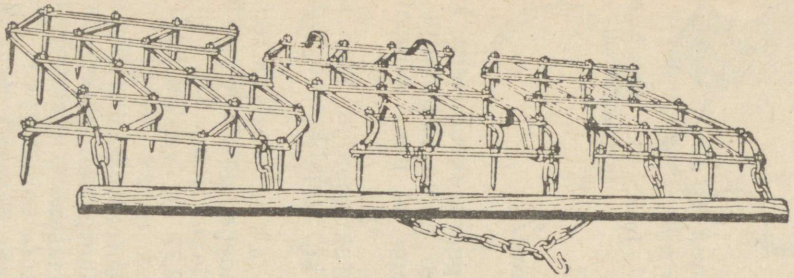
Äke „Siksak" nr. 5 kujutab endast paarisrakendusega kolmelülilist äket (joon. 86). Iga lüli omab 20 pulka, koormatus ühele pulgale on 1,12 kg, pulkade vahekaugus 49 mm, töötamislaius 98 sm.

Äke „Siksak" nr. 5У on sama konstruktsiooniga, kuid kaalult raskem. Koormatus ühele pulgale 1,72 kg, vajalik veojõud — 3 hobust.

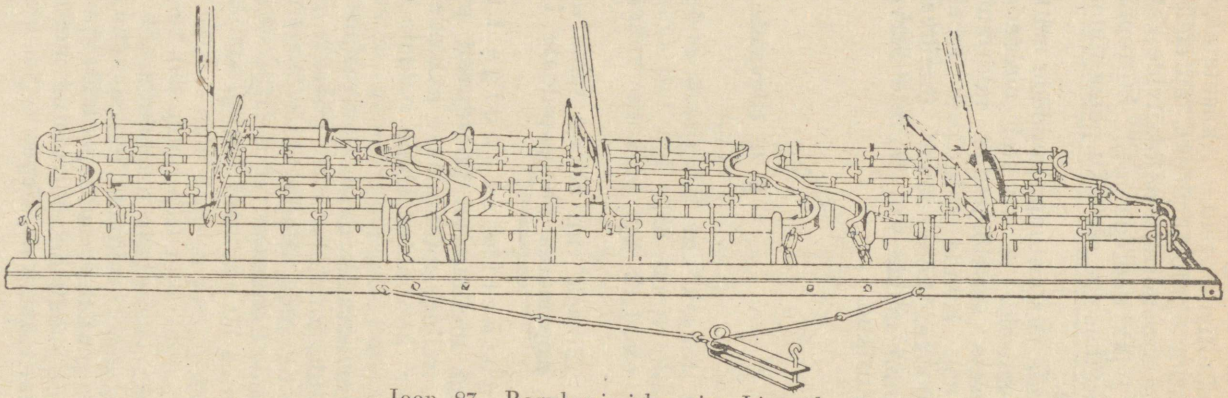
Reguleerimiskangiga Lina äke. Vastava reguleerimiskangi liigutamisel pöörduvad pulkadega põiklatid pikilattide avades, millega muudetakse pulkade kallakut (joon. 87). Lüli omab 30 pulka, koormatus ühele pulgale on 2,77 kg, veojõu kulu ühele pulgale on 3,5 kg.

Hobuvedruäke omab 9 vedrupiid. Vedrupiid kinnituvad õõnsatele võllidele, mida võib pöörata reguleerimiskangiga vastavates alustes, et anda äkkele töö- või transportasendit. Rakendustõmmikuid ühes konksuga reguleeritakse kõrguse suhtes (joon. 88). Töötamislaius 80 sm, kaal 65 kg, veojõu kulu ühe vedrupii kohta 7,5 —10 kg.

Libistajat äket ШБ (joon. 89) kasutatakse põllu kergeks kobestamiseks ja pinnase tasandamiseks. Lüli koosneb pulkadega terasrehast, serviti höövlist (noast), mis lõikab maha ebatasasused, ja neljast puulatist mullapankade purustamiseks ja tasandamiseks. Latid on omavahel ühendatud kettidega. Serviti höövli kallakut reguleeritakse kangidega.



Joon. 86. Siksak-äke.

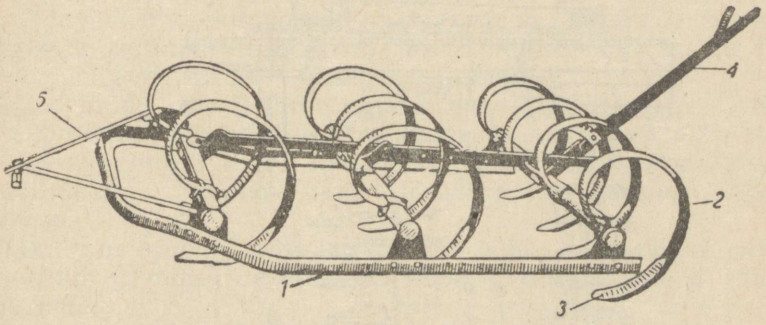


Joon. 87. Reguleerimiskangiga Lina äke.

Libistamine on eriti levinud suhkrupeeti kasvatavates majapidamistes.

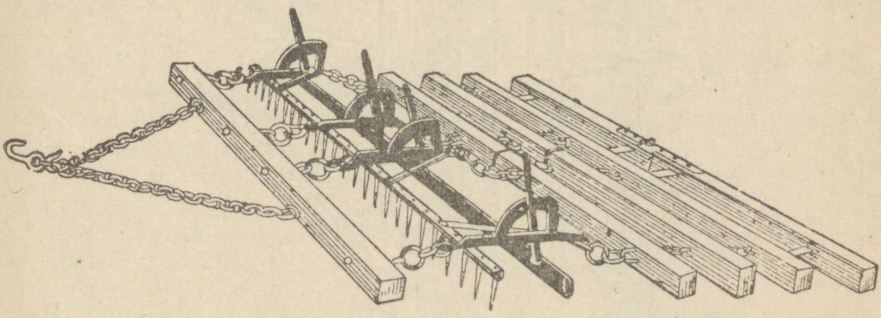
Libistaja töötamislaius on 250 sm, rehapulkade arv 24, lattide vahekaugus 15 sm, kaal 94 kg, vajalik veojõud umbes 125 kg.

Hobutaldrikäkkeid (БД-8, БД-10 ja БД-12) lasti välja kuni 1936. a. Nemad koosnesid ühest kahesektsioonilisest patareist. Traktoräkked on kahe patareiga, neljasektsioonilised. Esimese




Joon. 88. Hobuvedruäke.

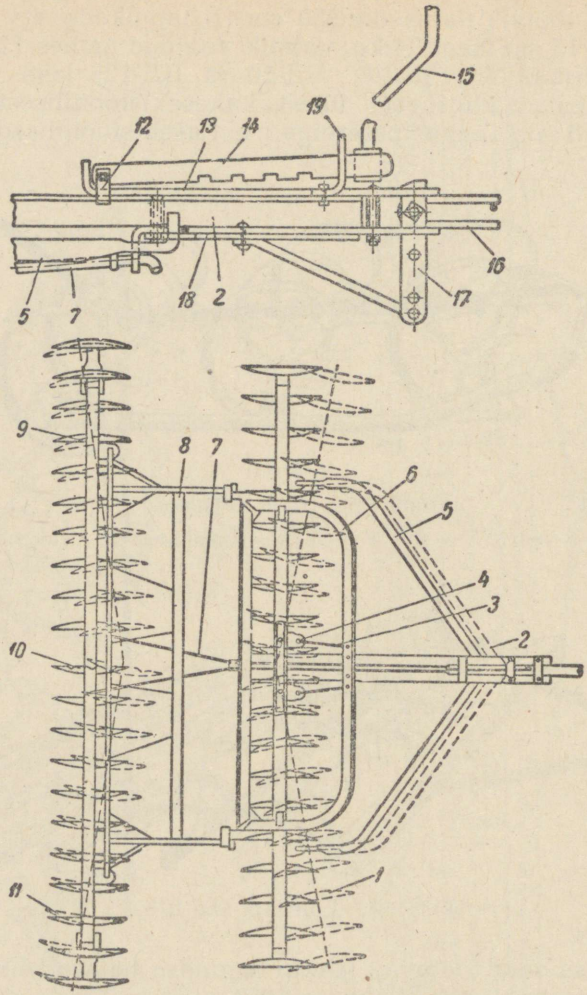
1 — raam; 2 — vedru; 3 — pii; 4 — reguleerimiskang; 5 — rakendustõmmikud.



Joon. 89. Libistaja äke ШБ.

patarei sektsioonid töötavad lahku, tagumise patarei sektsioonid — kokku. Rostselmaši tehas alustas 1934. a. äkke ТБ-41 nr. 1, 1937. a. ТБ-41 nr. 2 ja 1940. a. ТБ-41 nr. 3 väljalaskmist. Mudelite nr. 1 ja nr. 2 parempoolne tagumine sektsioon ja mudeli nr. 3 vasak sektsioon omavad üksteist taldrikut, aga ülejäänud kolm — kümme taldrikut. Täiendava taldriku ülesandeks on sektsioonidevahelise terveksjäänud mullasiilu purustamine.

Sektsiooni taldrikud asuvad neljakandilisel võllil, millel nad on eraldatud üksteisest vaherullidega ja koondatud lõppmutriga, mis




Joon. 90. Taldrikäke (randaal) ТБ-41.

1 — taldrik; 2 — hoideraud; 3 — tõmmik; 4 — kõrvaga laager; 5 — painutatud tõmmik; 6 — esiraam; 7 — varbtõmmik; 8 — tagaraam; 9 — laager; 10 — lõigetega taldrik; 11 — parempoolse tagasektsiooni taldrik; 12 — hammasraua alus; 13 — ristmiku ülemine liist; 14 — hammasraud; 15 — kangi käepide; 16 — haakekoba; 17 — haakija madaldaja; 18 — ristmiku alumine liist; 19 — koba.

on varustatud plaatlukuga. Sektsioonide seadmine tööks toimub järgmiselt (joon. 90). Kangiga 15 asetatakse liikuv hammasraud 14 ühe hambaga koba 19 taha.

Traktori liikumise alguseks lükatakse ristmik hoideraual, kuni ristmiku ülemise liistu 13 painutatud lõpp tugeneb hammastiku lõpposale. Ristmiku alumine liist 18 on ühendatud painutatud tõmmikutega 5, esimeste sektsioonide kesklaagritega ja varbtõmmikutega 7 tagumiste sektsioonide siselaagritega. Ristmiku ümberpaigutamisega asetatakse sektsioonid tööasendisse, nagu see on näidatud joonisel punktiiriga.

Sektsioonide pöördenurga suurendamiseks või nende asetamiseks 180° nurga all (mätta purustamine, transport) antakse traktorit tagasi. Seejuures liigub ristmik hoideraudadel vastupidises suunas, mis annab võimaluse hammasrauda asetada tagasi vajalikku asendisse.

Taldrikute sügavdamise suurendamiseks kasutatakse raskuse juurdelisamist, milleks asetatakse kastid tagaraamile ja esiraami platvormile.

Muutes varbtõmmikute 7 pikkust, võib anda tagasektsioonidele erineva pöördenurga sama ristmiku asendi juures, ja ümber asetades haakekoba 16 madaldajal 17 muudame esimeste sektsioonide taldrikute töötamise sügavust, millega võib ühtlustada esi- ja tagapatarei tööd.

Taldrikutele kleepuv muld puhastatakse kaapijatega (puhastajatega). Tõmmates nööri, mis on ühendatud kaapijate võlli kangiga, viib traktorist perioodiliselt läbi taldrikute kumerate pindade puhastamise mullast.

Äke on varustatud transportratastega, mis kindlustavad küllaldase vahe taldrikute ja tee vahel.

ТБ-41 töötamislaius on 345 sm, kaal 816 kg, veojõu kulu ühele taldrikule kuni 20 kg.

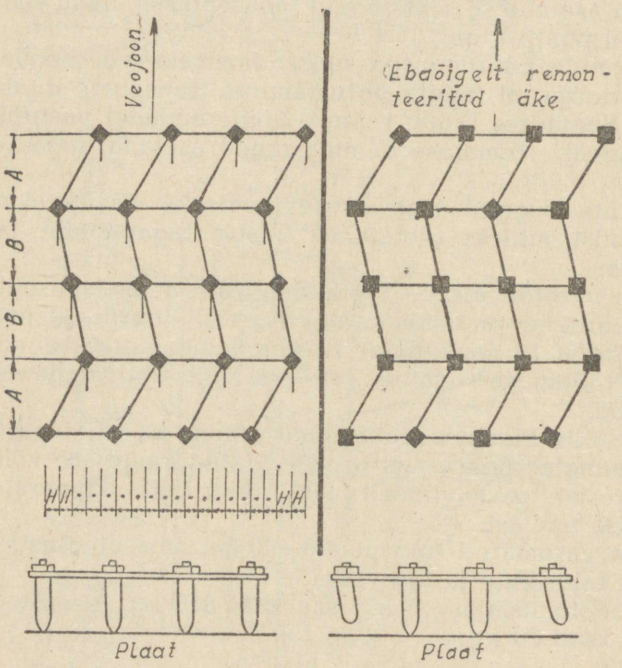
### § 3. Äkete vastuvõtmine remondist väljatulekul ja nende ettevalmistamine tööks.

Kõige suuremat levikut on leidnud taldrikäkked ja siksak-äkked, mistõttu käsitame allpool nende monteerimise vastuvõtu kontrolli ja ettevalmistust tööks.

Pulkäkke kontrollimiseks on vaja teda asetada plaadile või tasasele põllule, millele on tõmmatud pikisirgjooned (joon. 91). Raam peab olema rööpne plaadiga ja pulgad peavad olema rõhtsad (kontrollida kolmnurgaga) ning omama ühesugust pikkust. Samuti peab lõikeserv olema veojoone suunas ja pulgad kinnituma tuge-

vasti raami külge mutrite ja lukkseibidega. Pulkadevaheline kaugus pikijoonel ja kaugus põikridade vahel peab olema ühesugune ja iga pulk peab tegema iseseisva vaokese.

Tööl peab veosuund läbima raskuskeskpunkti jäljendit ja asetsema vertikaaltasapinnal, mis läbib raskuskeskpunkti liikumise suunas. Sellest tingimusest mitte kinnipidamisel hoidub äke viltu ja sügavdub esimeste või tagumiste pulkadega.




Joon. 91. Pulkäkke kontroll.

Taldrikäke asetatakse kontrolliks samuti pikijoontega plaadile. Esi- ja tagaraam peavad olema õieti kokku pandud ega tohi olla viltu; üksikosade kinnitus peab olema kindel.

Taldrikute väljakumerdatud külg esisektsioonidel asetseb sissepoole ja tagasektsioonidel väljapoole. Taldrikud teritatakse väljakumerdatud küljelt (servik 10—12 mm). Lohke ja pragusid ei lubata. Vaherullide laiad otsad peavad asetsema väljakumerdatud külgede vastu, taldrikud ei tohi omada kõikuvust ja sektsioonide lõppmutrid peavad omama lukke. Sektsioonide võllid, puhastajate

võllid ja raamid peavad olema rööpsed plaadiga (mõõta joonlauaga).

Esipatarei taldrikute kokkupuutepunktid plaadiga peavad asuma tagapatarei taldrikute kokkupuutepunktide keskel; ühtelangemine ei ole lubatud. Taldrikutevaheline vahekaugus peab olema võrdne. Sektsioonide pööramisel peavad kõik taldrikud puudutama plaati, nende terad peavad asetsema vertikaaltasapindadel ja ühendajate liigendid ja pesad ei või omada sissesööbeid. Asetamisel transportkärudele peab vahekaugus tera servade ja plaadi vahel olema 150 mm. Käega taldrikute sektsiooni pööramisel peab viimane ringlema väikese hõõrdumisega. Laagri kaante vahel peavad olema pussid (mitte vähem 2 mm).

Puhastajad peavad asetsema võllil võrdsetel vahekaugustel teineteisest, lõikeservadega kergelt puudutades taldrikute sissepainutuse keskpunkte, kangile surudes eemalduvad kergelt (sujuvalt) taldrikute keskpunktidest ja pöörduvad tagasi ilma sissesööbimiseta.

Laagrite puust pussid valmistatakse vahtrast ja keedetakse värnitsas. Nad ei tohi omada oksi, pragusid ega kõdunenud kohti.

Erilist tähelepanu tuleb pöörata korrapärasele laagrite õlitamisele pritsiga ja õigeaegsele laagrite ning vaherullide puhastamisele mullast ja ümbermähkunud taimejäänustest. Sektsioonidevaheline nurk reguleeritakse nii, et iga taldrik kataks töö juures veidi kõrvaltaldrikut. Raskust (kotid mullaga, kivid jne.) on vajalik asetada nii, et tööajal ei saaks ta kukkuda äkke alla. Raskust tuleb kasutada ainult rasketel maadel, kus töötamisnurga muutmine ei anna vajalikku sügavust.

Äärmine raskuse koormatus on 20 kg ühele taldrikule. Äkke haakija kõrguse ja traktori haakerõnga kõrguse reguleerimisega tuleb saavutada, et raam oleks töö juures horisontaalasendis.

Väikestel ringsõitudel kerges kobedas mullas asetatakse patareid rööpselt üksteisega, aga suurematel vahemaadel asetatakse patareide sektsioonide alla transportrattad.

Peale tööd peab äkkeid puhastatama hoolikalt mullast ja taimejäätmeist, töötavad osad õlitada läbitöötanud õli- ja kriidipulbriseguga.

## § 4. Harjutused.

1. Missugune S-kujulise raami (joon. 82, c) pulkadest omab ebasümmeetrilist külgsurvet? (Viienda rea vasak pulk).
2. Mitu Valkuri-tüüpi äkke (joon. 82, b) pulka omavad sümmeetrilist külgsurvet? (Viis pulka).
3. Kaaludes äkke lüli ja üle lugedes pulkade arvu leida koormatus ühele pulgale.
4. Kontrollida plaadil siksak-äket ja taldrikäket (vaata lk. 94).

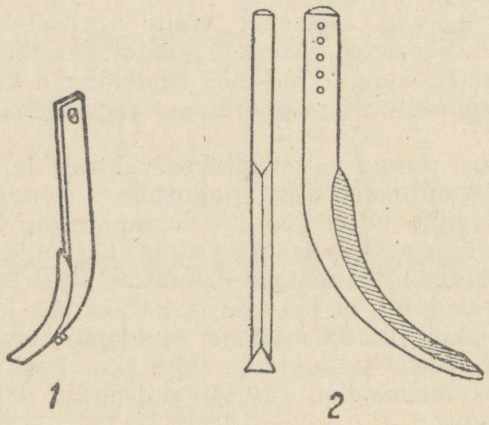
IV peatükk.

# KULTIVAATORID.

## § 1. Kultivaatorite otstarve ja tüübid.

Erinevalt äketest, täites mitmekesiseid töid, on kultivaatorid rohkem spetsialiseerunud, omavad väiksemat arvu töötavaid osi, massiivset raami ja on tavaliselt varustatud ratastega.

Eraldatakse käsi-, hobu- ja traktorkultivaatoreid. Viimased on haakega ja „rippuvad". „Rippuvad" võivad töötada ainult „Universaal"-traktori agregaadis.




Joon. 92. Ankurkäpad.
1 — käpp ankruga ja lõiketeraga; 2 — peitel.

Otstarbe järgi eraldatakse põllu- (tavalise harimise), reavahelt harimise, universaal- (tavalise ja ka reavahelt harimise), köögivilja-, puuvilja-, taimetoitjaid jne. kultivaatoreid.

Töötavate osade järgi eraldatakse käpp-, võll-, rotatsioon-, mutt-, rull- ja freeskultivaatoreid.

Käppkultivaatorid omavad mitmesuguseid nimetusi: vedru-, rohimis- ehk ekstirpatoorsed, ankurkohendajad (kruberid), skarifikatoorsed, tšiiselkultivaatorid jne.

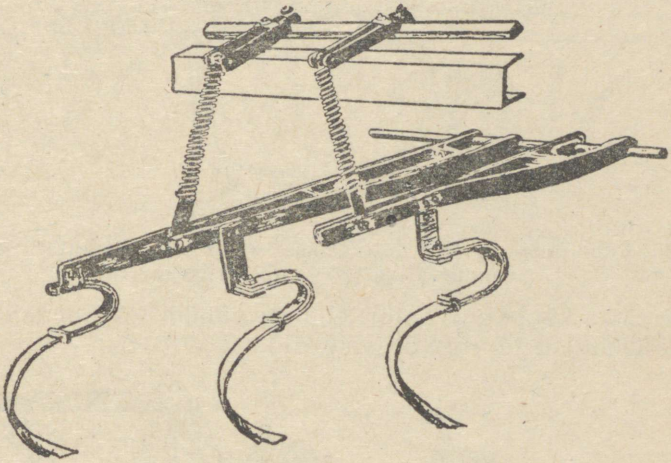
## § 2. Kultivaatorite töötavad osad.

Meie tehaste poolt väljalastavate kultivaatorite põhilise massi moodustavad käppkultivaatorid, mis täidavad peamiselt mulla kohendamise ja umbrohu juurte läbilõikamise ülesandeid.

Kohendamiskäpad on ankur- ehk massiivsed ja vedrukäpad. Ankurkäpad on kas kitsa painutatud peitli kujulised või omavad ankrut ja lõiketera (joon. 92).

Intensiivseks kohendamiseks peab lõiketera omama järsku tõusu ja kumerat kuju. Rasketel muldadel ja sügavaks kohendamiseks kasutatakse kitsaid käppi (laius 4—5 sm), liivastel ja kergetel muldadel laiu käppi (10—14 sm). Ankurkäpad võivad töötada 10—22 sm sügavusel ja 20—30 kg veovastupanuga.

Vedrukäpad (joon. 93) omavad peavedru, täiendavat vedru ja lõiketera. Nende kasutamise tingimused on samad kui vedruäketel.



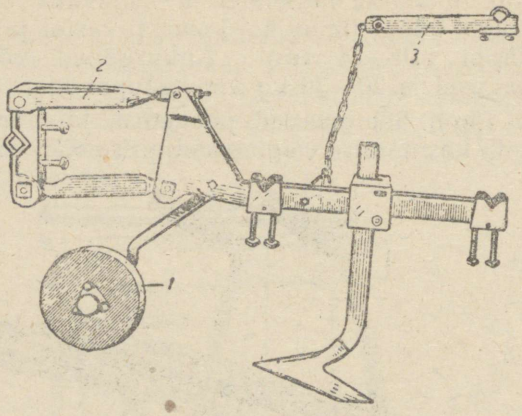
Joon. 93. Vedrukäpad ühendusraud-ripatsiga ja survevedrudega.

Altlõikamiskäpad, nimetatud tehaste kataloogides rohijateks, jagatakse kahepoolseiks lamedalt lõikavaiks ehk hanejalg-käppadeks (joon. 94), ühepoolseteks (noa-) (joon. 95) ja nooljas-ekstirpatoorseteks. Lamedalt lõikavad käpad viivad läbi pealmises mullakihis umbrohu juurte läbilõikamise mulda kohendamata, kuid ekstirpatoorsed käpad koos läbilõikamisega võivad teatud määral ka kohendada.

Hea käppade kohandumine põllureljeefiga saavutatakse käppade kinnitamisega kultivaatori raamile ühendusraud- (joon. 93) või rööpkülikulise ripatsiga.

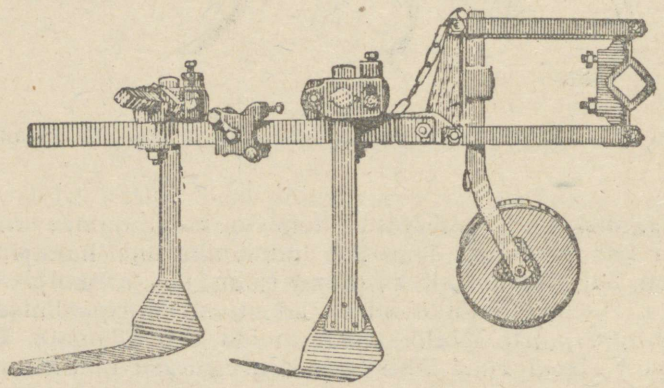
Töötamise sügavuse reguleerimiseks on käpad varustatud survevedrudega (joon. 93), raskustega, jalastega või suunderullidega (joon. 94).

Skarifikatoorsed käpad omavad noa kuju ja on määratud niitude kamara (mätta) sügavaks läbilõikamiseks, et parandada vee ja õhu tungimist mulda.




Joon. 94. Kahe poolega lamedalt lõikav käpp rööpkülikulise ripatsiga (2), suunderulliga (1) ja tõstekiigega (3).

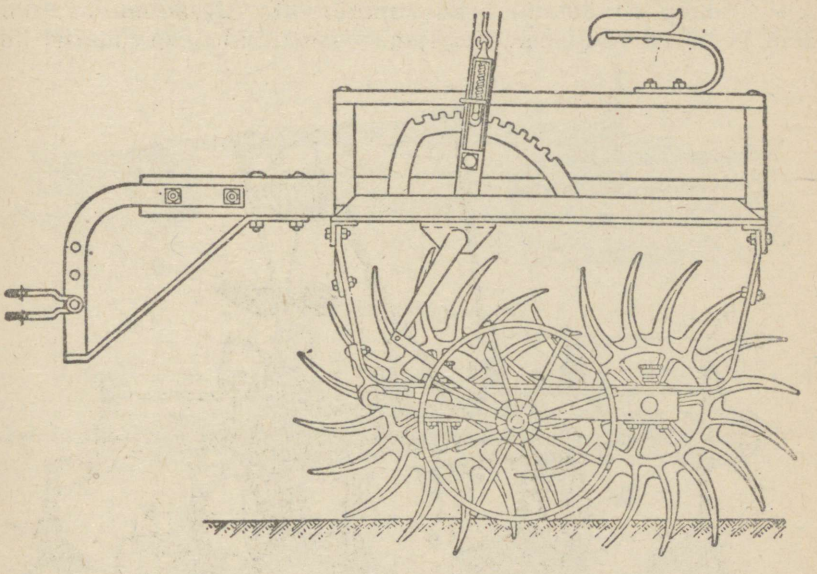
Võrreldes käppkultivaatoritega on vähem levikut leidnud rotatsioonkohendajad ja võllkultivaatorid.



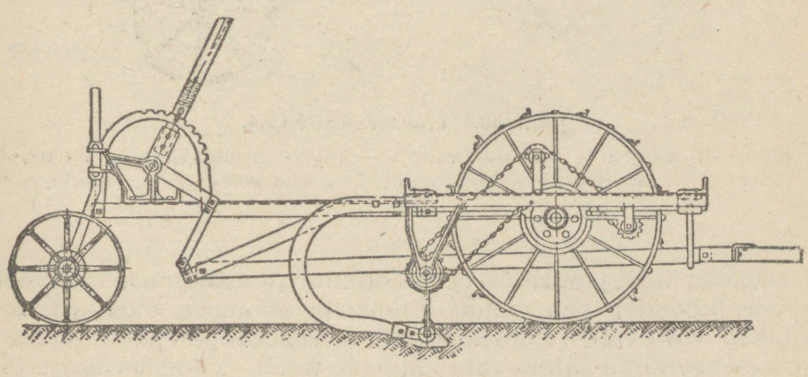
Joon. 95. Lamedalt lõikav ühepoolne käpp.

Rotatsioonkohendaja nõelkettad teevad masina liikumisel 3 kuni 10 sm sügavusega torkeid mulda. 150 torke juures ühele ruutmeetrile kindlustatakse hea mullapinna kohendamine, kõrvaldatakse koorik ja hävitatakse umbrohud. Selline kohendamine toimub ilma mulla liigse peenestamiseta.

Rotatsioonkohendajat kasutatakse (joon. 96) suhkrupeedi, maisi, soja ja herne oraste harimisel. Kolmepatareilise kohendaja töötamislaius on 6,87 m. Kaal 950 kg.



Joon. 96. Rotatsioonkohendaja.

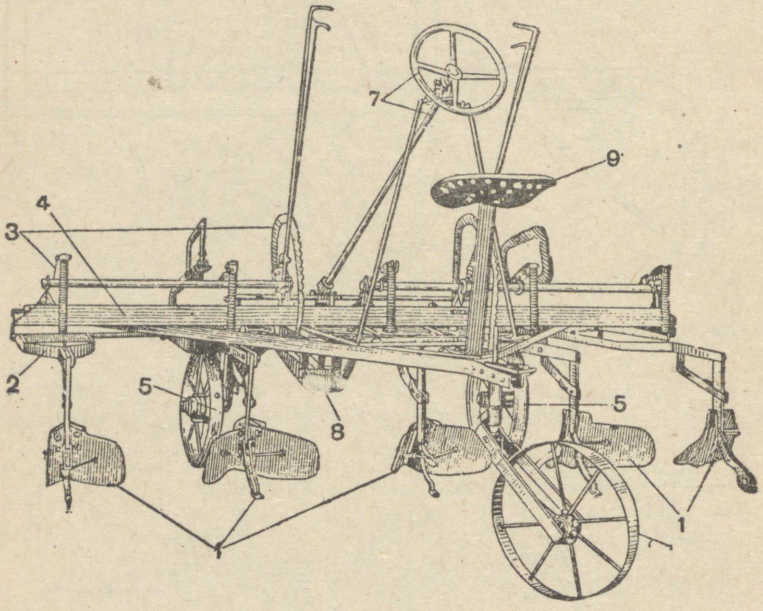


Joon. 97. Võllkultivaator.

Võll, kvadraatläbimõõduga (22×22 mm) pruss, oma pöörlemisel 6—8 sm sügavuses mullas hävitab umbrohtude juuri, kisub neid pinnale, viib läbi mulla kohendamise ja segamise, hävitades kapil-

laarsust. Võllkultivaatoreid (joon. 97) võib kasutada kesa harimisel väikese erivastupanuga ja ühtlase mikroreljeefiga muldadel.

Altväetamise seadis. Stahhaanovlaste kogemused näitasid uue taimede eest hooldamise agrotehnilise võtte efektiivsust — nende altväetamine kasvuperioodil. Altväetamine toimub vedela ja kuiva väetisega. Segajaga varustatud reservuaarist läheb




Joon. 98. Traktormutt KO-4.

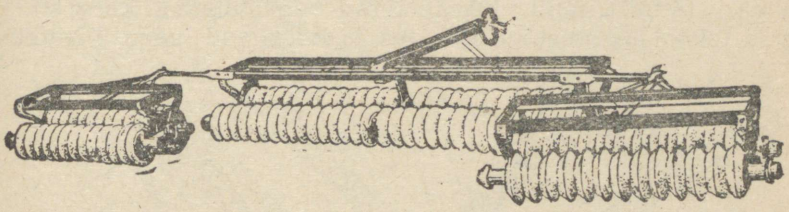
1 — töötavad osad; 2 — ühendusraud; 3 — tõste- ja sügavdamise mehhanism; 4 — raam; 5 — esiratas; 6 — tagaratas; 7 — rooliseadis; 8 — haakija; 9 — iste.

vedel väetis läbi jaotustoru ja voolikute peitlikujulise painutatud käppade (nugade) taha mulda. Viimaste töötamise sügavust reguleeritakse vastavalt vajadusele. Altväetamiskäpa poolt tekitatud vagu aetakse kinni järgnevate käppade poolt. Vedela väetise tagavara suurendamiseks on traktorile paigutatud lisareservuaar (joon. 105).

Kuiva väetise andmist teenindab mineraalväetise külviaparaat, mis heidab kuiva väetise rippuvatesse väetisjuhtmetesse, milledest käpa selja külge keevitatud lehtrite läbi väetis kukub käppade

poolt tekitatud vagude põhja. Vaod aetakse kinni ekstirpatoorsete käppade poolt (joon. 108). Selline konstruktsioon on välja töötatud insener F. M. Solovei poolt.

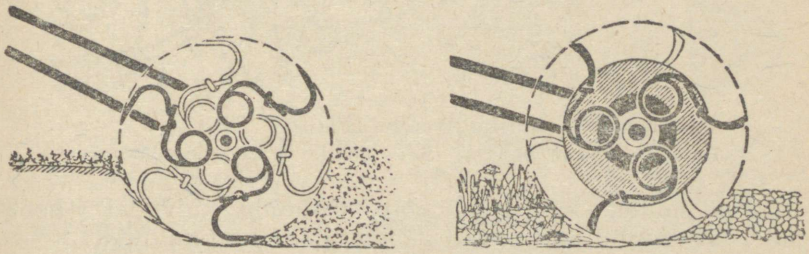
Mutt- (muldaja) kultivaator omab ümbervahetatavat pealepandavat nina, rinda ja kahte rinnaga liigendiliselt ühendatud hõlma. Peale taimede muldamise kasutatakse mutti vagude moodustami-



Joon. 99. Rõngasrull.

seks. Joon. 98 on kujutatud neljarealine traktori mutt-kultivaator KO-4.

Ketasmutt moodustab vao kahe ketta abil. Eri mõõdetega vagude saamiseks muudetakse ketaste töötamisnurka liikumise



Joon. 100. Freesi töö skeem.

suuna suhtes 0 kuni 45°. Mullapinna ühtluse (tasasuse) muutumisel võib muuta ketaste töötamisnurka mullas 75 kuni 90° piirides (5° vahedega).

Muldamise kvaliteet on ketasmuttide juures parem kui ninamuttide juures.

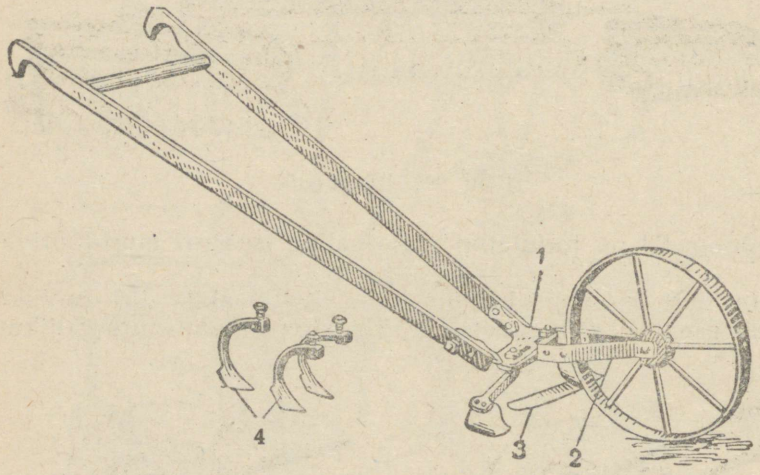
Rullimist kasutatakse mullapankade hävitamiseks (nad surutakse mulda), kapillaarsuse taastamiseks, pinnase tasandamiseks, haljasväetise rullimiseks jne.

Väikese diameetri ja kaaluga rullid mõjuvad ainult pealmisele mullakihile, omavad ebaühtlast liikumist, hüplevad, annavad lööke

ja tolmustavad mulda. Soode kultiveerimisel kasutatakse suure diameetriga siledaid õõnsaid rulle, mida täidetakse veega kohapeal.

Rõngasrullid (joon. 99) tekitavad vagusid, mis on kergesti kohendatavad kergete äketega. Selle võttega tuuakse niiskus tihendatud pinna mullakihti ja hoitakse ära intensiivne pinna auramine.

Freesid omavad kõvade teradega või küünesarnaste vedrupiidega varustatud trumlit. Kõvad terad vigastatakse kergesti kividega ja teiste takistustega kohates ja hõõruvad väga peeneks ja




Joon. 101. Käsikultivaator „Planeet" ПР-17,5.
1 — raam; 2 — ratta kahvel; 3 — noad; 4 — kohendamiskäpad.

tolmustavad mulda, kuid neid võib kasutada kuivadel tihedatel muldadel. Vedrupiid purunevad vähem, kuna nad kalduvad kõrvale takistustega kohates (joon. 100).

Freeside kasutamist piirab nende tunduv mulla tolmustamine ja struktuuri hävitamine. Suure eduga kasutatakse freese soode kultiveerimisel.

Tšeljabinski tehase freesi ВИМЭ-Ф-2 trummel on varustatud soopiidega, põllukonksudega ja sirgete nugadega. Trumli töötamislaius 1,8 m.

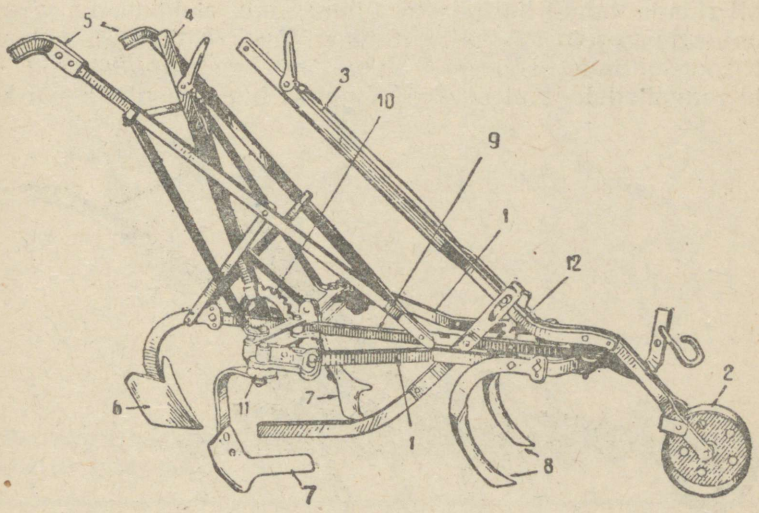
### § 3. Ülevaade kultivaatoritest.

Käsikultivaator „Planeet" ПР-17,5 (joon. 101) on varustatud nugadega ja kohendamiskäppadega. Töö juures lükatakse planeeti käepidemeist.

Kolme kuni viit rohimiskäppa võib kinnitada hobusega veetavale prussile. Pruss varustatakse adra ratastega ja aistega.

ПР töötamislaius on 20 kuni 35 sm, kultiveerimise sügavus käejõul kuni 4 sm, hobujõul — kuni 6 sm. Kaal 6,5 kg.

Hoburühvel KK8 (joon. 102) omab laialilükatavat raami, tugirattakest, jalast, käepidemeid, töötamise laiuse reguleerimise kangi, töötamise sügavuse reguleerijat, rattakese ja jalase ümberasetamise kangi.




Joon. 102. Rühvel KK8.

1 — laialilükatavad raami küljed; 2 — tugiratas; 3 — sügavuse kang; 4 — töötamislaiuse kang; 5 — käepidemed; 6 — vaoajaja; 7 — noad (pööratud paremaks vaatlemiseks); 8 — kohendamiskäpad; 9 — raami kesklatt; 10 — laiuse kangi sektor; 11 — tugiraua rihvelseib; 12 — hammassektor.

Üheaegslt võib töötada viis töötavat osa järgmises kombinatsioonis:

a) viis kohendamiskäppa;

b) kaks kohendamiskäppa, kaks muldamishõlma ja üks altlõikav käpp;

c) kaks kohendamiskäppa, kaks hõlma ja üks kohendamiskäpp taga. Töötamislaius kohendamisel 50—70 sm, rohimisel kuni 90 sm. Kaal 40 kg. Veojõu vajadus — 1 hobune.

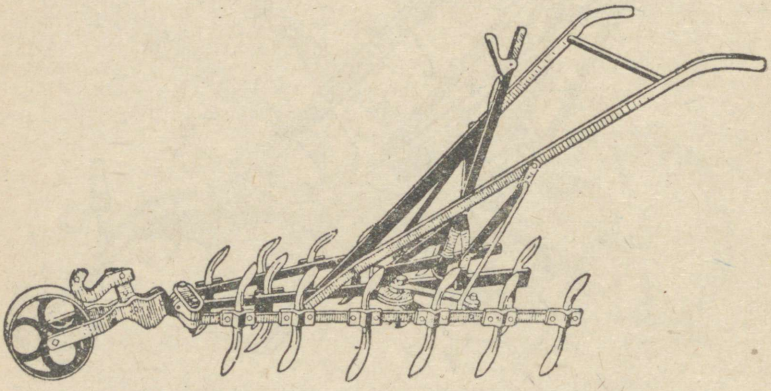
Kultivaator УТК on universaalne. Omab rool-juhtimisseadist. Töötamislaius 370, 375, 400, 420 ja 430 sm. Töötavad osad — altlõikavad käpad, laiusega 220 ja 270 mm, ja vedrukäpad, laiusega 45 mm. Kõige suurem töötamise sügavus 12 sm. Kaal 800 kg.

Kultivaator-äke СКЗ (joon. 103) omab 14 kahe poolega hammaskohendajat, laialilükatavat raami ja tugiratast.

Kultivaatorile antakse juurde kaks vasakpoolset ja kaks parempoolset nuga.

Töötamislaius 35 kuni 70 sm, kultiveerimise sügavus kuni 9 sm, veojõud — 1 hobune, kaal 35 kg.

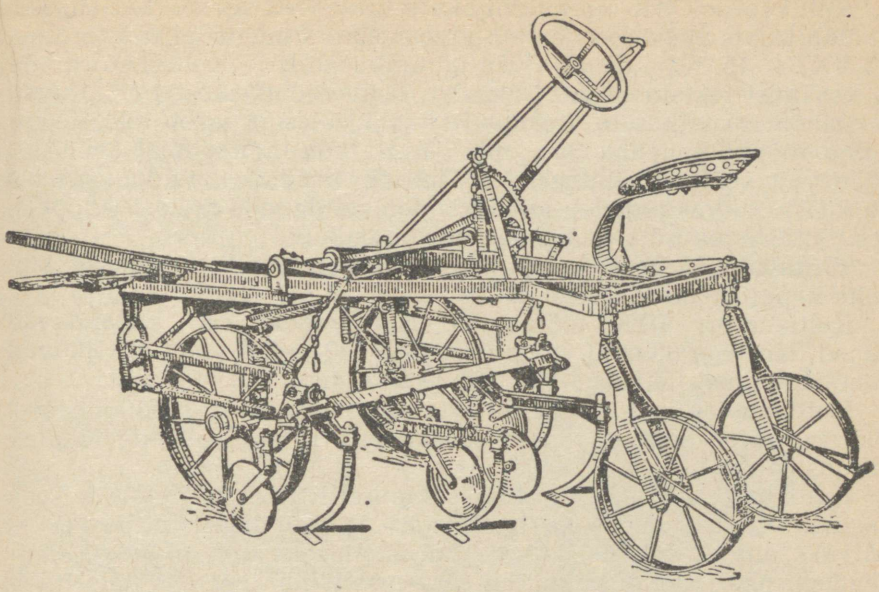
Kultivaator УКС-4М on määratud viljapuude-marjapõõsaste, köögiviljade ja teiste kultuuride ridadevaheliseks harimiseks. Üheaegselt ridade vahelt harimisega viiakse läbi aedmaasika võsundite lõikamine ja vedela väetisega altväetamine. Kultivaator on varustatud rool-juhtimisseadisega. Veorattad on kohandatavad erinevatele reavahedele. Kultivaatori tagaosa tugeneb ühele või kahele



Joon. 103. Kultivaator СКЗ.

puhastajatega varustatud ümberasetatavale rattale. Töötavad üksikosad kinnituvad erinevate pikkustega hoidjatele. Hoidjad kinnituvad ühendusraudade prussile, mis on ümberasetatav kõrguse suhtes kangtõstega. Vastavalt rööpkülikmehhanismile ei muutu käppade asetusnurk eri sügavustes.

Kitsal reavahelisel harimisel kinnitatakse latile kaks kopeerreljeefiga rulli (210 mm diameetriga mõlemad). Töötavate üksikosadena kasutatakse altlõikavaid hanejalg-käppi (260, 210 ja 85 mm), peitlikujulisi kohendamiskäppi (20 mm), nuge, vedela altväetamise käppi ja võsundite läbilõikamiskettaid. Joonisel 104 kujutatud kultivaator УКС-4М on seatud reavaheliseks harimiseks ja aedmaasika võsundite lõikamiseks. Altväetamiseks asetatakse peale segajaga reservuaar. Segaja saab liikumise paremalt rattalt. Kultivaatorit kasutatakse hobu- ja traktorveoga ja haakes (УКС-МШ).



Joon. 104. Kultivaator УКС-4М.

Olenevalt kasutamisest on kultivaatori tootmis- ja tehniline iseloomustus järgmine:

| Näitajad | Hobuveoga (2 hobust) | Traktorveoga | |
|---|---|---|---|
| | | 1 kultivaator | 2 kultivaatorit |
| Töötamislaius (sm) . . . . . | 100—200 | 200—240 | 300—400 |
| Kaal madalate kultuuride juures (kg) . . . . . | 300 | 340 | 660 |
| Töötamise sügavus (sm) . . . . | 3— 12 | 3— 18 | 3— 18 |
| Altväetamise sügavus (sm) . . . | 6— 16 | 6— 18 | 6— 18 |
| Veovastupanu (kg) . . . . . | 90—140 | 200—520 | 300—800 |
| Altväetamise aparaadi kaal (kg) | 80 | 80 | 160 |
| Reservuaari maht (l) . . . . . | 200 | 200 | 400 |
| Lahuse tagavara kulutatakse 1 m/sek. kiiruse juures, torude läbimõõduga 5 mm, teele (m) | 2400 | 800 | 800 |
| „ 8 mm, „ „ | 1125 | 375 | 375 |
| Lahuse keskmine kuluvus 1 ha (l), torude läbim. 5 mm . . . . . | 1400 | 1400 | 1400 |
| „ „ 8 mm . . . . . | 3000 | 3000 | 3000 |

Kultivaator OTK on puuviljakultuuride reavahede harimiseks. Töötab traktoritega У-1 ja У-2, kuid rasketel muldadel traktoritega СТЗ-ХТЗ 15/30. Omab rool-juhtimisseadist. Kultivaatoril on 11 keskmist sektsiooni ja 2 külgmist. Töötavad üksikosad kinnituvad sektsiooni raamikesele. Raamikest tõstab üles ja laseb alla liigendiline rööpkülikmehhanism, mis jätab teda horisontaalasendisse. Olenevalt sellisest ehitusest ei muutu käppade muldatungimise nurk. Töö juures tugeneb iga sektsioon rullile, mis asetseb käppade ees. Sektsioone võib ümber asetada raamilatil.

Töötavate üksikosade tõstmine transportasendisse viiakse läbi kahe kangtõstemehhanismiga.

Kultivaatori OTK töötavaiks üksikosadeks on: kohendavad käpad (laiusega 85 mm), noad (laiusega 130 ja 230 mm), altlõikavad hanejalg-käpad (laiusega 120, 180 ja 235 mm).

Kultivaatori kaal 850 kg, rataste pöia laius 10 sm, töötamislaius 395 sm, kõige suurem töötamise sügavus 15 sm, taimede lubatav kõrgus 65 sm.

Kultivaator УКР-С on universaalne kultivaator-taimetoitja. Teda kasutatakse reavaheliseks harimiseks ja tehniliste kultuuride jt. kuivaks altväetamiseks, kesade puhastamiseks umbrohtudest, harvendamiseks ja kogu künnikihi sügavuse läbiharimiseks (tsiseleerimine). Kultivaator on varustatud kangtõstega ja rool-juhtimismehhanismiga.

Töötavate osadena kasutatakse parem- ja vasakpoolseid nuge (165 mm), kahepoolseid hanejalg-käppi (220 ja 145 mm), kohendavaid peitelkäppi (20 mm), altväetamiskäppi, kahe poolega hanejalg-käppi (180 mm) ja vedrukäppi (45 mm).

Kultivaatorile võib asetada kaks kuiva altväetamise aparaati.

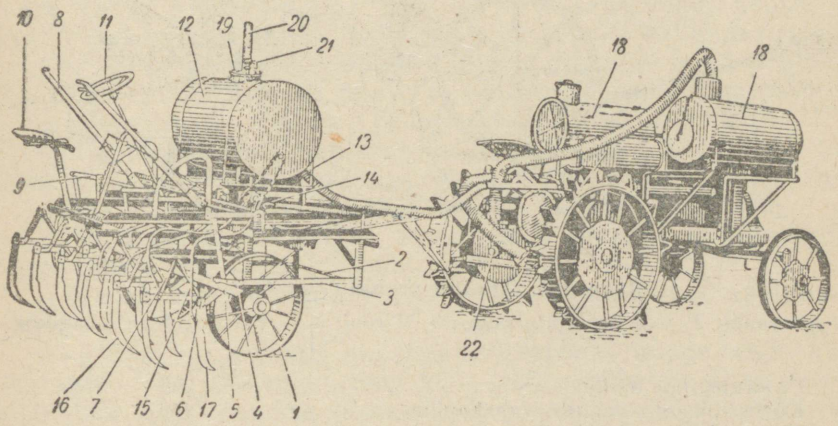
Kultivaatori УКР-С tootmis- ja tehniline iseloomustus on järgmine:

| Näitajad | Reavaheline ja tavaline harimine | Kuiv altväetamine |
|---|---|---|
| Kõige suurem töötamislaius (sm) . . | 420—470 | 420 |
| Kaal (kg) . . . . . | 600—700 | 830 |
| Sügavus (mm) . . . . . | 40—180 | 80—180 |
| Taimede lubatav kõrgus (sm) . . . | 35— 60 | 35— 60 |
| Väetusaparaadi maht (kg) . . . . | — | 130 |
| Transportasendis kõrgus mullap. (sm) | 20 | 15 |

Peale nende kultivaatorite lastakse tehaste poolt välja teisi kultivaatorite marke, mis omavad mitmesuguseid konstruktsiooni erinevusi: ВНИИСП-С (joon. 105) — reavaheliseks harimiseks ja

suhkrupeedi altväetamiseks, „rippuv" kultivaator КД, kultivaator ХКР-С — puuvilla harimiseks, metsa-, puuviljaaedade jne. kultivaatoreid.

1941. a. algas märkimisväärne Solovei konstruktsiooniga uute kultivaatorite massiline toodang: УКРС-1, määratud tavaliseks harimiseks, ja traktor-taldrikkülvimasinate poolt külvatud kultuuride reavaheliseks harimiseks; УКРС-2 — suhkrupeedi, kartuli, oopiumimooni, hirsi, suhkrupeedi seemikute ja suhkrupeedi- ja kartulirajoonide teiste kultuuride hooldamiseks; КРК-С — hobuveoga koksagõzi, siguri, juurvilja, viljapuu-marjapõõsaste ja teiste kultuuride reavaheliseks harimiseks.



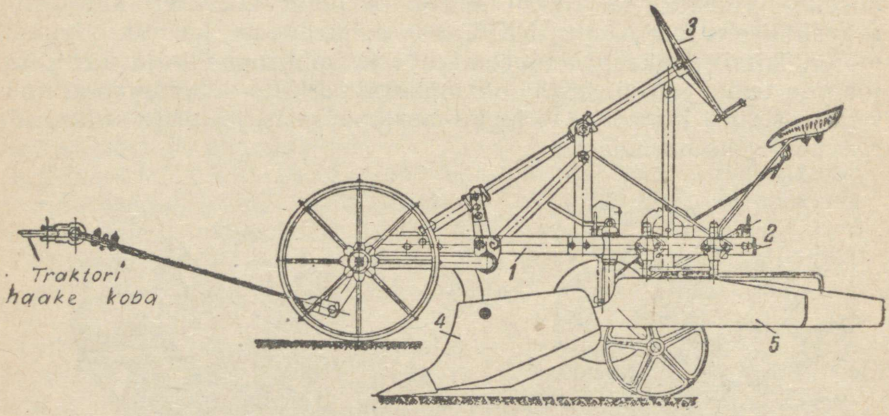

Joon. 105. 6-realise kultivaator-taimetoitja ВНИИСП-С üldvaade traktoriga У-2, kohandatud suhkrupeedi altväetamiseks vedela väetisega.

1 — ratas; 2 — veoraudade võll; 3 — veorauad; 4 — ühendusraudade lati regulaator; 5 — ühendusraudade latt; 6 — hoidja; 7 — vedru ühendusraud; 8 — tõstekang; 9 — tõstekurbel; 10 — iste; 11 — rooljuhtimine; 12 — reservuaar; 13 — kettülekanne; 14 — jagaja toru; 15 — käpa juhe; 16 — taimetoitekäpp; 17 — kinniajamise peitelkäpp; 18 — reservuaarid traktoril; 19 — reservuaari kaas; 20 — nivoo toru; 21 — õhukraan; 22 — pump traktoril.

Kultivaatorite ühtlus (sarnasus) kergendab nende ekspluateerimist ja remonti.

Sibselmaši tehase poolt valmistatakse traktor-peenrategijat ТГ (joon. 106). Ühe käiguga teeb ТГ ühe täispeenra, kaks vagu ja kaks poolpeenart. Vaod moodustavad korpused 4, peenra küljed — hõlmade alumiste osade erilised pinnad. Korpuste poolt tõstetud mulla jaotavad peenra pinnale neli tasandajat (greiderit) 5. Mulla kuhjumiste juhul tuleb kahe keskmise tasandaja vahel muuta kangi

abil parempoolse keskmise tasandaja pööratava tiiva asetusnurka. Korpuste töötamise sügavuse reguleerimist ja töötavate osade tõstmist pööreteks ja transpordiks teostab roolseadis 3. Tagarattad jooksevad vagudes. Traktori suunamist abistab märkija (markeer).




Joon. 106. Traktor-peenrategija TГ.

1 — pearaam; 2 — tasandajate raam; 3 — rool; 4 — korpus; 5 — tasandaja.

| | | |
|---|---|---|
| Peenrategija töötamislaius | 280 | sm |
| Kõrvutiolevate vagude vahekaugus | 140 | „ |
| Peenra kõrgus kuni | 25 | „ |
| Peenra laius | 85—90 | „ |
| Peenra kallakuse nurk | 55° | „ |
| Peenardevaheliste vagude laius pealt | 50—55 | „ |
| Masina kaal | 500 | kg |
| Veojõud | traktor | СТЗ-ХТЗ. |

## § 4. Kultivaatori seadmine tavaliseks harimiseks.

Kultivaatori seadmine võib toimuda järgmiselt:

a) Kontrollida kultivaatori kokkupanekut, kontrollida poltide mutrite kinnitamist võtmega, õlitada masina kõik töötavad pinnad, veenduda liikuvate osade kalde puudumises.

b) Kontrollida käpa lõiketerade teravust. Nürid terad teritada.

c) Asetada rattad alustele, millede kõrgus peab olema kultiveerimise sügavusest väiksem rataste ligikaudse muldatungimise

võrra (~ 2 sm). Rullidega varustatud kultivaatoritel (OTK jt.) asetada alused samuti ka rullide alla.

d) Asetada haakija kõrgusele, mis võrdub kultiveerimise sügavuse ja traktori haakekoba kõrguse summaga.

e) Asetada altlõikavad käpad nii, et reguleerimiskangi allalaskmisel kõik käpad tugeneksid ninadega põllule või plaadile. Tagumised käpad peavad katma eelmiste jälgi 25 mm mõlemalt poolt küljest. Näiteks kui käpp omab laiust 260 mm, siis kahe naaberjälje keskuste kaugus teineteisest peab olema 235 mm (reas — 470 mm). Käppade sümmeetriline allapanek toimub masina keskelt äärte poole.

f) Käppade lõiketerade tagaservad võivad omada põlluga kuni 5 mm vahet. Väga raske põllu juures võib seda vahet suurendada kuni 10 mm. Kergetes mullaoludes võib käppade kallakuse regulaatorit asetada nii, et lõiketera serv oleks põllu suhtes horisontaalne. Käpa vastupidise kallaku juures ta ei lõika läbi umbrohujuuri.

g) Veoraudade tõsteõlad peavad asuma ühel tasapinnal.

h) Reguleerida mehhanismi amortisatsioonvedrude pinget selliseks, et käppade tõstmine transportasendisse ei oleks töölisel raske.

i) Käpa liistude survevedrud asetada ühtlasse asendisse.

k) Rataste alt ära võtta alused ja veenduda juhtimismehhanismi täpses tegevuses käiguratastele.

l) Vedrukäpad asetada nii, et nende kokkupuude tugipinnaga oleks ühtlane.

m) Vedru- ja kergete kohendamiskäppade ninade vahekaugus võetakse 140—150 mm (reas 280—300). Sügaval kohendamisel (100—250 mm) võetakse raskete kohendamiskäppade ninade vahekaugus 250 mm, reas — 500 mm. Väga tihedal käppade asetusel ei tungi kohendatav muld käppade vahelt läbi, vaid moodustab nende ette rinnatise.

n) Kohendatavate käppade esimese ja tagumise rea vahe, ummistamise ärahoidmiseks, ei või olla väiksem käppade vahekaugusest reas (280—500 mm).

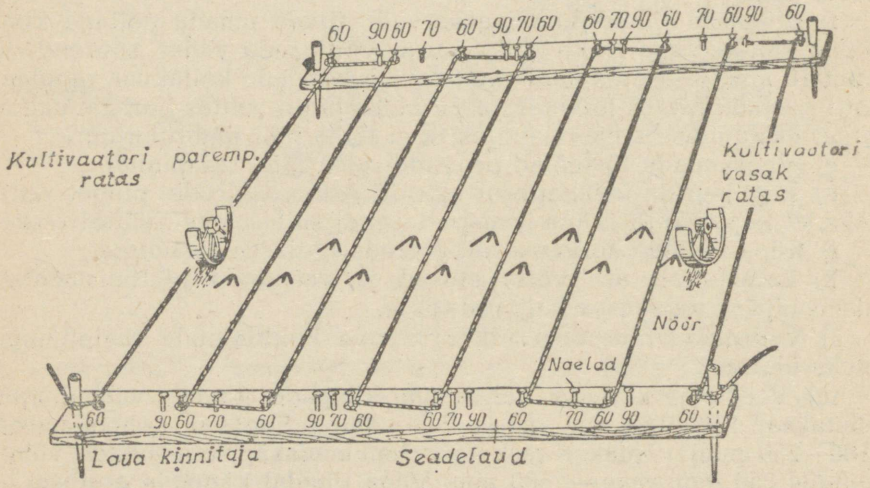
### § 5. Kultivaatori seadmine reavaheliseks harimiseks ja altväetamiseks.

Reavaheline harimine on võimalik ainult sel juhul, kui külvi juures on arvestatud traktori rataste (roomikute) ja kultivaatori liikumist. Taimeridade ja rataste pöia servade vahel peab olema traktori rataste ja roomikute juures 17 sm laiune ja kultivaatori rataste juures 12 sm laiune kaitseriba. Peale selle peab kultivaatori töötamislaius olema võrdne külvimasina töötamislaiusega või vähem terve arvu võrra. Näiteks külvimasina käikudel võivad

puutereavahed olla ebaühtlase laiusega ja nemad haritakse poole töötamislaiusega kultivaatori kahe käiguga.

Kultivaatori kohandamisel tasasel põllul või väljakul märgitakse joontega või nööridega külviread, mis on külvatud külvimasina ühe käiguga (joon. 107).

Märgitud väljakule veeretatakse kultivaator ja tema rattad asetatakse sümmeetriliselt keskjoone suhtes, ühtlasi arvesse võttes kaitseriba suurust. Ridade paarisarvu juures asetatakse alla üks tagaratas, aga paaritu arvu juures — kaks.




Joon. 107. Külviridade märkimine kultivaatori kohandamisel.

Olenevalt ridade vahelaiusest ja mulla harimise ülesandest paigutatakse igale reavahele üks kuni kolm käppa. Mida rohkem on käppi reavahel, seda suurem on ummistumine.

Altlõikavate käppade asetamisel peab jälgede katmine olema vähemalt 20—30 mm. Ühepoolsete käppnugade juures võetakse 7 kuni 8 sm kaitseriba (rea mõlemalt poolt). Hanejalg-käppade asetamisel võetakse ridade mullaga katmise ärahoidmiseks kaitseribaks mitte vähem kui 10—12 sm. Samasugune riba on vajalik kultivaatori OTK külg-sektsioonide nugadele, kuna nende tagasinihkumisel väikestel pööretel võivad käpad kahjustada ridu.

Edaspidine kultivaatori kohandamine reavaheliseks harimiseks ei erine juba vaadeldud tavalisele harimisele kohandamisest. Asetades rattad ja rullid alustele paigutatakse käpad nii, et nende ninad puutuksid kokku põlluga, reguleeritakse altlõikavate käppade lõike-

servade tõusu (0 kuni 10 mm), tõsteõlgade ühel tasapinnal olekut, tõstemehhanismi vedrude pinget, käppade liistude surveveedrude asendeid ja saavutatakse juhtimismehhanismi täpne tegevus esiratastele.

Enne kultivaatori kohandamist viiakse läbi kokkupaneku ja kinnituste üldine kontroll, töötavate pindade õlitamine ja käppade teritamine.

Esimesel altväetamisel antakse väetis 10—12 sm sügavusse ja 10 sm kaugusele reast.

Sel juhul asetatakse väetuskäpa ette hanejalg-käpp, aga taha ühele poole väetuskäpp, teisele poole kitsas kohendamiskäpp. Järgnevatel altväetamistel asetatakse toitekäpp rea keskele ja suuremasse sügavusse, aga taha — paar kohendavaid käppi või paar kitsaid altlõikavaid käppi. Käpad peavad olema asetatud väiksemale sügavusele kui väetuskäpp. Tugevasti arenenud pealsete puhul asetatakse ette toitekäpp, aga taha ainult üks altlõikav või kohendamiskäpp (joon. 108).

## § 6. Kultivaatorite hooldamine töö juures, puuduste kõrvaldamine ja hoid.

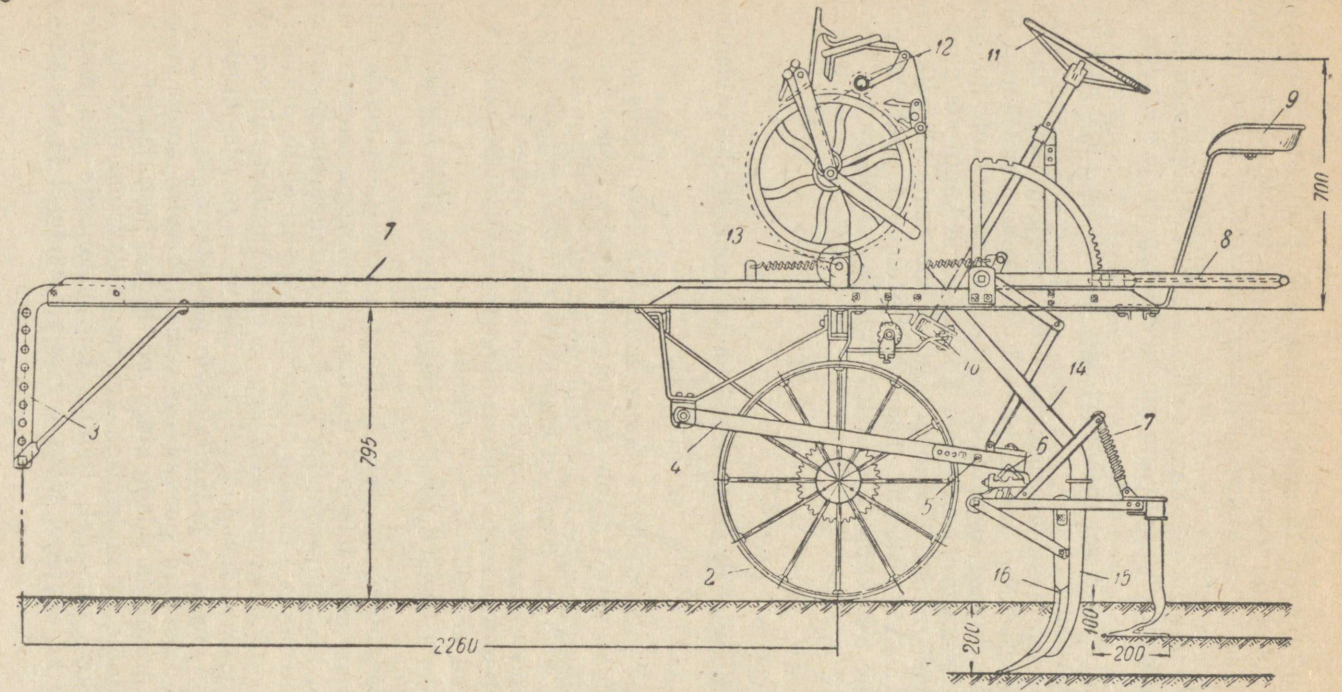
Kultivaator peab töötama samas suunas, milles töötas külvimasin. Masina juhtimine toimub keskmise reavahe käppade asendi järgi. Töö algul, peale 10—12 m esimese kiirusega liikumist, toimub käppade õige asetuse, tegeliku kaitseriba suuruse, jälgede katmise suuruse, harimise sügavuse, mulla kohendamise astme ja väärtuse, umbrohtude hävitamise ja kultuurtaimede mittekahjustamise kontroll. Kõik vead kõrvadatakse otsekohe.

Kui käpad on roostes või muld üleliia märg, siis kleepub muld külge.

Käppade ummistumist umbrohtudega hoitakse ära nende teritamisega, vähema arvu laiade käppade asetamisega suurema arvu kitsaste asemele, nendevahelise kauguse suurendamisega kultivaatori liikumise suunas, kui seda lubab kultivaatori ehitus (OTK). Kui on mööda lastud kultiveerimise aeg ja umbrohud on tugevalt kasvanud, on vajalik mõlemale kultivaatorile peale roolija juurde anda üks abitööline käppade ja tugiraudade puhastamiseks.

Nugade külgseinad peavad asetsema liikumise suunaga 2—3° nurga all, et ära hoida ridade kinni- või liigset lahtiajamist.

Ebaõigel tööle rakendamisel, kui puutereavahed ei asetse kultivaatori haarde servadel, toimub kultuurtaimede läbilõikamine. Sama toimub ka ebaõigel töötavate osade asetusel ja sektsioonide




Joon. 108. 6-realise kultivaator-taimetoitja ВНИИСП-С külgvaade, kohandatuna suhkrupeedi altväetamiseks.

1 — tiisel; 2 — ratas; 3 — madaldaja; 4 — veoraud; 5 — veoraudade prussi regulaator; 6 — veoraudade pruss; 7 — vedruliist; 8 — tõstekang; 9 — iste; 10 — rool-juhtimise hammasratas; 11 — rool; 12 — väetisaparaat; 13 — väetisaparaadi hammasratas; 14 — väetisjuha; 15 — käpa lehter; 16 — kuiva väetise käpp.

ning ühendusraudade nõrgal kinnitamisel. Nüride käppade juures ja väikesel jälgede katmisel jääb osa umbrohte läbi lõikamata.

Esimeste ja tagumiste käppade mitte ühesugune sügavdamine parandatakse haakija ümberasetamisega. Kui käpad ei sügavdu mulda, tuleb suurendada nende mulda tungimise nurka. Kultivaatori omavoliline külgnihkumine tuleneb kinnituste nõrkustest, rooljuhtimismehhanismi lubamatust liikumisest ja ebaõigest traktori külge haakimisest.

Töö ajal on vaja perioodiliselt läbi viia kultivaatori puhastamist, õlitamist ja kinnituste korrasoleku kontrolli. Remonti, parandusi ja õlitamist võib teostada ainult seisakutel. Iga päev peale töö lõppu peab kõiki käppi puhastatama, teritatama ja õlitatama läbitöötanud õliga.

Pikemaaegsele hoidmisele paigutamisel võetakse kõik töötavad osad lahti, pestakse, pannakse uuesti kokku ja õlitatakse. Käpad puhastatakse ja õlitatakse paksult läbitöötanud õli ja kriidipulbri seguga. Vedrud vabastatakse pingest. Kultivaator asetatakse katuse alla või küüni. Kui seal põrandat ei ole, siis asetatakse rataste alla puust alused. Kultivaatori paigutamisel hoidmisele koostatakse puuduste loend, milles näidatakse vajalik remont ja tagavaraosade nõudlus.

## § 7. Harjutused.

1. Jälg — $L$ (kultivaatori rataste pöidade väliste servade vaheline kaugus), olenevalt rataste asetusest, võib olla 380, 385, 410, 430 ja 440 sm. Pöia laius $b$ = 10 sm. Leida sisemiste ($Z_b$) ja välimiste ($Z_n$) kaitseribade suurus reavahedega $a$ = 50, 60 ja 70 sm, kui kultivaatori keskjoon asub rea kohal.

(Kui $L$ = 380 sm, $a$ = 50 sm, saadakse $Z_b$ = 30 ja $Z_n$ = 10 sm; $a$ = 60 sm — $Z_b$ = 0 ja $Z_n$ = 30 sm, $a$ = 70 sm — $Z_b$ = 40 ja $Z_n$ = 20 sm).

2. Leida $Z_b$ ja $Z_n$ (vaata harjutus nr. 1), kui kultivaatori keskjoon asub reavahe keskkohal. (Kui $L$ = 410 sm, $a$ = 50 sm, saadakse $Z_b = Z_n$ = 20 sm; kui $a$ = 60 sm — $Z_b$ = 45 sm ja $Z_n$ = 5 sm; kui $a$ = 70 sm — $Z_b$ = 20 sm ja $Z_n$ = 40 sm).

3. Kui palju kergeid kohendamiskäppi laiusega 85 mm võib asetada 50, 60 ja 70 sm laiuste reavahede harimisel, kui kaitseriba suurus on 10—12 sm? (Kui $a$ = 50 sm, siis mitte üle kolme käpa kaherealise asetusega).

4. Valida altlõikavate käppade kombinatsioon 60 sm laiuse reavahe harimiseks, kinni pidades nõudmistest kaitseribade ja jälgede katmise suuruste suhtes. Omatakse käpp-noad laiusega 130 ja 230 mm ja hanejalg-käpad laiusega 180 ja 235 mm. Näidata kaitseribade ja jälgede katmise suurused. (Kahe noa juures laiusega 230 mm ja ribadega 8 sm on katmine 20 mm; kahe noa juures laiusega 13 sm ja ühe hanejalg-käpa laiusega 235 mm on kaitseriba 8 sm ja katmine 27,5 mm).

5. Läbi viia kultivaatori kohandamine reavaheliseks harimiseks, välja töötada kultiveerimise täitmise tingimused: ridade vahelaius, ridade arv ühel külvimasina käigul, kultiveerimise ülesanne.

## V peatükk.

# KÜLVIMASINAD.

### § 1. Nõuded külvimasinate kohta ja nende klassifikatsioon.

Laialtkülv, mis oli ülekaalus revolutsioonieelsel Venemaal, annab ebaühtlase seemnete jaotuse, ebaühtlase sügavuse, ebaühtlase orase ja ebaühtlase taimede arenemise.

Praegusel ajal on Nõukogude Liidus peamiseks külviviisiks reaskülv, mis kindlustab palju ühtlasema seemnete jaotuse pinnale ja nende asetuse ühesuguse sügavuse.

Praegusaegne agrotehnika esitab külvimasinatele rea nõudmisi:

a) ühtlane seemnete jaotus pinnasele;

b) seemnete asetamine kobeda ja niiske mullakihi vahele;

c) täpse külvisügavuse (3 kuni 7 sm) ja teraviljakultuuride reavahe laiuse ( 5 sm alates) kindlustamine;

d) seemnete asetamine ridadena, pesadena ja ühe tera haaval;

e) kombineeritud külv — seemned koos mineraalväetisega;

f) voolavate (libisevate) ja mittevoolavate heinaseemnete külv ühele reale;

g) üheaegne heinaseemnete ja kattetaimede seemnete külv omaette ridadesse ja erinevale sügavusele jne.

Kõige universaalsemad on teravilja-külvimasinad, mis sobivad ka juurviljade, kaunviljade ja teiste kultuuride seemnete külviks. Peale teravilja-külvimasinate laseb meie tööstus välja rea spetsiaalseid külvimasinaid: köögivilja-, lina-, puuvilla-, suhkrupeedi- heina-, mineraalväetise-, metsa- jne. külvimasinaid.

Külvimasinaid üheaegseks seemnete ja väetiste külviks nimetatakse kombineeritud külvimasinateks.

Olenevalt veost eraldatakse käsi-, hobu- ja traktorkülvimasinaid.

Seemnete jaotusviisi järgi esinevad laialtkülvi-, reaskülvi- ja pesakülvimasinad.

Reaskülvimasinad omakorda jaotatakse seemendajate järgi taldrik- ja ankur- (sõrg-) külvimasinateks.

Külvimasina põhilised osad on: külvisekast, külvimehhanismid, külvisejuhad, seemendajad, liikumise ülekande mehhanism, juhtimismehhanismid, raam, eelik, hobuste rakendamise seadeldis või haakeseadeldis traktoriga.

## § 2. Külvisekast.

Külvimasinate külvisekastid valmistatakse heast vastupidavast puust või 1,5 mm paksusega lehtrauast. Seemnete ja mineraalväetiste kastist väljumise hõlbustamiseks valmistatakse kastid kallakute seintega. Samal otstarbel varustatakse kastid mõnikord „segajatega", s. o. tihvtide või tiibadega varustatud pöörlevate võllidega. Mineraalväetise külvimasin TP-I omab kõikuvat tükkepurustavat lauda.

Avad, millede kaudu viljaterad antakse edasi külvimehhanismidele, varustatakse äravõetavate kaantega või siibritega mehhanismide osaliseks väljalülitamiseks või seemnete ettekandmise reguleerimiseks („Krasnõi Pahhar"). Äravõetavate kaante puuduseks on nende sage kaotamine.

Külvisekasti kaaned ei tohi moodustada avamisel pragusid, milledesse võiksid kasti täitmisel sattuda seemned, eriti aga kasti täitmise juures liikumisel. Kui pragu esineb, siis tuleb seda katta presendiga.

Külvisekasti tühjendamiseks seemnetest kasutatakse mitmesuguseid seadeldisi: siibritega avad külvimehhanismide karpidel, avad külvisekasti põhjas jne.

Külvimasina täitmise punktide paigutamise arvestamiseks põllul on vajalik teada külvisekasti mahtu. Teades kasti mõõteid ja seemnete mahu kaalu ei ole raske arvutada külvisekasti mahtu kilogrammides.

Seemnete ja mineraalväetiste mahu kaal (kg/m³):

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nisu | 700—830 | Tsiili salpeeter | 910 |
| Rukis | 730—790 | Naatronsalpeeter | 1250 |
| Oder | 650—750 | Lubisalpeeter | 1220 |
| Kaer | 400—500 | Kaaliammooniumsalpeeter | 950 |
| Mais | 700—750 | Superfosfaat | 800 |
| Oad | 740 | Väävelhapuammoonium | 900 |
| Hernes | 800 | Toomasjahu | 2170 |
| Lina | 660 | Kainiit | 1060 |
| Tatar | 690 | Kusinik | 1710 |
| Peet | 570—700 | Kondijahu | 800 |
| Lubi | 2620 | | |

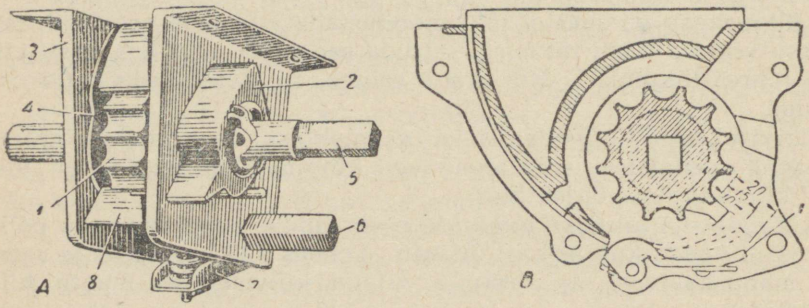
## § 3. Külvimehhanismid.

Külvimehhanismid peavad külvama nii suuri kui ka peeni seemneid (universaalsed), lubama laiades piirides külvihulga reguleerimist, ühtlaselt jagama seemneid, ei tohi olla tundlikud tõugetele, kallakutele ja seemnehulgale külvisekastis, ei tohi purustada seemneid ja vigastada jaroviseeritud seemneid.

Kõige suuremat levikut on leidnud Guzjeri rulljaotaja-külvimehhanism (joon. 109, A). Rihvelrull, pööreldes koos külvivõlliga, heidab viljaterad seemnete karbist külvisejuhadesse. Külvatava seemne hulga reguleerimiseks võib rulli nihutada karbis sisse või välja, millega muudetakse tema töötava pinna suurust. Peale selle võib muuta ka rullide pöörlemise kiirust.

Seemnete väljamineku ärahoidmiseks karbi külgavadest on ühte nendest asetatud rosett ja teise muhv, mis asetsevad vabalt võllil. Muhvi asetust määratakse kindlaks asetusseibi ja splindiga.

Guzjeri mehhanismi eeliseks on tema kerge reguleeritavus ja külvi täpsus. Seemnete ühtlane jaotus reas on täiesti küllaldane praktilisteks eesmärkideks.



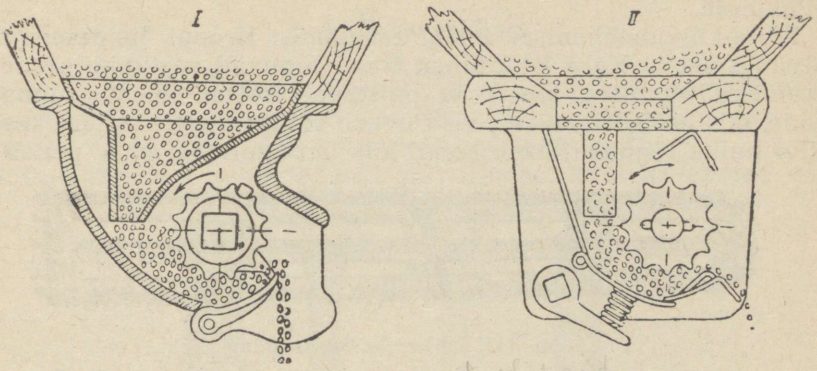

Joon. 109. A. Tehase „Krasnaja Zvezda" rulljaotaja-mehhanism.
1 — rihvelrull; 2 — muhv; 3 — karp; 4 — rosett; 5 — külvimehhanismide võll; 6 — külvimasina tühjendamise võll; 7 — põhjake; 8 — karbi põhi.
B. Tehase Rostselmaši rulljaotaja-mehhanism.
1 — ümberasetatav klapp.

Suurte seemnete purustamise vältimiseks võib rulli panna pöörlema vastupidises suunas (ülemine külv). Külvi ühtlus seejuures veidi langeb. Kiireks külvisekasti tühjendamiseks seemnetest on vastav võll, mis avab üheaegselt kõik põhjakesed.

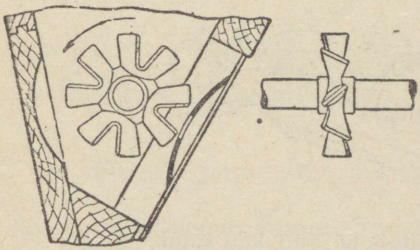
Kettülekandega külvimasinatel ei ole võimalik ülemine külv. Sellise ülekande juures suurte seemnete purustamise vältimiseks ja samuti peente seemnete isevoolu vältimiseks varustab Rostselmaši tehas oma külvimasinate külvimehhanismid ümberasetatava klapiga (joon. 109, B). Klapid võivad olla kinnitatud ülemisse, keskmisse ja alumisse asendisse, olenevalt seemnete suurusest.

Prof. Karpenko ettepanekul varustatakse peente libedate heinaseemnete külviks külvimehhanismid reguleerijatega (joon. 110), mis tagavad seemnete mitte suurt ja ühtlast hulka karpides, väldi-

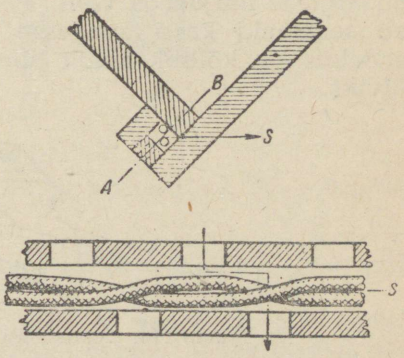
vad seemnete pääsu läbi rulli peal oleva vahe, läbi muhvi ja karbi seina vahel oleva prao, läbi rulli ja roseti vahe ja samuti läbi roseti ja karbi seina vahe.




Joon. 110. Prof. Karpenko süsteemi reguleerijad.
I — Rostselmaši külvimasina rull, II — külvimasina T-8 rull.



Joon. 111. Liblik-külvimehhanism Veska.



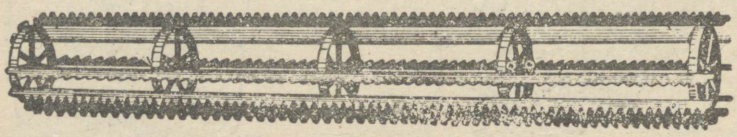

Joon. 112. Tross-külvimehhanism: üleval — kasti põikläbilõige. all — läbilõige mööda AB; S — tross.

Veska liblik-külvimehhanism (joon. 111) koosneb võllist ja liblikatest. Liblikad omavad labasid, mis on asetatud 45° nurga all pöörlemistasapinnaga ja vahelduva kallakuga ühele ja teisele poole. Liblikad segavad ja puistavad seemned avadesse. Külvatava seemne hulga reguleerimiseks muudetakse avade suurust ja liblikate pöörlemise kiirust. Suurte seemnete puhul nihutatakse liblikaid avadest eemale ja ümberpöördult.

Seda mehhanismi kasutatakse nii suurte kui ka väikeste seemnete ja leotatud peediseemnete külviks.

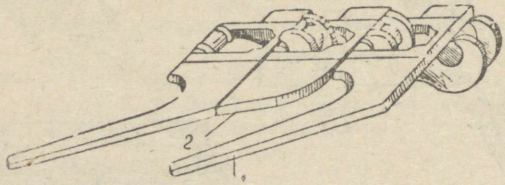
Puuduseks on tunduv külvi ebaühtlus ja tundlikkus tõugetele ja kallakutele.

Tross-külvimehhanism leiab kasutamist Krouni heinaseemnete külvimasinatel. Kaks keerdunud traati liiguvad vastupidi arenevas liikumises alumises kastis ja puistavad seemneid läbi alumiste avade, mis asetsevad sissepääsu avade suhtes malelaua järjekorras. Külvi hulka reguleeritakse kangi õla muutmisega, mis paneb liikuma trossi. Trossmehhanism ei allu täpsele seadmisele, on väga tundlik tõugetele ja seemnete hulgale kastis (joon. 112).



Joon. 113. Shleri-Veska trummel.

Harjas-külvimehhanism kujutab endast harjastest valmistatud ümmarguste harjadega võlli. Pöörlemisel harjad segavad ja puistavad seemneid kasti avadesse. Avade suurust võib reguleerida. Seadeldis on kõlblik ainult libedate heinaseemnete (ristik, timut) külviks.




Joon. 114. Väetus-külvimasina külviketi lülid.
1 — lüli jätkuga (sõrmega); 2 — jätkuta lüli.

Mineraalväetiste külvimehhanismidest kasutatakse meil Shleri-Veska trumlit ja kettmehhanismi. Esimene mehhanism (joon. 113) heidab väetise välja pöörleva trumli kammliistudega, mis paiknevad kasti ülal osas. Trumlile väetise etteandmiseks tõstetakse ühtlaselt kasti põhja ja tagaseina spetsiaalse mehhanismiga.

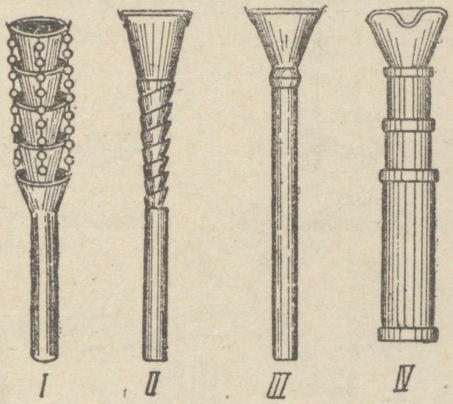
Kettmehhanism (joon. 114) kujutab endast lõputut ketti, mis liigub kasti alumise osa kanalis. Iga teine lüli on varustatud jätkuga — sõrmega. Keti liikumisel puistavad jätkud väetist läbi kasti külvise prao. Väetise külvihulka reguleeritakse külvise prao

suuruse ja keti liikumise kiiruse muutmisega, vahetades ülekande hammasrattaid. Väetise ühtlaseks jaotamiseks lastakse teda kukkuda naeltega varustatud külviselauale.

## § 4. Seemnejuhad.

Kõige odavamad seemnejuhad (joon. 115) on gummeeritud kanepist. Need seemnejuhad kuivavad kergesti, pragunevad ja moodustavad paindeid, mis takistavad seemnete voolu.

Spiraallindilised seemnejuhad on paremad, kuid ka nemad võivad moodustada paindeid, mis soodustavad seemnete langemist väljapoole.




Joon. 115. Seemnejuhad.

I — lehtrikujuline, II — spiraallindiline, III — gummeeritud, IV — teleskoobiline.

Spiraaltraat-seemnejuhad roostetuvad ja sagedasti purunevad. Seemned jäävad kergesti kinni keerdude vahele ja takistavad libisemist.

Teleskoobilised seemnejuhad koosnevad kolmest üksteisesse minevast torust. Neid seemnejuhasid loetakse kõige paremaks, kuid nad on ka kõige kallimad.

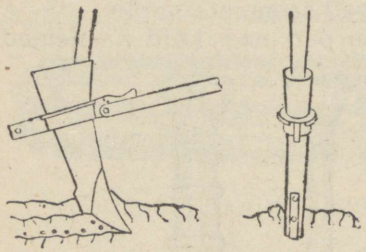
## § 5. Seemendajad.

Seemendajad jagunevad ankur- (sõrg-), euroopa ja taldrik-seemendajateks.

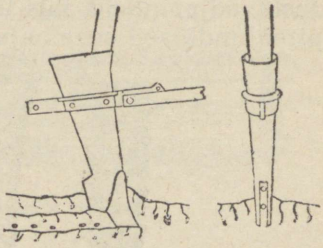
Ankur- (sõrg-) seemendaja koosneb lehtertorust seemnete läbimiseks, ninast — vaokese moodustamiseks, põskedest — vaokül-

gede enneaegse varisemise ärahoidmiseks, klambritest kahe jätkega — seemendaja ühendusrauale kinnitamiseks ja raskuse lisamiseks.

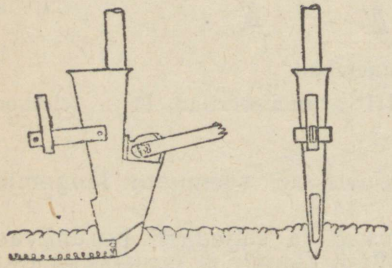
Ameerika ankur- (sõrg-) seemendaja omab nõgusat tööpinda ja teravat nina. Püsib hästi halva harimisega mullas. Taime jäätmed kisub pinnale. Töötamine mullas on ebaühtlane ja seemnete asetamine toimub ebaühtlasse sügavusse (joon. 116).



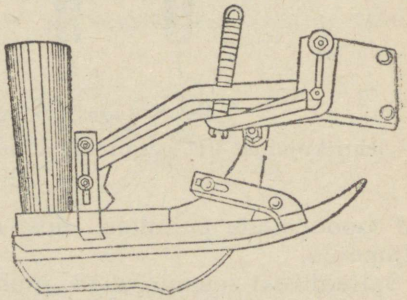
Joon. 116. Ameerika seemendaja.



Joon. 117. Vene-ameerika seemendaja.



Joon. 118. Euroopa seemendaja.



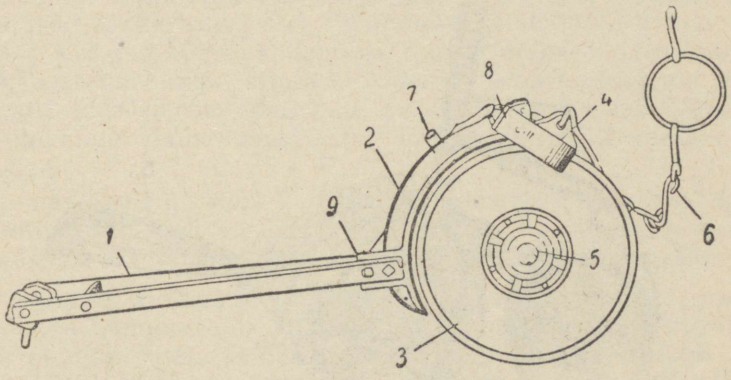
Joon. 119. Jalasekujuline seemendaja.

Vene-ameerika ankur- (sõrg-) seemendaja (joon. 117) omab enam arenenud põski, nina omab selgelt väljakujundatud talda, millega saadakse palju ühtlasem seemendaja käik ja seemnete jaoks tihendatud kiht, mis kutsub esile kapillaarvee juurdevoolu. Põsed, ära hoides enneaegse vaokülgede varisemist, takistavad seemnete segunemist mullaga nende lehtertorust väljalangemise momendil, millega kindlustatakse palju ühtlasem külvisügavus.

Euroopa seemendaja omab väljakumerdatud tööpinda (nüri mulda tungimise nurk) ja seepärast surutakse kergesti välja vaost kohates kõvu mullapanku, juuri ja kivikesi (joon. 118).

Vähe umbrohustunud kõrgekvaliteediliselt haritud muldades jaotab euroopa seemendaja ühtlaselt seemneid ritta ega pööra niisket mulda pinnale. Kuna euroopa seemendajad valmistatakse palju kitsamad, siis kasutatakse neid peamiselt kitsaste reavahedega külvimasinatel, mis viivad läbi tiheda külvi.

Jalasekujuline seemendaja on euroopa tüübi erikuju. Seemendaja noakujuline esiosa moodustab mullas tihedate seintega kitsa lõike, mis kutsub esile kapillaarvee juurdevoolu (joon. 119).




Joon. 120. Kahe taldrikuga seemendaja.

1 — seemendaja ühendusraud; 2 — seemendaja korpus; 3 — taldrik; 4 — puhastaja; 5 — kuppel; 6 — kett; 7 — nippel-õlitaja; 8 — tiibmutter; 9 — kinnituspoldid.

Tunduvalt parandavad seemendaja tööd lehtertorusse asetatud plaadid, mis juhivad seemned nina juurde.

Paremaks seemnete katmiseks kinnitatakse seemendajate taha ketikesed, aga mõnedel külvimasinatel asetatakse erilised sahakesed.

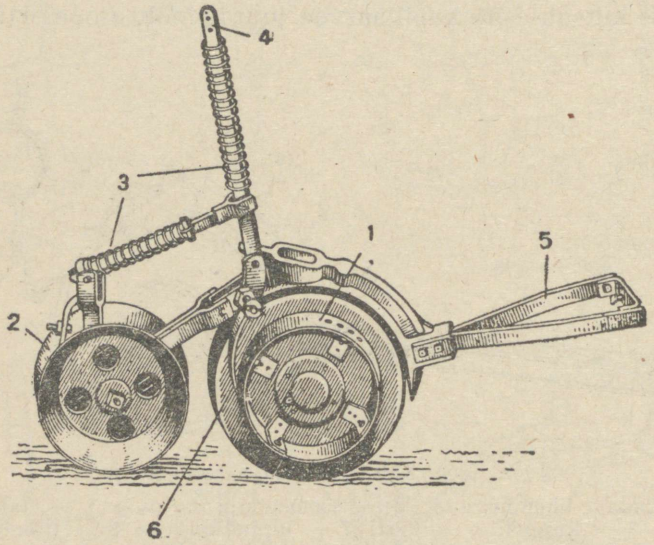
Ankur- (sõrg-) seemendajatega külvimasinate seemendamissügavuse muutmiseks muudetakse nende mulda tungimise nurka seemendajate prussi ülestõstmisega või allalaskmisega või ühendusraudadel puust pulkade ümberasetamisega. Peale selle lisatakse ankur- ja euroopa tüüpi seemendajatele raskusi. Puust pulgad on samaaegselt kaitsmed.

Taldrik-seemendajad on kõige sobivamad külvamiseks märgadel ja halva ettevalmistusega muldadel. Meil kasutatakse ainult kahetaldrikulisi seemendajaid (joon. 120). Selle seemendaja kaks tasa-

pinnalist (lamedat) taldrikut puutuvad esiosas teineteisega kokku, tagaosas aga eemalduvad. Taldrikute vahel asetseb seemnete lehtertoru. Seemendaja moodustab kaks vaokest ja vallikese nende vahele, mistõttu seemned satuvad ebaühtlasse sügavusse.

Taldrikud on varustatud puhastajatega (kaapijatega) külgekleepunud mullast puhastamiseks. Taldrikute sügavdamine viiakse läbi survevedrude abil.

Köögiviljaseemnete külvamisel väikesesse sügavusse kinnitatakse taldrikutele rebordid (servliistud) ja nad varustatakse surve-




Joon. 121. Köögivilja külvimasina seemendaja.

1 — piiritlev rebord; 2 — surverull; 3 — survevedrud; 4 — varb; 5 — ühendusraud; 6 — puhastaja.

rullidega (joon. 121). Need seemendajad annavad kõige paremaid tulemusi köögiviljaseemnete katmisel.

Seemendajate liikumisel mullas moodustub nende ette seemendajate-eelne mulla kuhjumine. Kui naaberseemendajate kuhjumised puutuvad kokku, siis seemendajate rea ette moodustub tööd takistav mullavall. Seemendajate-eelse valli tekkimise vältimiseks asetatakse seemendajad kahte ritta, aga väga kitsaste reavahede juures — kolme ritta.

Tagarea seemendajad lähevad halvasti haritud mullas „räbuseks" eelmiste ridade seemendajate vagude mullast, mis viib ebaühtlasele

seemnete katmisele. Eriti tunduv on see mõju ankur- (sõrg-) tüüpi seemendajate töö juures.

## § 6. Ülekandemehhanism.

Külvimehhanismide võll saab oma liikumise kett- või hammasratasülekande vahendusel käigurattalt.

Kettülekanne koosneb paarist hammastikust ja ketist. Veohammastik asetseb vabalt ratta poolteljel, aga veetav hammastik kinnitub liikumatult külvimehhanismide võllile.

Ülekande sisselülimiseks ratta poolteljel olev veohammastik kinnitatakse tõkkemuhvi abil. Külvimasinatel C-2-Д-24 on heinaseemnete külviks külvimehhanismi rullide pöörete arvu vähendamiseks asetatud kaks kontraülekannet. Kontraülekande veetav hammastik ($z = 30$) ühendab ketti pooltelje veohammastikuga, aga kontraülekande veohammastik ($z = 6$) — külvivõlli veetava hammastikuga.

Hammasratas-ülekanne koosneb hammasrataste komplektist, mis annab mitmesuguseid asetusvariantide võimalusi. Traktor-teraviljakülvimasinal T-7 võib näiteks olla kolm varianti (joon. 122):

1. Alumise söötega külvil (rukis, nisu jne.) veoratta pooltelje 19 hambaga hammasratas haakub kaksikhammasratta (28/19) suurema krooniga. Viimase hammasratta väike kroon haakub külvimehhanismide võlli hammasrattaga. Seda haakimisskeemi võib väljendada järgmiselt:

$$19 \longrightarrow 28/19 \longrightarrow 28.$$

2. Ülemise söötega külvil (suured seemned) kasutatakse järgmist haakimist:

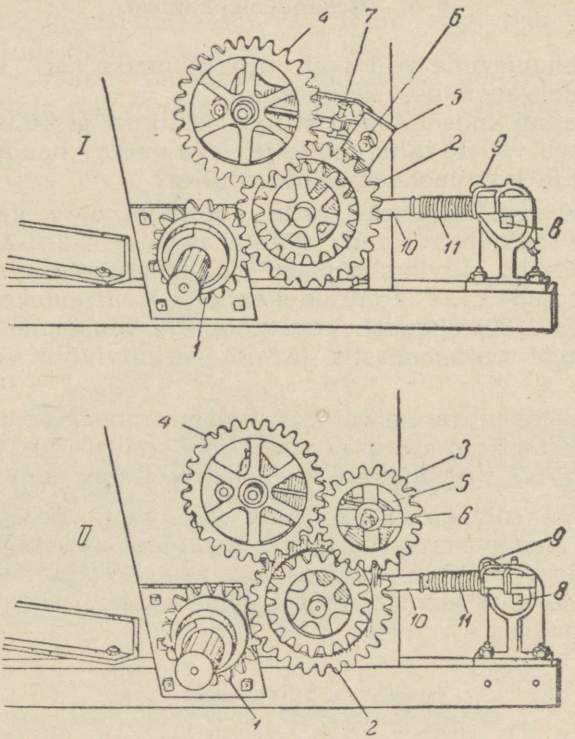
$$19 \longrightarrow 28/19 \longrightarrow 19 \longrightarrow 28.$$

Sel juhul asetatakse kaksikhammasratta (28/19) pöörlemise võll ümber lahutaja kangi alumisse avasse ja paigutatakse juurde täiendav parasiithammasratas ($z = 19$).

3. Kaerakülvil asetatakse külvivõllile 28 hambaga hammasratta asemele 19 hambaga hammasratas.

$$19 \longrightarrow \frac{28}{(19)} \longrightarrow 19.$$

Lahutaja kangi seadepolt peab olema nii reguleeritud, et ülekande sisselülitamisel hamba tippude ja nõgude vahel olev vahe oleks esimese paari hammasrataste juures 2,5—3 mm piirides.




Joon. 122. Hammasratasülekanne.

I — tehase „Krasnaja Zvezda" külvimasina hammasratas-ülekanne, seatud alumise söötega külviks; II — tehase „Krasnaja Zvezda" külvimasina hammasratas-ülekanne, seatud ülemise söötega külviks. 1 — käiguratta hammasratas; 2 — kaksikhammasratas; 3 — parasiithammasratas; 4 — külvimehhanismide võllile kinnitatud 28 hambaga hammasratas; 5 — kitarr; 6 — parasiithammasratta võll; 7 — seadisepolt; 8 — seemendajate tõstevõll; 9 — kurbel; 10 — lahutaja tõmmik; 11 — vedru.

Samasugune vahe ($^1/_5$ kuni $^1/_7$ hamba kõrgusest) jäetakse ka teiste külvimasinate hammasrataste juures. Külvimasin T-8 omab täiendavat hammasratast heinaseemnete külvil külvirullide pöörete arvu vähendamiseks.

Sel juhul on haakimisskeem järgmine:

19 ⟶ 28/10 ⟶ 37.

Teiste külvimasinate hammasrataste haakimisskeeme vaatame allpool.

## § 7. Külvimasinate raam ja rattad.

Külvimasinate raamid valmistatakse fasongrauast (nurk-, T-raud) või torust, mis kindlustab tugevust vähese kaalu juures. Rattad on puust ja rauast. Puksi kiire kulumise ja tõugete tagajärjel lahtiloksumise vältimiseks asetatakse rattad mõnikord teatud kallakuga ja pöid valmistatakse koonusekujuline.

Sellised rattad surutakse mullasurvega külvimasina keskkoha suunas.

Raudrattad omavad mõnikord nõguspöidi. Nõguspöia kuju soodustab rataste püsivust külgmõjudele.

Külvimasinate üleviimine transport- ja tööasendisse toimub käsikangtõstega või automaatidega.

Seemendajad seejuures kas tõstetakse üles või lastakse alla ja samaaegselt toimub ka ülekandemehhanismi sisse- või väljalülitamine. Hobukülvimasinad omavad eelikut, mille rattad on reguleeritavad, ja hobuste rakendamiseks kolke.

Traktorkülvimasinad omavad traktori haakimisrõnga külge haakimiseks regulaator-madaldajaga veorauda.

## § 8. Külvimasinate ülevaade.

K ö ö g i v i l j a k ä s i k ü l v i m a s i n CO-1. Seemne karp omab umbes 3 l mahtu. Külvimehhanism koosneb liblikast, mis pöörleb trumlikeses. Külviavade suuruse reguleerimiseks on tõmmikuga tühjendaja. Külvimasinale on juurde antud pesakülvi jaoks hammastikud (joon. 123).

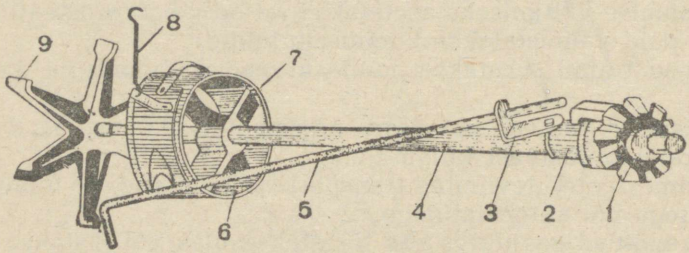
| Hammastiku hammaste arv | 6 | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|
| Pesade vahekaugus (sm) | 10 | 15 | 20 | 30 | 60 |

Seemendaja on ankru- (sõrg-) tüüpi ja surverulliga. Järgmise külvimasina käigu märkimine toimub spetsiaalse märkijaga (markeer). Külvimasinat võib kohandada reavaheliseks harimiseks. Temale antakse juurde rohimisnoad, käpad ja muldamissahad.

Peenra-külvimasin — kultivaator ГСК. Köögiviljakultuuride külviks peenardele ja nende hooldamise mehhaniseerimiseks lastakse Sibselmaši tehase poolt välja ühehobusekülvimasin — kultivaator ГСК.

Masin koosneb põhiraamist, käigurullidest, kahest viierealisest külvajast, kahest rohimissektsioonist ja aisrakendusest. Külvimasina peaosad on näidatud joonisel 124. Esirulle on kaks. Tagarulle vastavalt seemendajate arvule — viis.

Külvimehhanismid on vintkülvirullid. Külvihulga reguleerimiseks muudetakse regulaatori abil külvirullide vintrennide laiust. On võimalik nii alumise söötega kui ka ülemise söötega külv. Külvimehhanismide võll saab oma liikumise tagarullide pöörlemisest kett- ja hammasratas-ülekande kaudu. Ülemiseks külviks kin-



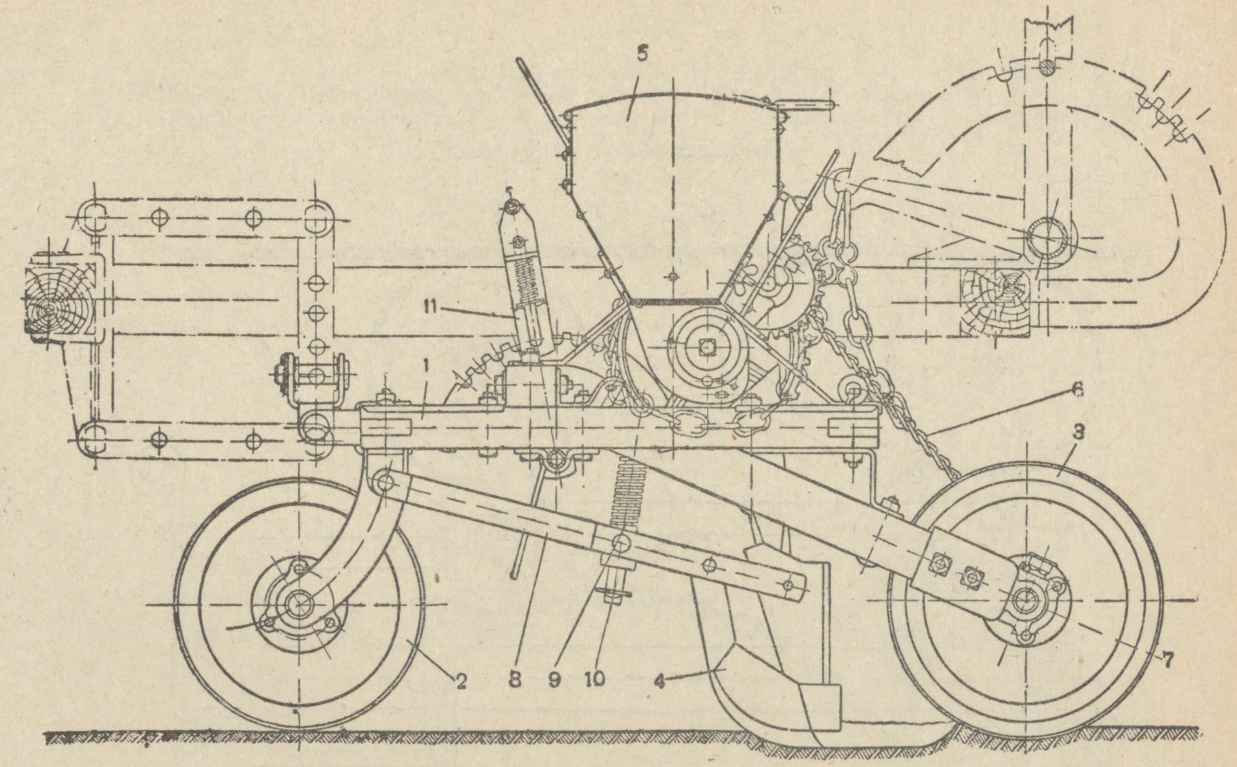

Joon. 123. Külvimasina CO-1 külvimehhanism.

1 — veetav hammasratas; 2 — veetava hammasratta muhv; 3 —muhvi ja tõmmiku vaheline ühendusnurkraud; 4 — võll; 5 — muhvi veetava hammasrattaga ühendav tõmmik; 6 — silindertrummel; 7 — liblikas; 8 — tõmmik, mis ühendab ühelt poolt skaala kangi, aga teiselt poolt — külvitrumli tühjendajat; 9 — rusikhammastik.

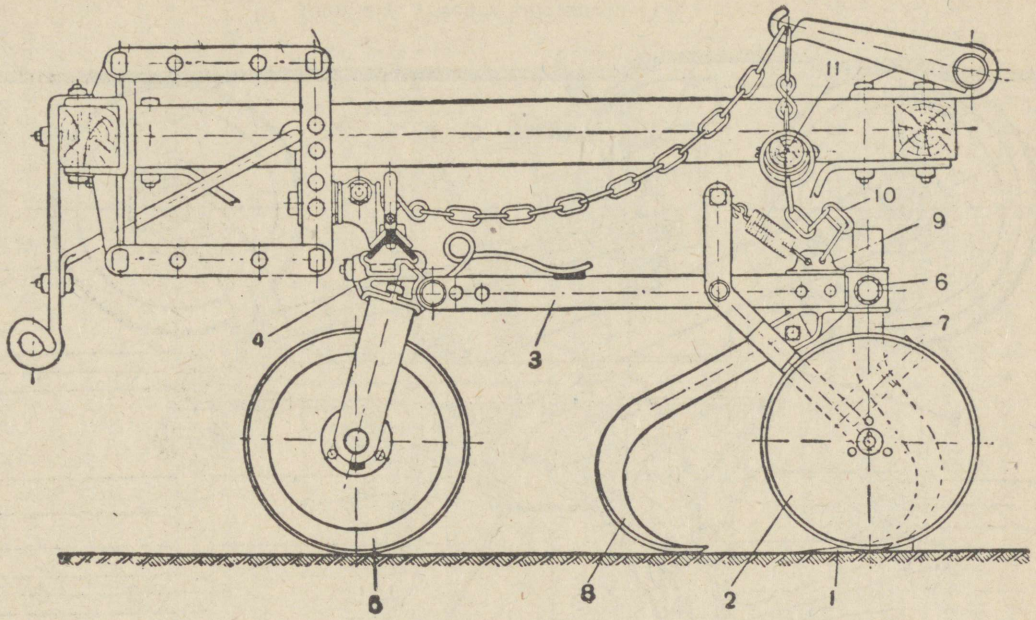
nitatakse veetav hammastik vahevõllile, alumiseks külviks — külvimehhanismide võllile. Seemendajad on jalasekujulised ja varustatud survevedrudega.

Kitkumissektsiooni osad on antud joonisel 125. Sektsioon omab viis paari kaitsekettaid 2 ja kuus 9 sm töötamislaiusega ronimiskäppa 7. Ketaste paar, käpp ja jalas 8, viimasega reguleeritakse töötamise sügavust, kinnituvad ühendusrauale 3. Ühendusrauad on varustatud survevedrudega ja on omavahel ühendatud nurkraudadega, mis tugenevad kahele rullile 5. Tõstmiseks on konksud, ümmargune varb, rõngas 11 ja ketike 10, mis on ühendatud toe (kronsteini) kõrvaga.

Peenra-külvimasina töötamislaius on 280 sm, rea vahelaius 16,5 sm, tagarullide diameeter 24 sm, masina kaal külvimasinatega 235 kg, aga kitkumissektsioonidega 210 kg.




Joon. 124. Peenra-külvimasin ГСК.
1 — puust raam; 2 — esirull; 3 — tagarull; 4 — seemendajad; 5 — seemne kast; 6 — ülekanne; 7 — rullide telg; 8 — seemendajate ühendusrauad; 9 — survevedru; 10 — vedrude varb; 11 — seemendajate sügavdamise kangid.




Joon. 125. ГСК rohimissektsioon.

1 — käpp; 2 — kaitsekettad; 3 — ühendusraud; 4 — valatud tugi; 5 — tugirullid; 6 — malmtugi; 7 — käpa ankur; 8 — käpa töötamise sügavuse reguleerimise jalas; 9 — kõrvad; 10 — ketikesed; 11 — rõngas.

Tehase „Krasnaja Zvezda" 13-realine hobu-teraviljakülvimasin (KAC-13). Kast on puust, malmkülgedega. Külvimehhanismid „Guzjer'i" tüüpi. Vene-ameerika tüüpi sõrgseemendajad. Ülekandemehhanism omab kolme asetusvarianti:

1) alumise söötega külv . 22 ⟶ 14 ⟶ 14 ⟶ 35/25 ⟶ 35;
2) ülemise söötega külv . 22 ⟶ 14 ⟶ 35/25 ⟶ 35;
3) kaerakülv . . . . . 22 ⟶ 14 ⟶ 14 ⟶ 35 (25) ⟶ 25.

Külvimasina KAC-13 laius on 192 sm, kasti maht 60 kg, seemendajate prussi pikkus 166 sm, külvimehhanismide vahekaugus 12,7 sm, käiguratasteste diameeter 122 sm, kaal ühes eelikuga 377 kg, veojõu vajadus — 2 hobust.

Tera-köögivilja hobukülvimasin ОКДС-12 on varustatud taldrikseemendajatega teraviljakultuuride külvamiseks ja spetsiaalsete köögiviljakultuuride seemendajatega (joon. 121). Viimaste seemendajate rebordide vastaval ümberasetamisel võib külvata 10—20—30—40 ja 50 mm sügavusele. Külvisekasti asetatakse krobedate seemnete (peet, kurk jne.) külviks segaja, aga seemnete jaoks, mida külvatakse väga väikesed kogused, — vahetatavad seemnekarbid. On võimalik hammasratas-ülekande asetuse neli varianti, kaasa arvates segajavõll:

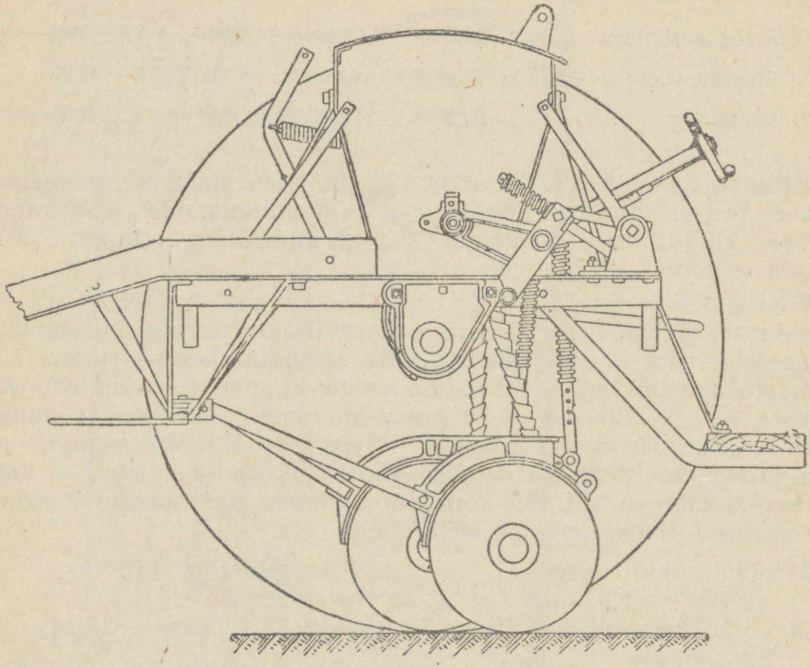
1) nisu, rukki, porgandi, pastinaagi, sibula jne. külviks 19 ⟶ 28/19 ⟶ 28/14 ⟶ 16;
2) väikeste normide külviks 19 ⟶ 28/12 ⟶ 35/14 ⟶ 16;
3) suurte normide külviks (kaer, hernes, peet jne.) 19 ⟶ 28 ⟶ 19 ⟶ 11;
4) ülemise söötega külviks 19 ⟶ 28/19 ⟶ 19 ⟶ 28/14 ⟶ 16.

Külvimasina laius on 203,2 sm, käiguratasteste diameeter 122 sm, pöia laius 6 sm, seemendajate prussi pikkus 174 sm, külvimehhanismide vahekaugus 15 sm, külvimasina kaal koos eelikuga 510 kg, veojõu vajadus — 2 hobust.

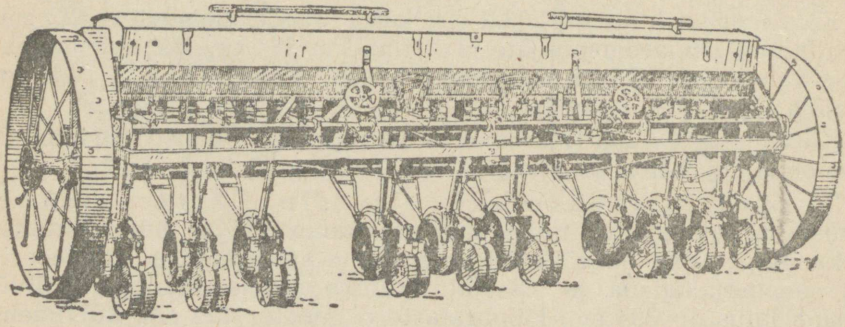
Külvimasin ОКДС-12-2 omab veidi muudetud konstruktsiooniga seemendajaid, rulle, segajaid ja veel mõningaid teisi üksikosi.

Teravilja traktor-külvimasin T-7 (joon. 126) on varustatud „Guzjer'i" tüüpi külvimehhanismidega, hammasratas-ülekandega, sisse- ja väljalülitamise kahe automaadiga, gummeeritud seemnejuhadega ja kahetaldrikuliste seemendajatega. Külvimasina laius on 394 sm, käiguratasteste diameeter 122 sm, külvimehhanismide vahekaugus 15 sm, seemendajate arv 24, kasti maht

250 kg (nisu), külvimasina kaal ilma seemneteta 1050 kg. Hammasratas-ülekande asetuse variandid on näidatud lk. 123.



Joon. 126. Teravilja külvimasin T-7.



Joon. 127. Külvimasin OT-7.

„Krasnaja Zvezda" tehase külvimasinad T-8 ja T-9 erinevad külvimasinast T-7 konstruktsiooni lihtsustamise, kokkupaneku ja hooldamise hõlbustamise poolest. Külvimasin T-8 omab 24 seemendajat ja teda võib kasutada heinaseemnete külviks reguleerijate (vaata lk. 116) ja erihammasrataste (vaata lk. 124) kasutamisel. Külvimasin T-9 omab 28 seemendajat, mis lubab palju täielikumalt ära kasutada ratastraktorite CT3-XT3 veojõudu.

Tera-köögivilja külvimasin OT-7-2 (joon. 127). Külvimehhanismid „Guzjer'i" tüüpi. Kahe taldrikuga seemendajad. Külvi sügavust reguleeritakse kahe roolirattaga, millede pöörlemisega saavutatakse suurem või väiksem rullivedrude surveaste. Peale selle võib täiendavalt reguleerida iga vedru surveastet. Seemendajate tõstmiseks on kaks automaati. Külvimasin on varustatud kahe ülekande-mehhanismiga, kummagi külvimasina poole jaoks eraldi.

Köögiviljakultuuride, siguri-, kok-sagõzi jne. külviks kasutatakse spetsiaalseid rebordidega ja rullidega seemendajaid, segajaid, väikeste seemnenormide külviks erikarpe ja täiendavaid hammasrattaid.

Hammasrataste asetuse variandid segaja olemasolul on samad, mis külvimasinal ОКДС-12.

Teraviljakultuuride külvil kasutatakse kolme varianti:

1) ülemise söötega külv 19 ⟶ $\frac{28}{(19)}$ ⟶ 19 ⟶ 28;

2) alumise söötega külv 19 ⟶ 28/19 ⟶ 28;

3) kaerakülv 19 ⟶ $\frac{28}{(19)}$ ⟶ 19.

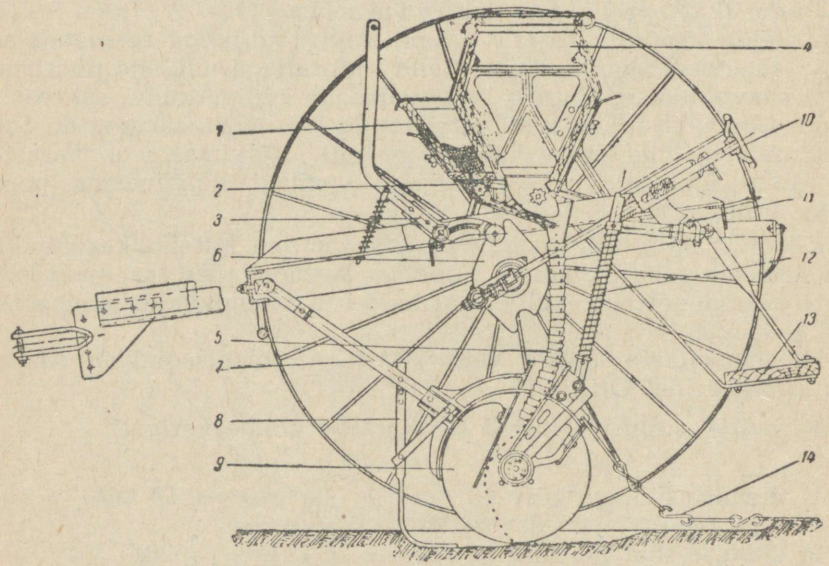
Külvimasin on ehitatud teravilja külvimasina T-7 alusel. Seemendajate prussi pikkus 345 sm. Teravilja seemendajaid 24, köögivilja seemendajaid 12.

24-realine traktor-taldrikkülvimasin С-2Д-24 nr. 2 omab kettülekannet ja ümberasetatavate klappide rulljaotusküvimehhanisme (joon. 109, B). Selle külvimasina tugevdatud konstruktsioon lubab töötada suurema kiirusega. Külvimehhanismide vahekaugus on 15,25 sm, külvisekasti maht 200—250 kg, rataste diameeter 122 sm, külvimasina kaal 950 kg.

Külvimasin on varustatud väikeste seemnete külviks erilise seadisega СТР-1 (joon. 128). Seadis koosneb külvikasti külge kinnitatud kahest rulljaotus-mehhanismidega 2 varustatud kastist 1, seemnejuhadest 3 ja erikettülekandest. Väikeste seemnete külviks

omavad seemendajad sügavuse piiritlejaid 8. Külvimehhanismid on varustatud reguleerijatega (joon. 110, I).

Traktor-linakülvimasinat ЛТ-2 kasutatakse lina ja teiste kultuuride külviks, mis nõuavad õhukest mullaga katmist. Euroopa tüüpi seemendajaid on 46. Rulljaotus-külvimehhanismid. Reavahe laius 7,5 sm. Külvimasina kaal 1100 kg. Külvisekasti maht — 260 kg lina, 200 kg kaera, 235 kg rukist.



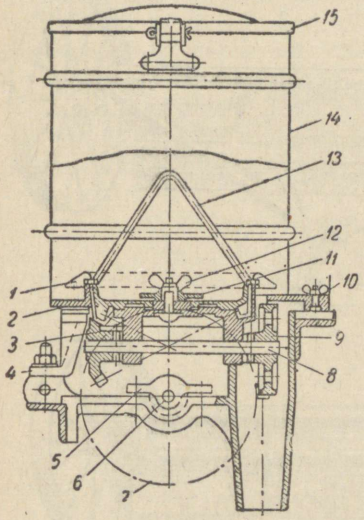

Joon. 128. Külvimasina С-2Д-24 nr. 2 läbilõige koos väikeste seemnete külvi lisaseadeldisega СТР-1.

1 — peente seemnete külvisekast; 2 — peente seemnete külvimehhanism; 3 — lisaseadeldise seemnejuha; 4 — teravilja külvisekast; 5 — teravilja seemnejuha; 6 — automaat; 7 — seemendaja ühendusraud; 8 — peente seemnete külvil seemendaja töötamise sügavuse piiritleja; 9 — taldrikseemendaja; 10 — külvi sügavuse regulaator; 11 — seemendaja tõstekahvel; 12 — seemendaja survevedru; 13 — jalalaud; 14 — libistaja.

Tehas „Krasnaja Zvezda" laskis välja hobuveoga linakülvimasina ЛК-I 17 seemendajaga ja 9 sm reavahega. Selle külvimasina kaal on 411 kg.

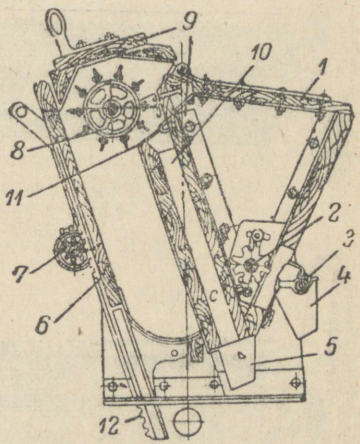
Kitsarealisi külvimasinaid on välja lastud kui katsete näidiseid tihedate külvide teostamiseks. Nende külvimasinate seemendajad on paigutatud kolme- ja neljarealiselt. Seemendajad on sõrgtüüpi või vähendatud diameetriga taldrikseemendajad. Need külvimasinad võivad töötada ainult hästi ettevalmistatud mullas ja taime jäätmete puudumisel.

Külvimasinat XT-7 võib kasutada kui tavalist teravilja külvimasinat T-7 või kui kuuerealist puuvilla külvimasinat mittekastetavates rajoonides. Viimasel juhul võetakse külvimasinalt T-7 maha külvisekast seemnejuhadega, seemendajad koos tõmmikutega, automaatide lülimiskangid ja seemendajate tõstemehhanismi varras. Külvimasinale paigutatakse kuus surverullidega eri-seemendajat, automaatide eri lülimiskangid, alus kuue paagi ja külvimehhanismiga, eriseemnejuhad, tagavaraseemnete kast ja hammas-




Joon. 129. Külvimasina XT-7 külvimehhanism.

1 — tähik; 2 — valatud põhi; 3 — hammasratas; 4 — tugikäpp; 5 — algveovõlli laager; 6 — võll; 7 — algveovõlli hammasratas; 8 — külvivõll; 9 — külvirull; 10 — külvi reguleerimise siiber; 11 — seib; 12 — tähiku kinnitamispolt; 13 — segaja; 14 — paak; 15 — kaas.



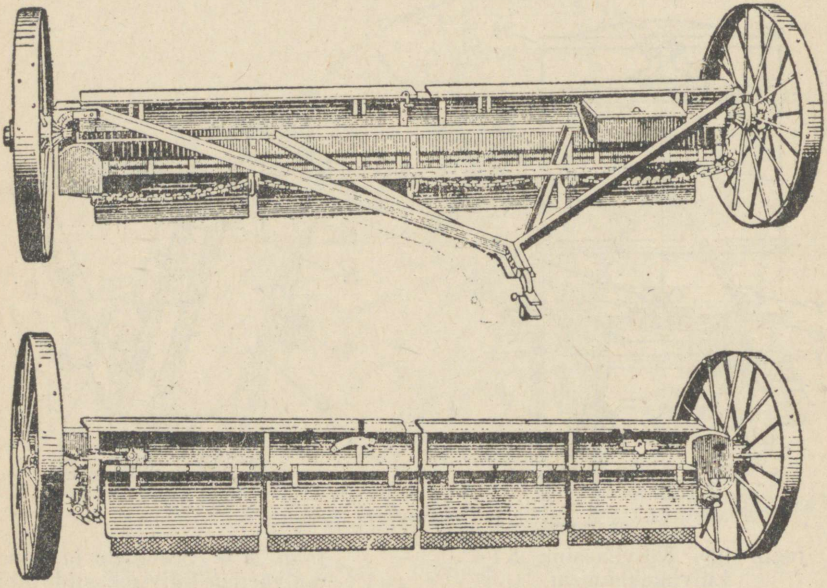

Joon. 130. Seemnete ja mineraalväetiste külvisekastide läbilõige.

1 — külvisekasti kaas; 2 — liblikas; 3 — külviavade siibrite võll; 4 — külvise taskud; 5 — mineraalväetise taskud; 6 — liikuv mineraalväetise kast; 7 — mineraalväetise kasti tõstevõll; 8 — mineraalväetise külvi Šleri trummel; 9 — mineraalväetise kasti kaas; 10 — väetisjuha; 11 — väetisjuha kaas; 12 — liist.

ratas-ülekanne. Paak on kujutatud joonisel 129. Paagi tähik-segaja 1 pannakse pöörlema külvimasina algveovõlli 6 koonushammasrattast 7 ja annab pöörlemise edasi võlli 8 väikese koonushammasratta 3 kaudu külvirullidele 9. Külvinormi reguleeritakse siibriga 10

ja rullide vahetamisega. Külvinormide juures kuni 80 kg/ha asetatakse 17 servaga rull, aga suuremate normide juures 24 servaga rull. Paagi maht on 5 kg, tagavarakast 145 kg, külvimasina töötamislaius 3,9 m, külvamise sügavus kuni 8 sm.

Külvimasin CCK töötab traktoriga „Universaal 1" ja on ette nähtud puuvilla külviks niisutatavates rajoonides. Külvimasin on neljarealine ja on varustatud kahe vaomoodustajaga, mis lõikavad käigurataste järel kastmisvaod.



Joon. 131. Mineraalväetise külvimasin.

Külvimasinat TC-4III (joon. 130) kasutatakse üheaegseks kuivade mineraalväetiste ja peedi seemnete külviks. Seemnete külvimehhanism on liblikmehhanism ja väetise jaoks Shleri-Veska trummel. Seemnete külvihulka reguleeritakse külviavade suuruse muutmisega ja liblikmehhanismide lähendamise või kaugendamisega viimastest. Trumli poolt heidetakse mineraalväetis kastidevahelisse väetisjuhasse ja seal edasi seemendajate torudesse. Mineraalväetise pidev etteandmine kindlustatakse väetise kasti tagaseina ja põhja automaatse tõstmisega. Viimane toimub hammasratas-ülekande, ekstsentrik-mehhanismi, kaalukangi, tõukurite, tõkkeratta ja hammasliistude vahendusel. Ektsentrisuse suurust võib muuta regulaatori abil, millega muudetakse kasti tõstekiirust ja

vastavalt sellele külvatava mineraalväetise kogust. Kombineeritud (kahetorulised) euroopa tüüpi seemendajad kindlustavad palju sügavama väetise külvi võrreldes seemnetega ja väldivad seega nende kokkupuutumist ja kindlustavad väetise kasutamise tõhusust taimede poolt. Seemendajad on varustatud libistajatega. Külvi sügavust reguleeritakse raskuste abil ja seemendajate kallakuga. Seemendajate tõstmine toimub käsitsi. Kasti täitmisel suletakse väetisjuhad erikaantega. Külvimasin koosneb kahest sektsioonist, kumbki kuus seemendajat, reavahedega 44,5 sm või 50 sm. Transpordiks asetatakse sektsioonid üksteise järele. Reavahedega 44,5 sm on külvisekasti maht 152 l, reavahedega 50 sm — 176 l, mineraalväetise kasti maht vastavalt 100 ja 116 l, rataste diameeter 122 sm, külvimasina kaal 1150 kg ja 1200 kg.

Väetise külvimasin TP-1 on mineraalväetiste külviks põllupinnale (joon. 131). Kettkülvimehhanism. Ühtlase mineraalväetise jaotamise põllupinnale kindlustab naeltega laud. Külvimasin on varustatud tuulekaitselauaga. Mineraalväetise külvikogust reguleeritakse külviprao suuruse ja keti liikumise kiiruse muutmisega. Külvimasina laius on 400 sm, kasti maht 300 kg (superfosfaati), külvimasina kaal (ilma väetiseta) 720 kg.

Hoburakendusega lastakse välja külvimasin TK-1 laiusega 230 sm. Kaal 350 kg.

## VI peatükk.

## KÜLVIMASINATE KASUTAMINE.

### § 1. Külvimasinate töötamislaius.

Kui ridade vahekaugus on võrdne, siis nimetatakse külvi üksikreaskülviks. Oletame, et 12-realine külvimasin on seatud 15 sm laiustele reavahedele. Külvimasina käigul võrdub kahe äärmise rea vahe reavahe laiuse ja seemendajate vahe arvu korrutisega ($15 \times 11 = 165$). Vastupidisel käigul peab olema esimene rida järgmise käigu äärmisest naaberreast reavahekauguse võrra eemal. Seepärast töötamislaiuse saamiseks on vajalik täiendada eespool saadud arvu puutereavahe laiusega ($165 + 15 = 180$ sm).

Järelikult võrdub üksikreaskülvil töötamislaius seemendajate arvu ja reavahe laiuse korrutisega ($12 \times 15 = 180$ sm).

Märkides külvimasina töötamislaiust $B$, seemendajate arvu $m$, reavahelaiust $a$, saame:

$$B = ma.$$

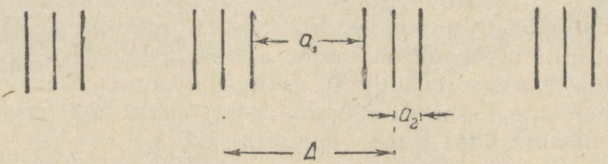
Külvimasinal OT-7 24 seemendajaga ja 15 sm reavahedega töötamislaius võrdub:

$$B = 24 \cdot 15 = 360 \text{ sm}.$$

Rea vahelaius valitakse vastavalt kultuurile ja harimisviisile. Nii näiteks peab rühvelkultuuride reavahe laius hobuveoga olema vähemalt 45 sm. Traktori rataste (või lülikute) vabaks möödumiseks peab olema jäetud põia servast reani, arvestatud mõlemale poole, vähemalt 15 sm laiune kaitseriba.

Kasutatakse samuti lintkülvi.

Iga lint omab mõned külviread kitsaste reavahedega, aga lintide vahelé jäetakse kultiveerimiseks palju laiemad reavahed (joon. 132).




Joon. 132. Lintkülv.

Märkides suure reavahe laiuse $a_1$, väikese — $a_2$, ridade arvu lindis $n$, siis võrdub vahekaugus ühe lindi keskelt teise lindi keskele $A$:

$$A = a_1 + (n - 1)\, a_2.$$

Märkides edasi lintide arvu antud külvimasinal $M$, saame töötamislaiuse arvutamiseks järgmise valemi:

$$B = AM.$$

Näiteks on külvimasinale OT-7 asetatud kuus kaherealist linti. Väike reavahe on 20 sm, suur — 45 sm. Sel juhul:

$$A = 45 + (2 - 1)\, 20 = 65 \text{ sm};$$
$$B = 65 \cdot 6 = 390 \text{ sm}.$$

## § 2. Traktori käik (möödumine) rühvelkultuuride üksikreaskülvil.

Märkides traktori ratta põia serva ja traktori all oleva lähemat reavahelist kaitseriba $z_b$, aga kaitseriba väljaspool traktorit kuni reani $z_n$, traktori laiust $L$, põialaiust $b$, reavahelaiust $a$, traktori all olevat ridade arvu $k$ (joon. 133).

Siis välise kaitseriba suurus võrdub:

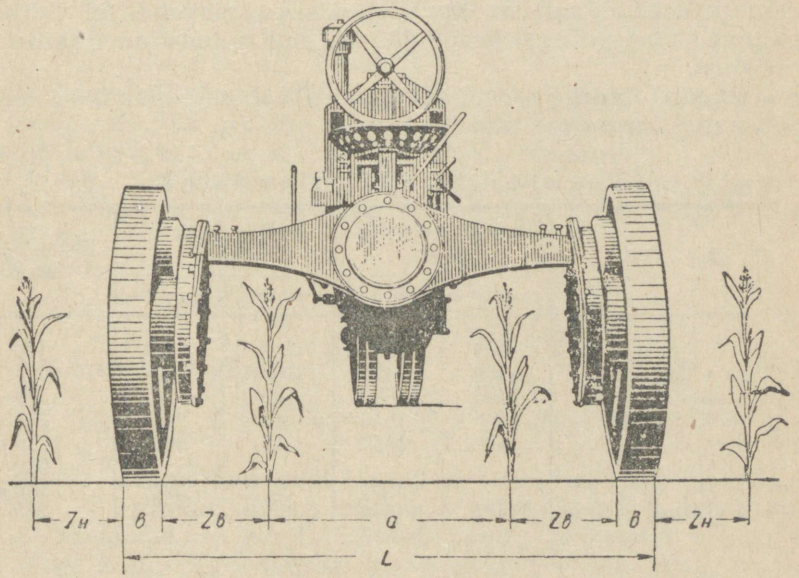
$$z_n = \frac{(k+1)\ a - L}{2}.$$

Sisemise riba suurus:

$$z_b = a - b - z_n.$$

Traktori all olev ridade arv võrdub traktori laiuse jagatisega reavahe laiusega (arvestatakse ainult täisarvuga ilma jääkideta).

Praegusel ajal on standard-reavahedeks 445, 500, 600, 700, 800 ja 900 mm reavahed.




Joon. 133. Traktori käik üksikreaskülvil.

Arvestame traktori CT3-XT3 käiku 700 mm reavahe laiusega. Selle traktori laius on 1650 mm, tagarataste pöia laius 305 mm.

1. Traktori all olevate ridade arv:

$$k = \frac{L}{a} = \frac{1650}{700} \approx 2.$$

2. Väline kaitseriba võrdub:

$$z_n = \frac{(k+1)\ a - L}{2} = \frac{(2+1)\ 700 - 1650}{2} = 225 \text{ mm}.$$

3. Sisemine kaitseriba võrdub:

$$z_b = a - b - z_n = 700 - 305 - 225 = 170 \text{ mm}.$$

Järelikult on võimalik kasutada traktorit CT3-XT3 reavahelisel harimisel, kui külv on teostatud üksikreaskülvina ja 700 mm reavahe laiustega. Teostades arvutust teistel juhtudel leiame, et teiste standard-reavahe laiuste juures seda traktorit kasutada ei saa.

Taimede kahjustamise hädaoht traktori raami poolt oleneb traktori raami kõrgusest (vahe traktori raami ja maapinna vahel) ja kultuurtaimede kõrgusest.

Traktori möödamineku kindlustamiseks reavahelisel harimisel varustavad tehased neid lisapöidadega, mis muudavad traktori töötamislaiust.

Andmed traktorite käigu arvutamise kohta reavahelisel harimisel on antud järgnevas tabelis.

Traktorite käigu andmed:

| Traktorid | Rataste vahelaius (mm) | | Pöia laius (mm) | | Raami kõrgus maast |
|---|---|---|---|---|---|
| | esirattad | tagarattad | esirattad | tagarattad | |
| У-1 . . . . . | 315 | 1690 | 100 | 150 | 730 |
| У-2 (kitsa sillaga) . . . | 1490 | 1490 | 100 | 150 | 505 |
| У-2 (laia sillaga) . . . | 1490 | 1690 | 100 | 150 | 505 |
| К-3 (roomik) . . . . . | — | 1540 | — | 200 | 625 |
| СТ3-ХТ3 . . . . . | 1482 | 1650 | 152 | 305 | 250 ja 350 |
| СТ3-ХТ3 (kitsad rattad) | 1482 | 1530<br>1614 | 152 | 200 | 250 ja 350 |

## § 3. Seemendajate allaasetamine.

Erinevatel reavahedel toimub seemendajate allaasetamine külvimasinale kaasaantud mõõtelaua abil. Seemendajad paigutatakse nii, et nende keskjoon langeks kokku külvirea joonega. Mittetöötavad külvimehhanismid suletakse ja liigsed seemendajad võetakse küljest ära. Tõstemehhanismi abil tõstetakse seemendajad üles ja iastakse uuesti alla mõõtelauale, kontrollitakse nende asetust ja, kui vajalik, võetakse ette parandusi.

Tehase poolt kaasaantud mõõtelaua puudumisel võib seda väga hästi ise valmistada. 2—2,5 sm paksusega, vähemalt 20 sm laiusega ja pöidade siseservade vahelaiusega võrdse pikkusega lauale tõm-

matakse, alustades laua keskkohast ja lõpetades laua otstes, jooned, mis vastavad külviridadele.

Ridade arv võrdub seemendajate arvuga $m$, mis võib asetada külvimasina alla antud reavahe $a$ juures, olenevalt seemendajate prussi pikkusest $l$ ja seemendaja koba laiusest $c$.

Ainult ühe seemendaja allaasetamisel ei või seemendajate pruss omada väiksemat pikkust kui seemendaja koba laius; kahe seemendaja korral peab prussi pikkus võrduma koba laiusega pluss üks reavahe; kolme seemendajaga $1 = c + 2a$, aga $m$ seemendajaga $1 = c + (m - 1)\, a$. Sellest valemist leiame, et

$$m = \frac{l - c + a}{a},$$

seemendajate (ridade) arv võrdub kahe arvu summa: 1) seemendajate prussi kasuliku pikkuse $(l—c)$ ja 2) reavahelaiuse $(a)$ jagatisega reavahe laiusega, mida arvutatakse ainult täisarvuna.

N ä i d e. Külvimasin omab 174 sm pikkust seemendajate prussi ja 13 sm laiust koba. Arvutada seemendajate arv, kui reavahe $a = 60$ sm.

Leiame:

$$m = \frac{l - c + a}{a} = \frac{174 - 13 + 50}{50} \approx 4.$$

Töötamislaius $B$ võrdub:

$$B = m \cdot a = 4 \cdot 50 = 200 \text{ sm}.$$

Lintkülvi juures ühe lindi korral, mis omab $n$ rida ja väikese reavahe $a_2$, võrdub prussi pikkus $c + (n—1)\, a_2$; kahe lindi ja suure vahelaiuse $a_1$ juures võrdub prussi pikkus $l$: $c + a_1 + 2\,(n - 1)\, a_2$; kolme lindi juures: $l = c + 2a_1 + 3\,(n - 1)\, a_2$; $M$ lindi juures: $l = c + (M - 1)\, a_1 + M(n - 1)\, a_2$.

Viimasest valemist leiame:

$$l = c + Ma_1 - a_1 + M(n—1)\, a_2;$$
$$l - c + a_1 = M\,[a_1 + (n - 1)\, a_2];$$

kuna

$$a_1 + (n - 1)\, a_2 = A_1,$$

siis

$$l - c + a_1 = MA_1,$$

millest

$$M = \frac{l - c + a_1}{A}.$$

Lintide arv võrdub seemendajate prussi kasuliku pikkuse ($l$—$c$) ja suure reavahe laiuse ($a_1$) summa jagatisega, mis on võetud täisarvu täpsusega, naaberlintide keskkohtade vahekaugusega ($A$).

Näide 1. Samal külvimasinal ($l = 174$, $c = 13$) arvutada lintide arv kolmerealise külvi juures ($n = 3$), kui suure reavahe laius $a_1 = 60$ sm, aga väikese — $a_2 = 35$ sm.

1) $A = a_1 + (n - 1)\,a_2 = 60 + (3 - 1)\,35 = 130$ sm.

2) $M = \frac{l - c + a_1}{A} = \frac{174 - 13 + 60}{130} \approx 1.$

Näide 2. Antud: $l = 363$, $c = 13$, $a_1 = 60$, $a_2 = 37$, külv on kolmerealine. Leida lintide arv ja töötamislaius.

1) $A = 60 + (3—1)\,37 = 134$ sm.
2) $M = \frac{363 - 13 + 60}{134} \approx 3.$
3) $B = M \cdot A = 3 \cdot 134 = 402.$
4) Seemendajate arv $= nM = 3 \cdot 3 = 9.$

Tegelikus elus esineb mõnikord raskusi seemendajate prussi ja kobade pikkuse mõõtmisel. Soovitatakse nõrgendada äärmiste seemendajate kobade kinnitusi ja nihutada neid äärmisse vasak- ja parempoolsesse asendisse. Mõõtes nende kobade keskkohtade vahekauguse, saame prussi kasuliku pikkuse ($l - c$). Märkides seda prussi pikkust $l_{kas}$, saame:

$$m = \frac{l_{kas} + a}{a} \text{ ja } M = \frac{l_{kas} + a_1}{A}.$$

## § 4. Külvimasina kohandamine külviks.

Asetades regulaatori ükskõik missugusele jaotusele, mõõdame Guzjer'i mehhanismide korral iga külvirulli tööpinna pikkuse. Kui üksikute rullide töötamislaius erineb rohkem kui 0,5 mm võrra, siis Rostovi tehase külvimasinatel pannakse juurde või võetakse ära allapandavad seibid, aga „Krasnaja Zvezda" tehase külvimasinatel nihutatakse karbikesi külvisekastis. Väljapööratud kruvide pesad suletakse tikukestega.

Külvimasina kohandamine antud külvinormile toimub külvihulga arvutamisega vabalt võetud käiguratastе pöörete arvu juures, näiteks 20 pöördega.

Normi $N$ kg/ha juures 1 m$^2$ peab olema külvatud:

$$\frac{N}{10000} \text{ kg/m}^2.$$

Pind, mis on külvatud 20 käiguratta pöörde juures diameetriga $D$ ja külvimasina töötamislaiusega $B$, võrdub:

$$20\pi DB.$$

Sellele pinnale on vaja seemet ($q_{20}$):

$$q_{20} = \frac{20 \cdot \pi DBN}{10000} \text{ kg}$$

või

$$q_{20} \approx 0{,}0063\,DBN \text{ kg},$$

kuna

$$\frac{20\pi}{10000} \approx 0{,}0063.$$

30 rattapöörde jaoks saame valemi:

$$q_{30} \approx 0{,}0094\,DBN \text{ kg}.$$

Nendest valemitest tuleb külvinorm $N$ võtta kilogrammides, aga külvimasina töötamislaius ja ratta diameeter — meetrites.

Kuna NSV Liidu tehaste külvimasinate rattad omavad 1,22 m diameetrit, siis sel juhul võib kasutada järgmist valemit:

$$q_{20} \approx 0{,}0077\,BN;$$
$$q_{30} \approx 0{,}0115\,BN.$$

Külvimasin asetatakse toele nii, et oleks võimalik pöörata ratast koos ülekande veohammasrattaga, haarates ühest kodarast. Puistatakse seeme külvisekasti, lülitakse sisse ülekanne ja pööratakse ratast kuni täituvad külvimehhanismid. Läbinud seemned puistatakse uuesti külvisekasti.

Peale selle tuleb asetuda seljaga külvimasina liikumise suunas ja ühtlaselt pöörata ratast 20 korda.

Läbinud seemned korjatakse kokku ja kaalutakse ($q'_{20}$).

Kui $q'_{20} = q_{20}$, loetakse kohandumine lõpetatuks.

Kui $q'_{20} > q_{20}$ või $q'_{20} < q_{20}$, siis vähendatakse või suurendatakse regulaatoriga külvirullide töötamislaiust (vähendatakse liblikmehhanismide külviavasid jne.) ja kontrollitakse uuesti.

Läbinud seemnete kogumiseks asetatakse külvimasina alla present. Selle asemel asetatakse mõnikord külvimehhanismide alla panged või seotakse alla kotid.

Viimasel juhul võib kaalumise juures otsustada ka üksikute külvimehhanismide külviühtluse üle.

Kahe poolega ülekande juures (traktorkülvimasinad) kontrollitakse algul külvimasina üks pool ($2q' = q$) ja siis teine pool.

Suurema täpsuse saavutamiseks peab ratta pööramise kiirus vastama tegelikkusele.

Agregaadi liikumise kiirus põllul on $V$ km/t, ratta diameeter $D$ m. Agregaadi liikumine ühe minuti jooksul:

$$\frac{1000\ V}{60}\ \text{m/min.}$$

Ratta pöia pikkus $\pi D$.

Ratta pöörete arv minutis ($n$) võrdub:

$$n = \frac{1000\ V}{60\ \pi D} \approx 5{,}3\ \frac{V}{D}\ .$$

Ratta standardmõõte juures ($D$ = 1,22 m) saame:

$$n = \frac{5{,}3V}{1{,}22} = 4{,}35\ V \text{ pööret/min.}$$

Arvestame külvimasina ОКДС-12 kohandamist kurkide külvil reavahedega 70 sm. Külvimasina käiguratastе diameeter on 1,22 m. Seemendajate prussi pikkus 174 sm, kobade laius 13 sm. Külvinorm 8 kg/ha. Hobuste liikumise kiirus — 4 km/tunnis.

1. Seemendajate arv:

$$m = \frac{174 - 13 + 70}{70} \approx 3.$$

2. Töötamislaius:

$$B = 3 \cdot 70 = 210\ \text{sm} = 2{,}1\ \text{m.}$$

3. Ratta pöörete arv minutis:

$$n = 4{,}35 \cdot V = 4{,}35 \cdot 4 = 17{,}4\ \text{pööret/min.}$$

4. Külv rataste 20 pöörde juures:

$$q_{20} = 0{,}0077 \cdot 2{,}1 \cdot 8 = 0{,}13\ \text{kg.}$$

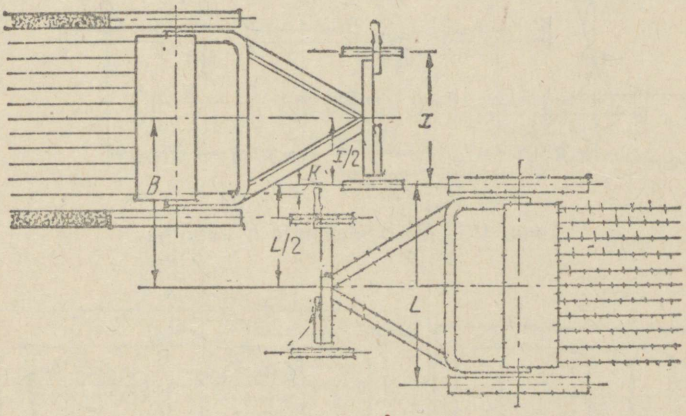
Saavutades külvimehhanismide õige asetuse, valmistatakse külvirullide töötamislaiuse šabloon, mille abil kontrollitakse külvimasinat põllul. Kohandamisel regulaatori skaala numbrite abil võivad tekkida väga suured vead.

## § 5. Hobukülvimasinate eeliku kohandamine.

Hobukülvimasinate eeliku laius (rataste keskkohtade vahekaugus) on muudetav rataste ümberasetamise teel. Rool-juhtimisseadise abil juhitakse eeliku ratas igal järgmisel ajul eelneva aju käiguratta jäljel.

Olgu külvimasina töötamislaius $B$ m, käigurataste vahekaugus $L$ m, eeliku laius x m (joon. 134).

Skeemilt on näha, et külvimasina töötamislaius on võrdne poole käigurataste vahekauguse ja poole eeliku laiuse summaga.




Joon. 134. Hobukülvimasina eeliku kohandamine.

$$B = \frac{L}{2} + \frac{x}{2};$$

millest

$$2B = L + x,$$

ja järelikult

$$x = 2B - L.$$

Eeliku rataste vahekaugus võrdub kahekordse külvimasina töötamislaiusega, millest maha arvatud käigurataste vahekaugus.

§ 4 oli leitud külvimasina ОКДС-12 töötamislaius reavahedega 70 sm — $B$ = 2,1 m. Käigurataste vahekaugus $L$ = 2,032 m.

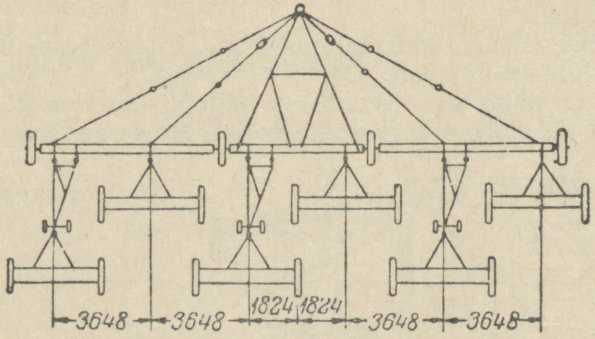
Järelikult peab eeliku rataste vahekaugus võrduma:

$$x = 2 \cdot 2{,}1 - 2{,}032 = 2{,}168 \text{ m}.$$

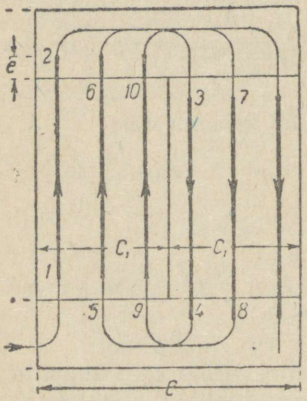
Eeliku kummagi ratta pöia keskkoht peab olema külvimasina keskteljest 1,084 m = 108,4 sm kaugusel.

## § 6. Külvimasinate haaked ja agregaatide töötamisviisid.

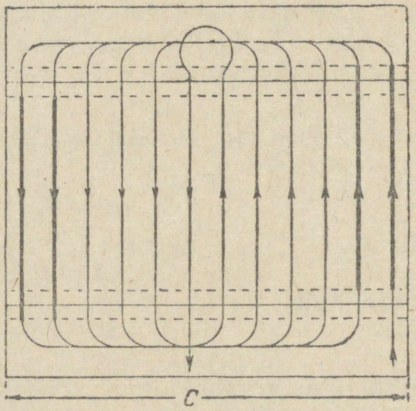
Külvimasinate arv, mis töötavad üheaegselt ühe traktoriga, võib tõusta kuni seitsmeni. Kõrvutiolevad külvimasinad peavad olema




Joon. 135. Külvimasinate haakimine.




Joon. 136. Külv „lahku".




Joon. 137. Külv „katmisega".

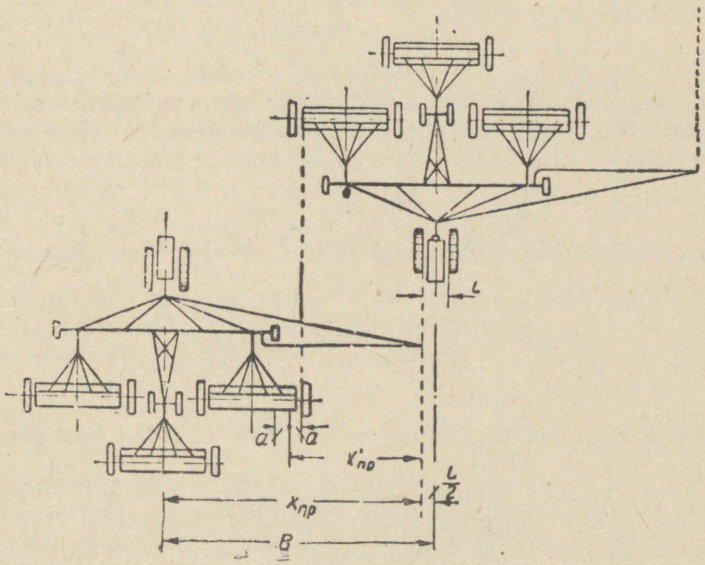
kinnitatud haakimisseadisele külvimasina töötamislaiusega võrduva vahekaugusega. Külvimasinad asetatakse malelaua korras ja sümmeetriliselt traktori veojoonega (joon. 135).

Töötamisviisil „süstikuga" tuleb peale agregaadi töö aju teha pirnikujulise sõlme taoline tühisõit. Traktori suunamiseks kasuta-

takse märkijat, mis jätab jälje külvamata põllule. „Süstikulisel" töötamisel on agregaadi mõlemal küljel vajalik märkija. Laiahaardeliste agregaatidega töötamisel suureneb pöörete laius kuni 80 m ja ettevaatamatutel pööretel on võimalik avariid (külvimasinate rataste ja telgede paindumised).

Külvamisel „lahku" asetatakse märkija ainult ühele poole. Tühjade sõitude pikkus kasvab põlluriba laiuse suurendamisega (joon. 136).

Tühjade sõitude vähendamiseks kasutatakse laiahaardeliste agregaatide korral veel „katmisega" tööviisi (joon. 137).




Joon. 138. Märkija kasutamine külvil.

Põlluriba jagatakse kaheks võrdseks osaks. Töökäigud omavad järgmise järjestuse: 1—2, 3—4, 5—6 jne. Selle viisi juures on vajalik märkijat mõlemal küljel.

Vigurkülv keskelt äärte poole või ümberpöördult annab palju vahelejätte ning ülekülve ja seepärast ei ole lubatav sotsialistlikus põllumajanduses.

Laia reavahega külve teostatakse ainult „süstik"-viisil.

## § 7. Märkija pikkus.

Märkija ülesandeks on jälje moodustamine, mida mööda juhitakse agregaadi järgmisel käigul traktori esimese parempoolse ratta serv või parempoolse lüliku vasak (sisemine) serv (joon. 138).

Vastavalt sellele saavutatakse külvimasinate käikude rööpsus ja puutereavahe õige laius.

Märgime lülikute siseservade vahekaugusi või esirataste vahekauguse $L$-ga, agregaadi töötamislaiuse $B$-ga.

Parempoolse märkija pikkus agregaadi keskteljelt võrdub:

$$X_{par} = B - \frac{L}{2}.$$

Vasakpoolne märkija peab olema pikem suuruse $L$ võrra:

$$X_{vas} = B + \frac{L}{2}.$$

Tegelikus elus on märkija pikkust kergem mõõta äärmisest seemendajast. Sel juhul, kui agregaadi üldine seemendajate arv on $m$, reavahelaius — $a$,

$$X'_{par} = \frac{a\,(m+1) - L;}{2} \qquad X'_{vas} = \frac{a\,(m+1) + L}{2}.$$

Rühvelkultuuride külvamisel puutereavahe võib omada erineva mõõte $a_c$,

siis

$$X_{par} = \frac{am + a_c - L}{2}.$$

Märkija liiga suure pikkuse korral võib esineda agregaadi viltuminek.

Selle vältimiseks kinnitatakse traktorile kerge latt ühes raskusega, niinimetatud jäljenäitajaga. Märkija pikkus sel juhul väheneb jäljenäitaja pikkuse võrra, arvatud traktori keskkohast.

Näide. Arvutada äärmisest seemendajast märkija pikkus viiest külvimasinast T-9 ja traktorist C-60 koosnevale agregaadile, kusjuures lülikute vahekaugus võrdub 1,33 m.

Agregaadi seemendajate arv $m = 28 \cdot 5 = 140$, reavahelaius $a = 0{,}15$ m.

$$X'_{par} = \frac{0{,}15\,(140+1) - 1{,}33}{2} = 9{,}91 \text{ m};$$

$$X'_{vas} = \frac{0{,}15\,(140+1) + 1{,}33}{2} = 11{,}24 \text{ m}.$$

Kasutades jäljenäitajat, mille pikkus on 4 m, saame:

$$X_{vas} = X_{par} = 9{,}91 - 4 = 5{,}91 \text{ m}.$$

## § 8. Külvimasinate täitmine.

Olgu agregaadi kõikide külvimasinate külvisekastide maht $Q$ kg. Külvisekastide täitmist tuleb teostada, kui kastidesse on jäänud vähemalt 10% külvisest, s. o. külvatud 0,9 $Q$ kg. Külvinormi $N$ kg/ha ja agregaadi töötamislaiuse $B$ juures võib külvimasina poolt läbikäidud maa pikkust kuni täitmiseni $S$ leida järgmisest võrrandist:

$$SB\,\frac{N}{10000} = 0{,}9\,Q;$$

$$S = \frac{10000 \cdot 0{,}9\,Q}{NB} = \frac{9000\,Q}{NB}.$$

Külvisekastide täitmine põllu keskel ei ole lubatud. Agregaadi liikumist edasi-tagasi nimetatakse üheks sõiduks. Kui põllu pikkus on $C$ ja täitmist teostatakse ainult põllu ühes otsas, siis sõitude arv $i$ kuni külvimasinate täitmiseni võrdub:

$$i = \frac{S}{2c} = \frac{9000\,Q}{2NBC} = \frac{4500\,Q}{NBC}.$$

Kui jagamist teostada ühiku täpsusega, siis saame sõitude arvu, mille järgi on vajalik külvimasinate täitmine.

Seemnete hulk täitmiseks $Q_{täit}$ võrdub:

$$Q_{täit} = \frac{2\,CiBN}{10000} = \frac{CiBN}{5000}\ \text{kg}.$$

Näiteks nisu külvil kahest külvimasinast T-7 ja traktorist HT3 15/30 koosneval agregaadil 650 m pikkusega põllul külvinormi $N = 120$ kg/ha juures, kui kahe külvisekasti maht on 540 kg ja agregaadi töötamislaius $B = 7{,}2$ m, saame:

1. Sõitude arv külvimasinate täitmiste vahel:

$$i = \frac{4500 \cdot 540}{120 \cdot 7{,}2 \cdot 650} \approx 4.$$

2. Seemnete hulk, mis on vajalik agregaadi täitmisel:

$$Q_{täit} = \frac{650 \cdot 4 \cdot 7{,}2 \cdot 120}{5000} \approx 450\ \text{kg}.$$

3. Täitmispunktide vahekaugus x võrdub:

$$x = 2Bi = 2 \cdot 7{,}2 \cdot 4 = 57{,}6\ \text{m}.$$

## § 9. Töötamine külvimasinatega.

Agregaadi igale külvimasinale kinnitatakse alaline külvaja. Külvaja peab jälgima seemnete muldaminekut, kõikide külvimehhanismide ja seemendajate tööd, teostama seemendajate puhastamist mullast ja umbrohtudest, täitma külvisekasti seemnetega ja teostama pööretel külvimasina mehhanismide välja- ja sisselülimist.

Seemendajad lastakse alla ettevaatlikult ja ainult liikumisel. Kategooriliselt on keelatud külvimasinat ajada tagasi allalastud seemendajatega, minna traktori ja külvimasina vahele, agregaadiga hakata liikuma enne, kui külvajad on oma kohale asunud, liikumisel õlitada külvimasinat, reguleerida ja kinni keerata mutreid.

Töö algul tuleb kontrollida seemendajate asetust, külvimehhanisme, esi- ja tagarea seemendajate seemne asetamise sügavust. Kui esirea seemendajad asetavad seemned õhemalt, siis tuleb külvimasina esiosa lasta allapoole, ja ümberpöördult.

Rostselmaši tehase külvimasinate seemendajad on varustatud põrgatusliistudega, millede paindumine kutsub esile ebaühtlase seemendamise sügavuse, seemnete kuhjumise liistule ja perioodilise suure massina langemise vakku.

Spiraallint-seemnejuhad venivad mõnikord pikaks ja painduvad. Sellised nähtused esinevad, kui esiseemendajad on asetatud tagaseemendajate asemele või ümberpöördult, kui seemnejuhad on liiga pikad või kui nende lõppotsad omavad liiga suurt diameetrit või kui seemendaja tugiaste on väike.

Nende puuduste kõrvaldamiseks on vajalik asetada seemendaja õieti, lühendada seemnejuhasid, vähendada seemnejuhade otste diameetrit või asetada seemendajaisse traadist haagid, mis piiravad seemnejuhade otste allalangemist.

Agregaadi peatamist põllul võib lubada ainult erijuhtudel, kuna liikumise algul jääb põllupind külvamata 1,5—2 m pikkuselt.

Automaadi häired (ülelöömine) töö juures tulenevad tema mehhanismide mullaga ummistumisest, rulli kulumisest ja tema kinnituste järeleandmisest, ebaõigest teljelaagrite asetusest, telje kinnituste nõrgenemisest, lülimiskangi kõverdumisest, kepsu ebaõigest pikkusest ja automaadikarbi poldi katkemisest.

Taldrikseemendajad katkestavad pöörlemise halva õlitamise, kinnitusmutrite kadumise, liiga pikaks venitatud välimiste puhastajate ja allalastud sisemiste puhastajate juures.

Järsud pöörded ja liikumine tagasi allalastud seemendajatega võib esile kutsuda seemendajate vigastusi.

Töö ajal võivad külvimehhanismide rullid paigalt ära nihkuda ja selle tagajärjel muutub külvikogus. Selle vältimiseks tuleb kontrollida mitu korda päeva jooksul külvirullide töötamislaiust. Kont-

rolli läbiviimiseks valmistatakse vastav šabloon külvimasina kohandamise ajal külvinormile.

Töö algul on vajalik kontrollida tegelikku külvimasina külvi. Külvisekasti puistatav vili kaalutakse ja liigutakse agregaadiga teatud osa maad või terve põllu pikkus. Peale selle kaalutakse seemne ülejääk. Kui agregaadi töötamislaius on $B$ m, külvatud seemne kogus $P$ kg, külvatud põllu pikkus $S$ m, siis tegelik külvinorm võrdub:

$$N = \frac{10000\,P}{BS} \text{ kg/ha.}$$

Oletame, et kolmest külvimasinast T-9 koosnev agregaat külvas 700 m pikkusele põllule 110 kg nisu.

Sel juhul

$$B = 3 \cdot 28 \cdot 0{,}15 = 12{,}6 \text{ m;}$$
$$S = 700 \text{ m;}$$
$$P = 110 \text{ kg;}$$
$$N = \frac{10000 \cdot 110}{12{,}6 \cdot 700} \approx 125 \text{ kg/ha.}$$

Töötavate pindade õlitamist on vajalik teostada regulaarselt. Erilist tähelepanu tuleb pöörata taldrikseemendajate õlitamisele.

Külvimehhanismide rulle ja ülekande hammasrataste hambaid ei õlitata, vaid hoitakse kuivadena ja puhtatena.

Kõrgekvaliteedilise tehnilise hoolduse, õigeaegse kütteainete, vee ja seemnete juurdeveo, alalise tööliste koosseisu, õige põldude jaotuse ja teiste abinõude tõttu on stahhaanovlikud brigaadid saavutanud ülesseatud külvinormide tunduva ületamise. Hea valgustuse ja märkijate kasutamisega nad teostavad suurendatud kiiruste juures ilma vaheta öö-päevalist külvi. 14—15 ha asemel vahetuses saavutasid traktoristid-stahhaanovlased tootlikkust ühe külvimasina kohta kuni 30 ha.

## § 10. Julgeoleku tehnika külvil.

Õnnetusjuhtude vältimiseks külvil on vajalik täpselt kinni pidada julgeoleku tehnika põhireeglitest. Agregaadi liikumisel ei lubata puhastada külvirulle, liblikaid, segajaid, kinnitada mutreid, reguleerida ja õlitada mehhanisme, seista külvimasinate teel, minna traktori ette ja teostada seal agregaati teenindavaid töid. Ülekande mehhanismid peavad olema varustatud kaitsekilpidega. Agregaadi liikumist alustada ainult signaali järgi. Ükskõik millise rikke avastamisel tuleb anda peatussignaal.

Mineraalväetiste külvil kuiva ja tuulise ilmaga peavad haakijad olema varustatud kaitseprillidega.

## § 11. Külvimasinate hoid.

Peale töö lõppemist teostatakse hoolikas külvisekastide ja külvimehhanismide puhastamine ülejäänud seemnetest ja mustusest. Tolmust ja mustusest puhastatud seemendajad ja õlitajad pestakse petrooleumiga.

Külvimehhanismide, külvivõllide, ülekande ja seemendajate välised osad õlitatakse.

Rikutud värv uuendatakse.

Gummeeritud seemnejuhad võetakse ära ja hoitakse alal kuivas kohas.

Külvimasinad paigutatakse katuse alla.

Taldrikseemendajad lastakse alla laudadele, et vedrud ei oleks pinge all.

## § 12. Harjutused.

1. Leida külvimasina töötamislaius reavahega 12,7 sm ja 13 seemendajaga. (165,1 sm).

2. Leida külvimasina töötamislaius, mis on kohandatud lintkülviks, kui suure reavahe laius on 50 sm, väikese — 37 sm, lintide arv 3, ridade arv lindis 3. (372 sm).

3. Arvutada laia sillaga traktori У-2 kaitseribade suurus reavahedele $a$ = = 50, 55 ja 60 sm. (15,5 ja 19,5; 25,5 ja 14,5; 5,5 ja 35,5).

4. Leida külvimasina ОТ-7 seemendajate arv ja töötamislaius 55 sm reavahe laiuse ja 10 sm seemendajate koba laiuse juures. (7; 385 sm).

5. Leida külvimasina ОТ-7 lintide arv, töötamislaius ja seemendajate arv kolmerealisel lintkülvil, kui seemendajate koba laius on 10 sm, väikese reavahe laius 37 sm ja suure 50 sm. (3; 372 sm; 9).

6. Külvimasina alla on asetatud 13 seemendajat reavahe laiusega 12,7 sm. Arvutada seemnete hulk, mida külvimasin peaks külvama 20 rattapöörde juures, kui viimase diameeter on 122 sm ja külvinorm on 1,6 z/ha. ($q_{20}$ = 2,08 kg).

7. Leida külvimasina ratta pöörete arv minutis, kui diameeter on 122 sm, liikumise kiiruse juures 4 km/t; 4,5 km/t; 5 km/t. (17,4; 19,6; 21,6 pööret/min.).

8. Arvutada külvimasina ОКДС-12 eeliku rataste vahelaius, kui alla on asetatud 12 seemendajat ja reavahe laius on 15 sm. (156,8 sm).

9. Külviagregaat koosneb traktorist СТЗ-ХТЗ ja kahest külvimasinast Т-8. Reavahe laius 15 sm. Traktori esirataste siseservade vahe 135 sm. Millega võrdub parem- ja vasakpoolse märkija pikkus, arvatud äärmisest seemendajast? (3 ja 4,35 m).

10. Külviagregaat omab haakes kaks külvimasinat Т-8; kummagi külvimasina töötamislaius on 360 sm; külvimasinate külvisekasti maht 240 kg; külvinorm 140 kg/ha, põllu pikkus 600 m. Leida täitmispunktide-vaheline kaugus ja

seemnete hulk, mida on vaja täitmiseks, kui külv toimub „süstikuliselt". (43,2 m; ~ 363 kg).

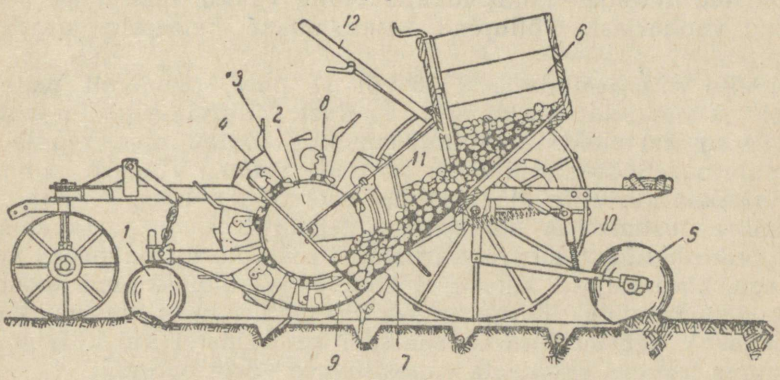
11. Harjutuses nr. 10 antud külviagregaadiga külvati ühe sõiduga 129,6 kg. Millega võrdub tegelik külvinorm? (~ 150 kg/ha).

## VII peatükk.

# ISTUTUSMASINAD.

### § 1. Kartulipanemismasin.

Kartulipanemine masinaga kindlustab õigeaegse töö läbiviimise, vähendab, võrreldes käsitsipanekuga, tööjõu kulutust 9—10 korda, paneku kvaliteet on tublisti kõrgem ja lubab mehhaniseerida hooldust (muldamine, kobendamine) ja koristamist.




Joon. 139. Vakkupanekuks kohandatud kartulipanemismasina KC skeem.

1 — ketasvaoajajad; 2 — istutamistrummel; 3 — labidas; 4 — pesa; 5 — kinniajajad kettad; 6 — külvisekast; 7 — söötenõu; 8 — lusikas; 9 — sööteava; 10 — survevarb; 11 — siiber; 12 — kang.

Nõukogude Liidus võeti peale katseid mitmesuguste eri süsteemi kartulipanijatega tootmisele väljatõstva aparaadiga süsteem.

Kuni 1938. a. väljalastud masinad (KC-2, KCH-2, KCУ-2, TKC-4) omasid puudusi, mis on kõrvaldatud viimasel masinal KC.

Masin KC annab võimaluse teostada kartulipanekut nii vakku kui ka tasasele maale.

Hobuveoga kartulipanemismasinad lastakse välja kaherealistena, kuid neid võib ühendada kahekaupa traktorveoks.

Joonisel 139 on kujutatud kartulipanemismasina KC skeem, mis on kohandatud vakkupanemiseks. Põhimised töötavad osad —

vaovedajad 1 ja istutustrumlid 2 — kinnituvad istutusraamile, mida võib tõsta üles ja lasta alla.

Vaoavajad, mis varem valmistati kultivaatori käppade taolised, ei kindlustanud tasasele maale panekul vajalikku sügavust ja vahetati ketastega. Moodustades vagusid kuhjavad kettad mulla trumlite vahele üheks vaoharjaks. Kaks istutustrumlit on asetatud ühele teljele 70 sm kaugusele teineteisest. Istutustrumli pöial asetuvad pesad. Pesad kujutavad endist nelinurkseid karpe, mis on varustatud labidatega 3 ja lusikatega 8. Lusikad, minnes läbi toitenõu 7 ava 9, võivad haarata 30 kuni 70 g kaaluga mugulaid. Lusikate poolt haaratud mugulad tõugatakse trumli pööramisel vedruga tõukurite poolt pesadesse. Pesa minekul alla veerevad mugulad labidate poolt tekitatud aukudesse.

Vakkupanekul kaetakse kartulid kummaski reas kahe kinniajaja ketta poolt. Tasasele maale panekul toimub mugulate katmine mullaga ühe kettaga: ketas lükkab mulla vakku vaoajajate poolt tekitatud vaoharjast. Põllupind tasandatakse ketastele järgneva äkkega.

Trumlile võib asetada 8, 9, 10 või 11 pesa, olenevalt paneku normist ja mugula keskmisest kaalust. Külvisekast mahutab 150—170 kg kartuleid. Kartulite minekut söötenõusse reguleeritakse siibriga. Söötenõu ülaosas on teine siiber. Viimase siibriga reguleeritakse kartulite kihi paksust söötenõu põhjas. Vaoajajate ja trumlite tõstmist ja allalaskmist teostatakse tõstemehhanismi parempoolse kangiga, mis on varustatud tõste kergendamiseks vedruga, aga kinniajajate ketaste tõstmine ja allalaskmine teostub vasakpoolse kangiga. Traktorveoks on haakes kaks masinat kahe märkijaga. Vasak märkija on samadel kaalutlustel kui külvimasinate juures traktori esirataste vahekauguse võrra pikem.

## § 2. Kartulipanemismasina KC korrastamine tööks.

a) Istutusmaterjali ettevalmistamine. Kõige vähem vahelejätte, kaksik- ja kolmikmugulaid annavad ümmargused kartulid, kaaluga 30 kuni 70 g, mida on sorteeritud sorteerijal KC-5.

b) Trumli pesade arvu kindlaksmääramine. Mugulate hulk, mis pannakse masina poolt 1 ha-le, ümardatud sajale:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Trumli pesade arv . . . . . | 11 | 10 | 9 | 8 |
| Mugulate vahekaugus reas (sm) | 33 | 39 | 46 | 52 |
| Mugulate arv ühele ha-le . . . | 43300 | 36600 | 31000 | 27500 |

Kaaludes 5—6 pange istutamiseks sorteeritud kartuleid ja lugedes ära mugulate arvu, leiame ühe mugula keskmise kaalu. Jagades antud kartulipaneku normi ühe mugula kaaluga, leiame mugulate arvu 1 ha kohta, mille järgi võetakse pesade arv trumlil. Näiteks:

Kartulipaneku norm . . . . . 1600 kg
Ühe mugula kaal . . . . . 50 g

Ühel ha-le tuleb $\frac{1600 \cdot 1000}{50} = 32000$ mugulat.

Järelikult tuleb paigutada trumlile üheksa pesa, milline arv on kõige ligemal. Paigutamist alustatakse pesast, mis asub pöia keevitatud koha peal.

Pesa servade vahekaugus pöial on järgmine:

| Pesade arv . . . . . | 11 | 10 | 9 | 8 |
|---|---|---|---|---|
| Pesa servade vahekaugus pöial (mm) | 6 | 19 | 35 | 54 |

Normi kontrollitakse tegeliku kartulikulu järgi esimestel hektaaridel.

c) Tõukurite korrastamine. Tõukurite ristjala põikliist asetatakse nii, et tõukur läheks täpselt lusikate lõhedesse ja läbiks viimase ilma hõõrdumiseta. Suurte kartulite juures nihutatakse tõukurit lusikatest eemale, et ta ei vigastaks mugulaid, aga väikeste mugulate juures nihutatakse lusikale ligemale.

d) Sööteavade korrastamine. Väikeste kartulite mahapanekul lähendatakse avade küljed lusikatele kinnituskobade piklike lõigete abil. Suurte kartulite juures suurendatakse lusikate haaramisvõimet külgede laialinihutamisega.

e) Siibrite korrastamine. Kõige paremaid tulemusi annab selline reguleerimine, mille juures kartul läheb söötenõusse ühtlase 15—20 sm paksuse kihina.

f) Masina töö kontroll põllul. Lastes parempoolse kangiga alla ainult vaoajajad ja trumlid liikuda ülestõstetud kinniajajate ketastega 25—30 m. Lugedes igas reas aukude arvu ja augud, mis on tühjad (ilma mugulateta), arvutada vahelejätu protsent. Kui vahelejätu protsent on kolmest suurem, siis on vajalik kontrollida masina korrastamist, aga kui väiksem, siis võib alata kartuli mahapanekut.

g) Vao kuju ja suuruse reguleerimine. Tagaketaste laialinihutamisega suurendatakse vaoharja laiust ja vastupidiselt. Telje pööramisega võib lähendada või eemaldada teineteisest ketaste ülemisi servi. Esimesel juhul saadakse madalad vaoharjad ja teisel — kõrged.

h) Kartulipaneku sügavuse reguleerimine. Käpp-vaoajajad asetatakse 6—8 sm, ketas — kuni 10 sm sügavusele, augulabidad — vähemalt 7—8 sm. Kui parempoolse kangi asetamisega viimase hamba taha sellist töötamise sügavust ei saavu-

tata, siis pikendatakse ketti, mis hoiab üleval istutusraami esiosa, 1—2 lüli võrra. Igal kangi või keti ümberasetamisel on vajalik vastavalt ümber asetada vaoajajate ankruid kobades. Tagaketaste väikeste sügavdamiste juures on vajalik suurendada vedrude survet, ümber asetades ruudukujulise võlli tõsteõla ripatsliistu ülemisse avasse.

i) Kinniajavate osade korrastamine kartulipanekul tasasele maale. Vaoavaja ketas peab olema kallutatud 3—5°, aga liikumise suuna suhtes 35—40° all. Tagaketaste kallutusnurk ja nende asetus laiuse suhtes teostatakse nii, et toimuks täielik vaoavaja poolt tekitatud vaoharja laialiajamine. Ketaste ühendusraudade survevedrud eemaldatakse. Äke kohandatakse töötama pulkade sügavuselt (umbes 5 sm).

j) Kartulipaneku viisid. Pikkadel põldudel töötatakse „süstikuliselt", aga lühikestel — „katmisega". Töötamisel traktorveoga on vajalik kaks alalist täitjat. Juurdevedajad peavad kohale tooma 15—20 tsentnerit tunnis, kuna tootlikkus haakes on 4 ha/tunnis.

Istutusmaterjali ettevalmistamine peab toimuma eribrigaadi poolt eelmisel päeval.

## § 3. Juurvilja istikute istutamismasin PΠO-3.

Istikute istutamismasin PΠO-3 (joon. 140) on ette nähtud juurvilja istikute (kapsas, tomat) ja teiste kultuuride (tubak, ravitaimed jne.) istutamiseks.

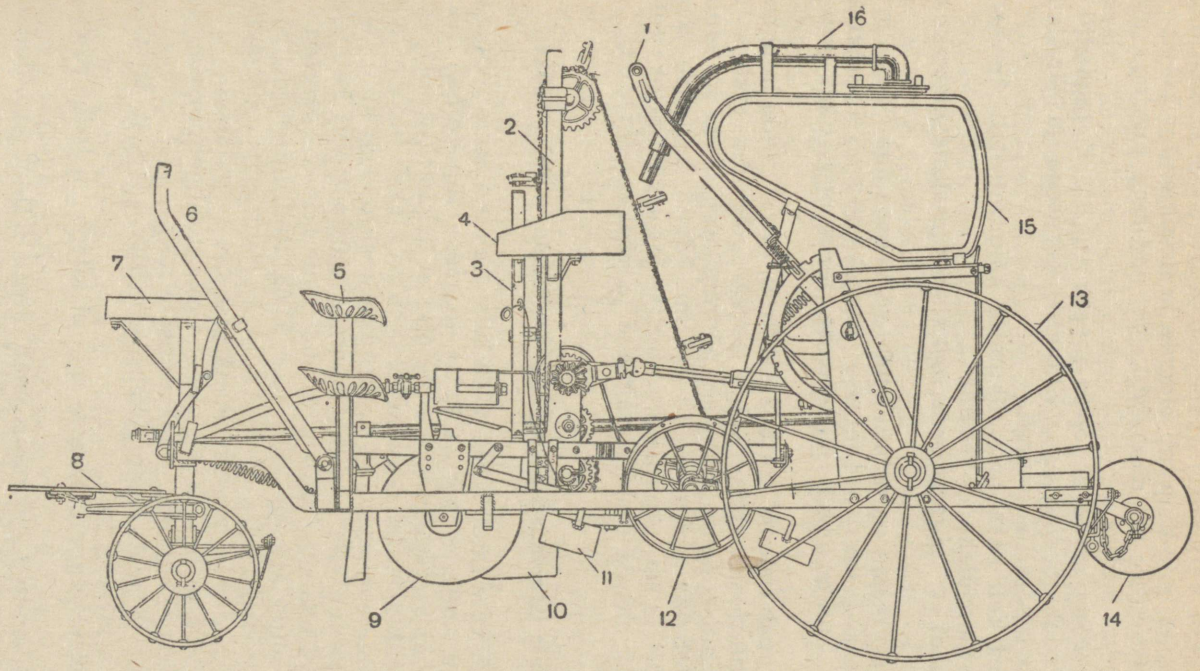
Tema töötavateks osadeks on kaks istutusagregaati.

Agregaat moodustab mulda vao, asetab istiku vakku, kastab teda veega, ajab vao kinni, tihendab istutatud istikute ümber olevat mulda ja katab vao koheda mullaga.

Vao istutavate istikute jaoks moodustab pidenuga ja temale järgnevat kaks taldrikut 9. Taldrikute avas paikneb istutuskarp 10, mis väldib vaoseinte enneaegset kokkuvarisemist ja tasandab vaopõhja ebatasasused. Vagu aetakse kinni surutitega 11 ja muld tihendatakse istutatud istikute ümber kahe surverattaga 12, mis asetuvad teineteise suhtes teatud nurga all.

Mulla kuivamise ja koorukese moodustamise vältimiseks järgneb teine paar suruteid, mis katavad vao ja surverullide jäljed koheda mullaga.

Taimede etteandmine vakku toimub transportööri ketiga, mis on varustatud pesadega — taimehoidjatega.




Joon. 140. Istikute istutamismasin РПО-3.

1 — kang; 2 — transportööri hoidja; 3 — suundeliistud; 4 — istikute kastid; 5 — iste; 6 — esiosa tõstekang; 7 — istikute tagavarakast; 8 — eelik; 9 — taldrik; 10 — istutuskarp; 11 — surutid; 12 — surverullid; 13 — käigurattad; 14 — märkija; 15 — paak; 16 — vee juhtimise süsteem.

Taimehoidjasse asetatud istik suletakse pesasse viimase minekul suunajasse 3. Pesa väljumisel suunajast ta avatakse kummirõnga tegevuse tagajärjel, mis kinnitub pideme ja traatklambri külge.

Istikud vabastatakse sel momendil, kui nad oma juurtega asuvad küllalt tihedalt mullas.

Istikute väljatõmbamine ei toimu seepärast, et keti tagasiliikumise kiirus võrdub masina edasiliikumise kiirusega ja järelikult asub istik mulla suhtes liikumatult.

Transportööri kett saab oma liikumise käiguratastelt 13 hammasratas- ja kardaanülekande kaudu.

Istutusaparaadi esi- ja tagaosade tõstmiseks ja allalaskmiseks on kaks kangi 6 ja 1.

Kastmiseks on masin varustatud 400-l-se veepaagiga. Vesi liigub paagist aparaadi raamil asuvatesse paagikestesse. Paagikesed kummutatakse automaatselt mööduvate transportööride pesade poolt.

Istutuspõld peab omama korrapärast kuju, tasast pinda ja peeneteralise struktuuriga mulda. Kõige parem põlluriba pikkus on 250—500 m. Põllu otstesse jäetakse pööramiseks 6—13 m laiune riba. Istikute lubatav suurus on 12—25 sm. Mulla harimise sügavus on vähemalt 18 sm. Aparaatide ummistumise vältimiseks tuleb põllupinnalt kõrvaldada umbrohutaimede ja väetise jäänused.

### § 4. Istikute istutamismasina РПО-3 ettevalmistamine tööks.

Masinaga istikute istutamisel võib olla reavahe laius reguleeritud 65, 70 ja 80 sm-le, ümber asetades aparaate liigendilise raami liistudel ja ümber asetades kiik-raame piki neljakandilist tõstevõlli. Asetades aparaadid antud reavaheks, kontrollitakse nende asendid, mõõtes vahekaugust raami keskprussi keskjoonest kuni taldrikute kokkupuutepunktini ja sama joone ja transportööri keti keskkoha vahel. Vahekaugus peab võrduma poole reavahe laiusega.

Kinnitades selles asendis kiik-raami klambrite mutrid ja liistude rõngaste pidurduspoldid, võrdsustatakse mutritega tõmmikute pikkust, mis ühendavad aparaatide tagaosi kiik-raamidega.

Transportööri kett tuleb kokku panna nii, et taimehoidjate-vaheline kaugus vastaks istikute vahekaugusele reas.

Iga taimehoidja peab omama kaks kummist rõngast ja täiesti vabalt avanema ja sulguma.

Keti asetamisel pingutatakse ta nii, et käega on teda võimalik vabalt pöörata.

Suunaja 3 liistude vahekaugus peab olema ühtlane ja küllaldane taimehoidjate läbiminekuks ilma hõõrdumiseta.

Taldrikute töötamise sügavus reguleeritakse 6—8 või 12 sm-le, vastavalt istikute suurusele.

Pidenuga asetatakse taldrikute tugipunktist 20—25 mm võrra madalamale, aga istutuskarbi alumine serv 25—30 mm võrra kõrgemale. Taldrikute kokkupuute vahe on 2 mm.

Pidenoad, taldrikud, istutuskarbid, suundeliistud, surutid ja rullid peavad omama üldist sümmeetriatasapinda.

Kontrollitakse õlitajate olukorda ja teostatakse hoolikas masina õlitamine.

Tõstes ja alla lastes aparaati, jälgida muhvi sisse- ja väljalülitamist pooltelje tõkkehammasrattas. Lülimise reguleerimiseks võib muuta muhvi tõmmiku pikkust otsmise mutri abil.

Peale kõikide kinnituste läbivaatamise teostamist tõsta masin alusele ja käega ühtlaselt pöörata ratast. Ülekande ja transportööri mehhanismid peavad töötama ühtlaselt, ilma häireteta ja hõõrdeta.

## § 5. Töötamine istikute istutamismasinaga РПО-3.

Istutuskarbi ummistumisel istikute juuri ei kaeta mullaga. Ummistumise vältimiseks teostatakse aparaadi sügavdamine ja ülestõstmine põllu algul ja lõpus kindla korra järgi.

Algul avavad töölised liigendriivsulguri ja lasevad kangi 6 abil alla istutusaparaadi esiosa. Agregaat alustab liikumist äärmiselt aeglaselt. Liikumisel lastakse alla tagakang 1 kuni sektori töühambani.

Põlluriba lõpul tulevad töölised masinalt maha, algul tõstetakse tagakang, siis eesmine kang, suletakse liigendsulgur ja agregaat teeb pöörde.

Töö ajal asetatakse taimehoidjatesse istikud rohelise osaga ja hoitakse kuni nende minekuni suunajasse. Juure kael peab taimehoidjast välja ulatuma 2 sm. Kastmise norm määratakse kindlaks olenevalt mulla niiskusest. Istikute juurte mullaga katmise ajal peab vesi osaliselt tulema pinnale. Reguleerimine toimub kraanide suuremal või vähemal määral avamisega ja sulgemisega.

Hea istutamise tunnuseks on istiku lehe otsa katkemine, kui proovitakse istikut lehe otsast kinni haarates mullast välja tõmmata. Vao sügavus peab vastama istutussügavusele, juurte alumine osa ei tohi olla kõver, lehed ja varred ei tohi katkeda ega olla muljutud ja vigastatud.

Korrapäraseks masina juhtimiseks kasutatakse märkijat 14.

Igal transportööril töötavad kaks istutajat, asetades kordamööda istikuid taimehoidjatesse.

Masinale järgneb kontrollija, kelle ülesandeks on järelistutamine vahelejättude esinemisel ja paranduste teostamine ebaõigelt istutatud istikute juures.

Peale nende on masinajuht, traktorist ja 2—3 veevedajat.

Veepaagi täitmine teostub käsitsi pikki sangu omavate eriliste koppadega või agregaat varustatakse traktorile paigutatud pumbaga.

Kastmise norm $q$ on ühe istiku kohta 0,3—0,5 l. Paagi täitmine veega peab toimuma siis, kui paagis on veel teatud veetagavara $e$ (umbes 60 l). Paagi mahu $E$ juures võib valada $\frac{E-e}{q}$ istikut. Agregaadi poolt läbikäidava maa $S$ juures, kui taimede vahekaugus reas on $c$, istutatakse kaherealise masina poolt $\frac{2S}{c}$ istikut. Võrdsustades istutatud istikute arvu kastetud istikute arvuga, leiame kahe paagi täitmise vahel agregaadi poolt läbikäidud maa:

$$\frac{2S}{c} = \frac{E-e}{q};$$

$$S = \frac{(E-e)\,c}{2q}.$$

Kui $E = 400$ l, $e = 60$ l, $c = 0{,}5$ m ja $q = 0{,}4$ l, siis vahekaugus kahe paagi täitmise vahel võrdub:

$$S = \frac{(400-60)\cdot 0{,}5}{2\cdot 0{,}4} = 212 \text{ m}.$$

Istikute vajadus $A$ oleneb reavahe laiusest $a$ ja istikute vahekaugusest reas $c$. Järelikult

$$A = \frac{10000}{ac} \text{ tk/ha}.$$

Näiteks kui reavahe laius on 0,65 m ja vahekaugus istikute vahel reas 0,5 m, siis ühele ha-le on vaja istikuid:

$$A = \frac{10000}{0{,}65\cdot 0{,}5} \approx 31000 \text{ tk/ha}.$$

Üks inimene võib välja valida ja sorteerida ühes vahetuses umbes 12000—15000 istikut.

Istikute asetamine masina kasti toimub üheaegselt paagi veega täitmisega.

Istikute arv $m$, mida tuleb asetada masina kasti kuni järgmise veega täitmiseni, võrdub:

$$m = \frac{2S}{c} \text{ tükki.}$$

Eelmise näitaja juures on

$$m = \frac{2 \cdot 212}{0{,}5} = 848 \text{ tükki.}$$

Seda kogust tuleb täiendada 5—8% võrra tagavaraks. Masina tootlikkus tegelikes oludes on umbes 2 ha vahetuses.

Hoolika töö organiseerimise ja vilunud istutajatega töötamisel võib tootlikkust tunduvalt tõsta.

Tavaliselt jõuavad istutajad asetada taimehoidjatesse 1 minutis 25 istikut, aga vilumisel kuni 40 istikut.

Häired masina töös võivad olla mitmesugused, olenevalt eri põhjustest. Nii näiteks istutatakse istikud kallakuga tagasi, kui istutajad istikute asetamisel taimehoidjatesse tõstavad juured liiga üles, kui vagu on väike, kui istutuskarp on ummistunud mullast, transportööri kett on nõrgalt pingutatud või suundeliistude vahe ei ole küllaldane.

Istikud istutatakse kallakuga ette, kui istutajad lasevad juured liiga alla, kui käigurattad libisevad olenevalt hõõrdumisest (sissesööbimisest) ülekandes või taimehoidjad hõõruvad suunajate vastu.

Liiga sügavale või liiga kõrgele istutamine toimub juure kaela liiga palju või vähese väljaulatumise tõttu taimehoidjast.

Teiste väärnähtuste kõrvaldamine toimub vastavalt masinale juurdelisatud instruktsioonile.

## § 6. Harjutused.

1. Mitu pesa tuleb asetada masina KC istutustrumlile, kui istutusnorm on 1,8 t/ha ja ühe mugula keskmine kaal on 50 g? (10 pesa).

2. Leida harjutuses nr. 1 antud juhul masina KC kartulitega täitmise kahe punkti vahekaugus $S$, kui külvisekasti maht $E = 160$ kg ja masinasse enne täitmist peab jääma tagavara $e = 20$ kg. (~350 m).

Juhend. $S = \frac{(E - e) \cdot c}{2q}$, kus $c$ on mugulate vahekaugus reas, $q$ — mugula keskmine kaal.

3. Masina PTO veepaagi maht on 400 l, kastmise norm $q = 0{,}5$ l, istikute vahekaugus reas $c = 45$ sm. Leida veega täitmise kahe punkti vahekaugus. (~150 m).

4. Leida harjutuses nr. 3 antud andmetel istikute arv, mille võrra tuleb täiendada masina tagavara veega täitmisel. (~670 tk.).

5. Kartulipanekul masinaga KC on läbi töötatud 400 m ja kulutatud sealjuures 80 kg kartuleid. Leida tegelik kartulipaneku norm ühele ha-le. (~ 1430 kg/ha).

Juhend. Kartulipaneku norm $N$ võrdub:

$$N = \frac{10000\ Q}{BS},$$

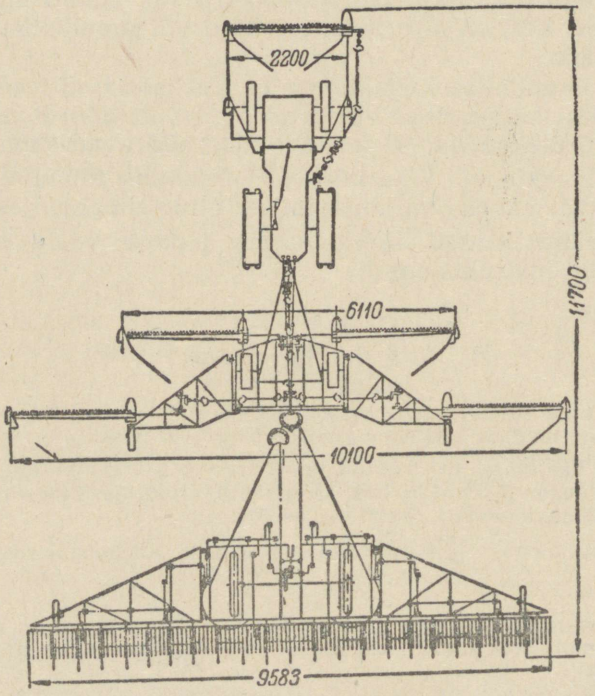
kus $Q$ — mahapandud kartulite hulk, $B$ — masina töötamislaius (m), $S$ — läbikäidud maa pikkus (m).

## VIII peatükk.

## HEINAKORISTAMISMASINAD.

### § 1. Heinakoristamise protsessi mehhaniseerimise masinate tüübid.

Normaalsetel heinakoristamise tingimustel lühikeste tähtaegade jooksul kõrgeväärtusliku saagi saamine võib olla kindlustatud vas-




Joon. 141. Heinakoristamise agregaat (niidumasin ШК ja laiahaardeline reha).

tava tehnoloogilise protsessi skeemi kasutamisel (vaata tabel lk. 161).

Heina niitmiseks kasutatakse hobu- ja traktorniidumasinaid.

Heina üheaegseks niitmiseks ja kaarte kokkuriisumiseks kasutatakse niidumasinate ja rehade kokkuhaakimist (joon. 141) ja niidumasinate eriseadeldisi. Peale selle on konstrueeritud heederniidumasin (kaarte kokkuvõtjaga). Hobuveoga on kasutamisel hobureha KГ nr. 1. Rahuldava konstruktsiooniga kaarutajat ei ole veel välja töötatud.

Saadude ja kuhjade tegemisel heina transportimiseks kasutatakse laialt kodusel viisil valmistatud riistu ja tehaste vastavaid masinaid nagu saadude hobu- ja traktor-kokkuvedajaid.

Heinakoristamise tehnoloogilise protsessi skeem *.

| NSVL-i stepi- ja metsastepi-tsoonis | | NSVL-i metsatsoon | |
|---|---|---|---|
| 1. Niitmine ühes samaaegse kaarte kokkuriisumisega. | | 1. Niitmine. | |
| 2. Kokkuriisutud heina kuivatamine. | | 2. Heina kaarutamine niitudel. | |
| 3. Kokkuriisutud heina pööramine. | | 3. Mitteküllaldaselt kuivanud heina kokkuriisumine. | |
| | | 4. Kokkuriisutud heina kuivatamine. | |
| | | 5. Kokkuriisutud heina pööramine. | |
| 4. Kuhjade ja rõukude tegemine. | 4. Kuiva heina pressimine. | 6. Saadude tegemine. | 6. Kuhjade tegemine. |
| | 5. Heina pallide transport. | 7. Saadude transport. | 7. Kuhjade transport. |
| | | 8. Kuhjade tegemine. | |
| | | 9. Kuhjade transport. | |

Kuhjade tegemisel kasutatakse kodusel viisil valmistatud ja tehaste poolt väljalastud kuhjategijaid.

Kuhjade transportimise masinaid NSV Liidu tehaste poolt pole praeguse ajani veel välja lastud.

Kokkuriisutud heina pressimiseks peaks konstrueeritama heina kombain, mis koosneks koristajast ja heinapressist.

---

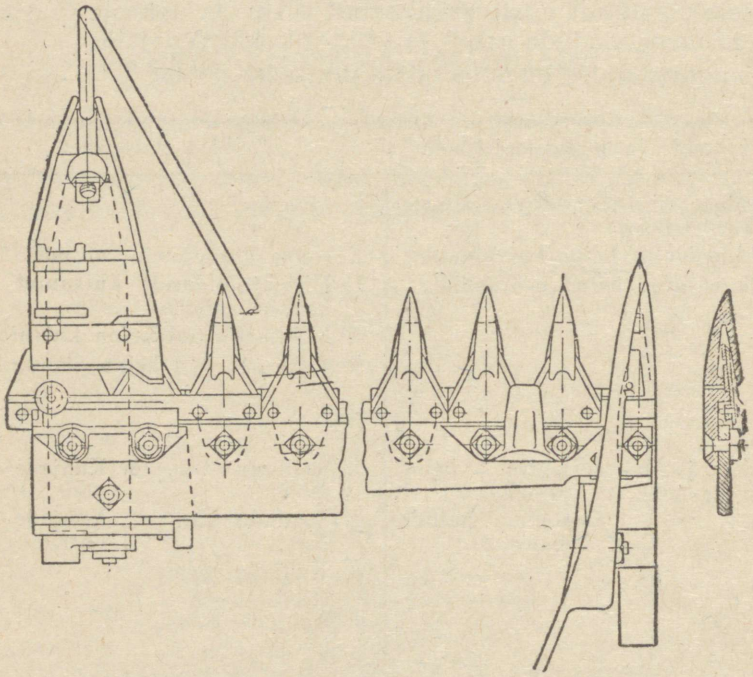
* A. F. Sokolov, Heinakoristamise mehhaniseerimise kompleksi masinate süsteem. Ajakiri „Sotsialistliku põllumajanduse mehhaniseerimine ja elektrifitseerimine" nr. 5. 1940 (venekeelne).

## § 2. Niidumasinate lõikemehhanism.

Niidumasina põhiliseks töötavaks osaks on lõikemehhanism.

Joonisel 142 on kujutatud niidumasina „Uus ideaal" lõikemehhanism, mis koosneb vikatist ja sõrglatist.

Vikat omab rootsu, terasid (segmente) ja vikatikanda. Sõrglatt koosneb latist, taotavast malmist valmistatud sõrgadest, millede lõigetesse on kinnitatud terasplaadid (vastulõikavad plaadid), „konnadest" (vikatihoidikutest), mis kindlustavad terade ja terasplaatide tiheda kokkupuute, hõõrdeplaatidest, mis võtavad vastu vikati

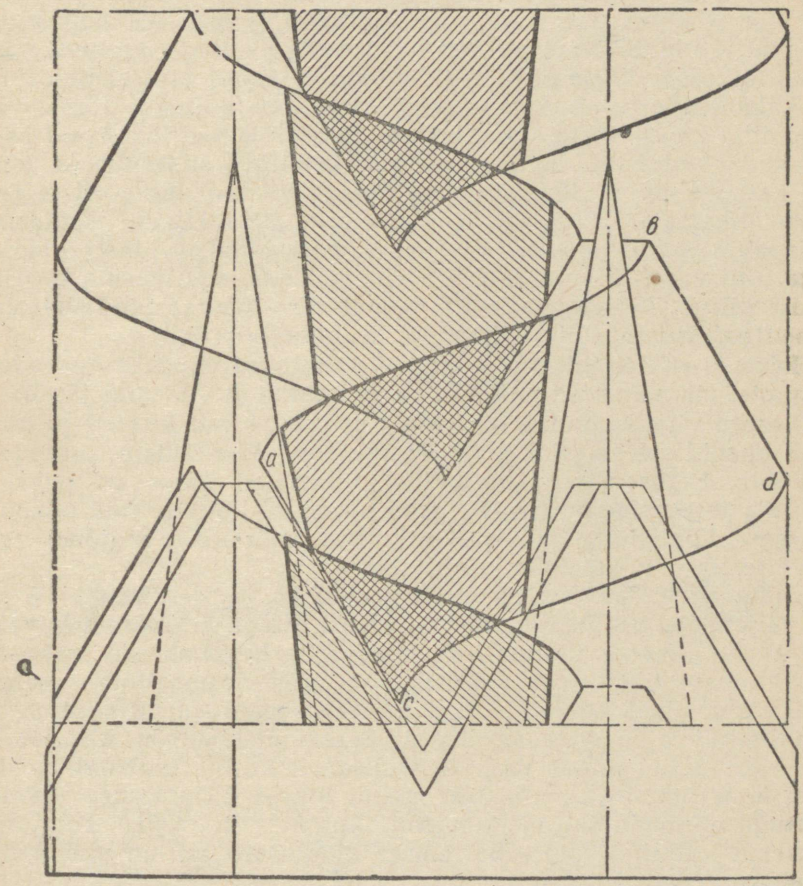


Joon. 142. Niidumasina lõikemehhanism.

rootsu surve, kahest vikatikanna suunajast (esi- ja tagakaas), sisemisest ja välimisest jalasega tallast. Vikat on ühendatud kepsu abil sõrmkurbliga. Kepsu liigendiline ühendamine puksiga ja tema ühendamine keraliigendi abil vikatikannaga, aga samuti lati liigendühenduse raamiga kindlustavad lõikemehhanismi tööd pinnase ebatasasuste juures ja lati kallutamisel sõrgade otstega üles või alla.

Heina niitmine teostatakse vikati edasi-tagasi liikumisega sõrglatis, mis jagab heina üksikuteks osadeks. Terasplaatide servad

on heinakõrte tugedeks, mis on surutud vastulõikavate (passiivsete) servade ja lõikavate (aktiivsete) terasegmentide servade vahele. Niitmiseks vajaliku jõu kulutuse vähendamiseks on aktiivsed teraservad asetatud lati liikumise suunaga teatud nurga all, millega kindlustatakse nende liuglev liikumine läbilõigatavatel kõrtel.




Joon. 143. Normaaltüüpi niidumasina lõikamise diagramm.

Veojõu vähendamist ja lõikepuhtuse suurendamist saavutatakse samuti vikati liikumise kiiruse suurendamisega. Kuid koos kiiruse suurendamisega tõuseb järsku liikuvate osade massi inertsjõud, mis paneb masina vankuma tõugete tagajärjel ja tunduvalt

suurendab võimsuse kulu vikati tühjal käigul. Arvestades eeltooduga ja et kindlustada mehhanismi rahuldavat tööd välistes tingimustes, on ülekandemehhanismi konstruktsioon arvestatud veidi suurema vikatikiirusega, kui see on vajalik lõikamiseks laboratoorsetes tingimustes. See asjaolu esitab eriti suuri nõudeid niidumasinate monteerimisele.

Peale edasi-tagasi liikumise liigub vikat koos masinaga. Selle keerulise lõikeservade liikumise diagramm (joon. 143) näitab, et osal pinnal liigub lõikeserv üks kord (rööpjoontega kaetud), osal pinnal lõikeserv üldse ei liigu (joontega katmata) ja osal pinnal liigub kaks korda (ruutudega kaetud). Joontega katmata pinnal võib rohtu niita ainult kõrte kallutamisel ette, nii et nad langeksid joontega kaetud pinnale. Selliste kõrte lõikekõrgus suureneb ja joontega katmata pinna suuremal esinemisel võivad lühemad kõrred jääda lõikamata. Ebasoovitav lühikeste kõrrelõigete esinemine masina töö juures on seletatav kahekordse lõikega pinna olemasoluga. Kui vikati liikumise kiirust suurendada, aga masina edasiliikumise kiirus jääb endiseks, siis kahekordse lõikega pind suureneb ja joontega katmata pind väheneb, ja ümberpöördult.

Heina ja rohtse vilja niitmiseks kasutatakse siledate servadega segmente, mis nõuavad perioodilist teritamist (4—5 tunni järel).

Õlgsete viljade juures nürituvad sellised terad kiiresti ja muutuvad ebaühtlasteks. Sel juhul kasutatakse hambuliste servadega segmente. Sellised terad on palju tugevamad (serv on paksem) ega vaja teritamist, suruvad kõrred paremini kokku, kuid annavad ebatasase lõikepinna, nõuavad niitmisel suuremat veojõudu ega ole võimalik neid taastada kulumisel.

Lõikemehhanismid on normaal-, madala ja keskmise lõikega. Kui väljendada vikati liikumist $S$, vikati terade keskkohtade vahekaugust — lõikeosa ulatust — $t$ ja sõrgade keskkohtade vahekaugust — vastulõikava osa ulatust — $t_0$, siis normaallõike mehhanismi vikati üksikjooks $S = t = t_0$. Sellist mehhanismi kasutatakse enamikel niidu- ja lõikusmasinatel. Sellise mehhanismi kasutamine hobu-isesidujatel nõuab palju keerulisemat kurbli ülekandemehhanismi konstruktsiooni, mistõttu nende juures kasutatakse kaksikjooksuga normaallõike mehhanismi, kus $S = 2t = 2t_0$. Tunduvalt väiksema kurblipöörete arvu juures kindlustab selline mehhanism küllaldase vikati kiiruse.

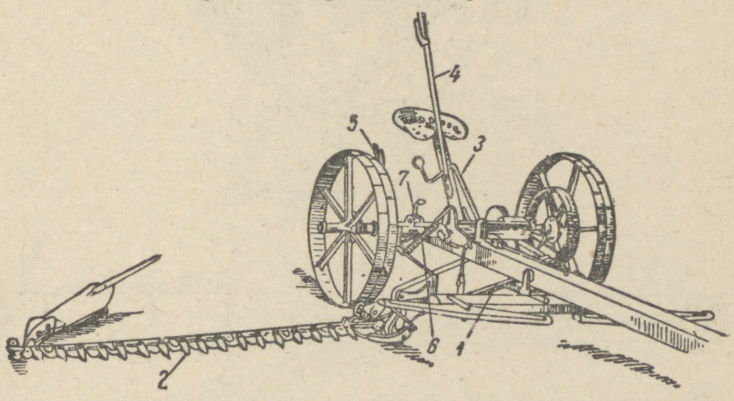
Madala lõikega mehhanismidel $S = t = 2t_0$. Sellise mehhanismi juures kallutatakse kõrred, olenevalt palju sagedamini asetatud tugedest (sõrgadest), vähem küljeli ja lõigatakse tasastel maadel veidi madalamalt kui normaallõikega mehhanismide juures. Selliste mehhanismide kasutamine niidumasinatel tõstab heinasaaki. Madala lõikega mehhanism annab kombainide juures võimaluse

suurendada lõike ja vastulõike osade ulatust ja seega vältida kõrte suuremat kallutamist ja viljapeade lõikamist.

Keskmise lõikega mehhanismidel on vastulõikava osa ulatus samuti väiksem lõike osa ulatusest, kuid suurem viimase poolest ulatusest; kombainil „Stalinets" on näiteks $S = t = \frac{4}{3} t_0$. Sellisel konstruktsioonil ei ulatu osa teri surnudpunktis sõrgadeni, mis halvendab niitmist.

## § 3. Niidumasinate ehitus.

Riikliku Ljuberetski tehase (ГЛЗ) niidumasin „Uus ideaal" (joon. 144) on veetav kahe hobusega. Niidumasin omab pearaami ja täiendavat raami (veolatiga) ühes peašarniiriga, millele kinnitub pol-



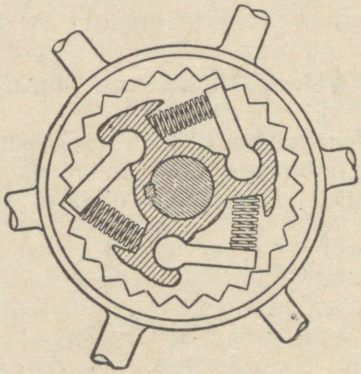

Joon. 144. ГЛЗ niidumasina „Uus ideaal" üldvaade.

1 — keps; 2 — lõikemehhanismi latt; 3 — jalgpedaal; 4 — tõstekang; 5 — kallutuskang; 6 — tõstevedru; 7 — lülituspedaal.

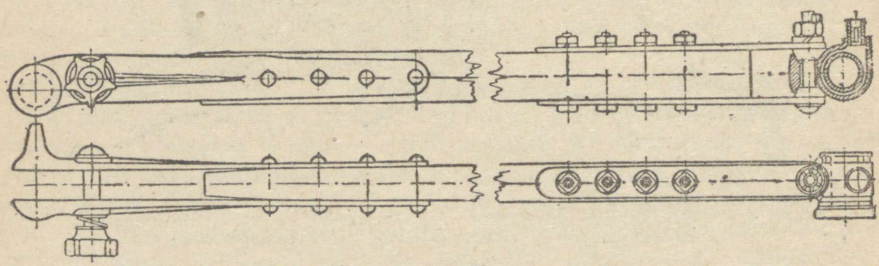
tide abil lõikelatt. Veokangi esiosa pikkust võib reguleerida ühendusliigendi sisse- või väljapööramisega. Lõikemehhanismi ehitus on kirjeldatud eespool. Edasiliikumisel panevad veorattad liikuma pearaami telje tõkkesiduri (joon. 145) vahendusel. Sidur koosneb kettast, mis on liikumatult ühendatud võlliga, ja kolmest jätkest, mis surutakse vedrude abil ratta rummul asuva tõkkekausi hammaste vastu. Telje pöörlemine antakse edasi paari silindriliste hammasrataste kaudu ülekandevõllile ja sellest paari koonushammasratta kaudu kurbli võllile. Kepsu puks (joon. 146) asetseb kurbli sõrme ümber. Puksi sisemine koht on valmistatud pronksist ja õlitaja on varustatud korgiga. Keps on ühendatud vikatiga ja lukk-

poldiga. Kurbli võlli sisse- ja väljalülitamiseks on ülekandevõlli sidur ja tõmmikutega pedaal. Lõikelati tõstemehhanism omab kangi, vedru ja pedaali.

Pedaali kasutatakse lühiajaliseks lõikemehhanismi tõstmiseks takistustega kohtamisel, aga kang leiab kasutamist pööretel ja niidumasina transportasendisse viimisel.



Joon. 145. Tõkkesidur.



Joon. 146. Keps.

Kallutusmehhanism annab võimaluse soodsatel tingimustel asetada sõrgade ninad allapoole, et teostada madalat niitu, aga ebasoodsatel tingimustel (vahelduva mikroreljeefiga, mutimullad jne.) — tõsta sõra ninad üles.

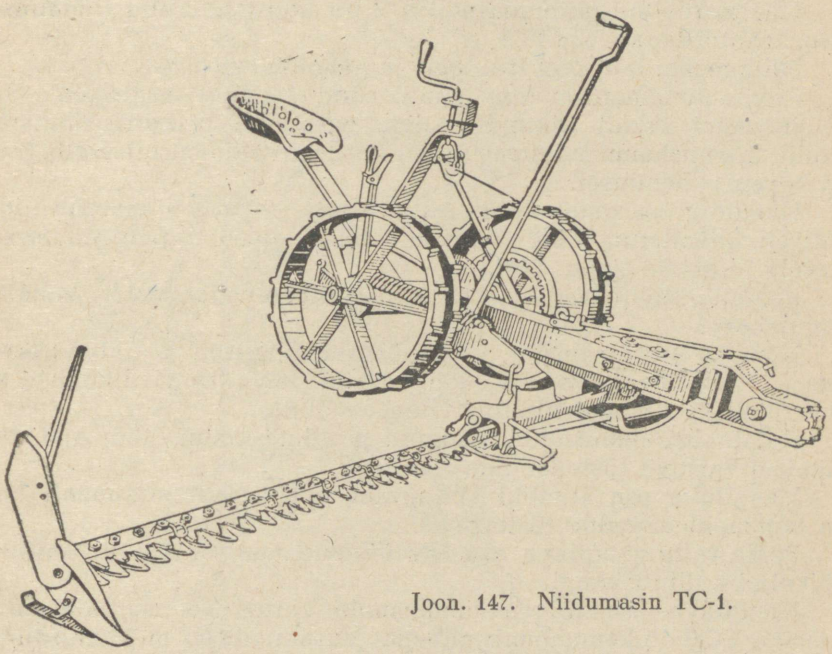
Lõike kõrgust reguleeritakse peale selle veel taldade jalaste ümberasetamisega. Põllutalla kaarelaud lükkab eemale niidetud heina ja vabastab järgmiseks käiguks ratta tee.

Transpordiks asetatakse lõikelatt vertikaalselt ja kinnitatakse mutriga hoidevardale.

Rakenduskolk on varustatud vedrumoderaatoriga, mis väldib tõugete mõju. Moderaator on ühendatud tõmmiku abil peašarniiriga, et vahenditult üle kanda osalist hobuste veojõudu lõikelatile.

Niidumasina töötamislaius on 137 sm, kaal 318 kg, tootlikkus umbes 0,55 ha/tunnis.

Niidumasin MK-4,5 on niidumasina ГЛЗ („Uus ideaal") täiendatud tüüp. Niidumasinal MK-4,5 on kõik ülekandehammasrattad asetatud hermeetiliselt suletavasse õlivanni, ülekandevõllid asetuvad kuullaagritel, rattad on varustatud laiade pöidadega. Peale normaallõikega lõikemehhanismi lastakse niidumasin välja ka madal-



Joon. 147. Niidumasin TC-1.

lõike mehhanismiga. Töötamislaius on 137 sm, käigu rataste diameeter 80 sm, ülekande ülekandearv 29,29, niidumasina kaal 375 kg.

Niidumasin TC-1 (joon. 147) omab põhiliselt sama ehitust kui niidumasin ГЛЗ, mispärast peatume ainult mõnel tema erinevusel. TC-1 keps omab vikatiga ühendamise kohal erilist lukku, mis avaneb automaatselt vikati ummistumisel. Liigendilise puksiga ühendumise asemel on õhuke terasplaadike.

Peašarniir omab kaht veokangi, esimest ja diagonaalset, millede pikkust võib reguleerida. Põikvõll omab tugilaagrit, mis lubab

reguleerida ülekande koonushammasrataste hammaste vahesid. Niidumasin omab pikka ja lühikest tiislit. Nendevaheline nurk on muudetav, millega reguleeritakse niidumasina töötamislaiust ja välditakse vahelejätte pööretel. Nurga muutmiseks on mehhanism, mis koosneb käepidemest, kardaanvõllist, tigust, kurbliga tigurattast ja pika tiisli tõmmikust.

Niidumasina TC-1 haakimine kahe- või ka kolmekaupa traktorile CXT3 15/30 ei koorma viimast täiel määral ja seepärast kasutatakse teda sagedasti kolme hobuse rakenduses. Niidumasina töötamislaius 213 sm, kaal umbes 450 kg, tootlikkus 4,5 km/tun. kiiruse juures umbes 0,95 ha/tunnis.

Laiahaardeline niidumasin ШК-2 on konstrueeritud töötamiseks ratastraktoritega CT3-XT3.

Niidumasin koosneb frontaal- ja haagitavast osast.

Frontaalmehhanism on monteeritud traktori esiteljele. Selle mehhanismi vikati liikumise ülekanne tuleb traktori rihmaratta võllilt koonushammasrataste paari, kardaanvõlli, kurbli võlli, kurbli ja kepsu vahendusel.

Haagitav osa omab kahel rattal raami ja kaks viimasega liigendiliselt ühendatud tiiba. Tiibade välised otsad tugenevad iseseisvatele ratastele (joon. 148).

Raamile kinnituvad kaks keskmist lõikemehhanismi ja kaks ülekandekarpi.

Kumbki tiib omab üht (taga) lõikemehhanismi ja üht ülekandekarpi. Kõik haagitava osa mehhanismid saavad oma liikumise kardaanülekande kaudu traktori võimsusvõllilt.

Frontaalmehhanismide tõstmine ja allalaskmine töö ajal teostatakse vastava tõstekangiga traktorilt.

Haagitava osa kumbki käiguratas omab kaht automaati kesk- ja tagamehhanismide tõstmiseks.

Peale selle haagitava osa iga lõikemehhanism omab iseseisvat lõikelati kallutuskangi.

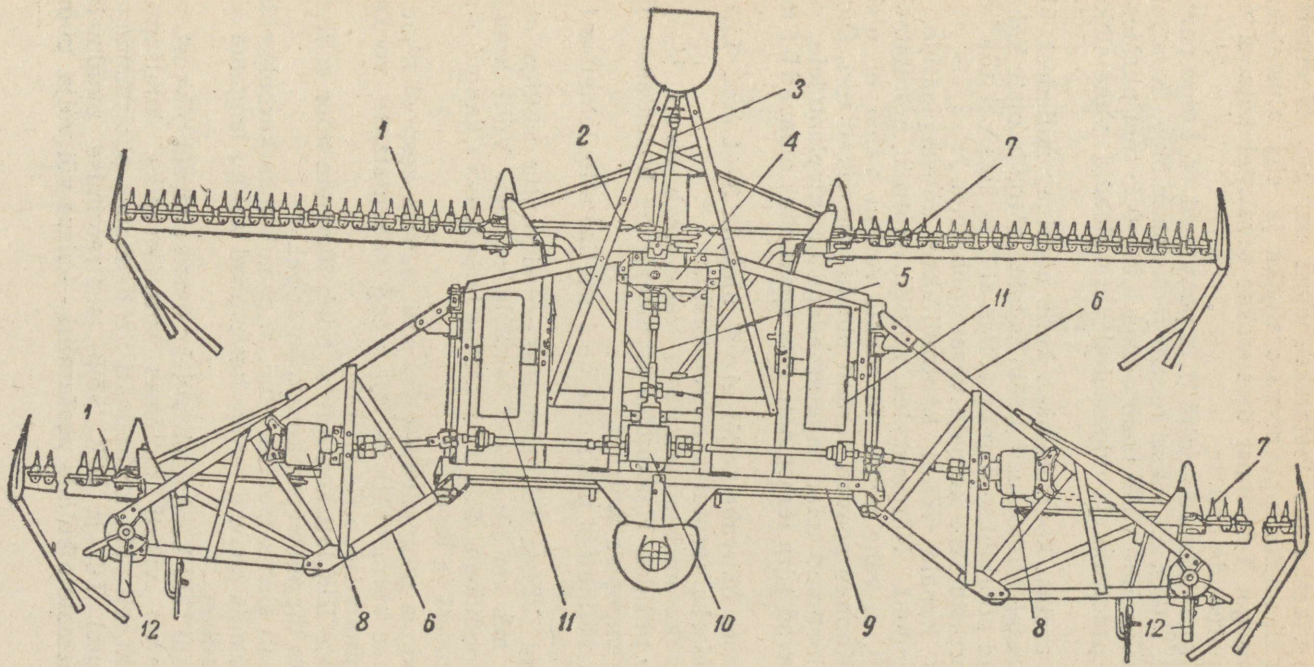
Haagitava osa lõikemehhanismide ehitus on sarnane niidumasina TC-1 lõikemehhanismidega. Vasakpoolsed mehhanismid on sarnased parempoolsetega (peegelkujutus).

Niidumasinat teenindab üks tööline. Töötamislaius 10 m, niidumasina kaal 1579 kg, tootlikkus 4,5 km/tunni kiiruse juures 4,5 ha/tunnis.

### § 4. Niidumasinate ettevalmistamine tööks.

Niidumasina hoolas ettevalmistamine tööks väldib kepsude ja vikatite purunemist.

1. Vikati terad peavad olema kindlalt needitud rootsule ja hästi teritatud. Vigastatud terad kõrvaldatakse vasaralöögiga tera taga-




Joon. 148. Laiahaardelise niidumasina haagitav osa (vaade ülalt).

1 — vasakpoolsed lõikemehhanismid; 2 — haakekolmnurk; 3 — veovõll; 4 — suur ülekandekarp; 5 — tagakarbi võll; 6 — tiibraamid; 7 — parempoolsed lõikemehhanismid; 8 — tiibade ülekandekarbid; 9 — keskraam; 10 — tagumine ülekandekarp; 11 — rattad; 12 — tiibade rattad.

servale, milleks vikati roots toetatakse alasi servale. Neetimisel antakse esialgu üks-kaks tugevat vasaralööki ja siis alustatakse pea moodustamisega. Teritamist teostatakse tavalistel käiadel või eriliste teritusaparaatide abil.

2. Vikati sirgjoonelisuse kontrolli ja parandusi on kõige parem teostada plaadil, milles on vikati rootsu jaoks sisselõige. Kontrollplaadi ja teradevaheline vahe peab olema 0,10—0,25 mm piirides.

3. Sõrgade praolised ja vigastatud terasplaadid vahetatakse uutega.

4. Sõrgade asetust kontrollitakse kahe nööriga, milledest üks pingutatakse terasplaatide aluste kohal ja teine sõrgade otste kohal. Pöördunud sõrad pööratakse õigeks võtme abil ja üles või alla hoiduvad sõrad korrastatakse kergete vasaralöökidega.

5. Asetades kohale vikati kontrollitakse hõõrdeplaatide ja „konnade" asendeid. Nõrgendades poltide mutreid nihutatakse hõõrdeplaate nii, et vahe nende ja vikati rootsu vahel ei oleks 1 mm suurem. Konnad peavad kergelt puudutama vikati teri. Õigel monteerimisel toetuvad terad tagaservadega hõõrdeplaatidele, esiotstega puudutavad sõra terasplaati, aga keskkohas omavad 0,5 mm vahet.

6. Käiguratasteõhuvahe teljel ei või ületada 3—4 mm. Liikumise reguleerimiseks kasutatakse kroonseibi.

7. Ülekande koonushammasrataste vahe peab olema $^1/_7$—$^1/_5$ hamba kõrguse piirides. Haakumise reguleerimine teostatakse ülekande võlli parempoolse mutriga.

8. Lõikelati väline ots peab omama 1 sm-lise etteulatavuse 1 m lati pikkuse kohta.

Niidumasinad ГЛЗ ja ТС paigutatakse käiguratta võlliga sirgjoone kohale, mis on tõmmatud tasasele põllule. Võlli asendid kontrollitakse loodidega. Siis mõõdetakse lati esiserva kaugus sirgjoonest lati algusest ja lõpust.

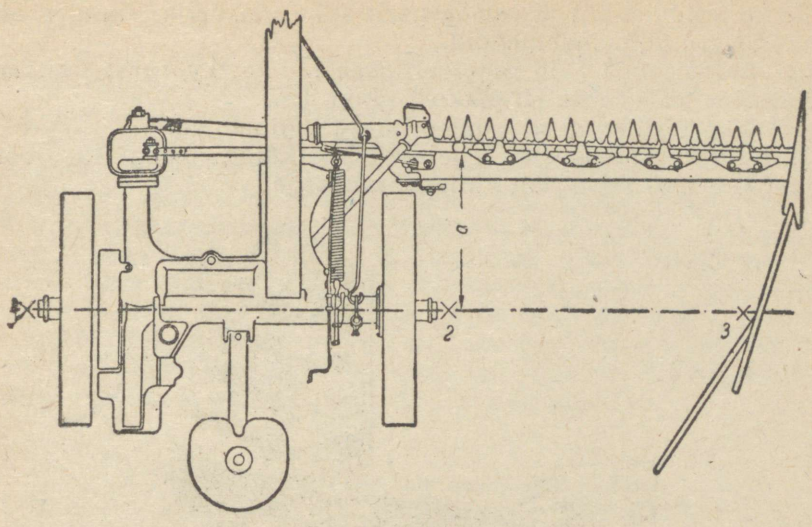
Viimane kaugus peab olema esimesest suurem eespool nimetatud etteulatavuse võrra. Vajalik lati asend saavutatakse veokangide pikkuste muutmisega (joon. 149).

Niidumasinate ШК lati kontrolliks tuleb tõmmata nöör selliselt, et tema asetseks täpselt kepsu keskkoha kohal.

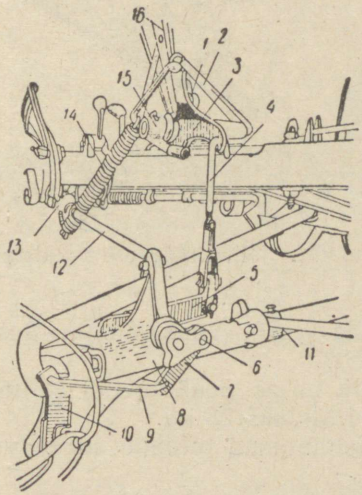
9. Vikat peab olema tsentreeritud, s. o. mõlemas kurbelmehhanismi surnudasendis peavad terade keskkohad kokku langema sõrgade keskkohtadega.

Niidumasinate ГЛЗ keps peab selleks omama täpset pikkust, mis võrdub, arvestatud vikati mõlemas surnudasendis, kuulšarniiri keskpunkti ja kurbli võlli keskpunkti vahekauguse poolsummaga.

Niidumasinatel ТС ja ШК võib tsentreerimise puudumisel eemale või lähemale nihutada peašarniiri — sisse või välja pööra-




Joon. 149. Lõikelati asendi kontroll.




Joon. 150. Niidumasina „Uus ideaal" lõikemehhanismi tõste- ja kallutusmehhanismide üksikosad.

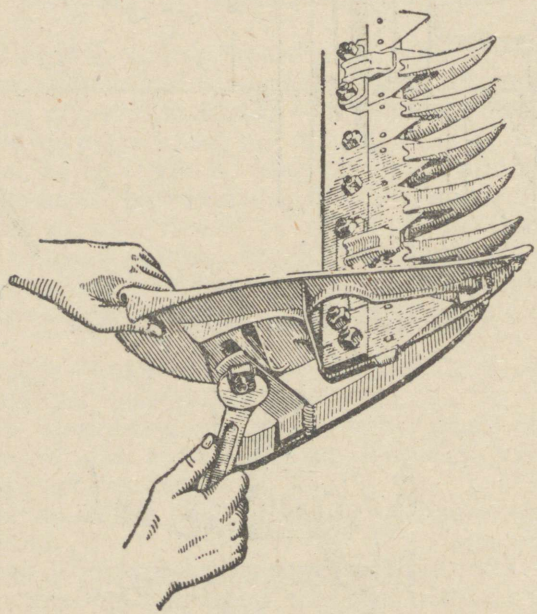
1 — hammaskaar; 2 — jalgpedaal; 3 — sektor; 4 — varras; 5 — kang; 6 — ühe õlaga kang; 7 ja 9 — tõmmiklülid; 8 — peašarniir; 10 — talla jätk; 11 — veokangi esiosa; 12 ja 13 — lõikelati kallutusmehhanismi tõmmikud; 14 — amortisatsioonvedru; 15 — siduri muhv; 16 — käsitõstekang.

tes diagonaaltõmmikut ja samaaegselt sisse või välja pöörates esimese tõmmiku ühendusliigendid.

10. Niidumasinal ГЛЗ reguleeritakse lati tõstekõrgust käsikangiga, muutes tõstevarda (4) pikkust (joon. 150).

Pedaaliga tõstekõrgust reguleeritakse tugipoldiga.

11. Kallutusmehhanismi reguleeritakse kallutuskangi 13 (joon. 150) varda kõrva sisse- või väljapööramisega.



Joon. 151. Niitmiskõrguse reguleerimine.

12. Niidu kõrgust reguleeritakse talla ülestõstmisega või allalaskmisega (joon. 151).

13. Tõstevedrude pinge peab olema selline, et sisemise talla surve maapinnale ei ületaks 25 kg.

ШК-2 frontaalmehhanismi taldade surve võrdsustamine teostatakse tõmmikutega.

14. Peale monteerimise ja kinnituste kontrollimise lõpetamist viiakse läbi hoolikas niidumasina õlitamine. Tööl õlitatakse kurbli sõrme ja vikati pead 1—2 tunni järel.

15. Niidumasinate ГЛЗ ja ТС kasutamiseks haakes traktori järel on vajalikud Ljuberetski ja Rostselmaši tehaste haakimisseadised.

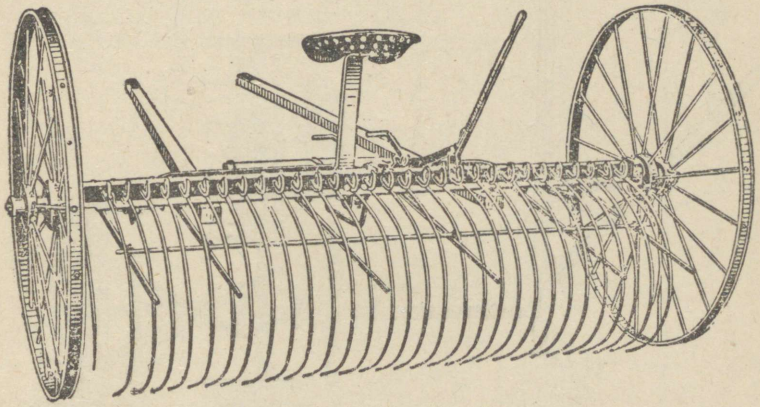
16. ТС ja ШК kaitsjate vedrude pinge reguleerimine teostatakse põllul nii, et töö juures ei toimuks ilma põhjuseta niidumasina ТС lahtihaakimine või ШК kardaanülekande väljalülitamine.

17. Kõrge heina korral, et vältida kaarelaua ummistumist, asetatakse viimane kõige kõrgemasse asendisse. Kui see ei ole küllaldane, siis tuleb lauda täiendada.

18. Niidumasinatega töötamisel tuleb täpselt kinni pidada julgeoleku tehnika nõudmistest. Lõikemehhanismi puhastamisel tuleb seista tema taga ja ei või seda teha käega, vaid puutükiga või vasara käepidemega. Lõikemehhanismi tõstmisel või allalaskmisel ei tohi sõrgadest kinni hoida, kuna vikat seejuures liigub sõrgade sisselõigetes. On keelatud mehhanismide reguleerimine, mutrite kinnitamine, õlitamine ja teised tööd agregaadi liikumisel ja joosta lõikemehhanismide ees. Agregaat võib alustada liikumist ainult signaali järgi. On keelatud traktori tagasitõmbamisel käsitsi asetada kardaani kvadraatvõlli kaitsemuhvi.

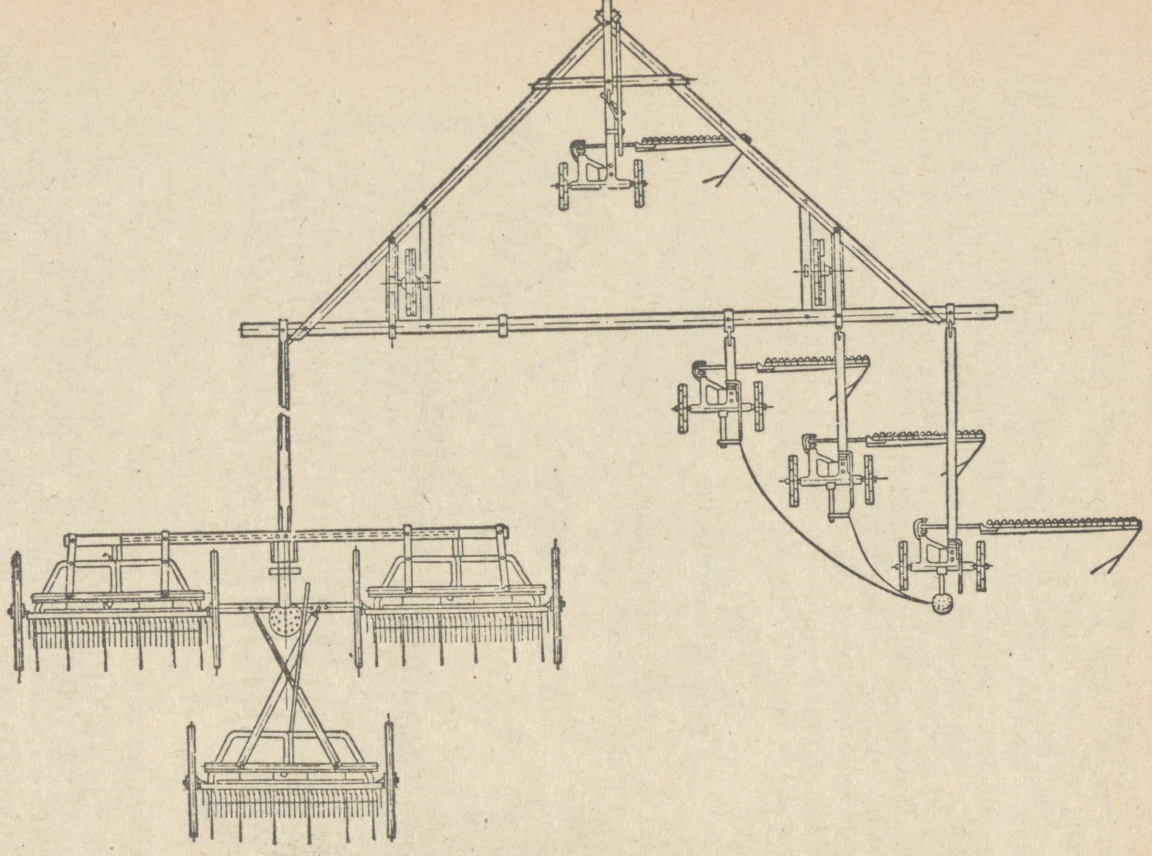
## § 5. Heina riisumise mehhaniseerimine.

Heina riisumiseks kasutatakse hoburehasid (joon. 152) ja laiahaardelisi traktorrehasid.

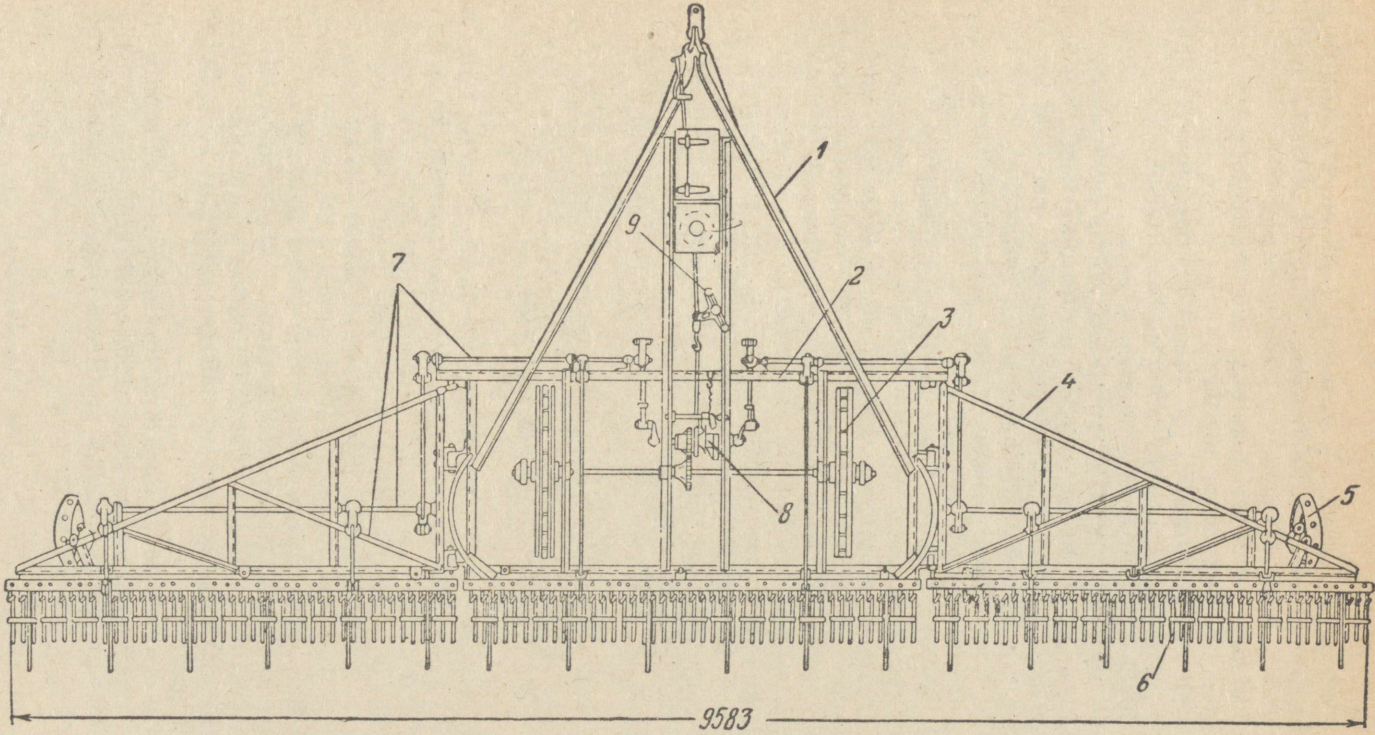


Joon. 152. Hobureha КГ-1.

Hobureha (КГ-1) töötamislaius on 244 sm. Masin on varustatud 30 vetruva piiga. Rataste heinaga ummistumise vältimiseks on pearaami otstesse paigutatud väiksemad piid. Heina mahajätmist teostab tööline lühikese löögiga jalgpedaalile. Löögi juures lähevad paigutaja varraste täisnurkselt tagasikäänatud välimised otsad



Joon. 133. Kombineeritud haakimine.




Joon. 154. Laiahaardelise reha sektsioon.

1 — veoraud; 2 — pearaam; 3 — veoratas; 4 — tiibraam; 5 — tiibraami ratas; 6 — piid; 7 — sektsiooni piide tõstemehhanism; 8 — automaat; 9 — automaadi lülitusmehhanism.

käiguratаste tõkkepuksi hammaste vahele ja pearaam koos piidega pöördub. Piide tõstekõrgust reguleeritakse erilise tugiliistaku nihutamisega veoraamil, mille astme vastu lööb paigutaja.

Transportasendisse viimisel tõstetakse piid käsikangiga ja kinnitatakse ülestõstetud asendisse haagiga.

Piide ülestõusmise vältimiseks töö juures on parempoolne jalgpedaal, millelt tuleb jalg ära võtta heina mahaheitmisel.

КГ-1 tootlikkus on umbes 1 ha/tunnis.

Tootlikkuse suurendamiseks kasutatakse kolme hobureha haakimist. Tööline, asetudes haake keskel, teostab pika käsikangi abil tagumise reha heina mahajätmist. Eelmiste rehade pedaalid pikendatakse ja paigutatakse töölise jalgade ette. Veojõud — 2 hobust. Stepirajoonides kasutatakse kombineeritud haakimist üheaegseks niitmiseks ja riisumiseks (joon. 153).

Laiahaardelist reha valmistab tehas „Krasnõi Aksai" (joon. 154). Iga sektsiooni pearaam koosneb kahel rattal olevast keskosast ja iseseisvatele ratastele tugenevaist kahest tiivast. Reha võib töötada 1—3 sektsiooniga — vastavalt 10, 20 ja 30 m töötamislaiusega. Tõste on automaatne. Kõikide sektsioonide automaadid lülitakse ühe kangiga, mis on varustatud automaatide juurde minevate tõmmikutega. Vedela õlitamise punkte on 117 ja surveõlitamispunkte 99. 30-meetrilise töötamislaiusega reha juures kasutatakse СТЗ-ХТЗ traktorit, aga 20-meetrilise juures — „Universaal"-traktorit. Kütteaine kulu umbes 1 kg/ha.

Tootlikkus on kuni 0,5 ha/tunnis 1 m töötamislaiuse kohta.

## § 6. Heina transportijad.

Eritüüpi transportijaid kasutatakse heinte kokkuajamisel väikesteks saadudeks ja heinte transportimiseks kuhja tegemise kohale.

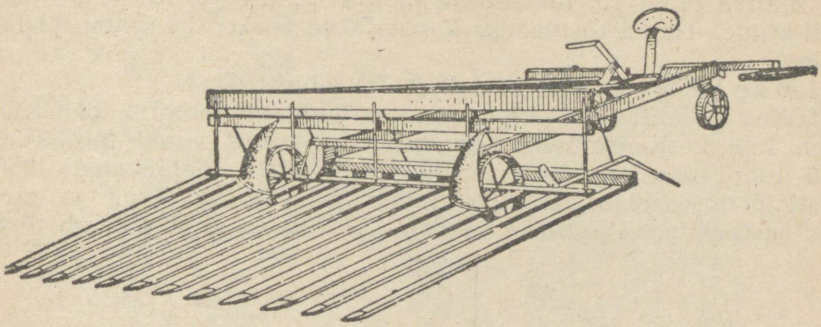
Simski tehase poolt on välja lastud hobuveoga tõukav transportija (joon. 155), omades neljale rattale tugenevat raami, töölise istet, hobuste rakenduse seadeldist, rehapead ja sõrestikku.

Transportija ise täitub heinaga, liikudes mööda heinakaari (maukusid). Sõrestiku piide surumist maapinna vastu teostatakse jalgpedaaliga, aga üleviimist transportasendisse — käsikangiga. Hein ei puutu transportimisel maaga kokku. Heina mahajätmiseks vabastatakse tõstemehhanism löögiga tagumisele pedaalile ja hobused tõmmatakse tagasi.

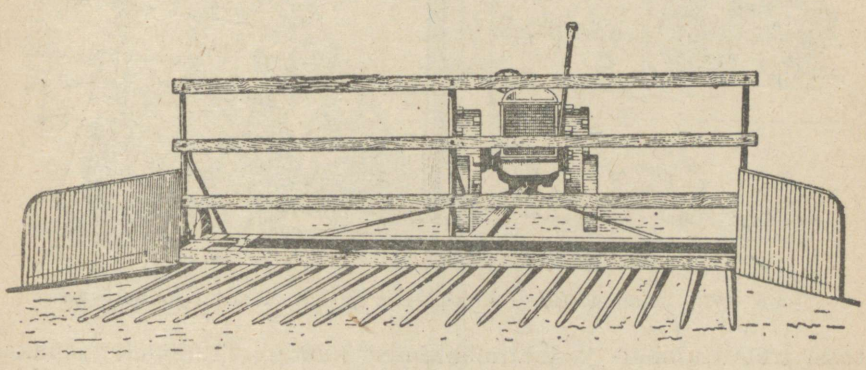
Transportija töötamislaius on 3,6 m, tootlikkus 1,3 ha/tunnis.

Traktori tõukav transportija (joon. 156) omab külgedel võrestikkilpe, millede vahekaugus on 5,9 m. Raam tugeneb kahele rat-

tale. Heina ühtlasemaks jaotamiseks sõrestikule juhitakse transportijat paremale ja vasakule. Selline transportija võib transporteerida kuni 500 kg heina.



Joon. 155. Hobuveoga tõukav transportija.



Joon. 156. Traktor-transportija.

## § 7. Kuhjategijad (heinatõstjad).

Lihtsaimaks heina tõstmise seadeldiseks kuhja tegemise juures on „koogu"-tüüpi kuhjategija ja lihtsustatud ameerika tüüpi heinatõstja, mis on kujutatud joonisel 157.

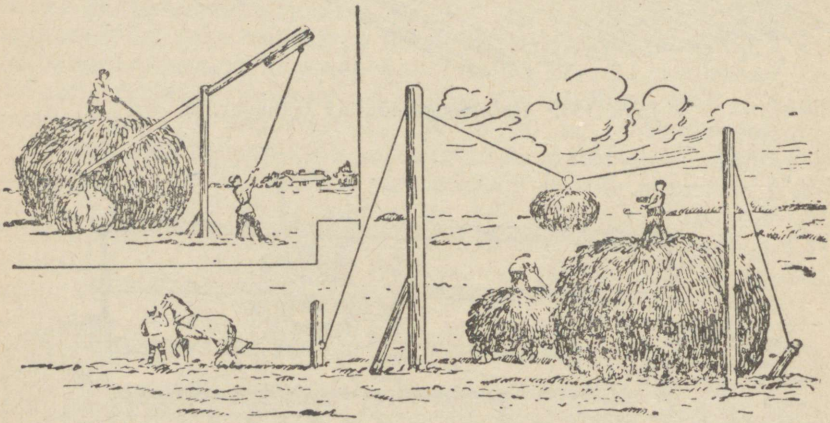
Majanduslikul teel võib valmistada mittepööratava mastiga kraana-tüüpi kuhjategija (joon. 158). Puust mast 1 kaevatakse mulda ja kinnitatakse kolme toega 2 ja kolme pingutajaga 3. Toed ühendatakse liigendiliselt ristmikuga 4. Pingutajateks kasutatakse ümmargust (6 mm) rauda. Raa 5 ühendatakse pidemega 6 rõngasliigendiga. Raa teist otsa hoiab nöör 7, mis on tõmmatud läbi

ploki 8 ja seotud toe 9 külge. Selline ehitus annab võimaluse tõsta raad üles ja lasta alla ning pöörata 180° võrra masti suhtes.

Tõmbenöör 10 kinnitub liikumatu ploki 12 kaare 11 külge, haarab liikuva ploki 13, liikumatud plokid 12, 14 ja 15 ja seotakse võlli külge. Heina tõstmiseks kasutatakse võrke, haarmeid ja harpuune.

150 kg heinakogus tõstetakse 2—2½ minuti järel.

Liikuv pööratava mastiga kraana-tüüpi kuhjategija ВИСХОМ (joon. 159), keskmise heina koguse 200 kg juures, annab tootlikkuse 5—6 tonni tunnis. Masti pööratakse käsitsi käepidemega 250°. Masti ülemises otsas paikneb kraana ühes vastukaaluga ja plokkide süsteemiga. Haarmete tõstmine ja allalaskmine toimub tõste-



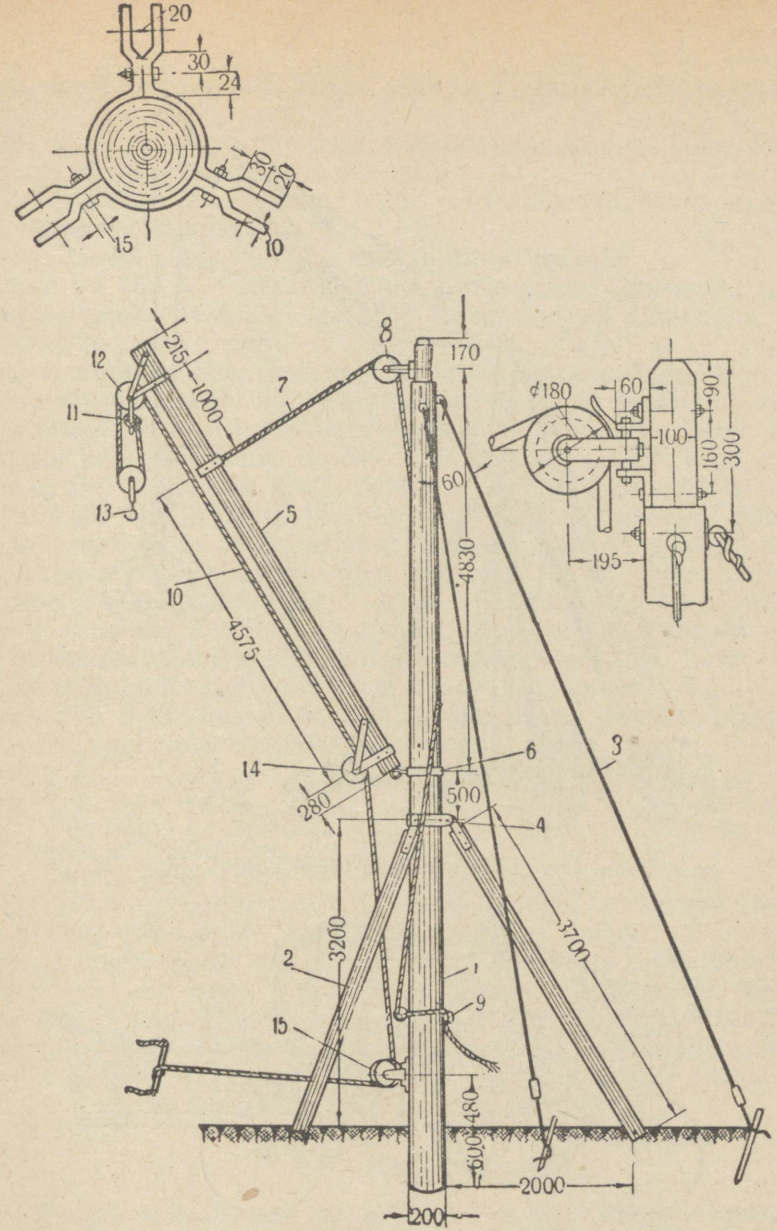
Joon. 157. „Koogu"-tüüpi kuhjategija ja lihtsustatud heinatõstja.

trossi trumli ümber- ja lahtimähkimise kaudu. Trummel pannakse liikuma tõstmise juures tõstenööriga. Trummel on varustatud piduriga. 200 kg heinaannuste juures on vajalik 2 hobust, 150 kg juures — üks. Kuhjategijal töötavad 5—6 töölist.

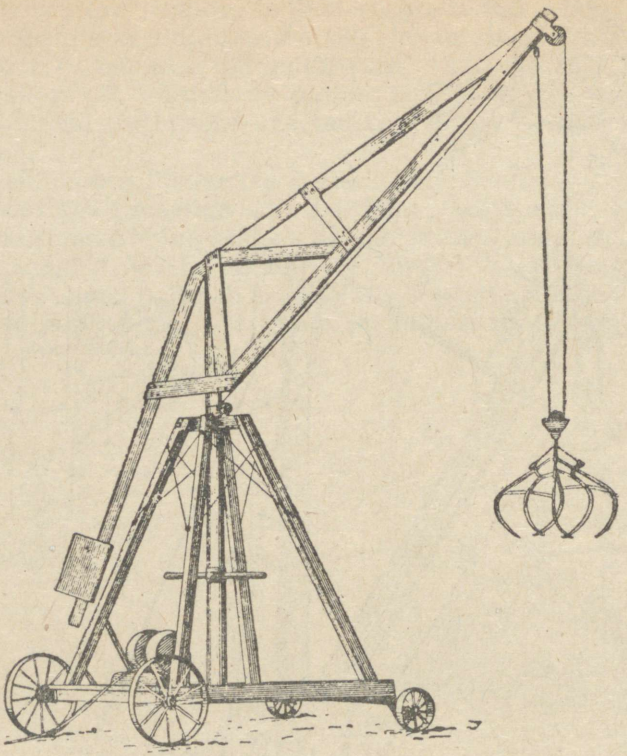
## § 8. Heina pressimine.

Pressitud hein nõuab tunduvalt väiksemaid hoiuruume, transporteerimiseks suurtesse kaugustesse ilma kadudeta, hoidub hästi alal ja on kergesti arvestatav. 1 $m^3$ pressimata heina kaalub 0,6—0,8 tsentnerit, aga pressitud heina 4—4,5 tsentnerit.

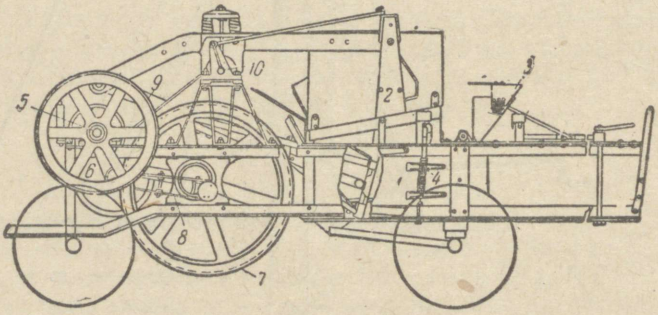
Pressimist teostatakse suvel, sügisel ja talvel. Kõrreliste hein pressitakse vahenditult saadudest peale „higistamist". Liblikõislaste heina peab hoidma enne 1—2 kuud kuhjas või küünides. Pressimist




Joon. 158. Mittepööratava mastiga kraana-tüüpi kuhjategija.
1 — mast; 2 — tugi; 3 — pingutaja; 4 — ristmik; 5 — raa; 6 — pide; 7 ja 9 — hoidetross; 8, 12, 14, 15 — liikumatud plokid; 10 — tõstenöör (tross); 11 — tõstenööri kinnitus; 13 — liikuv plokk.



Joon. 159. Liikuv kraana-tüüpi kuhjategija.




Joon. 160. Heinapress „Bolševik".
1 — pressimiskamber; 2 — täitja pea; 3 — laudade allalaskja; 4 — siibrid; 5 — veovõll; 6 — väntvõll; 7 — kurbelhammasratas; 8 — ühenduslüli; 9 — hooratas; 10 — täitja kangi pöörlemise keskpunkt.

ei või teostada halva ja niiske ilmaga. Pressitav hein peab olema kuiv.

Pressitud heina paigutamisel küüni asetatakse iga kahe või kolme pallide rea vahele lauad või latid.

Hoidmisel väljas kaetakse pallid presendiga või heinaga, et vältida riknemist vihmade tõttu.

On olemas käsi-, hobu- ja mehaanilised pressid.

Joonisel 160 on kujutatud mehaanilise pressi „Bolševik" skeem, pressimiskambri läbimõõduga 36 × 42 sm, mis on rakendatud tegevusse 12 h.-j. mootoriga.

Hein antakse ette pressimiskambrisse täitjate 2 poolt ja pressitakse kolbi survega. Pallid eraldatakse laudade poolt, mis viiakse täitja tõukurini erilise mehhanismi 3 abil. Kolvi liikumisel tagasi hoitakse hein pressituna siibrite abil. Pallide korralik kuju on tingitud erilise seadeldise tööst. Pallide sidumine traadiga teostatakse käsitsi kahe siduja poolt. Veovõll 5 pannakse pöörlema rihmülekande kaudu ja ta on varustatud hoorattaga 9. Veovõllilt antakse pöörlemine edasi hammasratas-ülekande kaudu üle vahevõlli kahele kurbel-hammasrattale 7. Kurbel-hammasrattad annavad kepsude vahendusel kolvile edasi-tagasi liikumise. Kurbel-hammasrattad asetsevad pooltelgedel ekstsentriliselt, mistõttu kolvi suruv liikumine toimub aeglaselt, aga tagasiliikumine kiiresti. Eriline ühenduslüli 8 kindlustab kurbel-hammasrataste pidevat haakumist vahevõlli veetavate hammasratastega.

| | |
|---|---|
| Pressi tootlikkus | 2 t/tunnis |
| Pressimise tihedus | 250—300 kg/m³ |
| Ühe palli kaal pikkusega 85 sm | 35—40 kg |
| Vajalik tööliste arv | 8 |
| Pressi kaal | 1755 kg |

ВИСХОМ-i poolt on konstrueeritud 35 × 45 sm kambri mõõdetega mehaaniline press. See press on välja lastud Koljuštšenkonimelise tehase poolt märgiga ВК-35 × 45. Heina etteandmine toimub juurde asetatava kett-liisttransportööriga. Eraldatavate laudade asemel kasutatakse П-kujulisi jaotusraame. Pressi tootlikkus on kuni 4 t/tunnis. Võimsuse vajadus — 15 h.-j. Pressimise tihedus 270—300 kg/m³. Teenindav personaal — 13 inimest. Pressi kaal 1820 kg, transportööri kaal 300 kg.

## § 9. Harjutused.

1. Määrata niidumasinate lõikemehhanismide tüüp järgmistel andmetel:

| | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Lõikeosa ulatus | 76 mm | 76 mm | 76 mm |
| Vastulõikava osa ulatus | 76 „ | 38 „ | 50,8 „ |
| Vikati käik | 76 „ | 76 „ | 76 „ |

(1 — normaal-, 2 — madala, 3 — keskmise lõikega).

2. Leida ülekandearv niidumasina rattalt kurbli võllile järgmise ülekande hammasrataste hammaste arvu juures: 67 ⟶ 12/55 ⟶ 12. ($\sim$ 25,59).

3. Niidumasina käiguratta diameeter on 813 mm, ülekandearv kurbli võllile $i$ võrdub 25,59. Leida kurbli pöörete arv minutis, kui masina edasiliikumise kiirus $V = 1$ m/sek. ($\sim$602).

4*. Leida sõltuvus järgmiste suuruste vahel — heinasaak $U$ kg/ha, maukudevaheline vahekaugus $b$ meetrites ja maugu jooksva meetri heinakaal $q$ kg. $\left(\frac{u}{q} \cdot b = 10000 \text{ m}^2\right)$.

5. Heinasaak on 25 tsentn/ha. Millisesse vahekaugusse asetada maugud üksteisest, et maugu 1 jooksva meetri heinakaal võrduks 4 kg? ($B = 16$ m).

6. Maugu jooksva meetri heinakaal on keskm. 2,4 kg. Leida heinasaak ühelt hektaarilt, kui maukudevaheline kaugus on 6 m. (40 tsentn/ha).

## IX peatükk.

# LÕIKUSMASINAD.

### § 1. Lihtlõikusmasin.

Lihtlõikusmasin (labogreika) (joon. 161) on kõige lihtsama konstruktsiooniga viljaniidumasin.

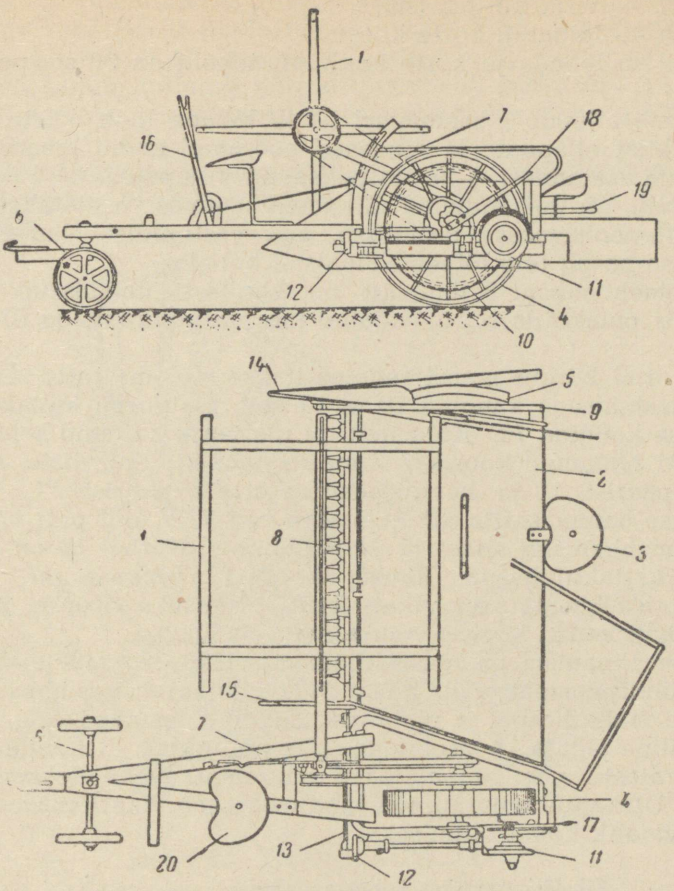
Masina liikumisel painutab haspel kõrred lõikemehhanismi ette. Läbilõigatud kõrred langevad platvormile 2. Tööline, istudes platvormi taga istmel 3, moodustab reha või hargi abil vihu ja lükkab viimase põllule. Vihkusid nende segioleku tõttu ei seota ja veetakse kokku sidumata. Haspel ja vikat saavad oma liikumise rattalt 4. Põlluratas 5 on platvormi toeks. Masin omab kaherattalist eelikut 6 ja istet 20 töölise jaoks, kes juhib hobuseid.

Neljalabaline haspel pannakse liikuma rihmülekandega 7. Ülekande veorihmaratas paikneb veoratta teljel. Hasplit võib asetada soovitud kõrgusele ja nihutada ette- ja tahapoole. Asendi muutmisel kõrguse suhtes muudetakse rihma pinget käepideme ja tigu abil.

Haspli laba, liikudes alla, kallutab kõrred lõikemehhanismi ette ainult sel juhul, kui tema ümbermõõdu kiirus on suurem masina edasiliikumise kiirusest. Kui ümbermõõdu kiirus on väksem edasiliikumise kiirusest, siis laba, ümberpöördult, tõukab kõrred eemale lõikemehhanismist. Ülekanne konstrueeritakse nii, et neljalabaliste hasplite (lihtlõikusmasinal) ümbermõõdu kiirus ületab edasiliikumise kiirust 1,85 korda, aga kuuelabalistel (isesidujatel, kombainidel) 1,5—1,6 korda.

---

* Ülesanne on võetud K. A. Polevitskilt.




Joon. 161. Lihtlõikusmasin.

1 — haspel; 2 — platvorm; 3 ja 20 — istmed; 4 — käiguratas; 5 — põlluratas; 6 — kaherattaline eelik; 7 — rihm; 8 — lõikemehhanism; 9 — külgsein; 10 — veo-silinderhammasratas; 11 — veo-koonushammasratas; 12 — kurbel; 13 — keps; 14 — väline jagaja; 15 — sisemine jagaja; 16 — kallutusmehhanismi kang; 17 — ülekandemehhanismi lülimiskang; 18 — käiguratta tõstmise ja allalaskmise kang; 19 — põlluratta tõstmise ja allalaskmise kang.

Normaalvilja juures asetatakse haspel nii, et laba serv oleks kõige alumises asendis 5—6 sm lõikemehhanismist eespool ja suuruse y võrra temast kõrgemal, kusjuures

$$y = H - (h + 30),$$

kus $H$ — vilja kõrgus (sm),
$h$ — lõigatud kõrte kõrgus,
kõige parem labade ja kõrte kokkupuutekoht on 30 sm peast allapoole.

Rohkem allapoole asetamisel läheb labade löök kõrte raskuskeskpunktist allapoole ja viimased pööravad endid labade ümber, kõrgemale asetamisel — labad peksavad viljapäid.

Kui vili on lamandunud liikumise suunas, asetatakse haspel kõige ettepoolsemasse asendisse, aga vastupidisel lamandumisel asetatakse haspli telg lõikemehhanismi kohale.

Lõikemehhanismi 8 lõikelatt on kindlasti ühendatud platvormiga, mis omakorda on ühendatud masina põhiraamiga üheks tervikuks.

Platvormi kõrgus maast reguleeritakse mõlema ratta tõstmisega või allalaskmisega kangide 18 ja 19 abil, platvormi kallakut reguleeritakse kangiga 16. Külgedelt on platvorm kaitstud seintega.

Vikati ülekanne koosneb sisemise haake silindriliste hammasrataste paarist 10 ja koonushammasrataste paarist 11. Veetava silindrilise hammasratta nihutamisega kangi 17 abil piki võlli teostatakse mehhanismi sisse- ja väljalülimine. Kurbel 12 on konstrueeritud kettakujulisena. Rauast kepsu 13 pikkust on võimalik muuta, mida kasutatakse vikati tsentreerimiseks. Kepsu polt hoitakse vikati kanna kõrvas vedruriiviga — lukuga.

Lõikemehhanism on normaallõikega. Hõõrdeplaate ei kasutata.

Lihtlõikusmasinat võib kohandada heinaniidumasinaks. Selleks võetakse maha haspel ja platvorm, lõikelatt lastakse alla, vahetatakse väline jagaja 14, asetatakse alla põlluratas, ülekande koonushammasrataste paar vahetatakse suuremat ülekandearvu omava paariga. Ülekande muutmisega kindlustatakse vikati suurem kiirus, mis on vajalik heina niitmiseks.

| | |
|---|---|
| Lihtlõikusmasina hobuste vajadus . . | 2—3 |
| Töötamislaius . . . . . | 156 sm |
| 1 tunni tootlikkus umbes 4 km tunni kiiruse juures . . . . . | 0,6 ha |
| Masina kaal . . . . . | 401 kg |

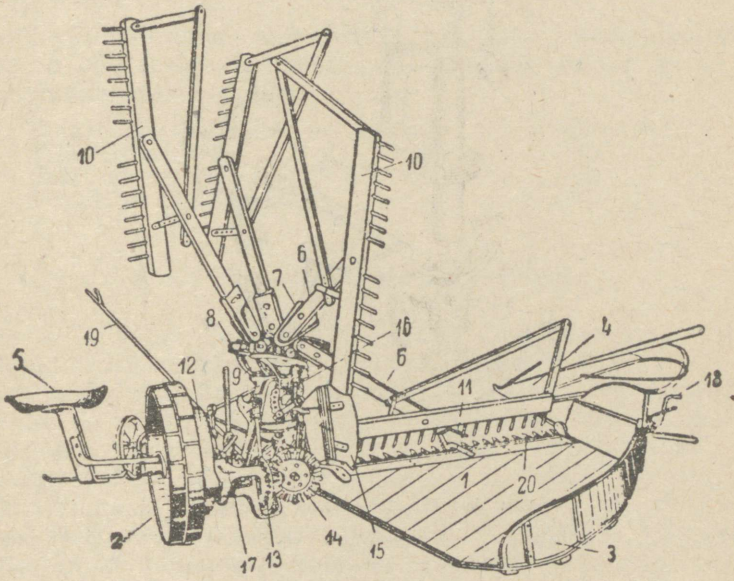
## § 2. Viljaniidumasin.

Viljaniidumasina (joon. 162) põhilisteks töötavateks osadeks on lõike- ja rehamehhanismid.

Lõikemehhanism 20 on normaaltüüpi. Sõrgade kontroll, „konnade" ja hõõrdeplaatide kohale asetamine teostatakse samuti kui niidumasinatel. Rehade 10 rehavarred 6 kinnituvad rehaliigendite

külge, mis on liigendiliselt ühendatud rehakrooniga. Liigendite rullid liiguvad rehaõnaral (teel), mis on varustatud pööranguga ülemineкuks välisele ja sisemisele õnarale. Rulli liikumisel välisel õnaral reha ainult kallutab kõrred lõikemehhanismi ette ja puhastab vikati, aga liikumisel sisemisel õnaral heidab reha vilja platvormilt maha.

Pöörangu avamine ja sulgemine teostub automaatselt lugeja 16 abil. ГЛЗ tehase viljaniidumasina lugeja üksikosad on kujutatud joonisel 163.

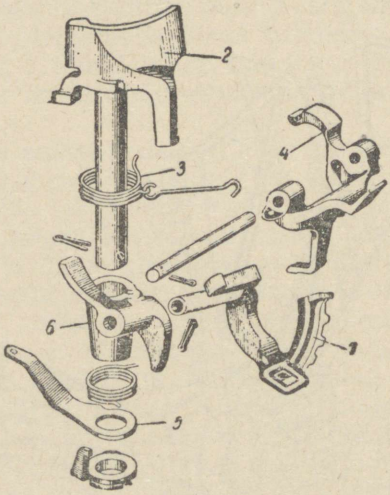



Joon. 162. Viljaniidumasin „Deezi".

1 — platvorm; 2 — käiguratas; 3 — platvormi hõlm; 4 — väline jagaja; 5 — iste; 6 — rehavars; 7 — rehaliigend; 8 — rull; 9 — rehaõnar (tee); 10 — reha; 11 — rehakaitsja (suunaja); 12 — veosilinderhammasratas; 13 — ülekande koonushammasratas; 14 — rehamehhanismi veetav hammasratas; 15 — seesmine jagaja; 16 — lugeja; 17 — pearaami tõstemehhanism; 18 — põlluratta tõstemehhanismi käepide; 19 — kallutusmehhanismi kang; 20 — lõikemehhanism.

Reha liigendi rulli liikumisel välisel õnaral hoitakse pöörang 2 suletud asendis riiviga 4. Riivi vabastamist teostab sektor 1, mis haakub oma hammastega rehasamba võlli tigu külge. Tigu pööramisel tõuseb sektor üles, tugeneb oma kõrgemas asendis riivi vastu ja eemaldab viimase pöörangu juurest. Pöörangu avamist teostab vedru 3, aga sulgemist — reha liigendi rulli surve pöörangu jät-

kule. Pöörangu avamisel eemaldatakse sektor tigust ja ta langeb oma kaalu mõjul alla, kuni tema kõrv tugeneb haagile. Haaki võib asetada nii, et sektori tõstmise ajal neli reha võivad mööduda välisel õnaral ja alles viies heidab vilja maha. Kui haak asetada kõrgemale, siis võib maha heita iga neljas, kolmas või teine reha. Nullasendis langeb sektor tigust allapoole ja ükski reha ei heida vilja maha. Kui asetada haagi regulaator näitajale „1", siis riiv ei riivista pöörangut ja iga reha heidab vilja maha.




Joon. 163. ГЛЗ lugeja üksikosad.

1 — sektor; 2 — pöörang; 3 — pöörangu vedru; 4 — riiv; 5 — jalgpedaali kang; 6 — pöörangu rõngas.

Jalgpedaaliga, mis on tõmmikutega seotud lugejaga, võib hoida mahaheitmist ära pööretel, hõreda viljaga kohtadel jne. Järsu jalalöögiga pedaalile toimub, ümberpöördult, vilja mahaheitmine väljaspool järjekorda.

Lõikekõrguse reguleerimiseks on käigu 17 ja põlluratta 18 (joon. 162) tõstemehhanismid. Peale selle on viljaniidumasin varustatud kallutuskangiga 19.

Tööasendis läheb pearaami pooltelg platvormi 1 pesasse ja riivistatakse. Sellega saavutatakse platvormi ja pearaami kindel ühendamine.

Viljaniidumasina transportasendisse seadmisel tõstetakse rehad üles ja ühendatakse paariviisi haakide abil. Reha raam tõstetakse algul vintmehhanismiga ja pannakse toed alla, siis lastakse niipalju

alla, et oleks võimalik põlluratast ära võtta. Peale selle lahutatakse kangi pööramisega platvormi ja raami ühendus, tõstetakse platvorm, asetatakse põlluratas transport-poolteljele, reharaam tõstetakse uuesti üles ja võetakse ära toed.

Seadmine tööasendisse teostatakse ümberpöördud järjekorras.

Käiguratta tõkkemehhanismi kasutatakse ülekandemehhanismi sisse- ja väljalülimiseks.

Käepideme ettepoole lükkamisel läheb lülimiskahvel rummu sisse ja eraldab jätked tõkkerattast. Lülimiseks lükatakse käepide tagasi.

Kurbli võlli liikumise ülekanne on kahe paari hammasratastega. Rehasamba võll saab oma liikumise ülekande võllilt kahe paari koonushammasrataste kaudu.

| | |
|---|---|
| Viljaniidumasina vastupanu veojõule . . . | 150—180 kg |
| Töötamislaius (sm) . . . . . | 152 |
| Kaal (kg) . . . . . | 442 |
| Tootlikkus 1 tunnis (ha) . . . . . | 0,6 |

## § 3. Ülevaade viljaniidumasinatest.

1936. a. alustas Ljuberetski tehas viljaniidumasina „Deezi" parandatud tüübi väljalaskmist vabrikumärgi ЛМ-5 all.

Selle viljaniidumasina hammasrattad on suletud õlivanni ja peale selle on paksu õli õlitajad asetatud surve alla. Nende viljaniidumasinate üksikosad on suures enamuses vahetatavad. Viljaniidumasinat ЛМ-5 lastakse välja puust ja metallist platvormiga.

Viljaniidumasin „Ideaal" (Pervomaiski tehas) omab mitteolulisi erinevusi rehakrooni, lugeja, ülekandemehhanismi ja lõikemehhanismi (terade ja terasplaatide erinevad mõõdud) konstruktsioonis, võrreldes viljaniidumasinaga „Deezi". Töötamislaius 152 sm, kaal 435 kg, eelikuga 480 kg.

Tehase „Kommunar" viljaniidumasin A ei erine konstruktsioonilt viljaniidumasinast „Deezi". Suurem osa üksikosi on täiesti vahetatavad või vajavad väikest kohandamist.

## § 4. Viljaniidumasinate ettevalmistamine tööks.

Enne tööd tuleb kontrollida lõikemehhanismi monteerimist ja seada rehaaparaat nii, et rehavarred oleksid kõige madalamas asendis vikati kohal ja tõuseksid platvormi tagaserva kohal. Sellist rehade tööseisu saavutatakse rehakrooni pööramisega. Pööramiseks antakse järele poltühendused ja kroon seatakse vajalikku asendisse seadepoltide seibide vastava valikuga.

Rehad ei tohi riivata jagajaid, puudutada pulkadega platvormi ja lüüa suunaja 11 (joon. 162) vastu.

Reguleerimiseks kõrguse suhtes on rehaliigendites vastavad lõiked, aga rehade rööpsus platvormiga saavutatakse reguleerimisliistudega.

Lugeja üksikosad puhastatakse hoolikalt mustusest ja kontrollitakse lugeja tööd igas asendis.

Nii näiteks, kui on kulunud rehaliigendite rullid ja pöörangu jätk, siis ükskõik missuguses asendis heidab iga reha vilja maha. Sama nähtus esineb ka riivi kulumisel. Rehad ei heida vilja üldse maha jalgpedaali tõmmikute kõveraks paindumisel.

Rehade mahaheitmise järjekord ei vasta seadmisele, kui on kulunud osa rehaliigendite rulle, sektori hambad kulunud ja kogunud mustus hõõrdekohtadesse.

Keskmise ja madala vilja juures peab platvorm olema horisontaalselt, kõrge vilja juures — kallutatud ette. Lamandunud vili lõigatakse kas vastu või põiki lamandumist. Tugeva tuule korral on võimalik töötada liikumisega vastu tuult või teatud nurga all tuule suunaga.

## § 5. Isesiduja.

Isesiduja lõikab vilja ja seob vihud nööriga.

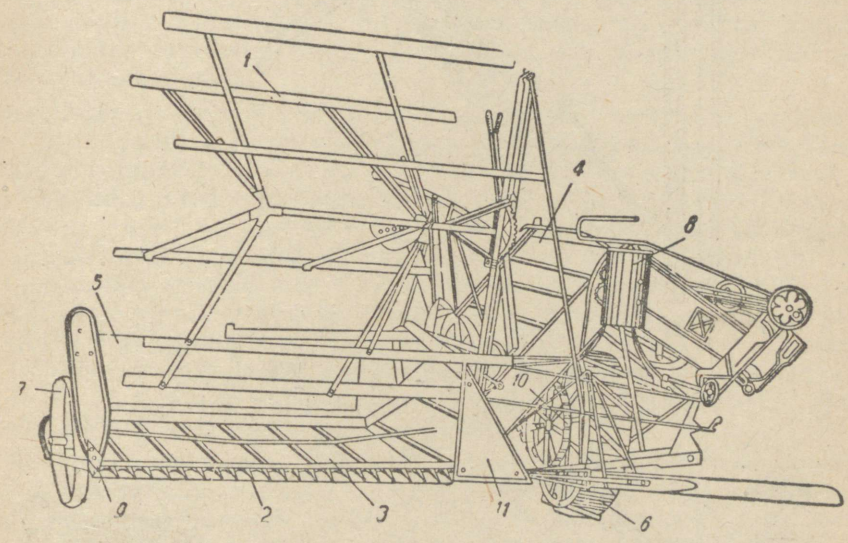
Isesiduja on kõige keerulisem ja kõige täiuslikum viljakoristusmasin. On hobu- ja traktorisesidujaid. Hobuisesiduja ГЛЗ „Uus ideaal" (joon. 164) olulisteks töötavateks osadeks on haspel, lõikemehhanism, transportlint, elevaator, sidumismehhanism ja vihukandja.

Haspel on kuue labaga. Haspli telg tugeneb kronsteinile (joon. 165), mida võib nihutada toel üles ja alla, kusjuures tuge võib omakorda nihutada ette- ja tahapoole. Haspli reguleerimiseks kasutatakse juhtimiskange. Kangi sektor 1 on kinnitatud torule liikumatult, aga tugi 2 on ühendatud temaga liigendiga 3. Ülestõstmine ja allalaskmine teostatakse kangiga 4. Amortisatsioonvedrud on tõstmise kergendamiseks. Kangiga 5 asetatakse hasplit ette- ja tahapoole. Haspli seadmisel tuleb juhinduda järgmisest reeglist: haspli kobad peavad olema oma alumises asendis maapinnast umbes ⅔ vilja (püstiseisva) kõrgusel ja lõikemehhanismist 5—6 sm eespool.

Vilja lamandumisel masina liikumise suunas asetatakse haspel ettepoole ja lastakse alla; vastupidisel lamandumisel haspli telg asetatakse lõikemehhanismi kohale.

Lõikemehhanism 2 (joon. 164) on normaallõikega, kaksikjooksuga.

Transportlint 3 koosneb liistudega kaetud riidekangast, veo- ja veetavast rullikust. Transportlint kannab vilja elevaatorile. Elevaator 4, koosnedes ülemisest ja alumisest kangast, annab vilja edasi sidumislauale. Kangad pingutatakse rihmade ja pannalde abil. Viljakõrte langemist platvormi taha välditakse riidest tuulekilbiga 5. Elevaatori ja transportlindi kangad töötavad hästi ainult kuiva ilmaga ja kuiva vilja korral. Märg kangas libiseb või täiesti lakkab töötamast. Vihmaga ja ööseks tuleb kangad maha võtta ja paigutada varju alla (äärmisel juhul platvormi alla). Kanga pingutamisel



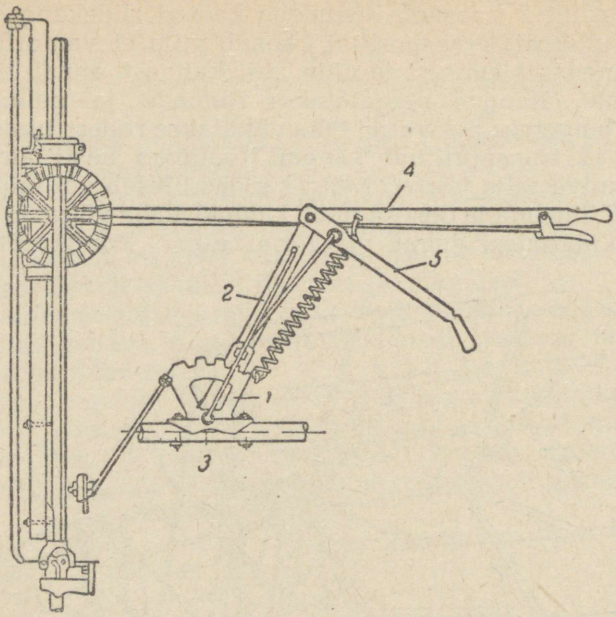

Joon. 164. Isesiduja „Uus ideaal".

1 — haspel; 2 — lõikemehhanism; 3 — transportlint; 4 — elevaator; 5— tuulekilp; 6 — veoratas; 7 — põlluratas; 8 — nööri karp; 9 — väline jagaja; 10 — ülekande veohammastik; 11 — sisemine jagaja.

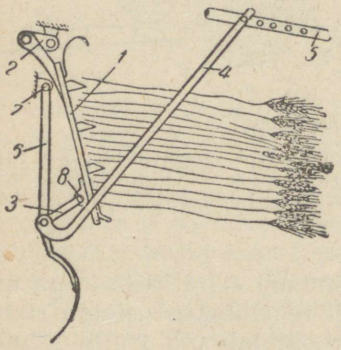
tuleb jälgida, et ta ei jääks viltu, mis kutsub esile liistude purunemise. Transportlindi kanga pingutamist teostatakse esialgu rihmadega, aga siis spetsiaalseadisega, mis nihutab põllurullikut põllu poole.

Sidumismehhanism kujundab vihu, seob tema ja heidab ta vihukandjale või põllule.

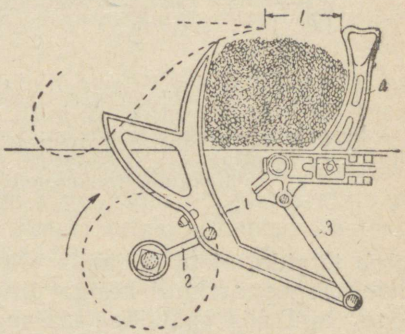
Sidumismehhanismi osi koos lauaga, millel kujundatakse vihk, võib paigutada vihu sidumise koha reguleerimiseks kangi abil ette- ja tahapoole.




Joon. 165. Haspli suunamiskangid.
1 — sektor; 2 — tugi; 3 — liigend; 4 ja 5 — kangid.




Joon. 166. Ljuberetski tehase isesiduja vihutasastaja.
1 — laud; 2 — kurbel; 3 — ripats; 4 — kang; 5 — kangi kinnitamise liist; 6 — pide; 7 ja 8 — liigendid.




Joon. 167. Vihu kujundamine.
1 — kompressor; 2 — põlv; 3 — ripats; 4 — tugi (kang).

Kõrte tüükapoolsed otsad ühtlustatakse vihutasastajaga (joon. 166) nii, et vihk ei oleks alt viltu. Vihutasastaja koosneb lauast 1, kurblist 2, ripatsist 3, pidest 6, liigendühenditest 7 ja 8 ja laua seadekangist 4.

Kogunenud kõrred lükatakse kompressorite poolt laual edasi ja surutakse toe (kangi) vastu (joon. 167). Iga kompressor on liigendiliselt ühendatud võlli põlvega 2 ja ripatsiga 3.

Tuge 4 võib nihutada kompressoritele lähemale või kaugemale, millega reguleeritakse vihkude suurust.

Kujundatava vihu survega toele lülitakse perioodiliselt tegevusse nõela ja sõlmesiduja mehhanism. Nõel viib nööri ümber vihu, sõlmesiduja seob sõlme, nuga lõikab siis nööri otsad läbi ja vihk heidetakse maha.

Sõlmesiduja ja nõela lülimismehhanism on kujutatud joonisel 168. Kujundatud vihu surve tagajärjel kaldub tema võlli õlak 2 ja pöördub tunninäitaja suunas, mille tagajärjel surutakse alla reguleerimisvedru 3 raamike. Seejuures surutakse kokku vedru 3, aga kang 4 ei muuda oma asendit, kuna tema rull 6 veereb hammasratta 5 suundeõnaral 7. Raamikese teravik 8 surub allaliikumisel toe 11 pedaalile, mis asetseb vabalt nõela võllil 13. Toe 11 pöördumisel tunninäitaja suunas vabaneb ja pöördub vedru tegevuse tagajärjel jätke 10, mille sisselõikesse 9 tugeneb seejuures seibi 14 rull 12. Seib asetseb liikumatult kompressorite võllil ja pöörleb koos temaga. Jätke 10 on liigendiliselt ühendatud koonushammasrattaga 15, mis vabalt asetseb seibi 14 kõrval samal võllil.

Seejuures mehhanismi lülimisel antakse seibi pöörlemine edasi veohammasrattale 15 ja sellelt omakorda ülekandevõlli veetavale hammasrattale. Viimane paneb ülemise koonushammasratta abil pöörlema sõlmesiduja võlli veetava hammasratta 5 (joonisel 168 ei ole näidatud ülekandevõlli ja tema hammasrattaid).

Sõlmesiduja võlli hammasratta 5 pöörlemise algul pöördub kõigepealt kepsu 16 ja kaalukangi 17 vahendusel nõela võll 13 ja nõel ise liigub esialgu teatud osa ringist tunninäitaja suunas, aga siis tagasi tunninäitaja vastassuunas.

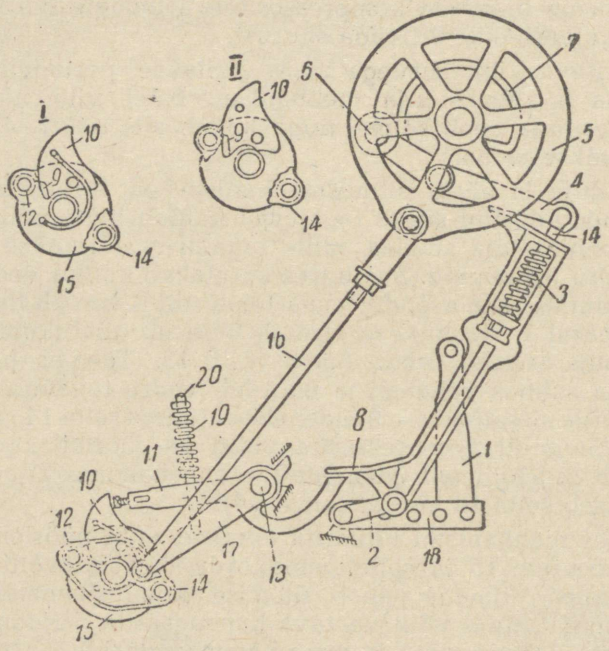
Peale selle, hiljem, kui vihk on juba seotud, kangi 4 rull 6, veeredes hammasratta 5 suundeõnaral 7, lubab kangil, raamikesel õlakul 2 ja toehoidjal 18 laskuda kõige alumisesse asendisse. Seejuures tugi 1 laskub sidumislaua alla ja avab mahaheidetavale vihule tee.

Kaalukangi 17 tagasipööramisega lähteasendisse pöördub tugi 11 vedru 19 survel tunninäitaja vastassuunas ja lahutab jätke 10 ja seibi 14 kuni järgneva mehhanismi lülimiseni. Rull 6 laskub jälle ringõnarale 7 ja tugi 1 asetub uuesti kohale.

Vihu tiheduse põhiliseks reguleerijaks on vedru 3. Täiendavaks regulaatoriks on toe 11 vedru 19, mille pinget muudetakse mutriga 20.

Sõlmesiduja (joon. 169) koosneb klambrist, nokast ja heitjast noaga.

Klamber koosneb kahest taldrikust 1, milledes on sisselõiked nööri jaoks. Taldrikute vahel asetseb nööri hoidja (keel) 2 ja puhas-

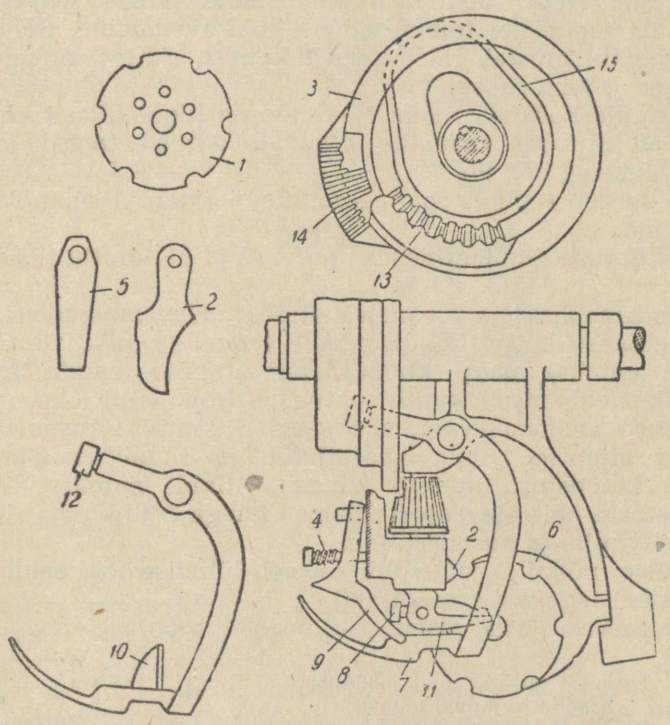



Joon. 168. Sõlmesiduja ja nõela lülimise mehhanism.

1 — tugikang; 2 — õlak; 3 — reguleerimisvedru; 4 — kang; 5 — hammasratas; 6 — rull; 7 — suundeõnar; 8 — raamikese teravik; 9 — jätke sisselõige; 10 — jätke; 11 — tugi; 12 — rull; 13 — nõela võll; 14 — seib; 15 — koonushammasratas; 16 — keps; 17 — kaalukang; 18 — hoidja; 19 — toe vedru; 20 — mutter.

taja 6. Hoidja seljale surub vedru 5. Nokk 11 koosneb alumisest ja ülemisest haarajast. Ülemine haaraja on ühendatud liigendiliselt alumisega ja on varustatud rulliga 8. Nokapideme pöörlemisel rulli 8 suunavad vastavad õnarad, mistõttu nokk võib avaneda ja sulgeda. Nõel asetab nööri noka 11 ülemisele haarajale. Nööri ots surutakse taldrikute vahele hoidja alla. Sõlmesiduja võlli lülimisel nõel ümbritseb vihu nööriga, mille ots juhitakse heitja kahvli vahelt

üle noka ja asetatakse klambri sisselõigetesse. Nõela peatamise momendil äärmises asendis pöörduvad klambri kettad 1 60° võrra ja sulevad nööri eneste vahele. Klamber pannakse liikuma hammassektorite ketta 3 sisemise krooniga vahevõlli ja tiguülekande kaudu (joonisel ei ole näidatud).




Joon. 169. ГЛЗ sõlmesiduja.

1 — taldrik; 2 — hoidja; 3 — hammassektorite ketas; 4 — vedru; 5 — lamevedru; 6 — puhastaja; 7 — heitja; 8 — ülemise haaraja rull; 9 — sisemine õnar; 10 — nuga; 11 — nokk; 12 — heitja rull; 13 — ketta sisemine kroon; 14 — ketta väline kroon; 15 — ketta suundeõnar.

Nokk, viidud tegevusse hammassektorite ketta välise krooni 14 poolt, pöördudes 360°, moodustab sõlme, aga viimases ringi veerandis avab oma haarajad ülemise õnara tegevuse tagajärjel. Avatud nokk haarab mõlemad nööri harud, mis on suunatud klambrisse, aga siis sulgub alumise õnara 9 tegevuse tagajärjel rullile, surutud rulli vastu vedruga 4.

Edasi lõigatakse mõlemad noka ja klambri vahel olevad nööri harud heitja 7 noa 10 poolt ja heitja tõmbab sõlme nokalt.

Heitja liikumine toimub hammassektorite ketta õnara mõju tagajärjel rullile 12.

Vihk heidetakse sidumislaualt sõlmesiduja võlli heitekäte poolt vihukandjale. Nööri otste väljatõmbamine nokast vajab teatud jõudu, mille tagajärjel toimub sõlme kokkuvedamine. Sõlme sidumise momendil alustab nõel tagasiliikumist, jättes nokale nööri haru järgmise vihu jaoks.

Vihukandja koosneb raamist, millele on liigendiliselt kinnitatud terasvarbad. Surudes pedaalile liiguvad varbad tagasi ja vihud (5—6) heidetakse põllule.

Masin toetub kannustega veorattale 6 (joon. 164), põllurattale 7 ja eelikule.

Lõike kõrguse reguleerimiseks on veo- ja põlluratta tõstemehhanismid.

Ülekandemehhanism koosneb kettidest ja hammasratastest. Veorattalt pannakse kettülekande kaudu tagumine põikvõll liikuma. Viimaselt antakse paari koonushammasrataste kaudu liikumine edasi lõikemehhanismi kurbli võllile. Kurbli võlli otsas asetseb kettülekande veohammastik, mis paneb liikuma transportlindi ja elevaatori alumise kanga veorullikud ja samuti kompressorite väntvõlli. Elevaatori alumise kanga rullikult antakse liikumine hammasrataste abil elevaatori ülemise kanga rullikule, vihutasastaja kurbelvõllile ja haspli võllile.

Tagumisel põikülekandevõllil asetseb lülimise tõkkemuhv, mida rakendatakse tegevusse kangi abil.

Masin on varustatud eritransportseadeldisega.

| | |
|---|---|
| ГЛЗ isesiduja töötamislaius . . . . . | 1,82 m |
| Veojõu vajadus hobustes . . . . . | 3—4 |
| Kõige suurem lõike kõrgus . . . . . | 8 sm |
| Tunni tootlikkus 4 km/t kiiruse juures | 0,7 ha |
| Masina kaal . . . . . | 816 kg |

## § 6. Sõlmesiduja töös esinevad vead.

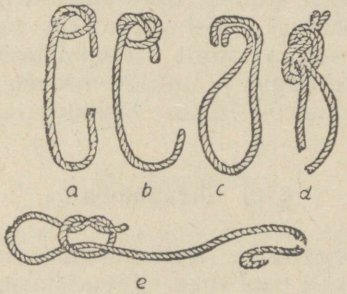
Vihkude sidumiseks kasutatav nöör peab olema küllaldaselt vastupidav. Nööri 2 m pikkune lõik peab vastu pidama 25 kg staatilisele koormatusele. Nööri kera harutatakse lahti kera seestpoolt sellest otsast, millest väljatõmmatud nöör moodustab vähem aasu.

Nööri suunamise avad peavad olema puhastatud mustusest, roostest jne. Nööri väljatõmbamine nõelasilmast peab vajama 2,5—4 kg jõudu. Selle pinge reguleerimiseks on nöörinõul reguleeri-

tav pingutaja. Kui nöör omab ebatasasusi ja sõlmi või pinge on suurem nõutavast, siis nöör katkeb.

Klambri vedru reguleeritakse nii, et nööri väljatõmbamiseks oleks vajalik 15—16 kg jõudu ja noka alumise õnara vedru peab kindlustama nööri väljatõmbamisele nokast 20 kuni 25 kg vastupanu. Kõige sagedamini esinevad järgmised sõlmesiduja töö vead.

1. juhus (joon. 170, a). Sõlme on moodustanud ainult üks nööri haru. Side on jäänud nokale. Mõlemad nööri otsad on ühtlaselt lõigatud. Põhjus: klambri vedru nõrk surve, mille tõttu nöör tõmmatakse välja klambrist nõela liikuma hakkamise momendil. Samal juhul võib moodustuda libisev aas, mis osutub nööri väljarebimisele klambrist noka poolt tema liikumisel.




Joon. 170. Sõlmesiduja töös esinevate sideme vigade näited.

2. juhus (joon. 170, b). Side on eelmisega sarnane, kuid üks nööri ots on rebitud. Põhjus: klambri vedru liiga suur surve, mis ei luba nööri vähest järeleandmist sõlme sidumisel.

3. juhus. Perioodiline vihkude seostumatus (sidumata on iga teine, neljas või kuues vihk). Põhjus: ühe või mitme klambri lõigete kulumine või ummistumine.

4. juhus (joon. 170, c). Side heidetakse koos vihuga, nööri otsad on painutatud, kuid sõlme ei ole. Põhjus: noka õnarate vedrude nõrk pinge, mille tagajärjel nööri otsad tõmmatakse välja noka poolt aasa moodustamisel. Sama nähtus esineb noka ülemise haaraja astme kulumisel või alumisele haarajale õnara moodustamisel.

5. juhus (joon. 170, d). Sõlm on jäänud nokale ja side on katkenud. Põhjus: noka õnarate vedrude liiga suur pinge.

6. juhus (joon. 170, e). Sõlm on alumisel nööri harul. Nöör kisub heidetud vihult nõela poole. Põhjus: nõrk nööri pinge, mille tõttu ülemine nööri haru ei asetu klambri lõikesse ega haarata viimase poolt.

Vigade juures, mis on tingitud üksikosade kulumisest, me ei peatu, kuna nad likvideeritakse kõrgekvaliteedilise tehnilise hooldamise ja õigeaegse remondi teostamise organiseerimisega.

## § 7. Isesiduja TB-1.

Isesiduja TB-1 on ette nähtud töötama ratastraktoriga CXT3 15/30. Erinevus hobusidujast seisneb suuremas töötamislaiuses, elevaatori kangaste palju madalamas asendis, tugevamas raami konstruktsioonis ja haakeseadise olemasolus. Isesiduja on varustatud kardaanülekandevõlliga, mis pannakse liikuma traktori võimsusvõllilt. Ülekandevõll paneb liikuma lõikemehhanismi, haspli, kangad ja sidumisaparaadi. TB-1 rattad on väiksema diameetriga kui hobuisesidujal; nad on ainult transportimiseks. Töötamislaius 305 sm. Lõikelati tõstekõrgus põllult 20—46 sm. Haspli alumise laba tõstmine platvormi kohal 9—74 sm. Isesiduja kaal 1000 kg.

## § 8. Terapüüdjad.

Viljaniidumasinatega vilja koristamisel on vältimatud suured terade kaod. Terade kao osaliseks vähendamiseks kasutatakse terapüüdjaid. Lihtlõikusmasinatele ja lõikusmasinatele varem soovitatud traatvõrguga kaetud kastide asetamine platvormi järele ei vähenda, vaid suurendab terade kadu.

Enamsoovitatavad on kaks moodust: esiteks, platvormi läbipuurimine ja puuritud aukude alla kastide asetamine, ja teiseks, platvormi vähendamine ja kastide asetamine. Teisel juhul peab platvormi üldpikkus koos kastiga vastama platvormi normaalmõõdetele. Kastile lüüakse peale kolmetahulised liistud vahedega, mis võimaldavad terade läbiminekut. Isesidujatele on vajalik asetada kolm terapüüdjat: 1) transportlindi ja elevaatori vahe alla, 2) elevaatori ja sidumislaua rullikute vahe alla ja 3) sidumislaua välisserva juurde.

## § 9. Lõikusmasinate kasutamine ja julgeoleku tehnika.

Viljalõikajate laialdane kasutamine koos kombainidega lubab varem alustada vilja koristamist ja lühendada viljakoristamise aega, millega hoitakse ära terade kadu varisemise näol, mis on vältimatu pikaleveninud koristamisel. Erinevate koristusmasinatega viljalõikamine võimaldab vilja koristada ilma õlgede ja aganate tunduva kaota.

Viljaniidumasinat kasutatakse heinaseemnepõldude koristamiseks, aga lihtlõikusmasinat päevalille koristamiseks ja heina niitmiseks.

Viljalõikajatega töötamisel tuleb täpselt kinni pidada julgeoleku tehnika reeglitest. Traktoriga töötav agregaat võib alustada liikumist ainult pärast signaali. Samuti on vajalik tugev signaal agregaadi kiireks peatamiseks. Igasugune inimeste liikumine lõikusmasinate ees on keelatud. Lõikemehhanismi puhastamist võib teostada ainult puupilpaga või vasara puust varrega, aga mitte palja käega.

Lõikemehhanismi puhastamisel peavad hobused olema eest lahti rakendatud, aga traktorveo juures peab traktorist traktori peatama ja ise traktorilt maha tulema. Kinnituste pingutamine, mehhanismide reguleerimine, õlitamine ja teised tehnilise hooldamise tööd ei ole lubatud teostada agregaadi liikumisel. Viljaniidumasina seadmisel transport- või tööasendisse on keelatud käega kinni hoida lõikemehhanismi sõrgadest, kuna sel ajal võib vikat liikuda sõrgade lõigetes.

## § 10. Harjutused.

1. Missugusele kõrgusele lõikemehhanismist tuleb asetada lihtlõikusmasina haspli laba serv, kui kõrre kõrgus on 10 sm ja viljakõrte keskmine kõrgus 80 sm? (~ 40 sm).

2. Leida ülekandearv viljaniidumasina ГЛ3 rattalt rehade võllile, kui ülekande hammasrataste hammaste arv on järgmine:

$$77/14 \rightarrow\!\!\!\rightarrow 10/37 \rightarrow\!\!\!\rightarrow 10/34 \quad (i \approx 0{,}437).$$

3. Mitu pööret teeb viljaniidumasina ГЛ3 käiguratas ühe ha vilja koristamisel, kui ratta diameeter on 80 sm ja masina töötamislaius 1,37 m? (~ 2907 pööret/ha).

4*. Harjutuste 2 ja 3 andmetel leida, mitu vihku võib saada 1 ha viljakoristamisel viljaniidumasinaga ГЛ3, kui lugeja on reguleeritud nii, et iga viies reha heidab vilja maha? (1016) vihku).

5. Mitu pööret teeb minutis (ilma libisemata) viljaniidumasina ГЛ3 käiguratas, kui tema diameeter on 80 sm ja masina liikumise kiirus $V = 1$ m/sek? ($N_k = 23{,}9$ pööret/min.).

6. Missugusel kaugusel asub rehade võllist viljaniidumasina ГЛ3 reha „null"-punkt, mille ümbermõõdu kiirus võrdub masina edasiliikumise kiirusega? (~ 0,9 m).

Juhend: 1) Käiguratta pöörete arv minutis diameetriga $D$, masina liikumise kiirusega $V$ m/min võrdub $\frac{V}{\pi D}$; 2) rehade võlli pöörete arv minutis võr-

---

* Harjutus on võetud K. A. Polevitski „Põllum. masinad".

dub $\frac{Vi}{\pi D} \cdot 2\pi R_0$, kuid tema peab võrduma $V$-ga. Peale koondamist saame $R_0 = \frac{D}{2i}$ (ei olene kiirusest $V$).

7. Kas viljakoristamisel viljaniidumasinaga kallutatakse lõikemehhanismi juurde kõrred reha osa poolt, mis asetseb nullpunktist (vaata harjutus nr. 6) käiguratta poole? (Kõrred tõugatakse eemale).

## X peatükk.

# VILJAPUHASTAMISMASINAD JA VILJAKUIVATISED.

### § 1. Viljapuhastamise ülesanne.

Peale peksmist kujutab sasi endast keerulise koostisega segu, milles on terved ja purustatud terad, õled, kõlkad (peenendatud õled), aganad, kivikesed, mullatükid, umbrohu seemned jne.

Peale õlgede, kõlgaste ja suurema osa aganate eraldamist sasist saadakse teramaterjal.

Teramaterjal kujutab endast põhikultuuri terade ja prügi segu.

Põhikultuur võib sisaldada nii terveid kui ka vigastatud, purustatud ja nigelaid, arenematuid seemneid.

Prügi jaotatakse elavaks, millesse arvatakse umbrohtude ja kultuuride seemned, ja indiferentseks — orgaanilise ja mineraalse päritoluga jäätmed.

Teramaterjali puhastamise ülesandeks on põhikultuuri terade saamine puhtal kujul, aga sorteerimise ülesandeks — puhta kultuuri jaotamine sortideks.

Terade puhastamine ja sorteerimine toimub enamikul juhtudel masinates üheaegselt.

Nõutav puhastamise aste oleneb teravilja edaspidisest kasutamisest — kas seemneks, normiks, jahuks, kruupideks, õli saamiseks, müümiseks turgudel, söödaks jne. Teraviljade kvaliteet on määratud üleliiduliste standardidega. Vilja väärtuse näitajateks on materjali puhtus, absoluutne kaal (1000 tera kaal grammides), mahu üksuse kaal grammides, elava prügi hulk ja koostis, niiskus jne.

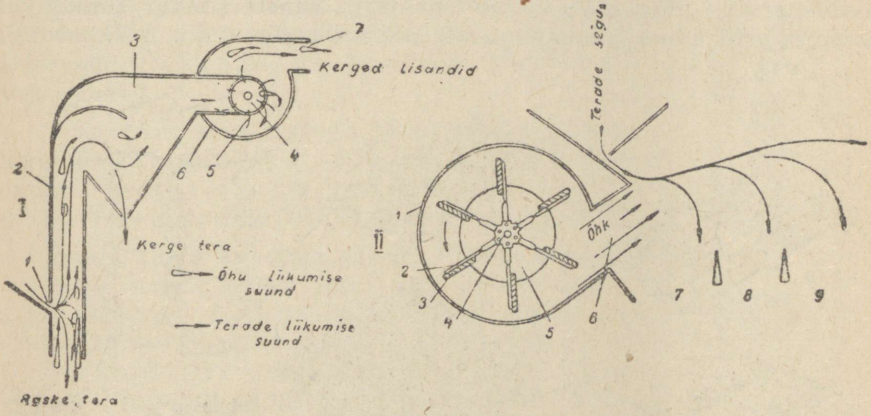
Eriti suured nõudmised esitatakse külviseemnele, mille kvaliteet on üheks otsustavaks teguriks võitluses kõrgete saakide eest.

Liidu tehased lasevad välja nii lihtsa kui ka keerulise konstruktsiooniga viljapuhastamismasinaid. Viimased annavad suure tootlikkuse juures kõrge kvaliteediga puhastamise ja sorteerimise. Puhastamis- ja sorteerimismasinates kasutatakse lähtealusena tera kaalu, tema mõõteid, kuju ja kesta pinna omadusi.

## § 2. Viljapuhastamismasinate töötamisosad.

Ventilaator annab õhujõu, mida kasutatakse puhastamiseks (eraldab kerged lisandid) ja sorteerimiseks.

Õhu imemist koos kergete lisanditega masina tööruumist nimetatakse aspireerimiseks. Aspireerimist kasutatakse ainult keerulise konstruktsiooniga masinates. Palju enam leiab kasutamist õhu kokkusurumine. Õhujoa liikumise suund võib olla vertikaalne või kallak (alt üles). Esimesel juhul (joon. 171, I), eraldatakse kerged




Joon. 171. Segu jaotamise skeem õhujoaga.

I. Vertikaalne õhujuga:

1 — teramaterjali sissepääsu ava; 2 — aspiratsioonikanal; 3 — laienduskamber; 4 — aspiraatori kesta sissepääsu ava; 5 — tiib; 6 — kest (kate); 7 — aspiraatori väljumisava.

II. Kallak õhujuga:

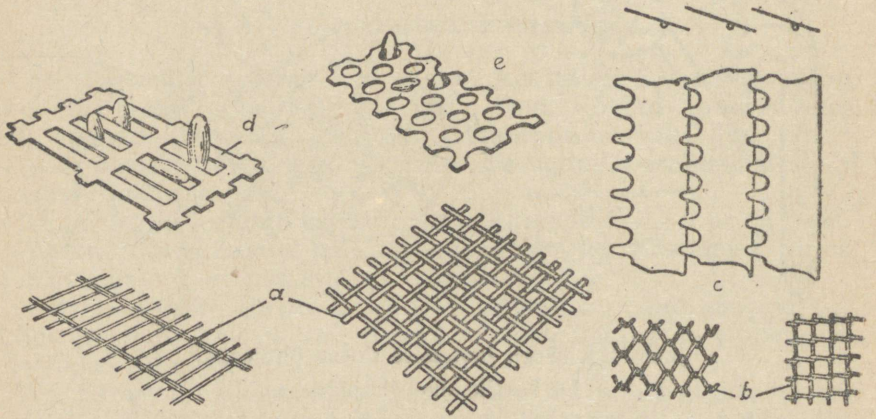
1 — ventilaatori kest; 2 — tiiva varb; 3 — laba; 4 — ventilaatori võll; 5 — õhu sissepääsu ava; 6 — väljumiskanal; 7 — teramaterjali rasked osad; 8 — kergemad osad; 9 — kerged lisandid.

lisandid raskest materjalist nende tõstmise ja masinast väljakandmise teel. Teisel juhul (joon. 171, II) toimub eraldamine terade eraldi kõrvalejuhtimisega, olenevalt reast teguritest: õhujoa kiirusest, tema suunast, vilja hulgast, vilja etteandmise viisist, terade kujust, terade kaalust jne. Õhujuga peab olema ühtlane, ilma tõugedeta ja pulseerimiseta. See saavutatakse ventilaatori katte ekstsentrilise ehitusega, pika, pidevalt kitseneva (väljumisava suunas) kanali ehitusega, tiibade kallutatud labadega ja teiste vahenditega.

Sõelu (joon. 172) kasutatakse puhastamiseks kui ka sorteerimiseks. Nad jagunevad: traadist kootud *a*, traadist punutud *b*, mustri-

lised ümmarguste avadega *e*, mustrilised neljakandiliste avadega *d* ja plaatidest valmistatud žalusiin-sõelteks *c*.

Sasi puhastamisel on traatsõela eeliseks tema suur avade pind, võrreldes kogu kasuliku pinnaga, mis kergendab õhujoa tegevust. Avade pinna suhet kogu kasuliku sõelapinnaga nimetatakse suhteliseks elavaks pinnaks. Traatsõelte peamisteks puudusteks on nende kiire ummistumine põhujäätmetest ja vastupanu materjali edasiliikumisele. Traatsõelte mõõteid märgitakse kas avade mõõdetega millimeetrites (22 × 22) või numbritega. Number vastab avade arvule ühes jooksvas detsimeetris. Mustersõeltel näidatakse ümmarguste avade diameeter või nelinurksete avade külgmõõted.




Joon. 172. Sõelad.

a — kootud; b — punutud; c — žalusiinsed; d ja e — mustrilised.

Tuulaja aganasõel valitakse parema viljasegu jaoks 10—12 mm diameetriga või ruutküljeavadega, aga keskmise viljasegu jaoks 20—22 mm diameetriga. Parem viljasegu sisaldab 90% ja rohkem teri ja väikese osa kõlkaid. Keskmist segu iseloomustab kõlgaste esinemine, kuna teri on kuni 90%.

Žalusiinsõelad omavad tunduvat suhtelise elava pinna suurust, ei ummistu ja on kergesti reguleeritavad ribadevahelise vahe suuruse muutmisega erineva koosseisuga segule.

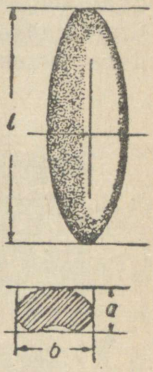
Suurte ning raskete lisandite ja purustamata viljapeade eraldamiseks on terasõelad. Prof. Letošnev soovitab terasõelad valida selliselt, et ümmarguste avade diameeter või ruutavade külg võrduks kõige pikemate terade poole pikkusega. Sel juhul läbivad avasid ka need terad, mis liiguvad sõelapinnast kaugemal.

Kõige suurem terapikkus on nisul 8 mm, rukkil — 11,2, odral 13,4 ja kaeral — 16.

Musterterasõelu kasutatakse sel juhul, kui sõela ei läbi õhujuga.

Peente mineraallisandite ja umbrohu seemnete eraldamiseks on liivasõelad. Nende avad peavad võrduma kõige suurema suurusega, misjuures jäävad sõelale kõik põhikultuuri terad.

Esimeseks puhastamiseks kasutatakse sõelte pikiõõtsumisega tuulajaid, aga järgmiseks — põikõõtsumisega. Keerulise konstruktsiooniga viljapuhastamismasinates on tavaliselt pikiõõtsumisega sõelad.




Joon. 173. Tera mõõted.
l — pikkus;
b — laius;
a — paksus.

Eraldamine tera suuruse järgi on kõige enam levinud sorteerimisviis. Põhilisteks terade mõõdeteks (joon. 173) on pikkus (kõige suurem pikimõõde) ja paksus (kõige väiksem põikimõõde).

Ümmarguste avadega sõelad võivad eraldada seemneid nende laiuse järgi, aga nelinurksed — paksuse järgi. Nelinurksetest avadest võib tera läbi minna otsaga ja külgedega (joon. 172, d), aga ümmargustest avadest ainult otsaga (joon. 172, e). Viimasel juhul on täpse sorteerimise juures laiuse järgi vajalik terade eemaldamine sõela pinnalt.

Sõelte kasti õõtsumist teostatakse tavaliselt kurbel-kangmehhanismiga. Terade ülesviskamiseks asetatakse sõel kallakuga ja kurblile antakse küllaldaselt suur pöörete arv *. Palju raskemad ümmargustest avadest läbimineku tingimused on selliste sõelte väikese leviku põhjuseks.

Teatud viljapeksumasinatel kasutatakse paksuse järgi sorteerimiseks silindersõelu (joon. 174), mis koosnevad ümmarguse traadi paralleelsetest keerdudest (Penney silinder). Vili liigub pöörleva silindri sisemuses. Peened terad lähevad naaberkeerdude vahedest läbi. Sellised sõelad on head seepoolest, et keerdude vahesid on võimalik reguleerida, olenevalt sorteeritavast materjalist, lähendades või eemaldades üksteisest spiraali keerde. Silindersõelte tootlikkus on madal, kuna sorteeritav materjal peab minema õhukese kihina, et vältida kergekaaluliste seemnete, mis on jäänud kihi sisemisele pinnale, minekut esimesse sorti.

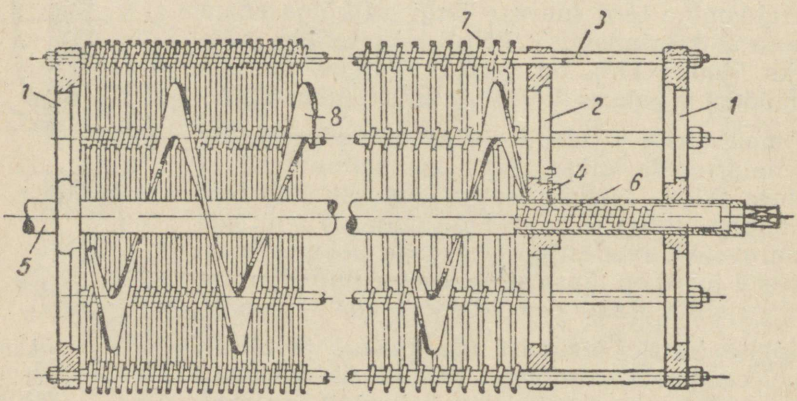
* Vaata B. A. Kril, Põllumajanduslikud riistad ja masinad, lk. 160, OGIZ, 1935. (Venekeelne.)

Teatud umbrohu seemnete eraldamiseks võib kasutada kolmnurksete avadega sõelu.

Triöörid on ette nähtud terade ja lisandite eraldamiseks pikkuse järgi. Selleks omab silindri sisemine pind sissepuuritud või sissepressitud kärgi. Silindri pöörlemisel terad ja lisandid, mis asetuvad kärgedesse, tõstetakse üles ja langevad künataolisele tiguga varustatud kandelauale, mis juhib terad teise triööri osasse või välja (joon. 175).

Suuremad ja pikemad terad langevad kärgedest välja varem ja liiguvad välisava poole silindri alumises osas.

Eraldatakse aeglaselt ja kiiresti töötavaid, liht- ja kahekordse toimega, ketas- ja silindrilisi, lihtsaid ja kombineerituid triööre.




Joon. 174. Penney silinder.

1 — liikumatu ristjalg; 2 — liikuv ristjalg; 3 — varras; 4 — sõrm; 5 — toru; 6 — vint; 7 — spiraalvedru; 8 — vilja edasiviimise spiraaltigu.

Aeglaste triööride silinder teeb kuni 20 tiiru minutis, telg asetseb teatud kallaku all horisondiga ja on varustatud kaapijatega. Kaapijad kujutavad endist väikeste kaaperaudade ridu, mis on liigendiliselt ühelt poolt ühendatud rennialuse vardaga ja teiselt poolt toetuvad kärje pinnale.

Kaapijad lükkavad pikad terad kärgedest välja ja terad langevad alla.

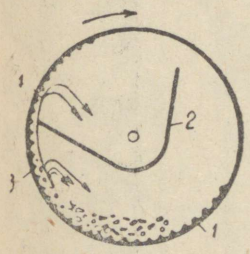
Kiirete triööride silinder teeb 35—45 pööret minutis, telg asetseb horisontaalselt ja kaapijad puuduvad.

Lihttoimega triöörid omavad ühesuguste mõõdetega kärgi kogu silindri pikkuses. Kahekordse toimega triööril koosneb silinder kahest osast, milledes on erinevate suurustega kärjed.

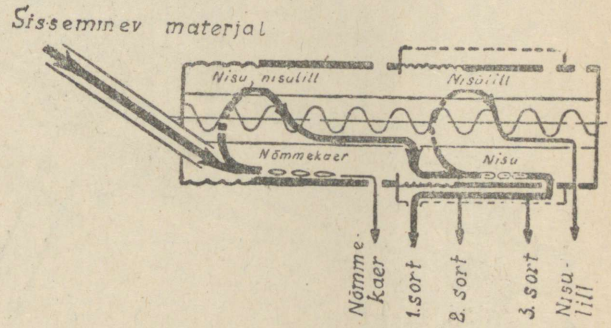
Kombineeritud triööril on ventilaator vilja läbipuhumiseks, sari suurte lisandite eraldamiseks, kahekordse toimega kärgsilinder ja silindersõelad (joon. 176).

Ketastriöörid, erinevalt silindrilistest, koosnevad ühel võllil asuvatest kärgketastest. Võlli tiirlemisel valivad ketaste kärjed mõõdetele vastavad terad ja heidavad nad erilistesse vastuvõtulehtritesse.

Silindri kärgede mõõted olenevad sellest, mis otstarbeks triööri kasutatakse. Nii näiteks nisulille eraldamiseks leivaviljadest võetakse kärje diameeter 4,25 kuni 5 mm, kuna nisulille seemne kõige




Joon. 175. Segu eraldamise skeem tera pikkuse järgi triööriga.
1 — triööri silinder; 2 — kandelaud; 3 — pikkade terade väljalibisemise tsoon; 4 — lühikeste terade väljalangemise tsoon.




Joon. 176. Kahekordse toimega kombineeritud triööri skeem (ventilaator ja sari ei ole näidatud).

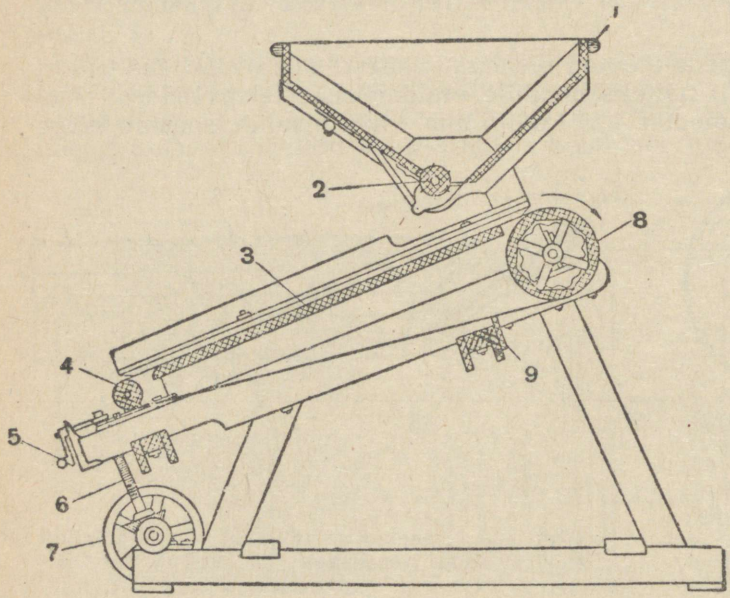
suurem pikkus on 4 mm, aga nisutera kõige väiksem pikkus on 5,5 mm, rukki — 5 mm, odra — 9 mm, kaera — 9,5 mm. Samade kärgedega võib eraldada purustatud teri ja teisi lühikesi lisandeid. Kärgedega, millede diameeter on 8,5 mm, võib eraldada nisust kaera, otra ja ka teatud määral rukist, kuna terade pikkused on järgmised:

| | | | |
|---|---|---|---|
| nisu | 5,5 | kuni | 8,5 mm |
| rukis | 5,0 | „ | 11,2 „ |
| oder | 9,0 | „ | 13,4 „ |
| kaer | 9,5 | „ | 16,0 „ |

Peale terade kaalu ja mõõdete kasutatakse sorteerimise alusena veel tera kuju ja pealispinna omadusi. Nii näiteks kasutatakse peedi seemne puhastajas ülesliikuvat kallakkangast, mis viib kaasa

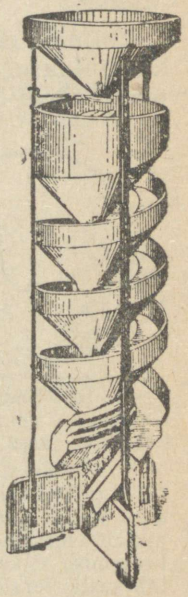
karedad seemned (joon. 177), puhastades neid kõrretükkidest ja umbrohu seemneist.

„Tigu"-sorteerija (joon. 178) koosneb vindikujuliselt painutatud pinnast, millel liiguvad oma raskuse mõjul alla viki ja kaera seemned. Tsentrifugaaljõu mõjul veerevad ümmargused ja siledad viki seemned vindikujulise pinna välisel osal ja kogutakse eraldi.




Joon. 177. Peedi seemnepuhastaja (liugja) skeem.

1 — kolu; 2 — söötevõll; 3 — lõputu kangas; 4 — veetav võll; 5 — pingeregulaator; 6 — kallaku reguleerimise vint; 7 — kallaku reguleerimise ratas; 8 — veotrummel; 9 — harjad.



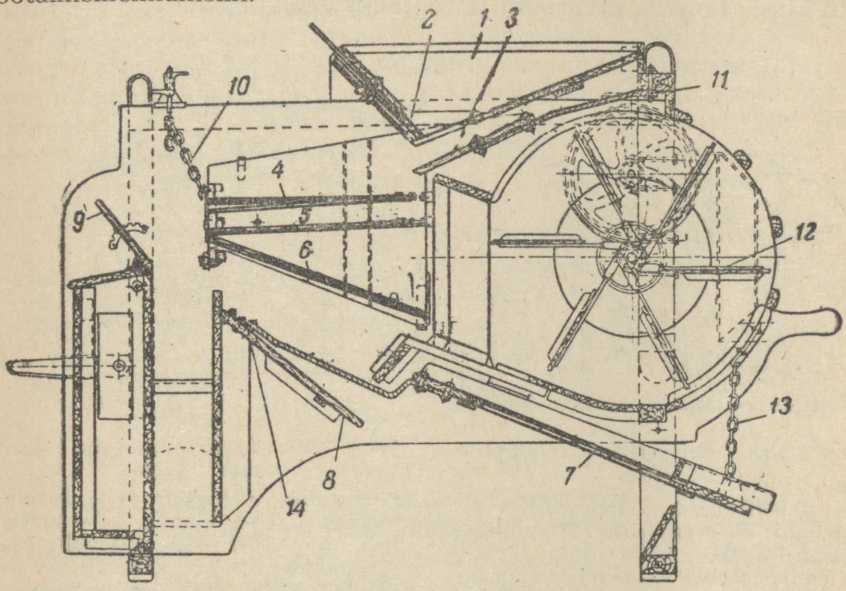
Joon. 178. „Tigu"-sorteerija.

Kareda välispinnaga võrmi seemned soodustavad nende katmist magnetilise puruga ja nende eraldamine toimub magneti abil.

Kuna kerged kestaga seemned tõusevad materjali sorteerimisel raputamisega pinnale, siis sellele põhimõttele tugeneb sorteerimislaudade töö, kus eraldatakse kaer nisust jne.

## § 3. Lühike ülevaade viljapuhastamise masinatest.

Tuulaja nr. 5 A (joon. 179) omab libaslauaga puistekolu 1, kolme sõelaga 4, 5 ja 6 ülemise sõelte kasti, alumise ühe sõelaga 7 sorteerimiskasti, ülemise sõelte kasti läbipuhumiseks ventilaatori 12 ja töötamismehhanismi.



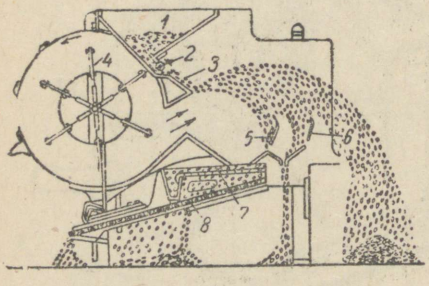

Joon. 179. Tuulaja-sorteerija nr. 5A pikiläbilõige.
1 — puistekolu; 2 — klapp; 3 — alus; 4 — esimene sõel; 5 — teine sõel; 6 — liivasõel; 7 — sorteerimissõel; 8 — mahalaskelaud; 9 — liikuv kilp; 10 — ülemise sõelakasti aluse ketid; 11 — ülemise sõelakasti aluse kolmas punkt; 12 — ventilaatori tiib; 13 — alumise sõelakasti aluse ketid; 14 — alumise sõelakasti aluse kolmas punkt.

Mõlemad sõelakastid võnguvad põigiti. Peamised reguleerimised on: teramaterjali etteandmise muutmine puistekolu klapi 2 ümberasetamisega, ülemise sõelte kasti kallakuse muutmine kettidega 10, liikuva kilbi ümberasetamine. Soovitatakse kasutada järgmisi sõelu (numbrite järgi):

| Kultuurid | Ülemine sõel | Keskmine sõel | Liivasõel | Sorteerimissõel |
|---|---|---|---|---|
| Nisu | 14 | 16 | 40 | 36 |
| Oder | 10 | 14 | 40 | 28 |
| Kaer | 10 | 14 | 40 | 28 |
| Rukis | 16 | 18 | 72 | 36 |
| Hi | 16 | 18 | 72 | 48 |

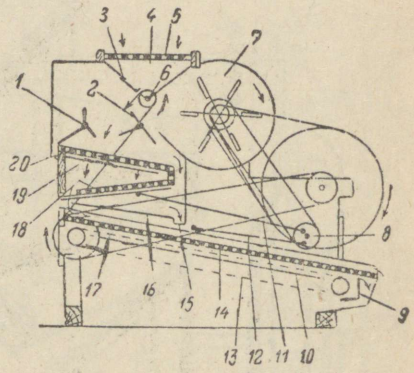
Tuulaja rakendatakse tegevusse kahe töölise poolt või mehaaniliselt (0,16 HP). Käepidemel on keskmine pöörete arv minutis 45. Tootlikkus nisuga kuni 2 tonni tunnis. Kaal 247 kg.

Sorteerija „Triumph" nr. 2 (joon. 180) omab reguleerimisklapiga puistekolu, toitevõlli ja libaslauda, siibriga ventilaatorit, pööratavaid kilpe, tera- ja liivasõelu ja töötamismehhanismi.




Joon. 180. Sorteerija „Triumph" tööskeem.

1 — puistekolu; 2 — toitevõll; 3 — libaslaud; 4 — ventilaator; 5 — sisemine kilp; 6 — väline kilp; 7 — ülemine sõel; 8 — alumine sõel.




Joon. 181. Ristikupuhastaja „Cuscuta" skeem.

1 — väline tõrjesirm; 2 — sisemine tõrjesirm; 3 — klapp; 4 — puistekolu; 5 — sõel; 6 — toitevõll; 7 — ventilaator; 8 — väntvõll; 9 — lauake umbrohtude ärajuhtimiseks; 10 — libaslaud; 11 — ülemise sõelakasti keps; 12 — alumise sõelakasti keps; 13 — harjade kett; 14 — pikk liivasõel; 15 — lauake raskete ja suurte lisandite eraldamiseks; 16 — libaslaud; 17 — hari; 18 — ülemise sõelakasti alumine sõel; 19 — libaslaud; 20 — ülemine sõel.

Peamine sorteerimine teostatakse õhuvooluga, täiendav — sõeltega. Sortide reguleerimine hulga ja kvaliteedi järgi teostatakse pööratavate kilpidega, teramaterjali etteandmise muutmisega ja tuule jõuga. Soovitatavate sõelte numbrid:

| Kultuur | Ülemine | Alumine |
|---|---|---|
| Rukis . . . . . | 22 | 36; 40 |
| Kaer ja oder . . . . | (20 × 6) | 30 |
| Nisu . . . . . | (20 × 6); 22 | 30 |
| Punane ristik . . . . | 40 või 48 | 72; 82 |
| Lina . . . . . | 65 | 70 |

Sorteerija tootlikkus kuni 0,5 tonni tunnis.

Ristikusorteerija „Cuscuta" (joon. 181) on ette nähtud ristiku, timuti ja lutserni seemnete puhastamiseks.

Jämedate lisandite eraldamiseks on toitekolu 4 kaetud sõelaga 5. Kolu omab toitevõlli 6 ja söötmise muutmiseks hoograttaga klappi 3. Siibriga varustatud ventilaatori õhuvooluga toimub algul seemnete puhastamine rasketest ja kergetest lisanditest. Siis läbib seeme terasõela 20, libiseb mööda libaslauda 19 ülemise sõelakasti alumisele sõelale 18 ja lõpuks puistatakse alumise sõelakasti pikale liivasõelale 14. Alumise sõela puhastamine teostub kahe põiki asuva harjaga, mis on kinnitatud ketile 13.

Käsitsi masina ringiajamiseks on kaks käepidet ($n$ = 42 pööret/min).

Mootorilt paigutatakse rihm ventilaatori võlli rihmarattale, mis peab tegema 225 pööret/min. Väntvõll annab kepsude kaudu liikumise edasi ülemisele ja alumisele sõelte kastile, mis on ühtlasemaks liikumiseks varustatud hooratastega.

Seemnete puhastamiseks kasutatakse järgmiste numbritega sõelu (ülevalt alla):

| | |
|---|---|
| Punane ristik ja lutsern . . | 32 — 40 — 84 — 72P |
| Valge ja rootsi ristik . . . | 48 — 60 — 90 — 82P |
| Timut . . . . . | 48 — 72 — 108P — 104P |

Masina kaal 355 kg, tootlikkus 120 kg/tunnis.

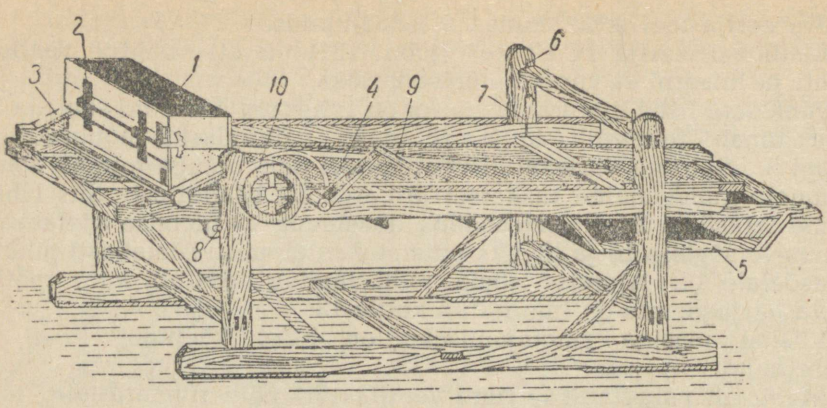
Linapuhastajat nr. 5 (joon. 182) kasutatakse lina puhastamiseks umbrohu seemnetest peale selle, kui seemnematerjal on juba läbi töötatud tuulajates ja sorteerijas „Triumph".

Masin omab reguleerimisklapiga puistekolu, sarja (pikk sõel) ja väljalaskekasti. Sari omab 130 sm pikkuselt ümmargused avad 1,9 mm diameetriga, aga ülejäänud osas — läätsekujulised avad. Ümmargustest avadest lähevad läbi raiheina, maltsa, oblika jt. seemned. Linaseemned langevad läbi läätsekujuliste avade väljalaskekasti, aga suured umbrohu seemned heidetakse üle sarja otsa välja.

Masina kaal on 210 kg, tootlikkus 300 kg/tunnis.

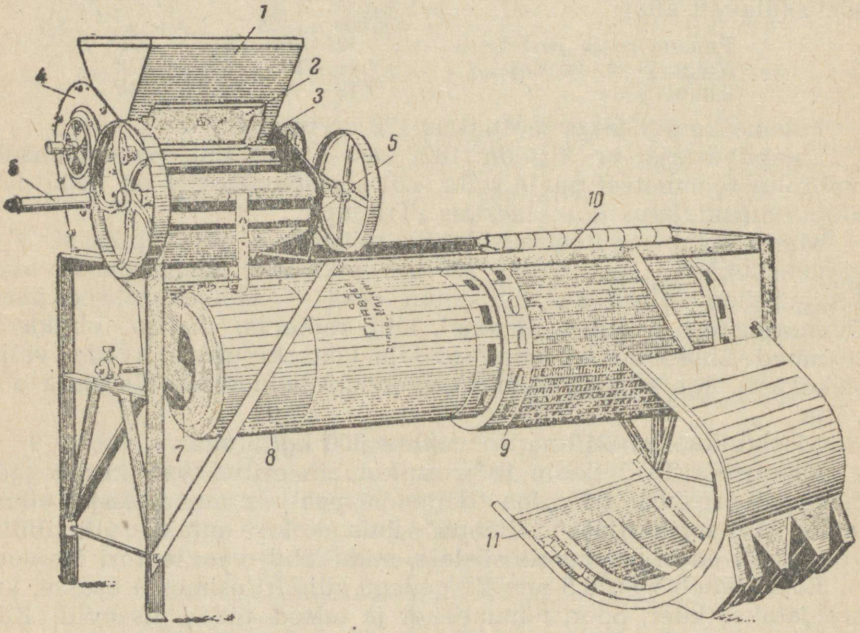
Nisutriöör TT-5 (joon. 183) on kombineeritud kahekordse toimega triöör. Enne triööriga töötlemist peab seemnematerjal olema lastud läbi sorteerijast „Triumph". Puistekolust antakse vili ribilise võlli poolt edasi rappuvale sõelale, mida läbib ventilaatori õhuvool.

Edasi läheb nisu 8,5 mm kärgedega silindri esimesse osasse, kus eraldatakse kaer, oder, nõmmekaer ja teised pikad lisandid. Kärgede poolt tigusse tõstetud nisu antakse edasi silindri teise ossa, mille kärjed on 4,75 mm diameetriga, lühikeste lisandite (purustatud terad, nisulill jne.) eraldamiseks. Edasi jaotatakse nisuterad silindrilise sõela abil paksuse järgi kolme sorti.




Joon. 182. Linapuhastaja.

1 — puistekolu; 2 — reguleerimisklapp; 3 — toitevõll; 4 — sari (sõel); 5 — väljalaskekast; 6 — sõela kallaku reguleerimise vint; 7 — sõelakasti konks; 8 — tugirull; 9 — käepide; 10 — hooratas.




Joon. 183. Triöör TT-5.

1 — puistekolu; 2 — klapp; 3 — ribiline võll; 4 — ventilaatori kest; 5 — hari; 6 — käepide; 7 — lehter; 8 — triööri silinder; 9 — silindriline sõel; 10 — rullid; 11 — vastuvõtja (triöörilt ära võetud).

Nisusilindrile lisatakse juurde keskmiste ja väga suurte nisuseemnete jaoks kaks rappuvat ja kaks silindersõela. Rappuva peasõela avade laius on 3,25 mm, vahetatava — 3,75 mm. Sorteeriva peasõela avade laius on 2 ja 2,5 mm ja vahetatava — 2,25 ja 2,75 mm.

Eritasu eest lisatakse triöörile järgmine komplekt:

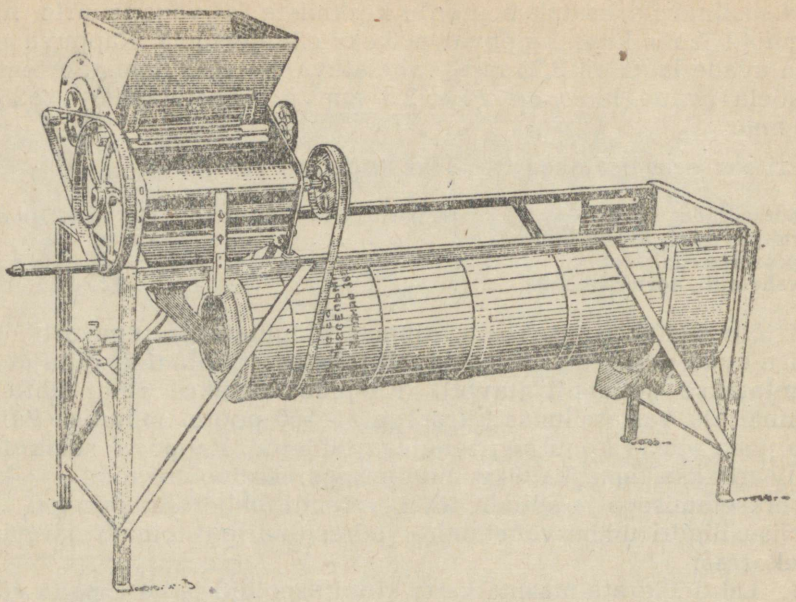
| | |
|---|---|
| odrasilinder (TCO-5) kärje diameetritega . . . . | 11,5 ja 6,25 mm; |
| rappuv sõel, avade laiusega . . . . . | 4 mm; |
| peasorteerimissõel . . . . . | 2,25—2,6; |
| vahetatav sorteerimissõel . . . . . | 2,4—2,75. |

Triöör seatakse tasakaalu. Rihmad pingutatakse tugevasti. Õlitamise avad puhastatakse eelnevalt mustusest. Štauferi õlitajatesse paigutatakse solidooli (tavot). Käepidet aetakse ringi ühtlaselt tunninäitaja vastassuunas kiirusega 45—50 pööret minutis. Puistekolu peab olema kogu aeg teradega täidetud. Rappuva sõela tööd reguleeritakse tema kallaku muutmisega, õhuvoolu tööd — kilbi ümberasetamisega ja silindri tööd — renni ümberasetamisega.

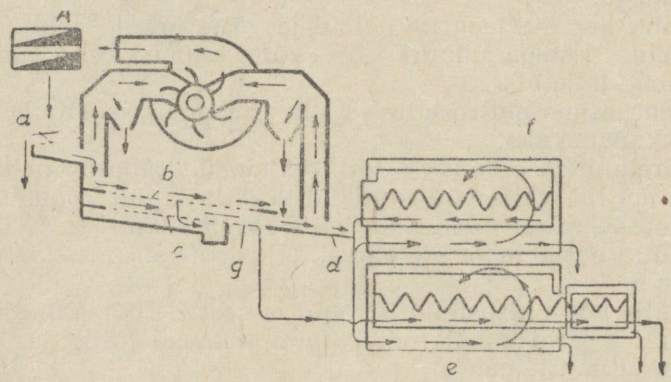
Nisusilindri ümbervahetamine odrasilindriga toimub järgmises järjekorras:

1. Lahti keerata masina katte kinnituspoldid ja kate maha võtta.
2. Lahti keerata pidurduspoldid ja võtta maha regulaator ühes renni puksiga.
3. Lahti keerata laagrite poldid ja võtta ära laagrid ja lehter.
4. Hoides kätega silindri telge, võtta raamist enne tagumine ja siis esimene telje ots.
5. Teha esimesele rosetile ja silindrile märgid järgnevaks täpseks kokkupanekuks.
6. Järele anda eesmise roseti ristjalgade pidurduspoldid, lahti keerates mutrid, välja võttes poldid ja järk-järgult koputades vasaraga roseti servale mööda ringi võtta rosett silindrist.
7. Võtta eesmine rosett odrasilindrist, nagu on näidatud punktides 5 ja 6.
8. Välja võtta nisusilindrist renn ja asetada odrasilindrisse, asetada märkide järgi kohale odrasilindri esimene rosett ja kinnitada poltide ning mutritega.
9. Asetada odrasilinder raamile ja lõpetada masina kokkupanek, tegutsedes vastupidises järjekorras, kui on näidatud punktides 1—4.
10. Kinnitada nisusilindrile temalt võetud rosett ja paigutada hoidlasse.

Rukki puhastamiseks kasutatakse nisusilindrit ja kõige väiksemate põikavadega sõela. Odrasilindrit kasutatakse kaera puhastamiseks.



Joon. 184. Triöör ТЛ-4.




Joon. 185. Teravilja puhastamise masina ВИМ-2 töö skeem.

Triööri teenindavad 2—3 töölist. Masina tootlikkus on 385—400 kg/t nisu või 250—300 kg/t kaera.

Linatriöör ТЛ-4 (joon. 184) on lihtsa ehitusega triöör. Enne triööriga töötlemist tuleb linaseeme puhastada tuulajas, sorteerijas

„Triumph" ja linapuhastajas nr. 5. Triööri puhastab linaseemne linalustest, luurohust ja teistest raskesti eraldatavatest umbrohu seemnetest. Tema koosneb silindrist, puistekolust, toitevõllist, ventilaatorist, kilpidest, kahest rappuvast sõelast ja lehtriga alumisest kolust.

| | |
|---|---|
| Triööri ülemise sõela avad | 1,25 × 25 mm |
| „ alumise „ „ | 2,6 „ |
| Silindri kärgede diameeter | 3,5 „ |
| Käepideme pöörete arv minutis | 45—50 „ |
| Tootlikkus tunnis (kg) | 120—150 „ |
| Masina kaal (kg) | 180 „ |

Triööri ЛТ-4 tööle kohandamise reeglid ja peamised reguleerimised on samad kui triööril TT-5.

Teravilja puhastamise masin ВИМ-2 (joon. 185) on ette nähtud nisu, rukki, odra ja kaera seemne ja müügivilja puhastamiseks. Juurdepandava koppadega elevaatoriga antakse vili eelnevaks puhastamiseks suurtest lisanditest (kivid, viljapead jne.) sõelale *a*. Edasi suunatakse materjal jaotustigu poolt esimese aspiratsiooni vertikaalkanali alla — kergete lisandite ja tolmu väljapuhumiseks. Ülejääk juhitakse jaotuskambri tigu kontrollrenni mööda puistekolusse. Õhujoa kiirust reguleeritakse siibriga.

Edasi läheb vili sõelte kasti. Kasti *b* ülemine sõel laseb oma avadest läbi 20—25% materjalist, mis läheb liivasõelale *v* ja siis korrektuursõelale *g*. Sõelte *b* ja *g* jäägid segunevad ja lähevad teise aspiratsiooni kanali sõelale *d* — kergete terade eraldamiseks. Viimase sõela jääk läheb nõmmekaera triööri (kärgede avad 8,5 mm) — pikkade lisandite eraldamiseks. Edasi suunatakse vili isevoolu ja tigu abil 5 mm kärje diameetriga nisulille triööri silindrisse z ja väljub sellest esimese sordina.

Teine sort saadakse sõela *g* läbinud vilja ja nisulille triööri renni jäägi läbilaskmisel korrektuurtriöörist, mille trumli kärgede diameeter on 4,5 mm. Teise sordi vilja võib juhtida masina alla ka korrektuurtriöörist läbiminekuta.

Peale teist aspiratsiooni võib suunata siibriga kogu vili, mööda minnes nõmmekaera triöörist, nisulille triööri. Sellist seadmist lubatakse pikkade lisandite puudumisel.

Triööride silindrite tööd reguleeritakse renni servade tõstmisega.

Aspiraatorite poolt kõrvaldatud tolm ja kerged lisandid suunatakse jaotuskambri abil nelja kotiriidest filtrisse. Õhu ülejääk väljub torusse, mis on seatud tuule järgi.

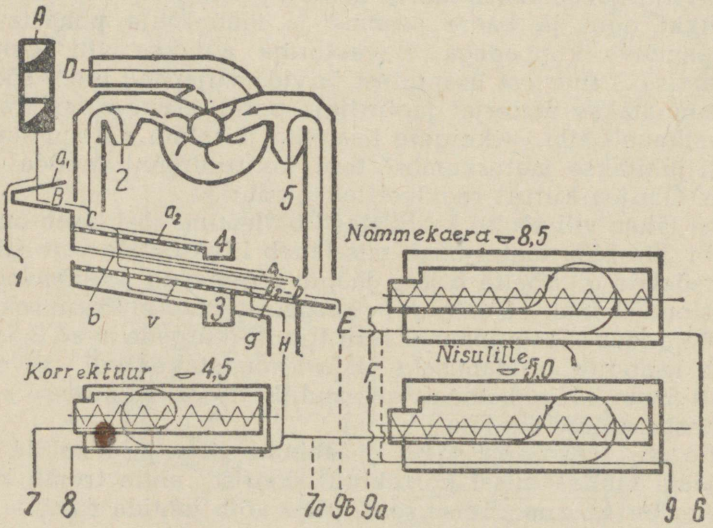
ВИМ-2 jõuvajadus on 4,5 h.-j., tootlikkus nisuga 2—3 tonni tunnis, müügivilja 3—4 tonni tunnis; rihmaratta pöörete arv on minutis 450.

Sõelad valitakse vastavalt tabelile.

Sõelte valiku tabel (mm).

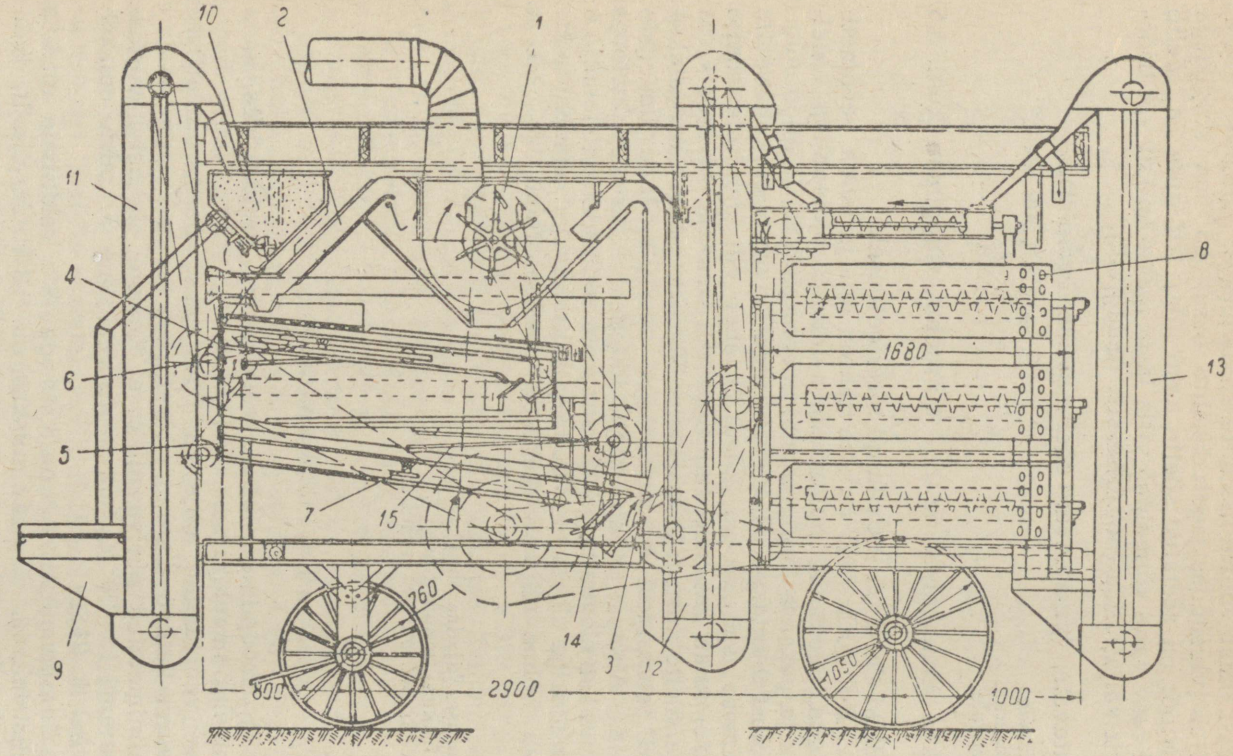
| Sõelad | Nisu | Rukis | Kaer | Oder |
|---|---|---|---|---|
| a ø . . . . . | 14 | 14 | 16 | 16 |
| b □ . . . . | 2¼ või 2½ | 2 või 1¾ | 2 või 1¾ | 2¾ või 2½ |
| v ø . . . . . | 2 „ 2½ | 2 | 1 „ 1¼ | 2½ |
| g □ . . . . | 2¼ „ 2 | 1¾ või 1½ | 1¾ „ 1½ | 2½ „ 2¼ |

Viljapuhastamismasinate katsetamisel 1938. a. Borissovi teravilja sovhoosis Omski oblastis tunnistati paremaks seemne- ja müügivilja masinaks ВИМ-СМ-2, mis on masina ВИМ-2 täiendatud konstruktsioon.




Joon. 186. Viljapuhastusmasina ВИМ-СМ-2 töö skeem.

Toodete nimetused: 0 — tolm, aganad, mis on kinni püütud filtri käistesse; 1 — sõela $a_1$ jääk — jämedad lisandid; 2 — esimese aspiratsiooni jääk — kerged lisandid; 3 — sõela v läbinud — väikesed lisandid; 4 — sõela $a_2$ jääk — suured lisandid; 5 — teise aspiratsiooni jääk — kestaga, kerged terad; 6 — nõmmekaera triööri silindri jääk — pikad lisandid; 7 — korrektuurtriööri rennijääk — lühikesed lisandid; 8 — korrektuurtriööri silindri jääk — peened terad; 9 — nisulille triööri silindri jääk — seemevili; 7a — nisulille triööri renni jääk — lühikesed lisandid, peene tera puudumisel lastakse korrektuurtriöörist mööda; 9a — nõmmekaera triööri renni jääk — seemevili, lühikeste lisandite puudumisel ei lasta enam nisulille triööri; 9b — sõelte *b* ja *g* jääk — parem vili, kui töödeldakse müügivilja ja kui ei esine või esineb väikesel hulgal pikki ja lühikesi lisandeid, ei lasta enam triööridesse.




Joon. 187. Seemnepuhastamismasin СУВ-Г.

1 — ventilaator; 2 — esimese aspiratsiooni kanal; 3 — teise aspiratsiooni kanal; 4 — ülemine sõelte kast; 5 — alumine sõelte kast; 6 — keskmise sõela hari; 7 — alumise sõela hari; 8 — triöörid; 9 — puistekolu; 10 — vastuvõtukolu; 11 — esimene elevaator; 12 — teine elevaator; 13 — kolmas elevaator; 14 — ekstsentriline võll; 15 — sõelte kastide kepsud.

ВИМ-СМ-2 omab suurte lisandite eraldamiseks täiendavat sõela, sõelte kast on pikisuunas jagatud kahte ossa; 4,5 mm kärgedega korrektuurtrióór on asetatud sõelte kasti alla; triööride ja sõelte kasti vahel olev vahe võimaldab vilja lasta igasse triööri või triööd täielikult välja lülida tööprotsessist (müügivili).

Täiendatavate, vahetatavate sõelte avade diameetrid:

| | |
|---|---|
| nisule | 4,0; 4,5; 5,0; 6,5. |
| kaerale | 8,0; 9,5. |
| odrale | 6,5; 8,0. |

Tootlikkus seemnenisus on 2,5—4 t/tunnis, müüginisu kuni 5,5 t/tunnis.

Masin ВИМ-СМ-2 on soovitatud masstootmiseks.

Masin СУВ-Г (joon. 187) on ette nähtud lina ja heina seemnete puhastamiseks. Seemnete puhastamine toimub õhuvooluga, sõeltega (laiuse ja paksuse järgi) ja triööridega (pikkuse järgi).

Puistekolust 9 antakse vili elevaatoriga 11 vastuvõtukolusse 10. Läbides esimese aspiratsiooni (kanal 2) läheb vili ülemisele sõelte kastile 4, mis omab kas kaks terasõela või tera- ja liivasõela, ja siis alumise sõelte kasti 5 liivasõelale. Ülemine sõel puhastatakse kinnijäänud seemnetest haamrikestega, aga ülejäänud lamedate harjadega 6. Alumise sõela jääk, läbides teise aspiratsiooni (kanal 3), antakse elevaatoriga 12 esimesele triööride sektsioonile 8 ja siis elevaatoriga 13 teisele triööride sektsioonile. Kumbki sektsioon omab kolme silindrit kärgede diameetritega 3,5, 2,5 ja 1,75 mm.

| | |
|---|---|
| Võimsuse vajadus (h.-j.) | 3,8 |
| Tootlikkus (tonni/tunnis) | 400 |
| Veovõlli pöörete arv minutis | 300 |

## § 4. Viljakuivatised.

Vilja hügroskoopiline niiskus, väljendatud protsentides tema kaalust, oleneb õhu relatiivsest niiskusest.

Niiskuse vahetamine vilja ja õhu vahel püsiva relatiivse niiskuse juures katkeb siis, kui vilja niiskus on saavutanud teatud suuruse, niinimetatud püsiva niiskuse. Katsete andmetel võrdub õhutemperatuuri 15—20° C juures püsiv niiskus järgmiste suurustega (vt. tabel lk. 215).

Näiteks linaseemne niiskus on 8%, aga õhu relatiivne niiskus 80%. Tabelist leiame, et püsiv niiskus on 9,3%. Järelikult, linaseeme muutub niiskemaks.

| Õhu relatiivne niiskus (%) | Oder, rukis, nisu | Soja | Päevalill, kanep, lina | Riitsinus |
|---|---|---|---|---|
| | Vilja niiskus (%) | | | |
| 50 | 10,8 | 6,6 | 5,7 | 5,1 |
| 55 | 11,3 | 7,1 | 6,2 | 5,3 |
| 60 | 12 | 7,7 | 6,7 | 5,5 |
| 65 | 12,7 | 8,3 | 7,3 | 5.7 |
| 70 | 13.6 | 9,0 | 7,8 | 6,2 |
| 75 | 14,5 | 10,0 | 8,5 | 6,6 |
| 80 | 15,6 | 11,3 | 9,3 | 7,1 |
| 85 | 16,7 | 12,7 | 10,3 | 7,8 |
| 90 | 17,8 | 15,2 | 11,8 | 8,8 |

Püsiv niiskus alaneb vilja valmimisega. Kombainiga koristamisel puudub viljal järelvalmimise staadium põllul ja seepärast omab ta suuremat niiskust ja on väga vastuvõtlik higistamisele ja isekuumenemisele.

Higistamine (niiskuse ilmumine tera pinnale) seletatakse veeauru kondenseerimisega, mida eraldab järelvalmiv vili püsiva niiskuse alanemise ja eriti vilja suureneva hingamise tagajärjel. Hingamisel eraldab vili süsihapugaasi ja vett. Selle protsessiga kaasneb soojuse eraldamine. Hingamise intensiivsus ja soojuse eraldamine tõuseb järsku niiskuse suurenemisega. Nii eraldab 1 kg otra 14—15% niiskuse ja 18° C temperatuuri juures öö-päeva jooksul 1,4 mg süsihapugaasi, aga niiskusega 20,5% — 359 mg ja 33% — 2000 mg. Süsihapugaasi hulga abil otsustatakse hingamise intensiivsuse üle. Viljamassi soojuse juhtivus on väga madal ja seepärast võib intensiivse hingamise juures vili kuumaks minna. 24—30° temperatuuri juures algab suur mikroorganismide ja hallituste areng. Bakterite peamiseks keskuseks on indiferentne prügi ja eriti mullatükid, mille ühes grammis võib arvestada kümneid miljardeid baktereid. Mikroorganismide elutegevuse tagajärjel eraldatakse tunduv hulk soojust ja niiskust. Higistamise tagajärjel väheneb vilja laialivalgumine, aga temperatuur tõuseb kuni 50° ja rohkem. Edaspidi (kuni 70° temperatuuril) hakkavad arenema temperatuurikindlad bakterid ja siis toimub hapnemise protsess, mille juures temperatuur võib tõusta kuni 80° C ja rohkem. Vili tumeneb isekuumenemise korral pidevalt ja võib isegi söestuda.

Kuumenemise algul võib peatada bakterite arenemist vilja jahutamisega. Selleks asetatakse vili õhukese kihina ja pööratakse labidatega sagedasti ümber või lastakse läbi viljapuhastamise masina. Jahutatud vili võib uuesti kuumeneda, kui tema niiskus ei vähene. Kuumenemist väldib kindlasti ainult viljakuivatamine,

kuna kuivas viljas on hingamise-intensiivsus tähtsusetu. Isekuumenemise kindlustuseks on rukki, nisu, odra, kaera, hirsi, tatra, riisi, maisi ja herne juures niiskuse alandamine kuni 13—14%, sinepi, puuvilla, soja, päevalille, lina, kanepi juures kuni 10—11% ja türgioa juures kuni 16%.

Vilja kuivatamine võib olla loomulik ja kunstlik.

Koristamise perioodil õhu relatiivne niiskus keskpäeva ajal ei ületa 50% ja järelikult vilja püsivat niiskust võib viia kuni 10,8%. Öisel ajal relatiivne niiskus tõuseb kuni 90% ja püsiv niiskus kuni 17,8% (märg vili). Vastavalt sellele võib loomuliku vilja kuivatamist teostada ainult keskpäeva jooksul, laotades vilja 8—12 sm kihina, ja tema ümberpööramisega (tunni järel). Kuivatamine viiakse läbi päikese käes ja kaetud viljapeksupõrandal. Kui vili ei kuivanud ööseks täielikult, siis on vaja teda õhtul hunnikusse koguda ja presendiga (või õlgedega) katta.

Kunstlikuks kuivatamiseks kasutatakse mitmesuguse konstruktsiooniga viljakuivatisi. Kõige enam on levinud õhu ja suitsugaaside seguga (gaasisegu) kuivatamise mooduse kasutamine, mis liigub viljakihist läbi kunstliku või loomuliku tõmbe abil.

Kuivatusruumis peab vili liikuma ja segunema. Soojusekandja (gaasisegu) võib omada rööpset, vastupidist ja ristjoonelist liikumist. Kuivatusruumis kuumendatud vilja peab otsekohe jahutatama segamisega eriruumis.

Soojusekandja temperatuur tema minekul kuivatusruumi oleneb viljakuivatise konstruktsioonist ja vilja niiskusest. Ülekuumendamine ja aurutamine võivad esile kutsuda vilja idanemise langust ja alandada küpsetus- ja toiteväärtust.

Mehhaniseeritud kuivatised jaotatakse šaht-, žalusiin- ja trummelkuivatisteks. Viimaseid vilja kuivatamiseks peaaegu ei kasutata.

Šahtviljakuivatis ВИСХОМ on kujutatud joonisel 188. Tema töötab gaasiseguga imemise printsiibil.

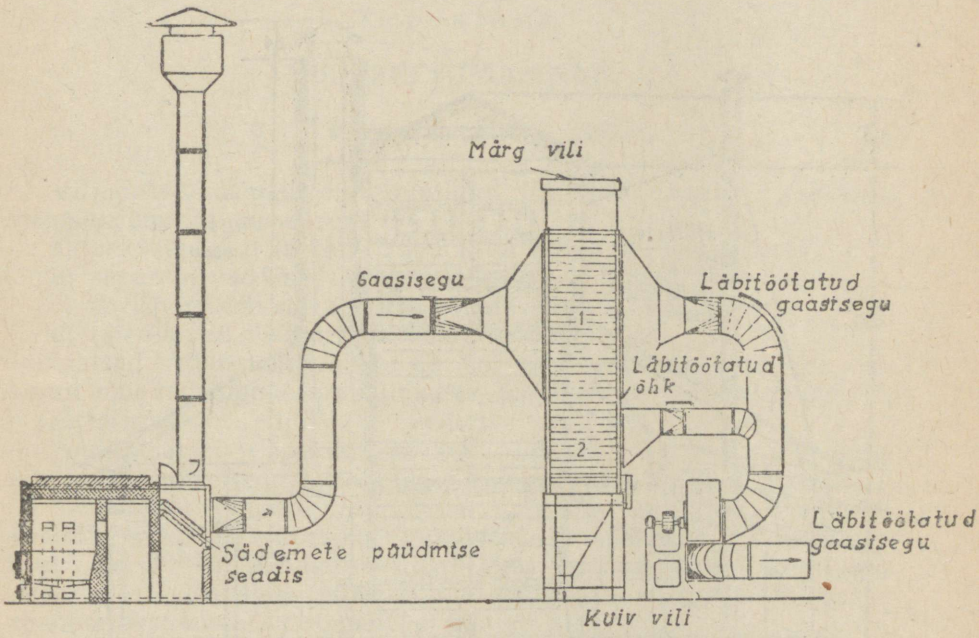
Suitsugaasid moodustuvad ahjus (joonisel 188 vasakul) ja suunatakse läbi segaja ja sädemetepüüdja sõela suitsutorusse (kütmisel) või gaasitorusse, kui küte hästi põles. Õhu juurdepääs segajasse ja gaasisegu pääs gaasi etteandvasse torusse reguleeritakse klappidega. Soojusekandja läbib difusoori ja šahti kuivatusruumi sissepääsukasti, läbib viljakihi ja juhitakse läbi gaasi väljajuhtimise kasti, läbitöötanud segu difusoori, torujuhtme ja ventilaatori väljajuhtimistorusse.

Niiske vili juhitakse šahti punkrisse elevaatoriga. Punkrist liigub vili ülevalt alla ja läheb pidevalt kuivatusruumi. Siin ta voolab kasti ja annab ära osa niiskust, kokku puutudes kuuma gaasi seguga. Edasi laskub vili jahutusruumi, kus ta samuti voolab kasti,

ja töötatakse atmosfääri õhuga, mis puhutakse ventilaatori poolt läbi viljakihi erilise torujuhtme kaudu (vaata joonisel „läbitöötatud õhk").

Kuivatatud ja jahutatud vili läheb läbi tühjakslaadimise seadeldise alumisse punkrisse ja sealt kottidesse.

Seemevilja kuivatamisel annab idanemise suhtes kõige paremaid tagajärgi 70° C temperatuuriga gaasisegu.




Joon. 188. Viljakuivatis ВИСХОМ.

1 — kuivatusruum; 2 — jahutusruum.

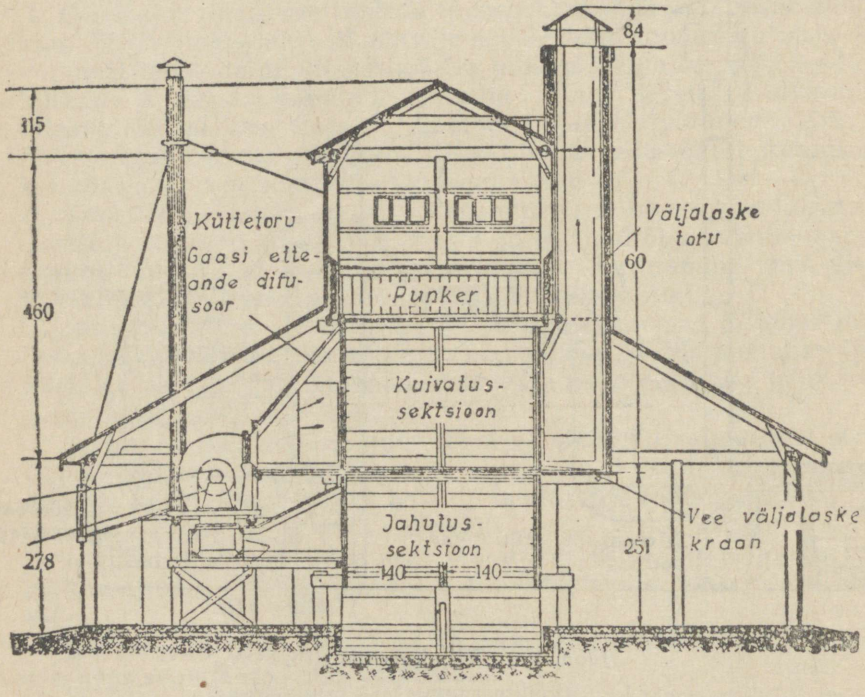
Temperatuuri reguleerimine teostatakse suurema või vähema välisõhu hulga laskmisega segajasse. Mida madalam on soojusekandja temperatuur (niiske vilja juures), seda suurem on küttematerjali kulu. Kui gaasisegu temperatuur on 70° ja ventilaatori tiirude arv minutis on 900—950, siis kuivatise läbilaskevõime on 700—800 kg/t — niiskuse alandamisega 5—6%.

Toiduvilja kuivatamisel määratakse soojusekandja temperatuur, olenevalt vilja algniiskusest, 95 kuni 120°. Läbilaskevõime, olenevalt tera mõõdetest, algtemperatuurist ja niiskusest, ulatub toiduviljal 1,8 tonni/tunnis — niiskuse alandamisega 5%, ja kuivade

puude kuluga 30 kg/tunnis. Väga niisket vilja (25—30%) lastakse kuivatisest läbi 2—3 korda. Kuivatist teenindavad 5 inimest.

Põllumajanduse ehitusprojekti žalusiinkuivatis (1224) on kujutatud joonisel 189.

Kuivatis asub erihoones. Kuumad gaasid segatakse õhuga segamisruumis, läbivad sädemete püüdmise tsüklooni ja lähevad ventilaatori kesta, kus segunevad jahutusruumi läbitöötatud õhuga ja




Joon. 189. Põllumajanduse ehitusprojekti žalusiinkuivatis 1224.

lõpuks surutakse kuivatusruumi. Siin läbib gaasisegu vilja, mis asetseb kallakriiulitel (žalusiinidel), annab ära soojuse, absorbeerib niiskuse ja eemaldub väljalasketoru kaudu. Niiske vili antakse tõstjaga ülemisse punkrisse, läbib kuivatus- ning jahutusruumid ja läheb siis tühjakslaadimise seadisesse.

Ventilaatori, tõstja ja tühjakslaadimise seadis töötavad 8—10 h.-j. naftamootoriga.

Seemevilja, mille niiskus on 18—22%, kuivatamisel ei või soojusekandja temperatuur ületada 65° C ja kuivatuse kestus 30 minutit.

Toiduteravilja kuivatamisel, kui soojusekandja temperatuur on kuni 80° C, on läbilaskevõime 1000 kg/tunnis — niiskuse alandamisega 10%, ja kuivatuse kestusega 40 minutit.

Viljakuivatamisest huvitatuile võib soovitada ins. F. T. Gogolevi raamatut „Vilja kuivatamine", СХГ, 1939. a. (vene keeles).

## XI peatükk.

## VILJAPEKSUMASINAD.

### § 1. Viljapeksumasinate tüübid.

Viljapeksumasinad olid leiutatud XVIII s. lõpul. Peamiseks viljapeksumasinate osadeks on:

a) peksuaparaat (tiirlev trummel ja liikumatu peksukorv);
b) separeerivad osad (õlepuistaja, sari, tuulajad jne.);
c) transporteerivad osad (tigud, elevaatorid, libaslauad);
d) täiendavad riistad (isesöötja, õletõstja jne.).

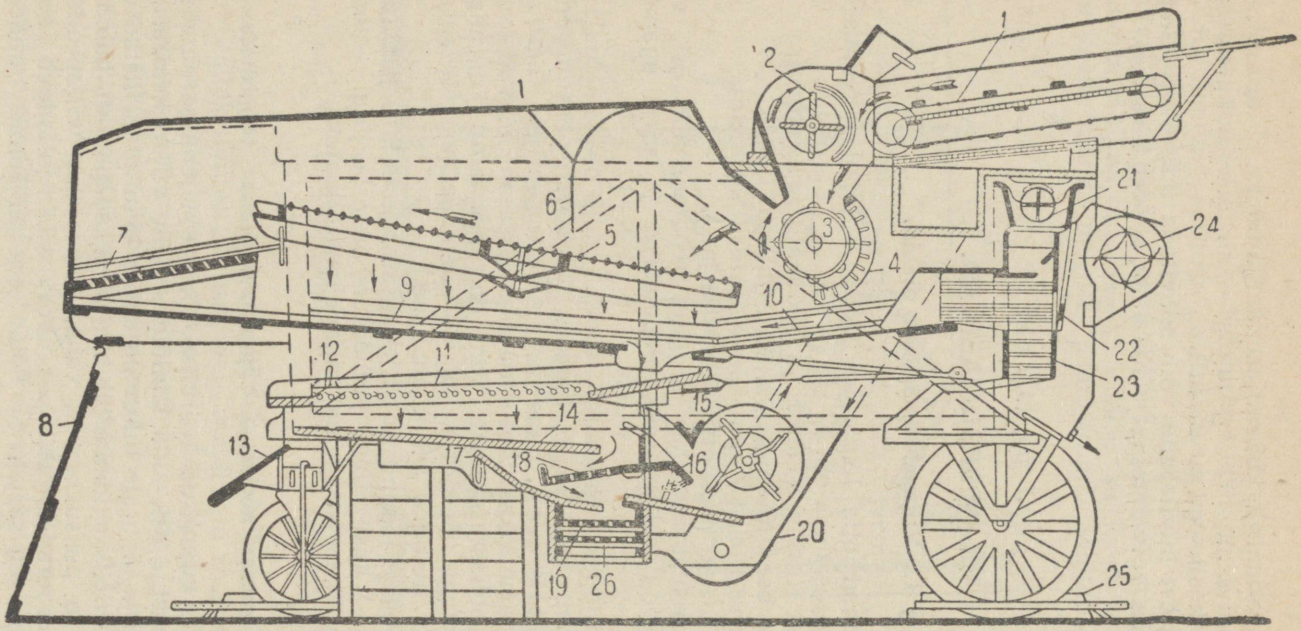
Lihtsad viljapeksumasinad kas ei oma separeerivaid osi, või ainult omavad õlgede eraldamiseks õlepuistajat ja sarja aganate eraldamiseks.

Poollihtsatel viljapeksumasinatel lisandub neile osadele tuulaja, aga keerulise konstruktsiooniga euroopa tüüpi viljapeksumasinatel — esimene tuulaja, ivaja, teine tuulaja ja sorteerija. Keerulise konstruktsiooniga ameerika tüüpi viljapeksumasinad omavad tavaliselt ainult üht puhastusseadist, kuid on varustatud keeruliste täiendavate seadistega (isesöötja, õlgede pneumaatiline elevaator, aganate ekshauster, automaatsed kaalud jne.).

Trumli ehituse järgi jagunevad viljapeksumasinad latt- ja tihvt-, töötamisviisi järgi — käsi-, hobu- ja mootor-, otstarbe järgi — teravilja ja eri- (maisi, lina, ristikheina) viljapeksumasinateks.

### § 2. Keerulise konstruktsiooniga viljapeksumasinate tööprotsess.

Joonisel 190 on kujutatud keerulise konstruktsiooniga euroopa tüüpi viljapeksumasina MK-1100 läbilõige. Selle viljapeksumasina söötja 1 haarab vilja lõputule liikuvale ketile kinnitatud liistudega ja juhib tema biiterile 2. Viimane juhib vilja peksuaparaati. Läbides tiirleva trumli 3 ja peksukorvi 4 vahe, eraldatakse viljapeadest terad. Peamine osa teradest läbib peksukorvi sõela ja langeb libaslauale 10 ning viimaselt sarjale 11. Põhk koos ülejäänud teradega




Joon. 190. Viljapeksumasina MK-1100 pikiläbilõige.

1 — söötja; 2 — biiter; 3 — trummel; 4 — peksukorv; 5 — õlepuistaja; 6 — takistuspõll; 7 — täiendav õlepuistaja; 8 — põhu väljajuhtimise sõel; 9 — õlepuistaja libaslaud; 10 — pekskorvi libaslaud; 11 — sari; 12 — sarja reguleerimiskang; 13 — kõlgaste väljajuhtimise kilp; 14 — sarja libaslaud; 15 — ventilaator; 16 — klapp; 17 — esimese puhastusseadise libaslaud; 18 — agana sõel; 19 — esimene puhastusseadis; 20 — elevaator; 21 — ivaja; 22 — teine puhastusseadis; 23 — kolmas puhastusseadis; 24 — ventilaator; 25 — asetusliistud; 26 — esimese tuulamisseadise liivasõel.

heidetakse trumli poolt õlepuistajale 5. Õlepuistaja ribid raputavad põhku ja heidavad ta täiendavale õlepuistajale 7, mis kujutab endast astmelist sõela.

Edasi kallaksõela 8 kaudu juhitakse põhk maha või juurdeasetatud põhutõstjasse. Õlepuistaja liistud ja klapiga takistuspõll hoiavad teatud määral põhku kinni tema paremaks läbiraputamiseks. Peale selle takistab põll viljaterade väljaheitmist peksumasinast. Sasi, vabanenud suurest põhumassist, liigub õõtsuvat libaslauda 9 mööda žalusiintüüpi sarjale 11, mille avadest tungib läbi ventilaatori 15 ülemise kanali õhuvool.

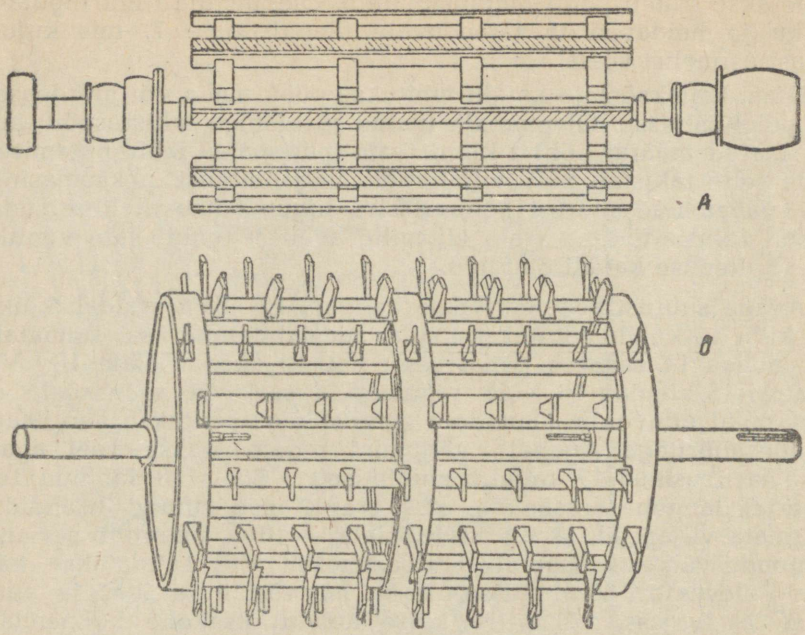
Avade suurust reguleeritakse kangiga 12. Sasi eraldab kõlkad, mis kilbi 13 kaudu juhitakse maha, aga läbiläinud osa suunatakse libaslauaga 14 esimese puhastusseadise 19 aganasõelale 18. Ventilaatori 15 klapiga 16 võib reguleerida sarja ja aganasõela alla suunatavat õhuvoolu. Õhuvoolu suurust reguleeritakse ventilaatori akende siibritega. Aganate väljumist reguleeritakse veel aganasõela ja libaslaua 17 kallaku muutmisega. Sõela 18 läbinud teramaterjal langeb terasõelale, kus eraldatakse suured lisandid ja peksmata viljapead, ja siis liivasõelale — liiva, umbrohu seemnete ja muude väikeste lisandite eraldamiseks. Vili suunatakse käise kaudu elevaatori 20 alumisse osasse, mis tõstab ta üles ja annab edasi kas ivajasse või erilise käise kaudu otsekohe kolmandasse puhastusseadisesse 22. Ivaja teostab okaste, sõkalde murdmist ja terade külge kleepunud mullaosakeste kõrvaldamist. Olenevalt nõudlusest ja vilja töötlemise iseloomust, võib vilja suunata läbi ava 4 (joon. 199), mis on kaetud siibriga, otsekohe teise puhastusseadisesse ivajast läbi laskmata või ta töödeldakse ennem läbi ivajas ja alles siis suunatakse teise puhastusseadisesse.

Teine puhastusseadis 22 (joon. 190) omab kaks sõela ja ventilaatorit 24; tema kindlustab täiendava viljapuhastamise aganatest ja suurtest lisanditest, mis suunatakse libaslauale 10.

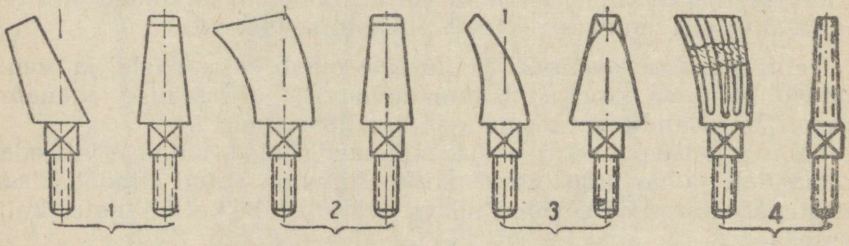
Läbides teise puhastusseadise mõlemad sõelad, antakse vili edasi kolmandale puhastusseadisele, mille ehitus on antud allpool. Lisanditest puhastatud ja sorteeritud vili väljub läbi kotihoidjate kottidesse.

### § 3. Peksuaparaat.

Peksuaparaat koosneb trumlist ja peksukorvist. Trumlid on kaht tüüpi — latt- ja tihvttrumlid. Trummel omab võlli, ristjalgu ja liiste. Latt-trumlil kinnituvad liistudele salapeapoltidega latid, millede pealispind on kas sile või rihveldatud (joon. 191, A). Et vältida peksumassi valgumist ühele poole, on lattide ribad järgemööda asetatud




Joon. 191. Peksutrumlid: A — latt-trummel; B — tihvttrummel.

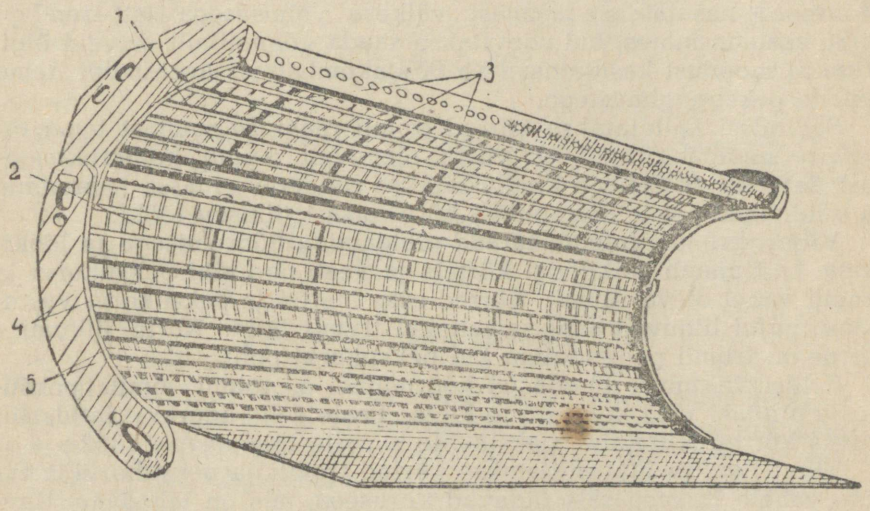



Joon. 192. Tihvtide tüübid.

1 — euroopa; 2 — ameerika; 3 — vene kiilukujuline; 4 — rihveltihvt.

erisuunaliselt. Tihvttrumlite liistudele kinnitatakse mutri ja kontrmutriga või Gruveri seibi ja mutriga tihvtid. Nad paiknevad vindiliselt ja omavad neljakandilisi aluseid, millega välditakse nende pöörlemist pesades.

Tihvtide tüübid on erinevad (joon. 192). Vene või kiilukujuline tihvt 3 omab arenenud töö tahku ja väikest põsepinda. Ameerika tihvt 2 omab kitsast töötahku ja arenenud põski. Euroopa tihvt 1 on vahepealne tüüp. Et vältida suure hulga kõlgaste tekkimist ja vähendada õlgede kinnimässimist, painutatakse tihvtide tööpind tagasi, mille tõttu löögi tugevus väheneb (rohkem libisev löök). Tihvti ülaosa tagasipainutamine vähendab terade purustamist; rih-




Joon. 193. Latt-trumli peksukorv.

1 — ülemine osa; 2 — alumine osa; 3 — kumerad plaadid; 4 — põikliistud; 5 — terasvitsad.

veldatud külgpinnad 4 suurendavad tihvtide väljapeksu tegevust, aga suurendavad ka terade purustamist.

Peksukorv koosneb sektsioonidest (joon. 193). Sektsioonid võivad olla umbsed või sõelakujulised. Tihvttrumli peksukorvi osa (või kõik) sektsioone omavad malelaua korras asetsevaid tihvte. Trumli tihvt liigub ühe korvi tihvtide rea suhtes ühelt poolt ja järgmise rea suhtes teiselt poolt, olles ainult väikese vahe (4—5 mm) võrra eemal peksukorvi tihvtidest. Tihvt on altpoolt laiem kui ülevaltpoolt. Vastavalt sellele võib trumli ja peksukorvi tihvtide vahet muuta, tõstes ja alla lastes peksukorvi. Samuti muudetakse ka latttrumli ja sõelpeksukorvi liistude vahet.

## § 4. Peksuaparaadi tööprotsess ja trumli tiirude arv.

Vilja söötmine trumlisse võib toimuda erinevalt. Separeerivate osadeta lihtsates viljapeksumasinates kasutatakse ülemist söötmist, kus peksukorv asub ülevalpool trumli peal. Keerulise konstruktsiooniga viljapeksumasinates kasutatakse alumist söötmist, kus peksukorv asub trumli all ja kõrte mass ei avalda survet trumli laagritele. Kui reeglit kasutatakse viljapeksumasinates pikutisöötmist, s. o. viljapeadega ees. Vähem kasutatakse põikisöötmist. Mõnikord kasutatakse viimast väikese võimsusega latt-trumliga viljapeksumasinates, kui soovitakse saada võimalikult terveid õlgi. Viimast moodust kasutatakse ka Põhjakombainis, arvestades tema eriliste peksutingimustega.

Söötmisel kallutatakse kõrred trumli raadiuse suunast tema liikumise suunda 35 kuni 70° võrra, olenevalt trumli konstruktsioonist (latt, tihvt). Sellega kindlustatakse söödetava massi haaramine ja välditakse peade ärarebimist kõrte otsast (libisev löök).

Viljapeksmisel toimub terade eraldamine hõõrumisega ja löökidega. Latt annab põikilöögi kõrtele ja veab nad läbi peksukorvi ja trumli vahel oleva ruumi. Kõrred oma inertsi ja peksukorvi vastupanu mõjul liiguvad aeglasemalt kui trumli latid. Kõrte liikumise kiirus on trumli pool suurem kui peksukorvi pool.

Sellise liikumise tagajärjel hõõrumine ei toimu ainult peksukorvi pinnal, vaid kogu kõrte kihis. Peale selle annavad latid, liikudes kõrtest kiiremini, pekstavale massile täiendavaid lööke.

Tihvttrumlite juures kistakse kõrred trumli ja peksukorvi tihvtide vahele ja seepärast liiguvad kiirusega, mis on lähedane tihvtide ümbermõõdukiirusele. Oma teel saavad kõrred lööke liikumatuilt korvi tihvtidelt ja samuti hõõrutakse tihvtide põskede vahel. Mida rohkem on arenenud tihvtide töötahud (vene kiilukujuline tihvt), seda tugevamad on löögid, aga mida suurem on põse pind (ameerika tihvt) seda suurem on hõõrdumise omadus. Mida rohkem on peksukorvil tihvtide ridu ja mida tihedamalt asetsevad tihvtid reas, seda suurem on trumli väljapeksu võime, kuid seda suurem on terade purustamine. Terade purustamine tõuseb järsku trumli tihvtide kiiruse suurenemisega üle kindlaksmääratud piiride.

Nõutav trumli tiirude arv määratakse tihvtide ja lattide ümbermõõdukiirusega ja trumli diameetriga. Ümbermõõdukiirus oleneb pekstavast viljast.

Näiteks herne ja teiste kaunviljade peksmisel peab olema kiirus vähemalt 40—50% väiksem kui teraviljade peksmisel. Viimastele soovitatakse järgmisi lattide või tihvtide otste ümbermõõdukiirusi:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Latt-trumliga viljapeksumasinatel | umbes | 32 | m/sek. |
| Tihvttrumliga | „ | 30 | „ |
| Hobuviljapeksumasinatel | „ | 25 | „ |

Märgime ümbermõõdu kiiruse $V$ m/sek., trumli diameetri $D_b$, tiirude arvu 1 minutis $n$-ga.

Lati või tihvti poolt läbikäidud tee ühe tiiruga . . . . . $\pi D_b$

„ „ „ „ „ „ minutis . . . . . $\pi D_b n$

„ „ „ „ „ „ sekundis või kiirus võrdub

$$V = \frac{\pi D_b n}{60} \cdot \text{m/sek.},$$

kus

$$n = \frac{60V}{\pi D_b} \text{ tiiru/min.}$$

Näiteks viljapeksumasina БДО-34 tihvttrumli diameeter on 505 mm = 0,505 m. Vajalik trumli tiirude arv teravilja peksmiseks on:

$$n = \frac{60 \cdot 30}{3{,}14 \cdot 0{,}505} \approx 1130 \text{ tiiru/min.}$$

## § 5. Peksutrumli tasakaal.

Trumli tasakaal (loodis olek) omab erakorralist olulist tähtsust masina korpuse kahjuliku kõikumise ja laagrite tugeva kulumise vältimiseks. Näiteks kui trumli raskuskeskpunkt on nihkunud tiirlemisteljelt 1 mm võrra, siis areneb tasakaalustamatu inertsijõud:

$$P = m\omega^2 R.$$

Keha mass $m$ võrdub keha kaalu kilogrammides jagatisega raskusjõu kiirendusega, s. o. 9,81 m/sek$^2$. Orienteeruvaks arvestamiseks võib keha kaalu ümmarguselt jagada 10 m/sek$^2$.

Nurkkiirus $\omega$ võrdub $\frac{\pi n}{30}$ või ligilähedalt $\omega \approx \frac{3 \cdot n}{30} \approx \frac{n}{10}$;

$R$ võrdub sel juhul 1 mm = 0,001 m.

Võtame trumli kaaluks 100 kg ja tema tiirude arvu minutis $n = 1000$. Siis tasakaalustamatu inertsijõud võrdub:

$$P = \frac{100}{10} \cdot \left(\frac{1000}{10}\right)^2 \cdot 0{,}001 \approx 100 \text{ kg.}$$

Järelikult muutub üldine surve laagritele 0 kuni 200 kg.

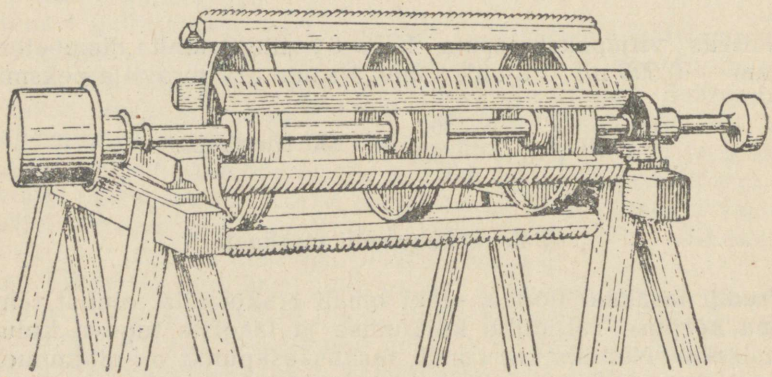
NSVL Põllum. Min. juhendites nõutakse süstemaatilist trumli tasakaalu kontrolli töö juures.

Kontrollimiseks tõmmatakse trumli rihmarattale ja vooderdusele jooned ja lükatakse trummel käega paar korda tiirlema ja jälgitakse rihmaratta joone asendit trumli seismajäämisel.

Kui joon asetub muutmatult samasse kohta, siis trummel ei ole tasakaalustatud. Sel juhul asetatakse üles mutrite alla seibid, liistud või muud raskust, kuni trummel peale tiirlemist asetub eriasenditesse.

Remontimisel asetatakse viljapeksumasina trummel võllikaeltega kahele täiesti horisontaalsele ja tasasele pukile (joon. 194). Trummel loetakse staatiliselt tasakaalustatuks, kui tema ükskõik missuguses asendis ei pöördu.

Tasakaalustamatu trummel paneb töötades suurte tiirude juures võnkuma masinaraami, kuumenevad ja kuluvad laagrid ja purustatakse teri.



Joon. 194. Trumli staatiline tasakaalustamine.

Staatilise tasakaalustamisega parandatakse teatud määral trumli tööd, kuigi sellega määratakse ainult vajaliku tasakaalu joon, aga mitte tema täpne asend. Kõige hoolsama tasakaalustamise juures võivad kujunduda jõud, mis kutsuvad esile võlli võnkumise ja soodustavad laagrite kulumist. Inertsijõudude kahjulik tegevus kõrvaldatakse täielikult ainult niinimetatud trumli dünaamilise tasakaalustamisega, milleks on vajalik komplitseeritud seadeldist.

Trumlite dünaamilist tasakaalustamist teostatakse tehastes.

## § 6. Trumli tootlikkus.

Trumli tootlikkus oleneb tema mõõdetest ja energia kulust. Latttrumlitel võib orienteeruvalt kasutada 10 tunni tootlikkust tonnides (nisu, rukis):

$$Q = 0{,}0225\ kl\ \text{t/10 tunnis},$$

kus $Q$ — viljapeksumasina tootlikkus 10 tunni jooksul tonnides;
0,0225 — 1 sm lati esitootlikkus tonnides;
$k$ — lattide arv;
$l$ — trumli pikkus (sentimeetrites).

Näiteks viljapeksumasin MK-1100, mille trummel omab 8 latti ja 108,5 sm pikkust, võib peksta 10 tunni jooksul:

$$Q = 0{,}0225 \cdot 8 \cdot 108{,}5 \approx 19{,}5 \text{ tonni 10 tunnis.}$$

NSVL Põllum. Min. norm sellele viljapeksumasinale on 10 t teravilja vahetuses.

Komarovi järgi võib tihvttrumlite tootlikkuseks võtta 1,5 kg vihuvilja 1 tihvti kohta minutis. Arvutustes võetakse teravilja kaal võrduvana ühe kolmandiku vihuvilja mahuga.

Hobuviljapeksumasinate tootlikkuseks võib võtta 50—60% mootorviljapeksumasinate tootlikkusest, olenevalt nende trumli pikkusest või tihvtide arvust.

Trumli ja peksukorvi vahelise vahe vähendamine suurendab peksu puhtust, aga alandab trumli tootlikkust.

Trumli tiirude arvu suurendamine üle normaalse ei suurenda, vaid alandab tootlikkust ja kutsub esile terade purustamise.

Mittekohase võimsusega mootori korral on trumli käik ebaühtlane. Mitteküllaldase võimsusega mootor alandab tootlikkust, kuna tiirude vähenemisel ebaühtlase söötmise tagajärjel tuleb kiiruse tõstmiseks katkestada teatud ajaks vilja söötmine.

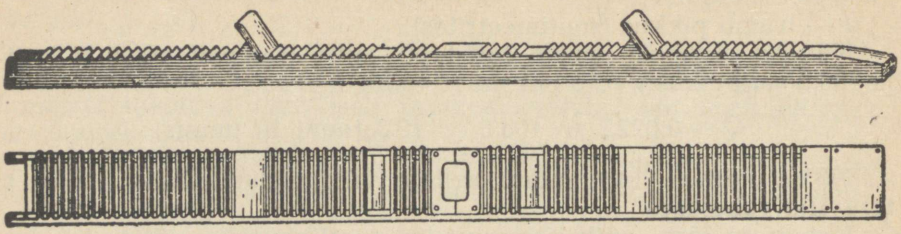
Viljapeksuks kasutatakse hobuseid, traktoreid, naftamootoreid, lokomobiile ja elektrimootoreid. Suurte võimsate viljapekumasinate juures on kõige otstarbekohasem kasutada lokomobiile, mis töötavad sellise odava kütteainega, nagu õled. Elektrimootorite suureks eeliseks on, et lubavad pikemaajalist ülekoormatist (kuni 25%) ja arendavad nii palju võimsust, kui palju vajab töötav masin. Seepärast on täiesti tasuv võimsate elektrimootorite kasutamine viljapeksumasinate ja teiste väiksemate masinate käivitamisel. Võimsusega mootorite õigel kasutamisel võib viljapeksumasinate tootlikkust tõsta 10 tunnis (nisu, rukis) kuni 1 tonni teraviljani 1 h.-j. kohta.

## § 7. Õlepuistaja.

Õlepuistaja ülesandeks on pekstud viljamassist õlgede (põhu) eraldamine. Õlepuistaja töö seisneb õlgede ülespaiskamises, et eraldada viljateri ja õlemassi järk-järgulises kandmises masina tagaossa, kust nad välja heidetakse.

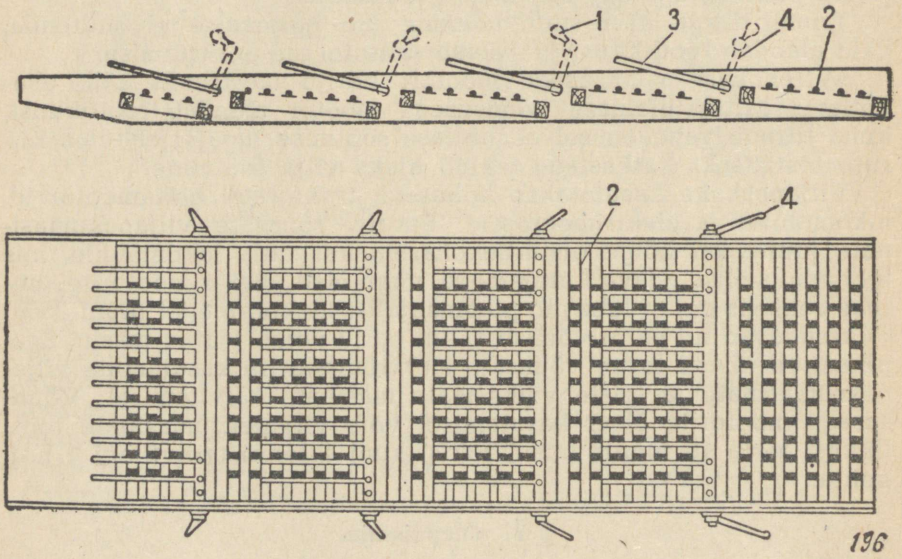
Viljaterad koos lisanditega, aganate ja kõlgastega läbivad õlepuistaja avad ja libaslaua kaudu antakse edasi sarjale.

NSV Liidu tehaste viljapeksumasinates kasutatakse ribi- ja sõrmpuistajaid.



Joon. 195. Ribid.

Ribid (joon. 195) kujutavad endast pikki, ilma põhja ja kaaneta laudkaste, milledele on peale löödud raudtihvtid ja teravate servadega ülespoole asetatud kolme- või neljakandilised liistud. Ribide



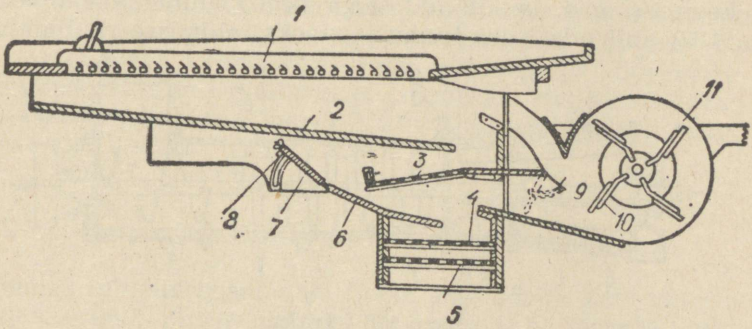

Joon. 196. Sõrmõlepuistaja.
1 — kurbel; 2 — sõel; 3 — sõrm; 4 — ripats.

all paiknevad puust laagrid, mis haaravad ühe või kahe väntvõlli kaela. Nõukogude viljapeksumasinates kasutatakse ühe võlliga ribiõlepuistajaid. Ühevõllilise õlepuistaja ribi ots on kinnitatud ripat-

sile (kahvlile). Väntvõlli pöörlemisel teostavad ribid õõtsuvaid vertikaal- ja pikutiliigutusi, raputades ja lükates õlgi väljalaskeava suunas. Õlepuistaja kohal asetsevad takistuspõlled väldivad trumli poolt heidetavate viljaterade väljalendamist ja kindlustavad õlgede kihi ühtlust paksuse suhtes.

Ribiõlepuistaja puuduseks on tasakaalustamatus ja suure hulga õlgede läbilaskmine ribide vahedest, kui peksmine toimub soojal ja kuival ajal.

Sõrmõlepuistaja koosneb sõeltest, millede võllidel asuvad sõrmeread. Võllid on varustatud kronsteinidega. Iga kronsteini ots hoitakse ülal rihmaga või lühikese lüliga. Õõtsumisel sõelte kron-




Joon. 197. Esimene tuulamisseadis ja sari.

1 — sari; 2 — sarja libaslaud; 3 — aganasõel; 4 — terasõel; 5 — liivasõel; 6 — tuulamisseadise libaslaud; 7 — libaslaua pööratav osa; 8 — ümberasetatav sirm; 9 — sarja alla mineva tuulehoovuse reguleerimise klapp; 10 — ventilaatori tiib; 11 — ventilaatori kest.

steinid pööravad võlle ja seejuures sõrmed tõusevad ja langevad alla, raputades ja lükates õlgi edasi. Peened osad läbivad sõelu.

Märja vilja peksmisel teeb sõrmõlepuistaja halba tööd. Erinevalt ribiõlepuistajast töötab sõrmõlepuistaja kuiva vilja ja kuiva ilma juures hästi. Forseeritud töö juures jätab ta õlgedesse teri, viljapäid ja aganaid, ja on töökvaliteedi suhtes nõrgem ribiõlepuistajast.

## § 8. Sari.

Peened osad, mis on läbinud peksukorvi ja õlepuistaja avad, suunatakse libaslaudadega sarjale. Sarja ülesandeks on kõlgaste eraldamine peksumassist.

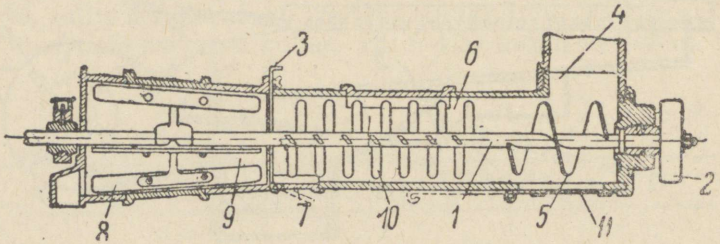
Sari kujutab endast metallist või puust sõela 12 kuni 25 mm diameetriliste avadega viljaterade ja agana läbilaskmiseks.

Peksumassi paremaks edasiliikumiseks valmistatakse sari sagedasti astmeline. Kõige parem sari on žalusiintüüpi (joon. 197), mida võib kergesti kohandada erinevale peksumassile, reguleerides plaadikeste vahede suurust.

Sarja töö parandamiseks paljudes viljapeksumasinates juhitakse sarja alla õhuvool, mis suunatakse sinna tuulamisseadise erikanali kaudu. Sarja ripatsid valmistatakse puuliistudest (Kulsoni vedrud).

## § 9. Esimene (alumine) tuulamisseadis.

Peksumass, mis on läbinud sarja avad, suunatakse libaslaua 2 (joon. 197) abil edasiseks puhastamiseks alumisse tuulamisseadi-




Joon, 198. Ivaja.

1 — võll; 2 — rihmaratas; 3 — vahesein; 4 — vastuvõtuosa; 5 — tigu; 6 — nugade osa; 7 — pööratav klapp; 8 — liist; 9 — poleerimisosa; 10 — noad; 11 — siiber.

sesse. Esimene tuulamisseadis omab agana- 3, tera- 4 ja liivasõela 5. Aganasõela läbib ventilaatorist tulev õhuvool.

Õhuvoolu tugevust reguleeritakse siibritega nii, et aganasõelale ei kuhjuks materjal ja et teisest küljest terad ja peksmata viljapead ei kanduks viljapeksumasinast välja.

Paremaks aganate eraldamiseks ja viljaterade väljakandmise eraldamiseks kasutatakse samuti sirmi 8 asendi reguleerimist.

Mõnedel viljapeksumasinatel on võimalik reguleerida aganasõela kallakut, kilpide asendit tuule suuna muutmiseks ja sarja alla mineva tuulehoovuse klappi 9.

## § 10. Ivaja.

Peale esimest tuulamisseadist transporteeritakse teramaterjal elevaatori koppadega ivajasse (joon. 198). Ivaja ülesandeks on ogade, sõkalde ja terade külge kleepunud mulla kõrvaldamine.

Ivaja malmkorpus omab kolme osa: tigu, nugade osa ja liistaparaati. Tigu 5 lükkab vilja vastuvõtuosast 4 nugade osasse 6. Vindiliselt asetuvad noad 10 vabastavad terad ogadest ning sõkaldest ja lükkavad vilja liistaparaati või poleerimisosasse 9. Selles osas teostub terade poleerimine, kus terad hõõrutakse liistude ja korpuse ribilise sisepinna vahel. Liistude ümberasetamisega ristjalgadel võib reguleerida terade töötlemist ja vältida nende purustamist.

Ivaja omab kaht siibrit. Esimene siiber 11 on korpuse põhjas enne nugade osa oleva ava avamiseks, kui vilja ei lasta läbi ivaja (hernes, ristik jt.). Teise siibriga 3 võib sulgeda viljaminekut liistaparaati, kui piirdutakse terade läbitöötamisega nugade osas. Sel juhul avab nugade osasse kogunenud vili oma survega korpuse all eriklapi 7, mis hoitakse kohal oma raskusega kangile. Raskuse ümberasetamisega kangil võib reguleerida vilja töötlemise aega nugade osas. Kui on vajalik vilja poleerida, siis kinnitatakse klapi kang ja avatakse teine siiber 3. Vili väljub sel juhul korpuse poleerimisosa ava kaudu.

## § 11. Teine tuulamisseadis.

Ülemise tuulamisseadise 22 (joon. 190) sõelte kast kinnitub õlepuistajale, ripub puust liistudel ja omab kaht terasõela ja ventilaatorit 24. Sõelte jääk suunatakse libaslaua 10 abil sarjale, aga puhas vili — sorteerijale või (Penney silindrisse) erilise siibriga suletava käigu kaudu kotti.

Peamised reguleerimised on sõelte valik ja tuule hoovuse reguleerimine ventilaatori akna siibriga.

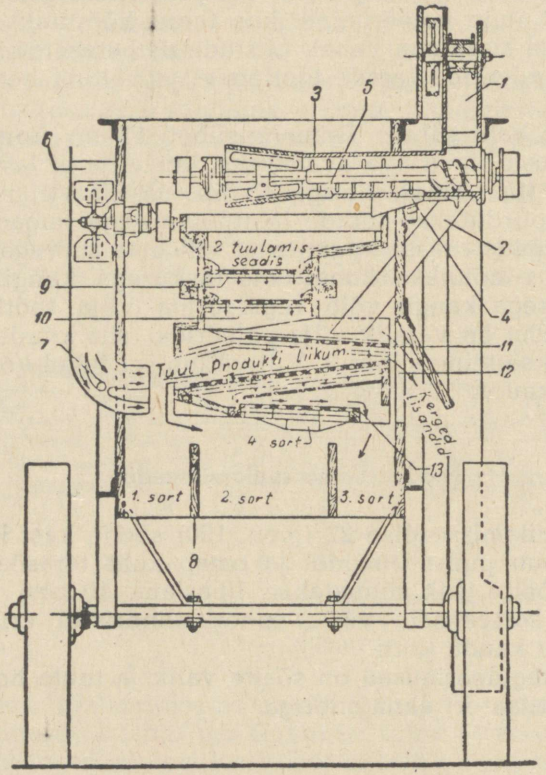
## § 12. Sorteerimine.

Viljapeksumasinal MO-900 kasutatakse vilja koristamiseks Penney silindrit (vt. lk. 202). Sama silindrit kasutati ka viljapeksumasinatel MK-1100 kuni 1934. a.

Viljapeksumasina MK-1100 uuel väljalaskel kasutatakse Penney silindri asemel kolmandat tuulamisseadist (joon. 199), mille sõelte kast omab kindlat ühendust teise tuulamisseadise kastiga.

Tuulamisseadis on varustatud terasõelaga 11, sorteerimissõelaga 12 ja liivasõelaga 13. Terasõel eraldab kerged ja suured lisandid. Sorteerimissõel jagab terad laiuse järgi kahte ossa. Sõela jääk omakorda jagatakse tuulehoovusega esimeseks ja teiseks sordiks. Sorteerimissõelast läbiläinud vili annab peale läbitöötlemist liivasõelal

kolmanda sordi. Peamised reguleerimised: sõelte valik, tuulehoovuse reguleerimine siibriga, liikuva vaheseina 8 ümberasetamine esimese ja teise sordi vahel ja tuule suuna muutmine klapiga 7.



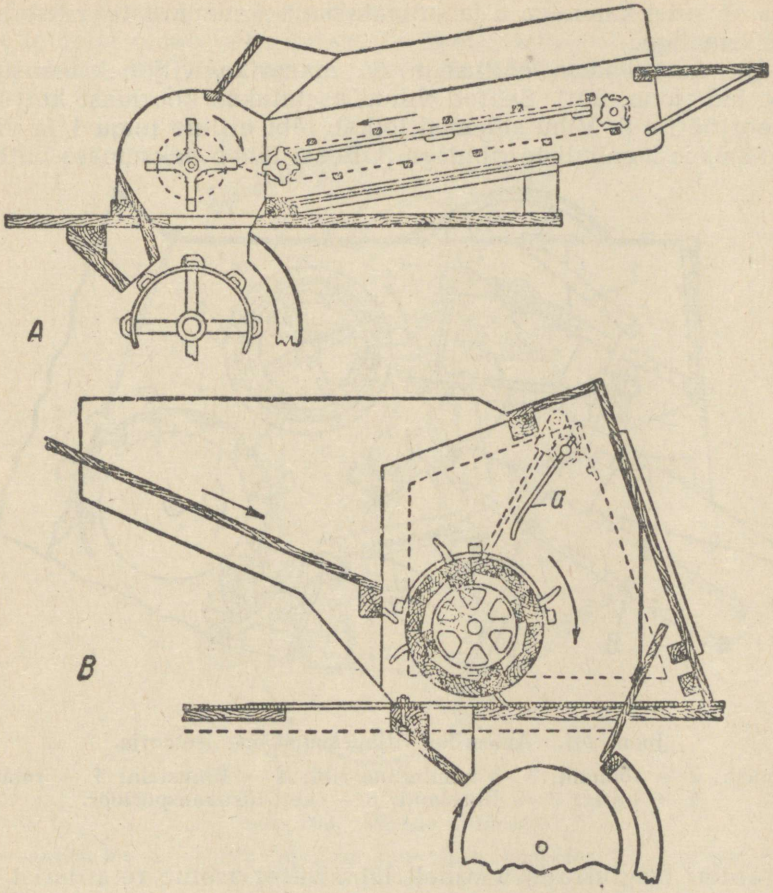

Joon. 199. Viljapeksumasina MK-1100 põikläbilõige.

1 — elevaator; 2 — käis vilja juhtimiseks elevaatorist kolmandasse tuulamisseadisesse; 3 — ivaja; 4 — ivaja siibriga ava; 5 — klapi, kangi ja raskusega ava; 6 — ventilaator; 7 — jaotusklapp; 8 — liikuvad vaheseinad; 9 — teise puhastusseadise ülemine sõel; 10 — teise tuulamisseadise alumine sõel; 11 — kolmanda puhastusseadise ülemine sõel; 12 — kolmanda puhastusseadise keskmine sõel; 13 — kolmanda puhastusseadise liivasõel.

## § 13. Viljapeksumasinate transporteerivad osad ja täiendavad seadised.

Isesöötjad suurendavad töö tootlikkust, vähendavad viljapeksumasina teenindamiseks vajalikku tööjõu hulka ja vähendavad õnnetusjuhtude võimalusi.

Euroopa viljapeksumasinad varustatakse kett- või trummel-isesöötjatega.




Joon. 200. Isesöötja: A — kett; B — trummel.
a — kamm.

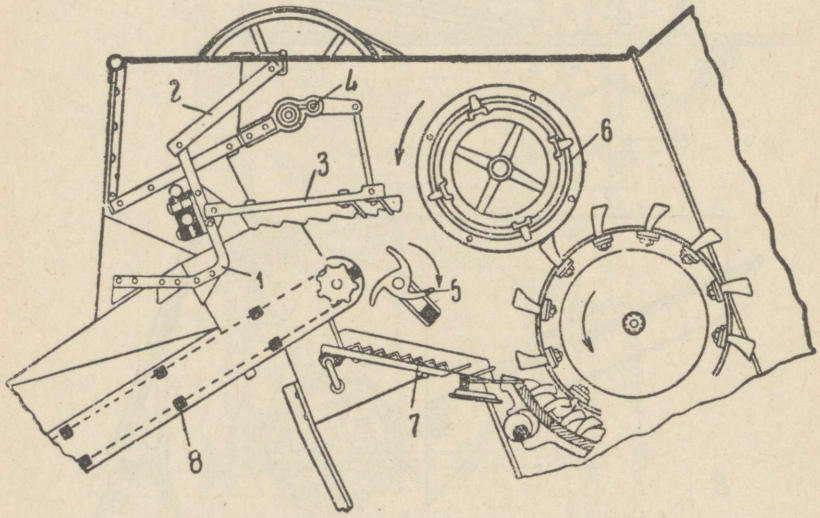
Vihku sidumata vilja peksmisel on palju mugavam trummelaparaat (joon. 200 B).

Esimene neist (joon. 200 A) koosneb trumli vastuvõtuava kohal asuvast kambrist, kett-liisttransportöörist ja biiterist. Transportöör annab vilja edasi biiterile ja viimane suunab tema peksuaparaati.

Paremaks vilja laotamiseks transportöörile on viimane varustatud väikese lauaga.

Viljamass antakse lauda mööda kasti, jaotatakse ühtlaseks kihiks õõtsuva kammiga *a* ja suunatakse peksuaparaati erilise hambulise trumliga.

Palju keerulisema ehitusega on ameerika viljapeksumasinate isesöötjad (joon. 201). Seotud vihud asetatakse koormast kett-liisttransportöörile 8. Vihu sidemed lõikab läbi eriline nuga 1 ja vihud tasandatakse hambuliste ribidega 3. Edasi läheb peksumass biiteri 6




Joon. 201. Ameerika viljapeksumasina isesöötja.

1 — nuga; 2 — tõmmik; 3 — hambuline ribi; 4 — kronstein; 5 — retarder; 6 — biiter; 7 — libaslaud; 8 — kett-liisttransportöör.

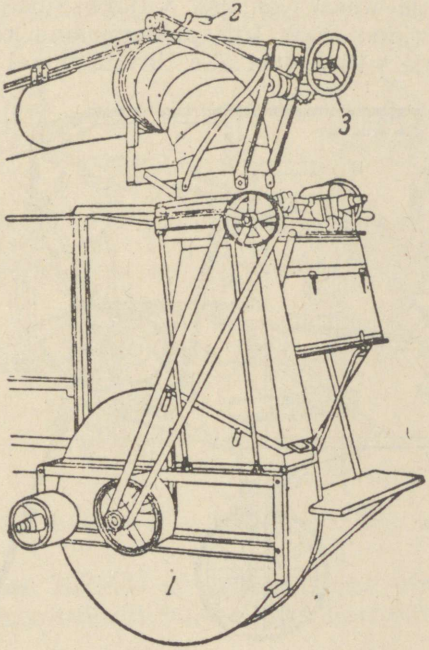
ja retarderi (aeglustaja) 5 vahelt läbi. Biiter asetub retarderist kõrgemal ja omab suuremat tiirlemise kiirust, mis kindlustab vihkude pikaks venitamise (laiali laotamise) ja peksumassi etteandmise peksuaparaadile õhukese kihina. Peksuaparaadi ülekoormamisel alaneb trumli ja biiteri tiirude arv. Biiteri võlli lõpul asetseva tsentrifugaal-regulaatori tegevuse tagajärjel lülitakse sel juhul transportöör välja. Söötmine algab automaatselt uuesti, kui trummel ja biiter omavad normaalset tiirude arvu.

Peale kiiruse regulaatori on veel hulgaregulaator. Suure viljamassi kihi korral tõusevad hambulised ribid üles ja tõmmikute ja kangide süsteemi kaudu lülivad välja transportööri. Uuesti sisse-

lülimine toimub automaatselt, kui transportööri lõpposa on vabanenud viljast ja hambulised ribid langevad alla.

Kettõletõstja on ette nähtud euroopa viljapeksumasinatel väljaheidetud õlgede tõstmiseks kuhja.

Õletõstja omab nelja ratast, ta ühendatakse viljapeksumasinaga ja pannakse liikuma rihmaga õlepuistaja rihmarattalt. Õled, lange-




Joon. 202. Õlgede ekshauster.

1 — ventilaator; 2 — toru pikkuse muutmise käepide; 3 — rooliratas toru tõstmiseks ja allalaskmiseks.

des koppa, haaratakse liikuva keti rehade poolt ja mööda servadega kallakplatvormi viiakse üles. Tõste kõrgus on kuni 6,4 m.

Ameerika viljapeksumasinatel imetakse õled ekshausteri (joon. 202) ventilaatori poolt ja heidetakse teleskoopilisse torusse, millest väljumisel õled põrkavad vastu sirmi ja juhitakse alla.

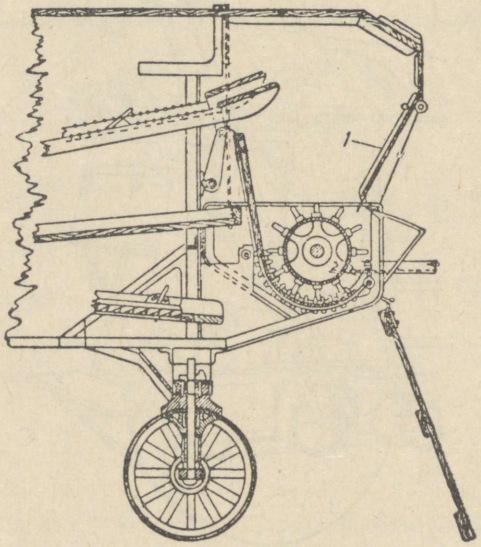
Toru võib pikendada käepidemega 2, roolirattaga 3 võib muuta tema kallakuse nurka ja erilise juhtimismehhanismiga muuta sirmi asendit.

Automaatseadeldise vahendusel pööratakse toru ümber tema vertikaaltelje teatud ringi kaart mööda — moodustades poolringikujulise kuhja.

Aganad ja kõlkad suunatakse samasse torusse või ekshausteri alla.

Mõnedel viljapeksumasinatel on eraldi ekshausterid aganate jaoks.

Tehasel „Sirp ja Vasar" on osa viljapeksumasinaid varustatud heksliaparaadiga (joon. 203). Viljapeksumasina korpusesse on paigutatud õlepuistaja välise otsa alla tihvttrummel ja korv (mantel).




Joon. 203. Heksliaparaat: 1 — ümberasetatav siiber.

Sellesse aparaati siibriga 1 suunatud õled hõõrutakse, peenendatakse ja heidetakse viljapeksumasinast välja hekslite näol.

Heksleid kasutatakse loomasöödaks või saviga segatult — ehitustes.

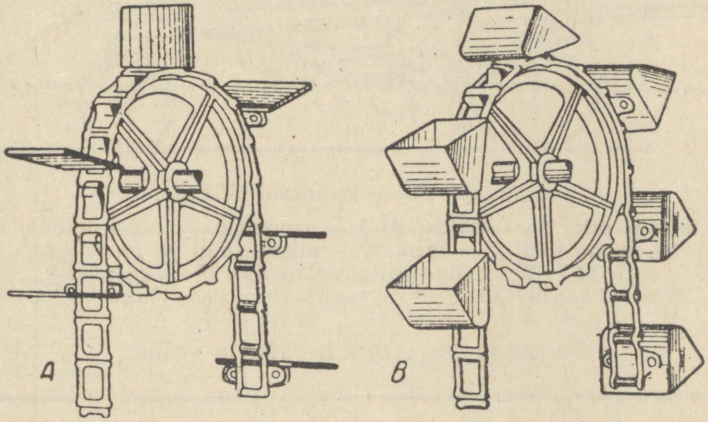
Libaslauad kaetakse tavaliselt plekiga ja nende ülesandeks on peksumassi, teramaterjali ja aganate edasikandmine.

Teramaterjali tõstmiseks kasutatakse kannudega (koppadega) ja kaapivaid elevaatoreid (joon. 204).

Kannud on kinnitatud rihmale, mille liikumisel kannud haaravad all vilja, tõstavad üles ja puistavad vastuvõtulehtrisse. Keskmiselt täituvad kannud 60%.

Kaapivad elevaatorid esinevad ameerika viljapeksumasinatel ja kombainide peksuosas. Kaapiv elevaator koosneb kestast, hammastikest ja Everti ketist, mille üksikud lülid on varustatud kaapijatega. Üks hammastik omab keti pingutamise seadist. Viljateri lükkavad kaapijad kesta alumisel küljel.

Tigutransportöörid on vint-, spiraal- ja labadega transportöörid. Esimesel on vindikujuline lint kinnitatud võllile. Võlli pöörlemisel tema lükkab materjali piki renni. Teine transportöör, mida kasutatakse Penney silindris, koosneb raudlindist, mis on asetatud vindikujuliselt silindri sisemisele pinnale. Labadega transportöör, on




Joon. 204. Elevaatorid. A — kaapijatega; B — kannudega.

kasutamisel ivajates, lükkab ja segab massi vindiliselt asetatud labadega. Tigutransportöörid võivad olla horisontaalsed ja kallakud.

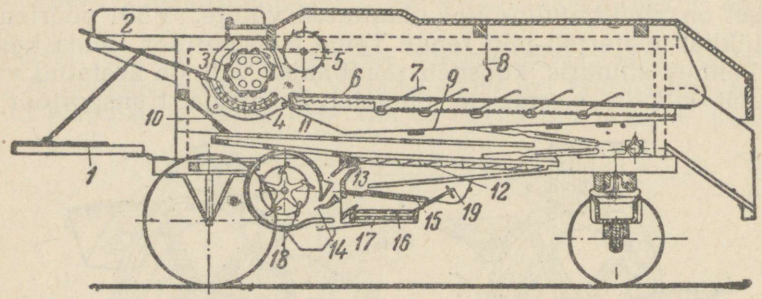
### § 14. Lühike ülevaade viljapeksumasinatest.

Hobuviljapeksumasin БР-23 omab kiilukujuliste tihvtidega peksuaparaati, biiterit, õlepuistajat ja sarja.

Biiter kujutab endast umbset liistudega trumlit. Tema on asetatud vahenditult peksutrumli järele ja tiirleb samas suunas. Biiteri ülesanne on peksuaparaadist väljuvate õlgede kiiruse vähendamine, trumli õlgedega kinnimässimise vältimine ja õlgede ühtlane jaotamine õlepuistajale.

Viljapeksumasina БР-23 trumli pikkus on 59 sm, trumli diameeter, tihvtide otstest arvatud, 50,1 sm, rihmaratta diameeter 14,9 sm, viljapeksumasina kaal 650 kg, tootlikkus nisus 0,5 tonni tunnis.

Keerulise konstruktsiooniga viljapeksumasin БДО-34 (joon. 205) omab latt- või tihvtpeksuaparaati, biitrit, sõrmõlepuistajat, sarja, esimest tuulamisseadist, ivajat ja teist tuulamisseadist. Ivaja omab ainult poolerimisosa.




Joon. 205. Viljapeksumasin БДО-34.

1 — söötja platvorm; 2 — söötelaud; 3 — trummel; 4 — peksukorv; 5 — biiter; 6 — õlepuistaja sõel; 7 — sõrm; 8 — takistuspõll; 9, 10, 11 ja 13 — libaslauad; 12 — sari; 14 — õhuvoolu suuna reguleerija; 15 — aganasõel; 16 — terasõel; 17 — liivasõel; 18 — ventilaator; 19 — liikuv sirm.

## Soovitav on järgmine sõelte valik:

| Tuulamisseadise nr. | Sõelte nimetus | Kultuurid | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | kaer | oder | nisu | rukis | hirss |
| 1. tuulamisseadis | agana- | ø 19 | ø 19 | ø 16 | ø 16 | ø 16 |
| | tera- | ø 9,5—12,5 | ø 9,5—12,5 | ø 8,0—9,5 | ø 6,5—8,0 | ø 5 |
| | liiva- | ø 2,5 | ø 2,5 | ø 2,5 | ø 2,5 | laud |
| 2. tuulamisseadis | tera- | ø 8—11 | ø 8—11 | ø 11 või nr. 12 | Nr. 12—14 | Nr. 16—24 |
| | tera- | Nr. 12 | ø 8 või nr. 12 | ø 8 või nr. 12 | Nr. 12—14 | Nr. 32—35 |
| | sorteerimis- | Nr. 27—32 | Nr. 27—32 | Nr. 27—35 | Nr. 32—35 | Nr. 35 |

## БДО-34 tootmis-tehniline iseloomustus:

| | |
|---|---|
| Vajalik mootori võimsus (h.-j.) | 10—12 |
| Tootlikkus nisus (t/tunnis) | 1—1,2 |
| Trumli diameeter tihvtide otstest (sm) | 50,5 |

| | |
|---|---|
| Trumli pikkus (sm) | 74,4 |
| Tehase poolt soovitatud trumli tiirude arv min. | 1140 |
| Pearihmaratta diameeter (sm) | 21 |
| Viljapeksumasina kaal (kg) | 2200 |

Keerulise konstruktsiooniga viljapeksumasinad MO-900 ja MK-1100 (joon. 190) on ehituselt üksteisega sarnased. Nemad omavad latt-trumlit, ribidega õlepuistajat, žalusiintüüpi sarja, kaht tuulamisseadist, ivajat ja Penney sorteerimissilindrit. Viljapeksumasinad MK-1100 omavad täiendavat õlepuistajat. Viljapeksumasinad MK-1100 uuel väljalaskel on Penney silindri asemel kolmas puhastusseadis — sorteerija. Osa viljapeksumasinaid varustatakse heksliaparaatidega, kettsöötjatega ja õletõstjatega.

Soovitatakse järgmist sõelte valikut:

| Tuulajad | Sõelte nimetus | Kultuurid | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | kaer | oder | nisu | rukis | hirss |
| 1-ne tuulamisseadis | Agana- | 19A | 19A | 19A | 19A | 19A |
| | Tera- | 16A | 9,5A | 8A | 6,5A | 5A |
| | Liiva- | 2A | 2A | 2A | 2A | Laud |
| 2-ne tuulamisseadis | Ülemine | 16B | 9,5B | 9,5B | 8B | 6,5B |
| | Alumine | 13B | 8B | 8B | 6,5B | 5B |
| 3-s tuulamisseadis MK-1000 | Tera- | 13C | 13C | 9,5C | 9,5C | 9,5C |
| | Sorteerimis- | 5B | 5B | 3,5C | 3,5C | 3,5C |
| | Liiva- | 2C | 2C | 2C | 2C | Laud |

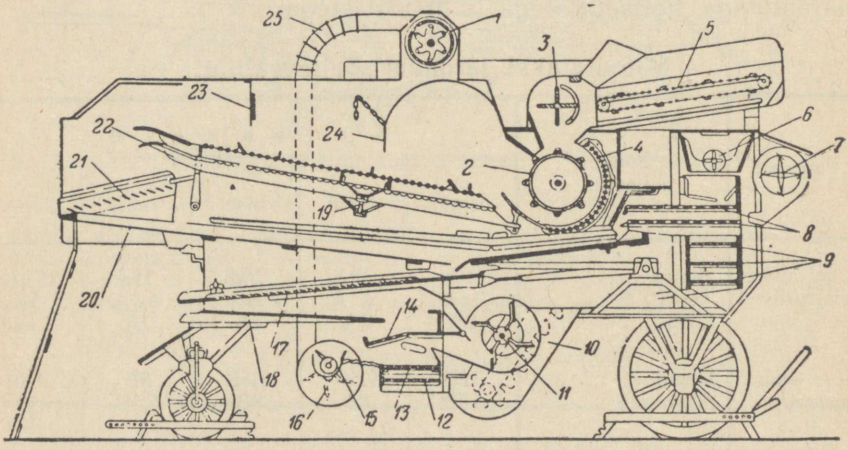
Märkus: Tabeli numbrid märgitsevad sõelte avade diameetreid millimeetrites.

Nende viljapeksumasinate tootmis-tehniline iselooomustus on järgmine:

| Näitajad | MO-900 | MK-1100 |
|---|---|---|
| Mootori vajalik võimsus (h.-j.) | 15 | 20 |
| Tootlikkus nisus (tonnides/tunnis) | 1,5 | 2,0 |
| Trumli diameeter (sm) | 53,3 | 53,3 |
| Trumli pikkus (sm) | 88,4 | 108,5 |
| Trumli tiirude arv minutis | 1150 | 1150 |
| Pearihmaratta diameeter (sm) | 20 | 21 |
| Viljapeksumasina kaal (kg) | 2640 | 3900 |

| | |
|---|---|
| Õletõstja vajalik võimsus (h.-j.) | 1—1,5 |
| Õletõstja tootlikkus tunnis (kg) | 6000 |
| Kaal (kg) | 1075 |

Viljapeksumasin ristiku peksmiseks. Ristikheina ja teiste heinkultuuride peksmiseks kasutatakse täiendava seadisega ja erisõeltega viljapeksumasinat MK-1100 (joon. 206). Tavalise konstruktsiooniga peksuaparaat on selles viljapeksumasinas ainult ristikheinaseemne nuttide eraldamiseks vartelt ja osaliseks seemnete eraldamiseks. Varred eraldatakse peamise ja




Joon. 206. Viljapeksumasin MK-1100 ristikheina peksuseadisega.

1 — hõõrumistrummel; 2 — peksutrummel; 3 — biiter; 4 — peksukorv; 5 — isesöötja liisttransportöör; 6 — ivaja; 7 — teise tuulamisseadise ventilaator; 8 — teise tuulamisseadise sõelad; 9 — kolmanda tuulamisseadise alumine sõel; 10 — elevaator; 11 — esimese tuulamisseadise ventilaator; 12 — liivasõel; 13 — terasõel; 14 — aganasõel; 15 — tigu; 16 — ekshauster; 17 — sari; 18 — sarja libaslaud; 19 — õlepuistaja väntvõll; 20 — libaslaud; 21 — lisa õlepuistaja; 22 — õlepuistaja; 23 — takistuspõll; 24 — metalltakistuspõll; 25 — torujuhe.

täiendava õlepuistajaga. Õlepuistaja sõelte avad on vähendatud raudliistude pealelöömisega ja riidest takistuspõlled on asendatud puust liistudest põlledega. Sari eraldab kõlkad ja esimese tuulamisseadise aganasõel — purunemata nutid. Viljapeksumasina alla asetatud tiguga antakse purustamata nutid edasi ekshausterile, mis suunab nad hõõrumistrumlisse. Ekshauster koosneb ventilaatorist ja torujuhtmest. Hõõrumisaparaat asetub viljapeksumasina peal ja koosneb latt-trumlist ja neljakandilisest traadist valmistatud silindrist.

Väljahõõrutud seemned, aganad ja väljahõõrumata nutid läbivad õlepuistaja peal asetseva lisasõela, õlepuistaja, sarja ja langevad esimese tuulamisseadise aganasõelale. Väljahõõrumata nutid koos peksuaparaadist tulevate purustamata ristiku nuttidega eraldatakse aganasõelal ja suunatakse uuesti hõõrumistrumlisse.

Ristiku seeme peale puhastamist esimeses tuulamisseadises puhastatakse ja sorteeritakse teises ja kolmandas tuulamisseadises mööda minnes ivajast.

Teise ja kolmanda tuulamisseadise ventilaatori tiirude vähendamiseks vahetatakse teise tuulamisseadise rihmaratas suurema diameetriga rihmarattaga.

Sõelte asetustabel.

| | |
|---|---|
| a) täiendav sõel | Ø 4 või Ø 5 või Ø 7 |
| b) 1-se tuulamisseadise sõelad: | |
| aganasõel | Ø 4 |
| terasõel | Ø 3,5 |
| liivasõel | Ø 0,75 |
| c) 2-se tuulamisseadise sõelad: | |
| ülemine | Ø 3 |
| alumine | Ø 2,5 |
| d) 3-da tuulamisseadise sõelad: | |
| terasõel | Ø 2 |
| sorteerimissõel | □ 1 |
| liivasõel | □ 0,75 |

Ristikheina peksuseadisega varustatud viljapeksumasina tootmis-tehniline iseloomustus:

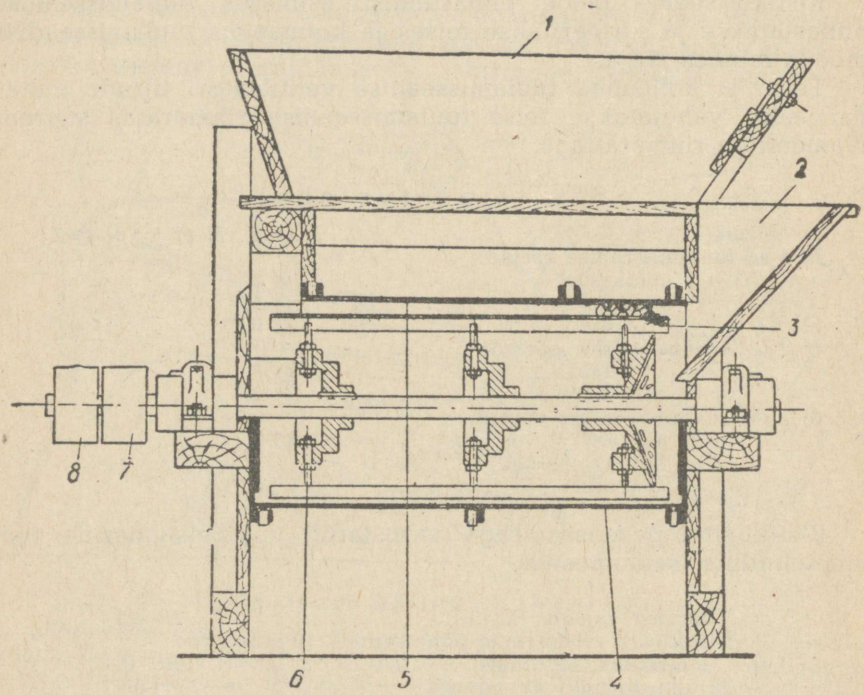
| | |
|---|---|
| Võimsuse vajadus (h.-j.) | 23—25 |
| Ristikheina seemnete ja põhu suhte 1:10 juures tootlikkus (kg/tunnis) | 150—180 |
| Trumli tiirude arv minutis | 1150 |
| Hõõrumistrumli tiirude arv minutis | 1640 |
| Pearihmaratta diameeter (sm) | 21 |
| Viljapeksumasina kaal (kg) | 4100 |

Ristiku peksumasinat võib kasutada teraviljakultuuride peksmiseks. Selleks võetakse maha lisasõel, puust takistuspõll vahetatakse riidest põllega, tigu — libaslauaga, teise puhastamisseadise ventilaatori suurem rihmaratas — tavalisega, asetatakse vastavad sõelad, võetakse ära raudliistud õlepuistajalt ja lülitakse välja hõõrumistrummel ja ekshauster.

Lina-ristikuhõõrujat kasutatakse linaseemnete eraldamiseks kupardest ja ristiku seemne eraldamiseks nuttidest (joon. 207).

Hõõruja omab kuuelatilist trumlit, mis tiirleb mantlis. Mantli ülemises osas on 11 mm diameetril. avadega läbilaskesõel ja 5 mm avadega traadist sõel. Läbilaskesõelale on kinnitatud ribiline malm-

lisand, mis tekitab õhuvoolu, et suunata põhku kogu trumli pikkusele. Mantli allosas on 3,75 mm avadega läbilaskesõel. Lina kuprad või ristiku nutid suunatakse trumlisse puistekolust läbilaskelehtri kaudu, purustatakse ja hõõrutakse lati löökidega mantli ülalosas.




Joon. 207. Linahõõruja (ristikuhõõruja).

1 — puistekolu; 2 — läbilaskelehter; 3 — trumli latt; 4 — trumli mantli läbilaskesõel; 5 — trumli mantli punutud sõel; 6 — lattide asendi reguleerimise vint; 7 — töörihmaratas; 8 — vaba rihmaratas.

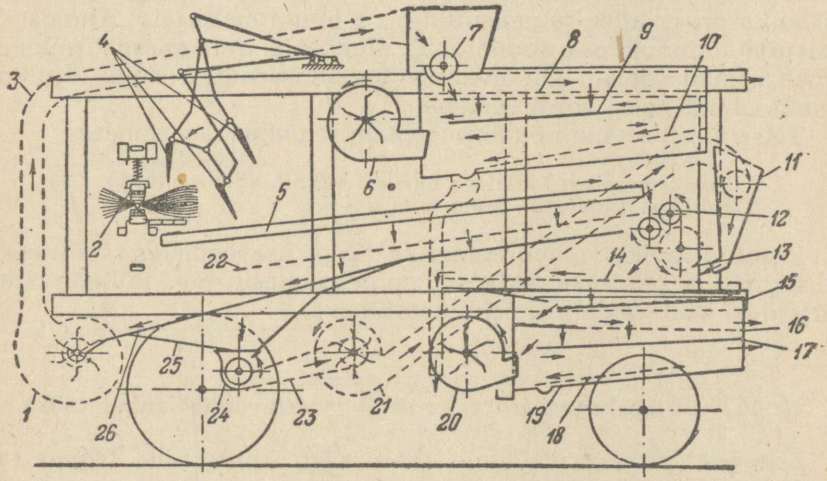
Seeme koos peene aganaga langeb läbi mantlisõela masina alla, aga sasi ja tühjad peenendamata nutid heidetakse masina taha.

Lina-ristikuhõõruja tootmis-tehniline iseloomustus:

| | |
|---|---|
| Vajalik võimsus (h.-j.) . . . . . | 2—3 |
| Tootlikkus (linakupardes) (tonni/tunnis) . . | 0,6 |
| Trumli tiirude arv minutis . . . . . | 800—1000 |
| Rihmaratta diameeter (sm) . . . . . | 15 |
| Masina kaal (kg) . . . . . | 250 |

Linapeksumasin ВНИИЛ-Г (joon. 208) on linakuparde sugemiseks, linaseemnete peksmiseks ja puhastamiseks. Lina vihud asetatakse rihmtransportöörile. Transportööri kolmest rihmast on kaks äärmist varustatud vihkude hoidmiseks kannustega.

Edasi juhitakse vihud survetransportööri, mis koosneb kahest servadega gummeeritud rihmast. Ülemine rihm surutakse alumise vastu rullidega vedrude vahendusel. Linakuprad soetakse kolme kammi abil, mis pannakse liikuma erimehhanismiga. Iga kamm teostab kahekordse sugemise. Kammid vabastatakse sasist puhas-




Joon. 208. Linapeksumasina skeem.

1 — kuparde pneumaatiline transportöör; 2 — survetransportöör; 3 — pneumaatilise transportööri toru; 4 — sugemisaparaat; 5 — ülemine õlepuistaja; 6 — ülemise tuulamisseadise ventilaator; 7 — ülemine hõõruja; 8 — ülemine sõel; 9 — libaslaud; 10 — alumine sõel; 11 — eesmine vastuvõtukolu; 12 — pressvaltsid; 13 — biiter; 14 — alumine õlepuistaja; 15 — libaslaud; 16 — ülemine sõel; 17 — libaslaud; 18 — alumine sõel; 19 — libaslaud; 20 — alumise tuulamisseadise ventilaator; 21 — pressitud kuparde pneumaatiline elevaator; 22 — sari; 23 — pneumaatilise elevaatori imemistoru; 24 — alumine hõõruja; 25 — punker; 26 — simbelsõel.

tajatega. Sasi eraldatakse kupardest ja seemnest neljaribalise õlepuistajaga ja antakse edasi pressvaltsidele. Peenike sasi eraldatakse sarjaga ja antakse samuti edasi pressvaltsidele. Kuprad ja linaseemned, mis läbivad õlepuistaja ja sarja juhitakse libaslauaga simbelsõelale.

See sõel koosneb 4,5—5 mm vahedega puust liistudest, tugeneb Kulsoni vedrudele ja ta puhastatakse ummistumisest erihaamrikeste löökidega. Sõela jääk antakse edasi pneumaatilise elevaatori

kaudu ülemisele hõõrujale, mis koosneb malmtihvttrumlist ja peksukorvist. Massi puhastamine peale hõõrumist toimub ülemises tuulamisseadises. Tuulamisseadis omab ventilaatorit, ülemist sõela (Ø 2,75—3 või 3,5 mm) ja alumist sõela (Ø 1,8 mm). Ülemisest tuulamisseadisest saadakse 1-se sordi seeme.

Teise sordi seeme saadakse simbelsõela läbinud ja pressvaltsides läbitöötatud massist.

Simbelsõela läbinud materjal antakse algul edasi alumisele hõõrujale ja siis pneumaatilise elevaatori kaudu alumisele 8 mm diameetriliste avadega kolmeribalisele õlepuistajale. Viimasele juhitakse ka pressvaltse ja peksubiiterit läbinud materjal. Alumist õlepuistajat läbinud osa suunatakse alumisele tuulamisseadisele, mis omab samad sõelad, kui ülemine tuulamisseadis. Teine tuulamisseadis annab teise sordi seemne.

Teise sordi seeme nõuab puhastamist puhastusmasinates.

| | |
|---|---|
| Linapeksumasinat käivitava mootori vajalik võimsus (h.-j.) | 30 |
| Tootlikkus (linasasi) (tonni/tunnis) . . . . . | 2—3 |

Piiratud levikut omab ameerika tüüpi lisaseadistega viljapeksumasin riisi peksmiseks AMP, kanepipeksumasin jne., millede ehituskirjeldusi võib leida erikäsiraamatutes.

## § 15. Viljapeksumasinate kontroll ja ettevalmistamine tööks.

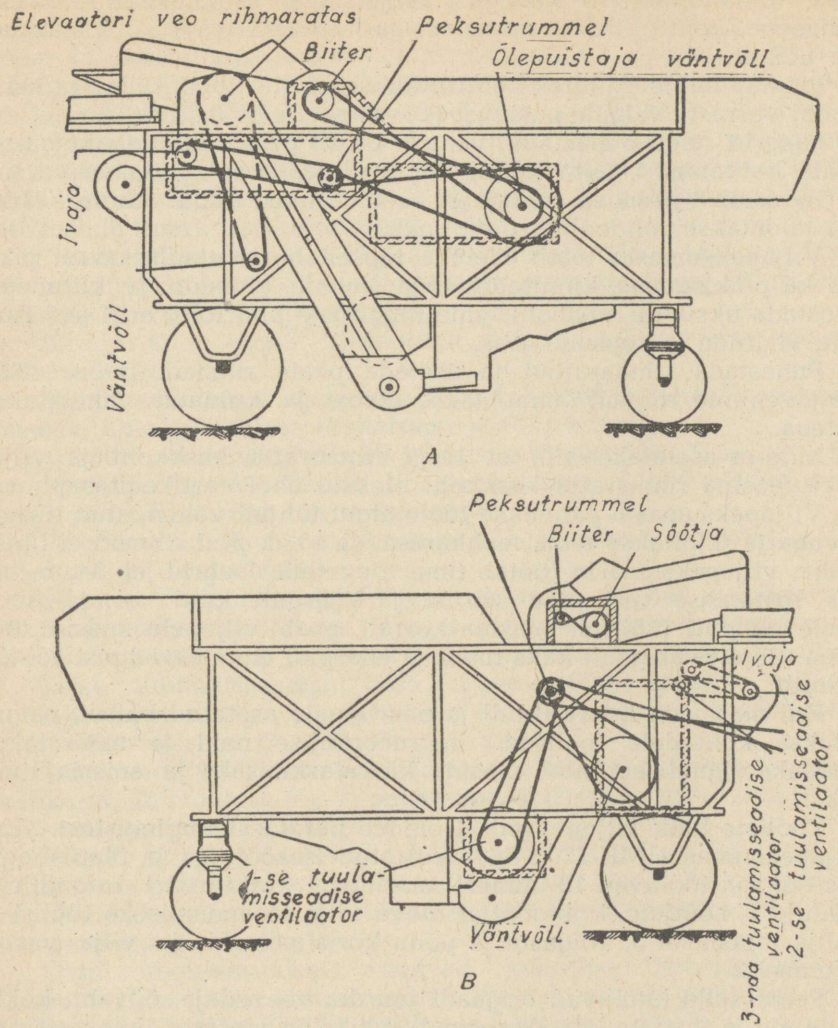
Esimeses järjekorras enne tööd tuleb kontrollida trumli tasakaalus olekut ja tema kinnitusi. Lattide ja peksukorvi liistude vahe kõrvalekalle (käega trumli pööramisel) ei tohi ületada 0,5—1,0 mm.

Latid ja peksukorvi vardad peavad olema sirged ja lattide servad kulumata. Peksukorv ei tohi asetuda viltu ja liistude ning lattide vaheline vahe peab olema suu juures 20 mm, keskel 10 mm ja pära juures 5 mm.

Kontrollitakse põiklattide kinnituste tugevust ja õlepuistaja polte, ribid ei tohi hõõruda seinte ja üksteise vastu. Sõrmõlepuistaja rihmad peab seadma nii, et sõrmed kõige alumises asendis ei lööks sõelte vastu.

Ei ole lubatav väntvõlli kepsupaaride erinev pikkus, mis panevad liikuma tuulamisseadiseid, sarja ja libaslaudu. Samuti kontrollitakse kepsude kinnituskohtades raudneetide ja kontrmutrite korrasolekut. Väntvõlli põlvede vertikaalseisus peavad Kulsoni vedrud olema samuti vertikaalasendis.

Kontrollitakse žalusiinsarja reguleerimise kergust, ribadevahelise suuruse võrdsust ja painutuste ja mõlkide mitteesinemist.




Joon. 209. MK-1100 armatuurrihmad.
A — parem külg; B — vasak külg.

Sõelad peavad täpselt minema oma kohtadesse ja kast peab allosas omama nurkrauast tugevdust. Ei lubata töötada vigastatud või lahtiläinud sõelte raamidega, ripnevate traatsõeltega ja seinte vastu hõõrduvate elevaatori kannudega, ventilaatori labadega või

teise tuulamisseadise kastiga. Ivaja latid asetatakse 5—8 mm vahedega, kontrollitakse nugadega ja lattidega ivaja võlli tasakaalus olekut.

Penney silindri juures kontrollitakse sõelte tihedust ja iga sektsiooni varraste vahede püsivust (kõrvalekalle ± 0,5 mm).

Laagrid tuleb puhastada vanast õlist, pesta petrooleumiga ja peale kuivatamist täita puhta õliga, ühtlasi kontrollitakse viltsulgurite asetust pesades. Õlitajates asetada uued tahid. Stauferi õlitajad täidetakse solidooliga (tavotiga).

Viljapeksumasin tuleb asetada täpselt horisontaalseks nii pikikui ka põikisuunas, kinnitades teda kohale klotside ja kiiludega. Teostada üksikute mehhanismide kinnituste kontrolli, eriti aga Kulsoni vedrude ja kepsude osas.

Puhastada rihmarattad ja asetada peale rihmad. (joon. 209). Väljaveninud rihmad õmmeldakse ümber ja kulunud vahetatakse uutega.

Mootor asetatakse nii, et tema rihmaratta keskkoht ja viljapeksumasina rihmaratta keskkoht oleksid ühel vertikaaltasapinnal.

Viljapeksumasin pannakse tööle algul tühjalt vähendatud tiirude arvuga ja jälgitakse tema mehhanismide tööd. Kui rihmad ei libise maha, viljapeksumasin töötab ilma tõugeteta, laagrid ei kuumene, siis tõstetakse tiirlemise kiirust järk-järgult kuni normaalseni. Peale remonti (või uue masina korral) peab viljapeksumasin töötama tühjalt vähemalt kaks tundi ja edaspidi enne töö algust 15—20 minutit.

Kui masin on kontrollitud ja pearihmale asetatud kaitse, paigutatakse kohtadele töölised, instrueeritakse neid ja määratakse kindlaks signaliseerimine masina käikulaskmiseks ja seismajätmiseks.

Tööliste hulk viljapeksmisel oleneb paljudest tingimustest. Kui viljapeksumasin MK-1100 on varustatud isesöötjaga ja õletõstjaga, siis temaga töötavad 18 inimest: masinist 1, traktorist 1, brigadiir 1, kaaluja 1, söötjaid 4, isesöötjal oleva vilja tasandamiseks töölisi 1, kuhja tegemisel 3, kõlgaste ja põhu koristamisel 4 ja vilja vastuvõtmisel 2.

Peale selle kuuluvad brigaadi juurde: veevedaja, öövaht, kokk, vedajate ja tõstjate lüli. Agregaadi juhiks on masinist, kes vastutab tööhulga ja kvaliteedi, tuleohu vältimise ja julgeoleku eest.

### § 16. Euroopa viljapeksumasinate peamised reguleerimised.

Viljaterade väljapeksmata jätmine ja purustamine esineb kõigepealt ebaühtlase söötmise, madala või liiga kõrge tiirude arvu tulemusena. Normaalse tiirude arvu ja ühtlase söötmise juures kõrval-

datakse terade purustamine: a) peksukorvi allalaskmisega, kui purustatud teri esineb proovis, mis on võetud elevaatori ülemisest osast; b) vahe suurendamisega poleerimisel, kui elevaatori ülalosast võetud proovis ei olnud purustatud teri. Poleerimine lülitakse välja, kui normaalsete vahede (5—8 mm) seadmisega ei kõrvaldunud purustamine. Väljapeksmata jätmisel tõstetakse peksukorvi. Üheaegne väljapeksmata jätmine ja terade purustamine osutab peksukorvi viltuolekule või tuleneb lattide ja peksukorvi liistude keskosade tunduvast kulumisest.

Terade väljumist koos õlgedega vähendatakse takistuspõllede allalaskmisega, perioodilise õlepuistaja puhastamisega ja rihmülekannete korraliku hooldamisega.

Terade kadu koos kõlgastega esineb žalusiinsarja kitsaste vahede juures.

Terade kadu koos aganatega kaotatakse õhuvoolu jõu vähendamisega, libaslaua esiosa tõstmisega ja tühjendamisega.

Aganate vähendamine elevaatoris saavutatakse õhuvoolu suurendamisega aganasõela alla, libaslaua esiosa allalaskmisega ja esimese tuulamisseadise tühjendamisega.

Terade väljumine koos peadega või läbiminek liivasõelast näitab ebaõiget sõelte valikut.

Esimese tuulamisseadise ülekoormamine viljaga tuleneb veorihma ja elevaatori rihma nõrgast pingest, teise tuulamisseadise sõelte ummistumisest ja mitteküllaldasest õhuvoolusest sarja alla.

Teise tuulamisseadise tööd reguleeritakse sõelte valikuga, tuulejõu muutmisega ja peksukorvi all oleva aganaava süstemaatilise puhastamisega (2—3 korda päevas).

Kolmanada tuulamisseadise-sorteerija tööd reguleeritakse sõelte valikuga, õhuvooluse jõu ja suuna muutmisega ja vaheseina ümberasetamisega terade punkris.

Penney silinder peab enne kokkusurumist olema lahti võetud kogu oma pikkuses ja puhastatud teradest. Peale kokkusurumise reguleeritakse esimese ja teise sordi väljatulekut vaheseinte ümberasetamisega terade punkris.

Õigel reguleerimisel annavad keerulise konstruktsiooniga euroopa tüüpi viljapeksumasinad vilja, mis vastab puhtuselt (98—99%) toiduteravilja OCT-i esimesele klassile.

## § 17. Viljapeksumasinate hooldamine.

Alati enne tööd tuleb teostada viljapeksumasinate täielik puhastamine tolmust, põhust, viljapeadest, ogadest, ja õlitamine. Õlepuistaja ja sõelad puhastatakse täiendavalt iga 4—5 tunni järel.

Töötavate osade ja väntvõlli kepsude kinnituste pingutamine tuleb teostada igakordsel laagrite õlitamisel, aga kõikide kinnituste kontroll 5—6 päeva järel ja enne ning pärast viljapeksumasina üleviimist uuele peksukohale.

Stauferi õlitajad täidetakse solidooliga iga 10 päeva järel ja töö algul pööratakse alla 2—3 ringi võrra.

Libiseva hõõrdumisega laagreid tuleb läbi vaadata ja õlitada iga 5 tunni järel.

Tahtõlitajate õliga täitmine ja raputavate ja õlepuistajate võllide kepsulaagrite õlitamine teostatakse 2—2½ tunni järel.

Uued rihmad pingutatakse tugevamini, kuid mitte niipalju, et toimuks laagrite kuumenemine. Rihmade mahatuleku vältimiseks asetatud toed ei ole õigel seadeldusel vajalikud, nad kutsuvad esile ainult masinarihma servade kiire kulumise. Kampoli kasutamisel muutuvad rihmad rabedaks. Kui rihmad on nõrgad, siis on parem neid ümber õmmelda. Rihmad tuleb maha võtta ööseks, märja ilmaga ja kui ei töötata. Poriseid rihmu pestakse sooja vee ja seebiga. Peale kuivatamist õlitatakse nahkrihmad mittesoolase loomse rasvaga või eriseguga, gummeeritud rihmad hõõrutakse bensiini kastetud rätikuga.

Gummeeritud rihmu peab hoidma määrdeõlide, kütteõlide ja otseste päikesekiirte eest.

Peale viljapeksu lõppemist tuleb teostada hoolikas viljapeksumasina puhastamine, laagrite pesemine petrooleumiga ja nende täitmine õliga. Sõelad, elevaatorid, rihmad ja instrumendid viiakse lattu, nahkrihmad pestakse ja õlitatakse, gummeeritud rihmad riputatakse üle talgiga, aga kaamelikarvadest rihmad — naftaliiniga.

Viljapeksumasina värvimata metallosad õlitatakse avtooli ja kriidipulbri seguga. Kohad, milledelt on värv ära tulnud, värvitakse uuesti. Rataste alla tuleb asetada klotsid ja nii, et viljapeksumasin oleks loodis. Lahtisel kohal hoidmisel tuleb valmistada kate vihma ja lume eest kaitsmiseks ja kõik avad kinni toppida kuivade õlgedega.

Viljapeksumasina hoiule asetamisel tuleb koostada õigeaegseks tagavaraosade muretsemiseks ja remondi teostamiseks vigade (puuduste) nimekiri.

## § 18. Julgeoleku tehnika ja tuleohu vältimise abinõud viljapeksmisel.

Masinist peab kogu viljapeksu aja olema masina juures. Agregaadi käikulaskmine ja peatamine teostatakse signaali järgi. Kõik rihmarattad, kett- ja rihmülekanded kaitstakse võrkudega ja katetega, aga pearihma teivaste ja lattidega. Võllide väljaulatuvatele

otstele asetatakse katted. Ülevaatustel, reguleerimistel ja õlitamistel võetakse masina pearihm maha.

Laagrite ülevaatus, peksukorvi reguleerimine, rihmade pealepanek ja mahavõtmine teostatakse eranditult masina seismisel.

Söötjad peavad olema varustatud puust hangudega. Rehitsemise ja muud jäätmed tuleb enne trumlile etteandmist hoolikalt läbi rehitseda, et trumlisse ei satuks kõrvalised kõvad esemed (rauatükid, kepid jne.).

Söötjad ja töölised, kes rehitsevad põhku, kõlkaid ja aganaid, peavad olema varustatud kaitseprillidega. Enne tööd tuleb kõigile töölistele selgitada julgeoleku tehnika reegleid. Agregaat varustatakse esmaabi vahenditega.

Viljapeksuplatsil peavad olema vaadid veega, ämbrid, käsituletõrjepump, kaks tulekustutajat, mootori ja kütteaine juures kastid liivaga, labidad, luuad, tross või kett viljapeksumasina väljavedamiseks, pootshaagid ja present.

Kütteaineid peab hoidma küntud kohal, mis viljapeksuplatsist vähemalt 50 m eemal. Traktori väljalasketoru varustatakse sädemepüüdjaga. Tööliste ülesanded tulekahju korral peavad olema jaotatud enne töö algust vastava erijuhendiga.

## § 19. Organisatsioonilis-majanduslikud abinõud viljapeksmisel.

Viljapeksuplats valitakse põllu keskel tasasele ja kindlale pinnale, kallakuga mitte üle 1—2°. Küntakse kaks korda ümberringi jättes käigud sisse- ja väljasõitmiseks. Platsi alla võetakse 160 $m^2$ pinda 1 tonni vilja kohta esimese 30 tonni juures ja 110 $m^2$ iga tonni vilja kohta üle 30 tonni. Tavaline põllu suurus on 100 ha, eraldi laialiolevate põldude juures — 25—50 ha, suurte massivide ja töötamisel lokomobiiliga — 200—250 ha. Platsile korrastatakse rehealune vilja laialilaotamiseks, kuivatamiseks ja peksmiseks vihmase ilmaga.

Õise viljapeksu valgustamiseks kasutatakse traktori dünamot ja peale selle on vajalik asetada viljapeksumasinale teine generaator (ГБТ).

Valgustuspunktid soovitatakse asetada järgmiselt: traktori valgustamiseks — üks lamp 3 m kõrgusele postile, platsi ja viljapeksumasina valgustamiseks — 3 lampi 4 m kõrgustele postidele ja ühe lambi viisi viljapeksumasina generaatori kronsteinile, söötmislauale, õlgede ja aganate väljatuleku kohale.

Ühe vahetuse viljapeksu kuhja suurus kahe vastuvõtuga on 22×6×45 m (umbes 500 $m^3$). Viljapeksumasin seatakse pikema küljega kuhja ja juurdeveo poole. Õled tuleb ära viia otsesuunas, aga kõlkad ja aganad külje poole.

Töötamisel viljapeksumasinatega БДО-34 või МО-900 ja traktoriga СТЗ-ХТЗ kasutatakse kontrülekannet kahe viljapeksumasina üheaegseks tööle rakendamiseks.

Vajalik hobuste hulk vilja juurdevedamiseks oleneb kohalikest tingimustest. Ühe viljapeksumasina МК-1100 teenindamiseks on vaja 8 kuni 16 hobust, vastavalt 35 kuni 200 ha põllu suurusele.

Vanu peksuplatse võib kasutada, kui vanad õled ja aganad on ära põletatud ja rehealune desinfitseeritud väävliga.

## § 20. Hobuvedu.

Hobuvedu kasutatakse hobuviljapeksumasinate, sorteerijate ja teiste põllutöömasinate tööle rakendamiseks. Hobused panevad veopuu vahendusel tiirlema kahepaarilise ülekande suure hammasratta. Hammasrattad annavad liikumise edasi transmissioonvõllile ja viimane paneb tiirlema rihmülekande veorihmaratta. Nõukogude Liidu tehaste poolt väljalastavate hobuveo ülekannete andmed on järgmised:

| Näitajad | Nr. 1½ | Nr. 2 | Nr. 3 |
|---|---|---|---|
| Peasilinderhammasratta algümbermõõdu diameeter (mm) | 960 | 1088 | 1270 |
| Peahammasratta hammaste arv | 83 | 90 | 90 |
| Väikese silindrilise hammasratta hammaste arv | 13 | 14 | 14 |
| Suure koonushammasratta hammaste arv | 75 | 84 | 90 |
| Väikese koonushammasratta hammaste arv | 13 | 12 | 12 |
| Ülekande rihmaratta diameeter | 1150 | 1400 | 1400 |
| Pöia laius (mm) | 125 | 140 | 140 |
| Veopuude arv | 2 | 4 | 3 |
| Veopuude pikkus (mm) | 3200 | 3900 | 4270 |
| Vajalik hobuste arv | 2 | 4 | 6 |

## § 21. Harjutused.

1. Viljapeksumasina latt-trumli diameeter $D_b = 53{,}3$ sm. Arvutada nõutav trumli tiirude arv minutis. ($\sim 1150$ pööret/min.).

Juhend: $n = \frac{60V}{\pi D_b}$ pööret/min.

2. Viljapeksumasina trumli rihmaratta diameeter $D = 21$ sm; rihma pikkus $l_p = 18$ m, tiirude arv minutis $n_p = 42$. Mitu tiiru minutis $n$ teeb viljapeksumasina trummel (arvestamata rihma libisemist)? ($n \approx 1150$).

Juhend: $n = \frac{l_p \, n_p}{\pi D}$.

3. Viljapeksumasina rihmaratta diameeter on 21 sm, trumli tiirude arv 1150. Missuguse diameetriga peab olema rihmaratas, et hernepeksmiseks alandada trumli tiirude arvu 40%? ($D$ = 35 sm).

4. Trumli pikkus 88,4 sm, lattide arv 8. Määrata võimalik trumli tootlikkus nisupeksmisel. ($Q$ = 16 t/10 tunniga).

5. Hobuviljapeksumasina trummel omab 36 tihvti. Määrata tema võimalik tootlikkus tunnis. (1600—1950 kg/tundi vihkuseotud vilja).

6. Arvutada viljapeksuplatsi pind sajahektaarilisele põllule, mille keskmine saak on 15 z/ha. ($\sim$ 18000 m$^2$).

## XII peatükk.

## KOMBAINID.

### § 1. Kombainide eelised ja nende tüübid.

Kombain (lõikus- ja viljapeksumasin) on üheks kõige täiuslikumaks koristusmasinaks, mis võimaldab vahenditult saada põllult (ühe käiguga) puhastatud ja elevaatorisse või viljahoidlasse paigutamiskõlblikku vilja. Kombain vabastab kolhoose ja sovhoose hiigla inimtöö ja veojõu kulutusest niitmisel, sidumisel, vedamisel, rõukude tegemisel ja viljapeksul.

Kombain annab viljakoristamisel täisküpsuse juures kõrgekvaliteedilised tulemused, kuid viljakoristamise aja lühendamiseks on vajalik võtta tarvitusele eri koristamisviise, kasutades lihtlõikusmasinaid, viljaniidumasinaid ja isesidujaid. Need lihtsad masinad annavad võimaluse alustada koristamist juba vilja vahaküpsuse perioodil. Vastavalt vilja valmimisele põllu eri osades kasutatakse kombainidega valikkoristamist, ootamata vilja täisküpsust kogu massiivis. Kombainidega koristamine ei tohi välja lülida samaaegset lihtsate masinatega koristamist.

Kombaini peamisteks osadeks on heeder ja peksumasin. Heeder teostab viljakõrte läbilõikamist ja nende edasiandmist peksumasinasse.

Peksumasina ülesanne on kirjeldatud varem.

Töötavate osade ja mehhanismide tegevusse rakendamiseks on kombainil erimootor. Kasutatakse samuti ka mootorite kombaine, mille mehhanismid pannakse tööle traktori võimsusvõlliga.

NSV Liidus toodetakse massiliselt järgmisi kombaine:

1. ЖМ-4,6 — ГАЗ-НАТИ mootoriga, mis töötab traktoriga СТЗ-ХТЗ-1. Zaporožje tehase „Kommunar" ja Saratovi (СЗК) tehase toode.

2. Moderniseeritud kombain „Kommunar" МЖМ-4,6 — väljalaskmist alustatud 1940. a. maikuus konstruktsiooni ЖМ-4,6 asemel.

Vabrikumärk МЖМ-4,6 tähendab: moderniseeritud 4,6 m töötamislaiusega lõikus- ja viljapeksumasin.

3. Rostselmaši tehase ЖМ-6,1 või „Stalinets-1" — СТЗ-ХТЗ või У-5 mootoriga, mis töötab linttraktoriga.

4. СКАГ-5А — Anvelti ja Grigorjevi Põhjakombain, tüüp 5А — mootorita, liikumisülekanne ja vedu traktorilt СТЗ-ХТЗ.

Seda kombaini laskis Ljuberetski tehas välja ja ta on ette nähtud suure niiskusega ja põhurikka vilja koristamiseks.

Kombainidele ЖМ-4,6 ja ЖМ-6,1 on tehaste poolt väljalastud seadised päevalille, soja, riisi, koriandri ja teiste kultuuride koristamiseks.

Peale selle on Krasnojarski linna kombainide tehas 1945. a. alustanud uuesti kombainide „Kommunar" väljalaskmist.

## § 2. Kombainide ЖМ heederi ehitus.

Heederi (joon. 210) ülesanne on vilja niitmine ja niidetud vilja edasiandmine peksumasinale. Heederi parempoolne külg tugeneb põllurattale, aga vasakult poolt on tema raam liigendiliselt ühendatud peksumasina raamiga haagi ja laialilükatava toruga, mis lubab teatud kohanemist põllu ebatasasustele.

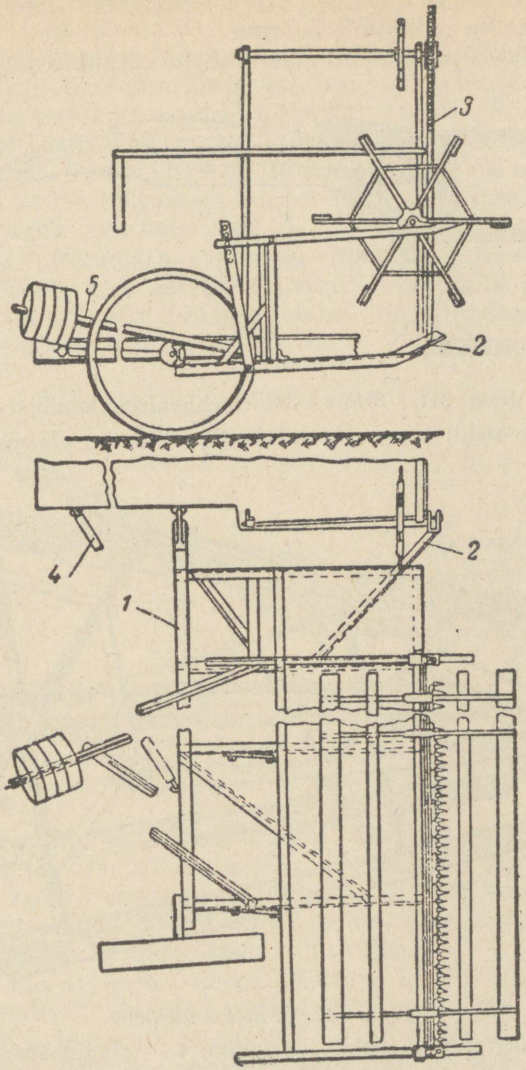
Koristatava kultuuri tallamise vältimiseks on põlluratas asetatud raami tugiprussi taha. Selline konstruktsioon nõuab heederi palju raskema esiosa tasakaalustamist, mis on teostatud tasakaalustamisseadisega. Tasakaalustamisseadis koosneb kahest latist ja raskusest. Lattide paindumine välditakse pingutusvarrastega, aga ebatasasest põllust tingitud tõukeid tasandavad amortisatsioonvedrud.

Heederi esiosa tõstmine ja allalaskmine teostatakse roolmehhanismiga, mis koosneb avadega liistust, keti- ja roolirattast. Mehhanism suletakse tõkkejätkuga.

Lõikemehhanism koosneb sõrglatist ja vikatist. Sõrad on kahe- (С-1) ja kolmekaupa (ЖМ-4,6) kokku valatud. Allakaldunud viljapeade ülestõstmiseks on sõrgade otsad painutatud alla. Terade (segmentide) lõikeservad on hambulised. Hambad suurendavad lõikamisel jõukulu, aga ei võimalda vikatit teritada. Hambulised segmendid lõikavad (saevad) kõrred läbi ja sõrad ainult hoiavad neid püsti. Seoses sellega ei oma sõrad terasplaate, mis lihtsustab ja teeb odavamaks nende valmistamise (joon. 211) *. Terad on kinnitatud vikati roo alumisele küljele. Niisugune kinnitus teeb vikati painduvamaks ja võimaldab tuge sõrglatile tema paindumisel.

ЖМ-4,6 lõikemehhanism on madala lõikega ja С-1 — keskmise lõikega.

* M. N. Letošnev, Põllumajanduslikud masinad, lk. 325 СХГ, 1940.

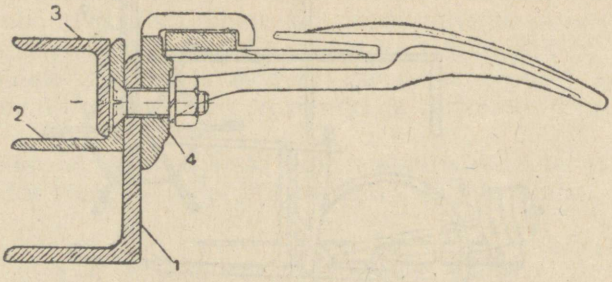



Joon. 210. ЖМ-4,6 heeder.

1 — peapruss; 2 — tõstenurkraud; 3 — liist; 4 — laialilükatav toru; 5 — vastukaal.

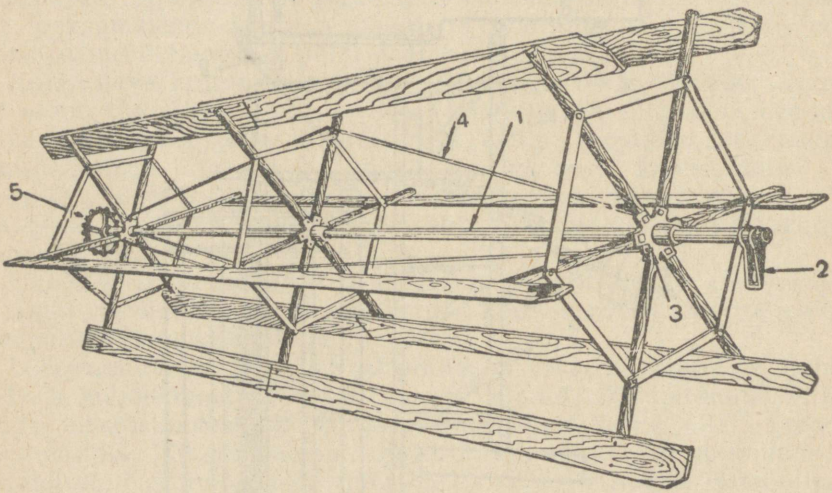
Rostselmaši tehas alustas 1941. a. „Stalinets"-heedrite väljalaskmist madala lõike mehhanismidega.

Sõrglati otstes paiknevad sisemine ja välimine jagaja.




Joon. 211. ЖМ-4,6 lõikemehhanismi läbilõige.

1, 2 ja 3 — nurkrauad; 4 — nurkraudade 1 ja 2 ja sõrgade sektsiooni kinnituspolt.




Joon. 212. ЖМ-4,6 haspel.

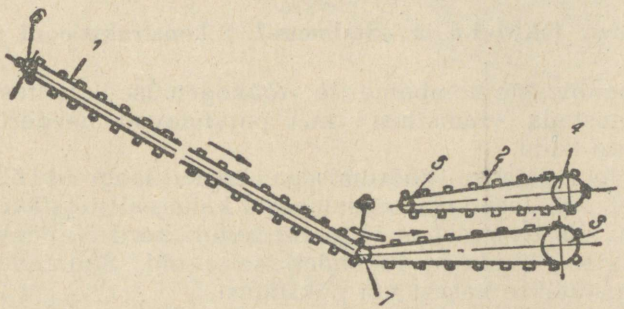
1 — võll; 2 — laager; 3 — ristjalgade rumm; 4 — pingutusvarras; 5 — haspli hammastik.

Haspel (joon. 212) teostab kõrte kallutamist lõikemehhanismi ette ja lükkab lõigatud kõrred platvormile. Tema koosneb kahel laagril tiirlevast torust, ristjalgadest ja labadest. Toru paindumine välditakse pingutusvarrastega. Haspli võlli võib nihutada ette- ja

tahapoole laagrite ümberasetamisega alustel. Erihooratta või rooma mutrite pööramisega teostatakse haspli tõstmine ja allalaskmine. Madala vilja koristamisel lüüakse igale labale kahekordselt kokkupandud presentlint (200 mm laiusega), millega puhastatakse lõikemehhanism tema peale kukkunud kõrtest.

Transportöör (joon. 213) annab lõigatud vilja edasi peksumasina vastuvõtukambrile. Tema koosneb horisontaalsest ja kallakosast ja kujutab endast kahte liistudega riidest linti. Kangaservadel on all rihmad ja peal nahk- või metallseibid.

Ümardamata tahkudega ülemised liistud suurendavad kanga transportimisvõimet, aga alumised ümardatud tahud kindlustavad kanga sujuvat paindumist. Liistude otsad, mis liiguvad vastavates õõnsustes, omavad teraspealiseid.



Joon. 213. Transportööri kangaste asetusskeem.

1 — suur kangas; 2 — väike kangas; 3 — suure kanga veorull; 4 — väikese kanga veorull; 5 — väikese kanga veetav rull; 6 — suure kanga veetav rull; 7 — suure kanga suunderullid; 8 — suundeliist.

Kanga suunamine painutuskohtadel kindlustatakse suundeliistudega (üleval) ja terasrullidega (all). Veorull on paremaks haakimiseks kahest kohast üle löödud vildiga. Väikest kangast pingutatakse ainult rihmadega. Suur kangas omab peale rihmade veel pingutusseadist, mis on monteeritud põllurullile.

Kangaste vahe on algul suurem. Sellega kindlustatakse lõigatud vilja parem vastuvõtt ja tema järk-järguline kokkusurumine. Kombaini ЖМ-4,6 kanga kiirus ei ole küllaldane saagi ja õlerikaste viljade koristamisel. Moderniseeritud kombainil on kanga kiirus suurendatud ülekande kaheksahambalise veotähekese ümbervahetamisega üheksahambalisega.

Tuulekilp kaitseb transporteeritavat vilja tuule eest, väldib kõrte üleviskamist haspli labade poolt, suurendab platvormi tugevust vertikaaltasapinna suhtes ja on haspli kandjatele toeks. Kilbi vertikaaltugirauad on tugevdatud liistudega ja venititega.

Ülekandemehhanism (joon. 214) koosneb teleskoopilisest kardaanvõllist, koonushammasrataste paariga karbist, kurbelvõllist, kettülekandest viimaselt kanga veorullile ja kettülekandest hammasrataste karbist hasplile üle kontrülekande.

Transportööri kallakosa kettkontuur omab peale veo- ja veetava tähekese veel suunde- ja pingetähekest.

Kontrülekande täheke on varustatud kaitsjaga. Kaitsja on kujutatud joonisel 215.

Rostselmaši tehas asetab 1937. a. peale kurblivõllile tõkkemuhvi. Rooliplatvormilt võib nööri abil üle kangide süsteemi välja lülida kallakosa kettkontuuri veotähekest ja peatada kangad, kui nendele langeb mõni võõras ese või kuhjub kokku suur vilja mass.

## § 3. Heederi (ЖМ-4,6 ja „Stalinets-1") konstruktsiooni parandused.

Stahhaanovlaste-kombainerite töökogemused näitasid, et on vajalik teostada viimistlusi, mis parandavad heederi tööd või vähendavad kadu.

Nii tuleb libiseva hõõrumisega kepsu laagreid õlitada 2—3 tunni järel. Kui asendada kepsulaagrid kaherealiste sfääriliste kuullaagritega, siis teostatakse õlitamist ainult kord öö-päeva jooksul, mis vähendab õlikulu ja lühendab seisakuid. Suurendatud peaga keps valmistatakse kasest või pukspuust.

Vikatikanna suunaja kulumisel soovitatakse asetada vahetatavad hõõrdeplaadid.

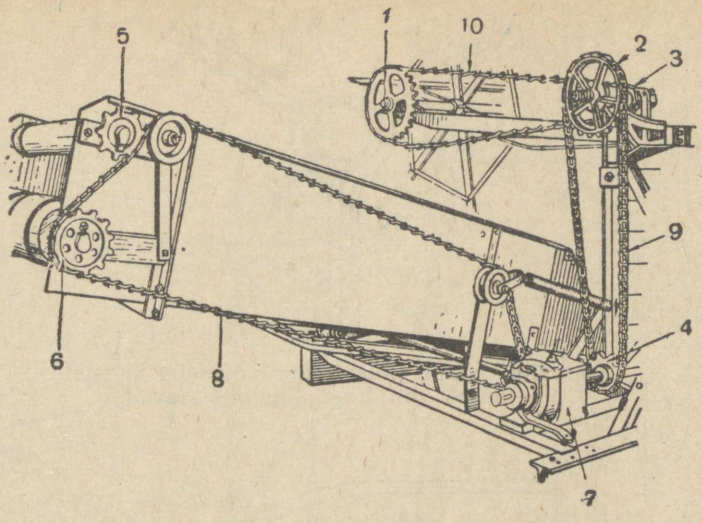
Transportööri kallakosa kettkontuuri alumise haru hoidmiseks paigutavad stahhaanovlased pingutusrulli, et vältida keti tugevat võnkumist üles ja alla, mis kutsub esile keti ja tähekeste kulumise.

Haspli pingutajate otsad tugevdatakse jämendatud varraste juurdekeevitamisega (Ø 12,5, pikkus 200—250 mm), aga pingutajate katkemiste vältimiseks asetatakse kaitsjad (joon. 216). Tuulekilbile, vilja üleviskamise vältimiseks, lisatakse 40 sm laiuselt puuliiste, vineeri, võrku või plekki.

Kardaanvõlli liigendid kaitstakse tolmu ja õli väljatilkumise eest presendist ümbristega. Haspli põllupoolsele hoidjale riputatakse põll. Transportööri kallakosa alla kinnitatakse presendist terapüüdja.

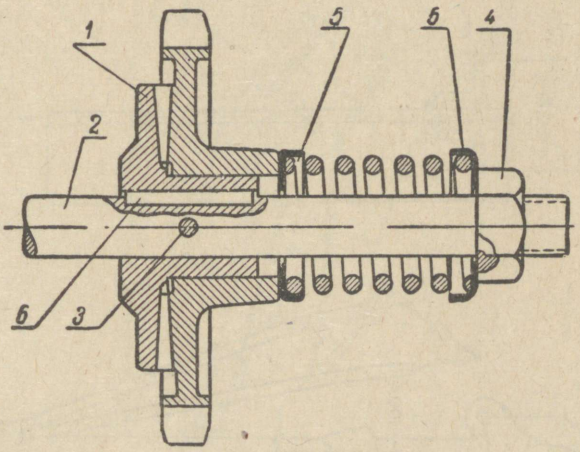
Paljud stahhaanovlased asetavad suure kanga pingutusrulli juurde terade kõrvaleheitja ja rulli esiotsa teljele kinnitavad kilbi, mis väldib õlgede ja umbrohtude poolt rulli kinnimässimist.

Lamandunud vilja koristamiseks 2—5 sõra järel asetatakse lifterid. Lifter kujutab endast 200 mm (Ø 12—15) pikkust varrast, kahe 350 mm pikkuse tõsteharuga, sõra metallkupliga ja avadega poltide



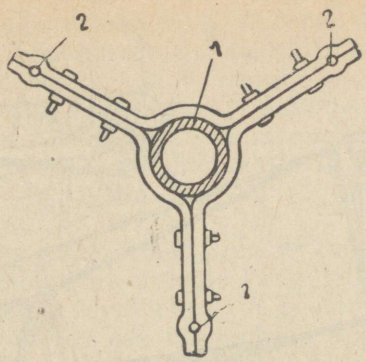

Joon. 214. Kombainide ЖМ-4,6 heederi ülekanded.

1 — haspli täheke (z = 30); 2 — haspli kontrülekande suur täheke (z = 22, vahetatav z = 18); 3 — haspli kontrülekande väike täheke (z = 7); 4 — ülekande karbi täheke (z = 8); 5 — väikese kanga täheke (z = 9); 6 — suure kanga täheke (z = 12); 7 — ülekandekarp; 8 — valatud kett nr. 1 (100 lüli); 9 — valatud kett nr. 2 (55 lüli); 10 — valatud kett nr. 3 (100 lüli).

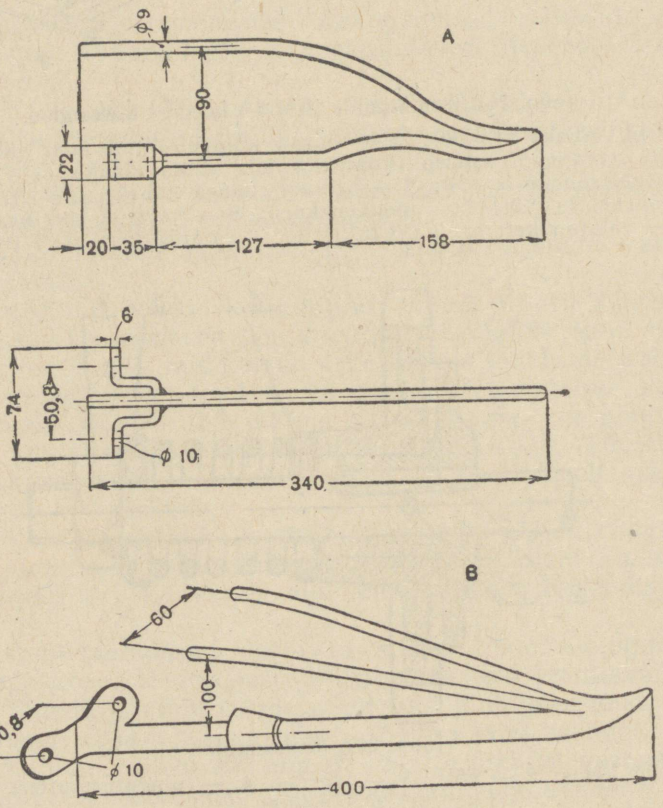



Joon. 215. Kaitsemuhv.

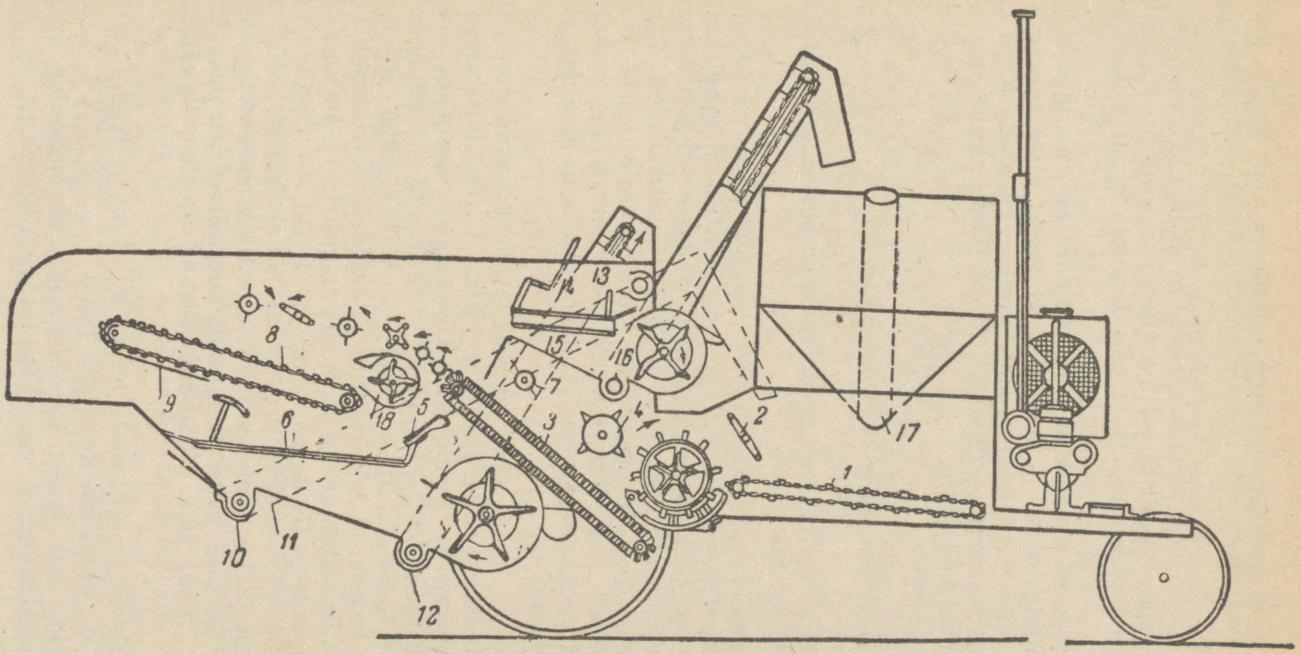
1 — ribiline ketas; 2 — võll; 3 — varras; 4 — pingutusmutter; 5 — seib; 6 — pööre.




Joon. 216. Haspli pingutajate katkemise kaitsja.
1 — haspli võll; 2 — pingutajate avad.




Joon. 217. Lifter.




Joon. 218. ЖМ-4,6 peksumasina skeem.

1 — söötetransportöör; 2 — vastuvõtubiiter; 3 — transportöör; 4 — esimene biiter; 5 — puistekolu; 6 — 1-se puhastusseadise sõel; 7 — teine biiter; 8 — õletransportöör; 9 — libaslaud; 10 — viljapeade tigu; 11 — viljapeade elevaator; 12 — 1-se puhastamisseadise terade tigu; 13 — 2-se puhastamisseadise jaotustigu; 14 — 2-se puhastusseadise ülemine sõel; 15 — alumine sõel; 16 — 2-se puhastusseadise terade tigu; 17 — punker; 18 — ventilaator.

jaoks (joon. 217). Sõrgadega mullasse tungimise vältimiseks madalalt vilja lõikamisel asetatakse heederi mõlemasse otsa lehtrauast jalased (2—4 mm).

Lamandunud vilja juures varustatakse haspli liistud terasvardast piidega (Ø 5—7 mm); haspli labad painutatakse spiraalseiks põllupoolsete ristjalgade pööramisega ja põllujagajale kinnitatakse abivarras.

Jalasteta töötamisel asetatakse roolimehhanismi liistule polt, mis piirab heederi allalaskmist — see on eriti tähtis öisel töötamisel.

Lamandunud vilja koristamisel soovitatakse kasutada Klija süsteemi hasplit, mis tunduvalt vähendab terade kadu, kuid oma ehituselt on võrdlemisi keeruline.

## § 4. Kombaini ЖМ-4,6 peksumasin.

Heederiga lõigatud vili kantakse transportööriga peksumasina vastuvõtukambrisse (joon. 218).

Vastuvõtukamber omab all kett-liistvastuvõtu-transportööri 1, mis juhib viljamassi peksuaparaati. Trumli ees tiirlev kahelabaline tappidega biiter 2 teostab peksumassi esialgset jagamist kogu trumli pikkusele ja soodustab tema söötmist peksuaparaati. Transportööri ülemise ja alumise osa vahel, läbikukkunud kõrte kinnipüüdmiseks, asetseb laud. Transportööri ja peksukorvi vaheline pragu on kaetud vastuvõtulävega. Transportööri keti suunderataste telg omab pingutusseadist.

Trummel (joon. 219) on tihvttrummel. Tihvtid 7 kinnituvad liistudele 3, mis hoitakse otsmistes rõngastes 1 rõngavitsadega 2. Tihvtide koonuselisus ja nende kallakus tagasi soodustab viljapeksu. Tihvtid asetuvad vindikujuliselt. Vintjoonte (käikude) arvu järgi eraldatakse kahe-, kolme-, nelja- ja viiekäigulisi trumleid. Joonisel 220 on kujutatud lahtirullitud viiekäiguline trummel. Liistud on kujutatud horisontaalsete joontega (numbrid 1—10 vasakul), käigud — viltujoontega (I—V paremal) ja tihvtid — ringikestega. Jooniselt on näha, et viiekäigulise trumli ühel küljel asub viis tihvti ja järelikult saab viljamass ühe trumli tiiru juures viis lööki. Mida rohkem lööke saab peksumass, seda energilisem on peks, kuid seda raskem on trumli käik. Kombain ЖМ-4,6 omab viiekäigulist trumlit.

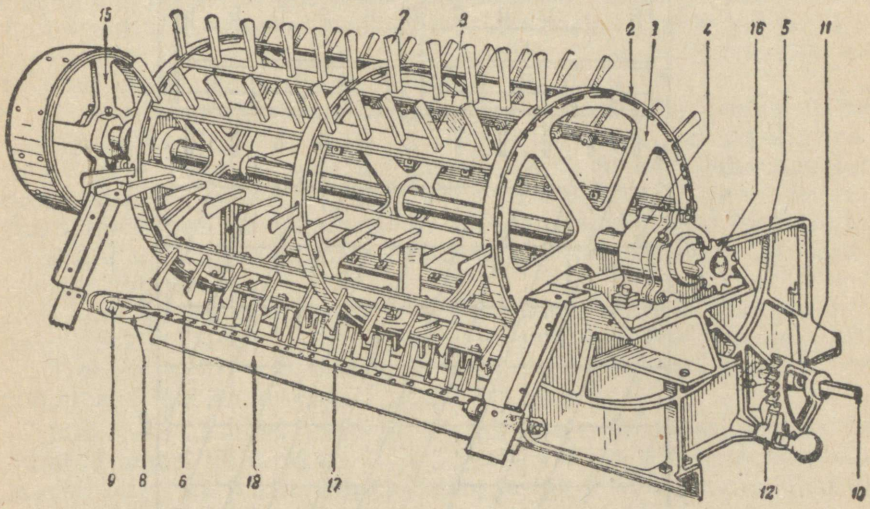
Peksukorvi tihvtid (joonisel all) on asetatud nii, et trumli tihvtid mööduvad neist nii ühelt kui ka teiselt poolt.

ЖМ-4,6 trumli võll omab kuullaagreid. Parempoolse laagri väline rõngas omab umbes 5 mm väljaulatavust korpuses, et oleks

ruumi raami kõikumise juhtudel ja võlli kuumenemisel pikenemiseks.

Peksukorv koosneb kolmest sektsioonist. Esimene ja viimane sektsioon omavad tihvte. Sektsioonid asetsevad külgede vastavates õnarates. Peksukorvi küljed on liigendiliselt ühendatud peksuaparaadi külgedega.

Külgede eri suundeõnarates paikneb reflekteeriv soomussõel 17 (joon. 219).



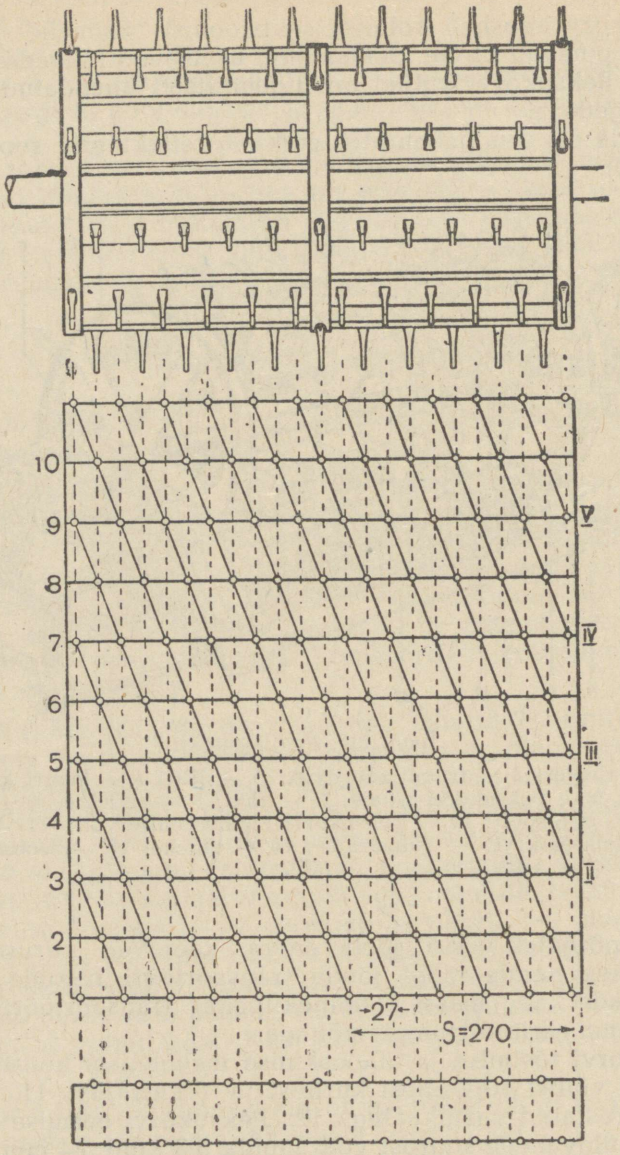

Joon. 219. Peksuaparaat.

1 — trumli rõngas; 2 — trumli rõngavits; 3 — liist; 4 — laagri korpus; 5 — trumli külg; 6 — peksukorvi ripats; 7 — tihvt; 8 — reflekteeruva sõela jätk; 9 — jätku kinnituspolt; 10 — peksukorvi reguleerimise võll; 11 — tõkestaja; 12 — tõkestaja jätk; 15 — rihmaratas; 16 — täheke; 17 — soomussõel; 18 — põll.

Terad, põrgates vastu sõela serva, kaotavad kiiruse, millega vähendatakse nende löögi jõudu transportööri liistude ja kanga vastu. Terade kadu massi üleminekukohal transportöörile vähendatakse gummeeritud rihmast põllega.

Peksukorvi tõstmise ja allalaskmise mehhanism koosneb neljakandilisest võllist 10; kahest kurblist ja tõkestajast 11. Tõkestaja riiv on varustatud vastukaaluga 12. Peksukorvi eesmise sektsiooni ja trumli külgvahede suurust võib muuta 3,3 kuni 5,4 mm piirides.

Rootortüüpi õlepuistaja töötab hästi erinevatel peksumasina kallakutel ega kutsu esile tunduvaid inertsjõude, mis on omane




Joon. 220. Lahtirullitud viiekäiguline trummel.

võnkuva liikumisega õlepuistajatel. Peamised õlepuistaja mehhanismid on: transportöör, biiterid, pikkerid, õletransportöör ja ventilaator.

Transportöör 3 (joon. 218) koosneb kangast, liistudest, kahest rihmast, veo- ja veetavast võllist rullidega, hoiderullidest ja suundeliistudest. Kangas kaetakse enne liistude pealelöömist liimiga. Soomussõelalt ja õlgede alumisest kihist läheb teramass liistudest moodustatud kastikestesse, milledest ta puistatakse esimese puhastusseadise puistekolusse 5. Kastikesed korjavad kuni 80% teradest. Suundeliistudele on kinnitatud gummeeritud rihmad, mis väldivad terade sattumist transportööri ja peksumasina külgede vahele.

Veetav võll omab pingutamisseadist. Transportööri alla asetatakse automaatselt tühjenev terapüüdja.

Biiterid ja pikkerid on õlgede edasiviimiseks ja temast terade eraldamiseks. Peabiiter 4 (joon. 218) tiirleb samas suunas kui trummel. Tema väldib õlgede mähkimist trumli ümber, vähendab teramassi kiirust, paiskab viimase transportöörile ja pöörab ta ringi (ümbermõõdukiirus on tunduvalt suurem transportööri kiirusest).

Biiter nr. 2 peab kinni peksumassi, pöörab ta ringi ja suunab transportöörile.

Trumli ja biiterite poolt eemale visatud terad peetakse kinni nelja tõkkepõllega, mis on kinnitatud oma telgedele liigendiliselt.

Transportöörilt tulevad õled, mis sisaldavad veel osaliselt teri, töötatakse läbi kahe pikkeri poolt.

Pikkerite tihvtide otsad on õlgede paremaks töötlemiseks painutatud tagasi. Biiterid nr. 3 ja 5 teostavad õlgede energilist raputamist, biiter nr. 4 kammib õled läbi ja biiter nr. 6 heidab õled õletransportöörile.

Õletransportöör 8 koosneb kahest ketist, ümarjatest ja neljakandilistest liistudest, veo- ja veetavast hammasrattast. Transportööri alla on asetatud libaslaud 9, mille pealt terad lükatakse neljakandiliste liistude poolt esimese puhastusseadise sõelale 6. Õlgede langemine liistude vahelt läbi on takistatud viimastele löödud rihmakestega või puust sõelaga.

Veovõll omab pingutusseadist.

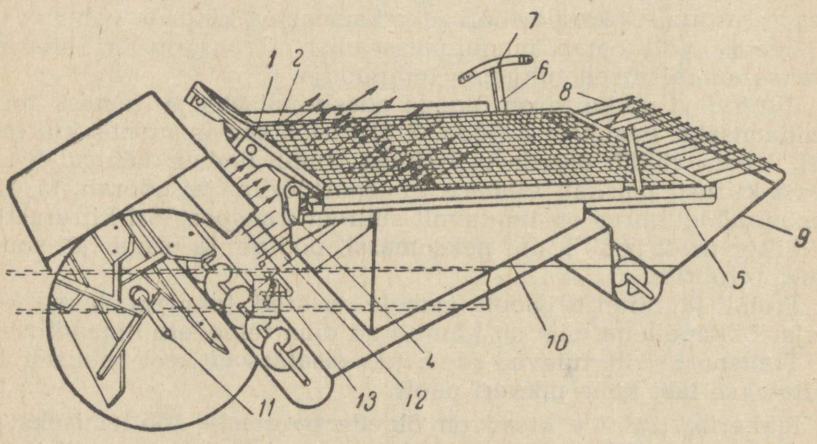
Ventilaator 18 annab õhuhoovuse õletransportööri ja biiterite vahele. Õhuhoovuse ülesandeks on kergekaaluliste lisandite eraldamine, terade eraldamine õlgedest ja biiteri kinnimähkimise vältimine õlgede ja umbrohtudega.

Esimene puhastusseadis (joon. 221) koosneb rappuvast kolust, ühe sõelaga sõelakastist, viljapeade tigust, teratigust ja ventilaatorist 11.

Sõelakast omab eesmisi 4 ja tagumisi 6 ripatseid ja teostab pikisuunalist võnkumist. Sõelakast saab oma liikumise peabiiteri võl-

lilt, kepsu, väntvõlli põlve ja eesmiste ripatsite (kaalukang-kurbelmehhanism) vahendusel. Kepsu ümberasetamisega põlvel muudetakse kasti võnkumise suurust. Tagumiste ripatsitega reguleeritakse sõela kallakut ja tema tagaosa liikumise iseloomu. Ventilaatori külgmised siibrid ja tema kanali kilp 12 annavad võimaluse reguleerida tuulehoovuse suurust ja tema suunamist sõela esi- või keskosasse.

Nisu ja rukki jaoks asetatakse 22 × 22 sõel, aga odra ja kaerale 32 × 32.




Joon. 221. Kombainide ЖМ-4,6 esimene puhastusseadis.

1 — rappuv laud; 2 — kammsõel; 4 — eesmine ripats; 5 — sõelakasti pikiliist; 6 — tagumine ripats; 7 — ripatsite sektor; 8 — kammsõel; 9 — liikumatu viljapeade libaslaud; 10 — liikuv terade libaslaud; 11 — ventilaator; 12 — tuule suunamise kilp; 13 — tuule suunamise kangike.

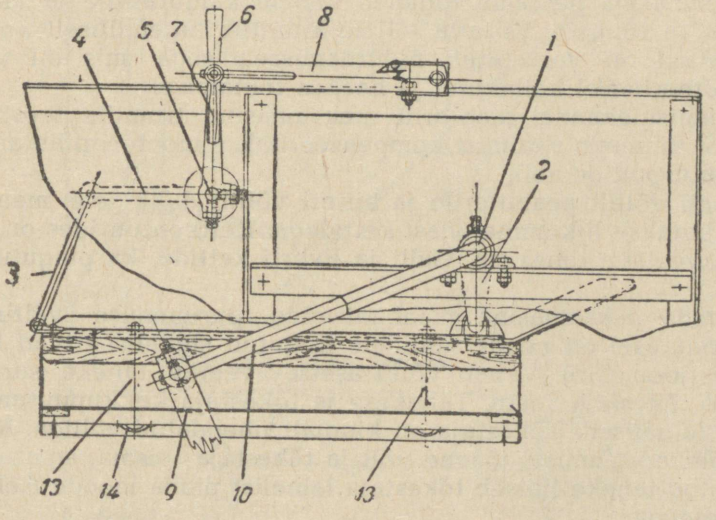
Kergekaalulised lisandid puhutakse peksumasinast välja. Suured, rasked lisandid ja väljapeksmata viljapead lähevad kammsõelalt 8 viljapeade tigusse ja parempoolse kaapijatega elevaatoriga suunatakse uuesti peksuaparaati. Teramaterjal suunatakse tiguga 12 ja vasakpoolse kaapijatega elevaatoriga teise puhastusseadisesse.

Teise puhastusseadisesse 14 kuuluvad kahe sõelaga sõelte kast, jaotav tigu 13, ventilaator ja terade tigu 16.

Sõelte kast (joon. 222) on riputatud tagumiste ripatsitega 3 kallutusmehhanismi võlli 5 kangidele 4, ja eesmine osa on ühendatud väntvõlliga 1 eesmiste ripatsite 2 vahendusel.

Sõelte kasti kallakut reguleeritakse võlli käepideme 6 kinnitamisega klambri 7 abil. Võnkumise suurust reguleeritakse kepsu 9 ümberasetamisega väntvõlli põlvel 10.

Ülemine sõel on žalusiintüüpi, aga alumine on pressitud või traadist. Kaera või odra koristamisel soovitatakse žalusiinsõel vahe-




Joon. 222. Kombainide ЖМ-4,6 teine puhastusseadis.

1 — väntvõll; 2 — eesmine ripats; 3 — tagumine ripats; 4 — kang; 5 — kangide võll; 6 — käepide; 7 — klamber; 8 — liist; 9 — keps; 10 — väntvõlli põlv; 13 — sõelte kasti kinnituspolt; 14 — kinnituspoldi pealis.

tada traadist 12,5 × 12,5 või 19 × 19 sõeltega. Alumine sõel valitakse järgmiselt:

| | |
|---|---|
| Talinisu | Ø5,8 |
| Suvinisu ja rukis | Ø7 |
| Suureteraline nisu | 6,5 × 6,5 |
| Oder ja kaer | 9,5 × 9,5 |
| Saagirikas oder ja kaer | 12,5 × 12,5 |
| Hirss | 6,5 × 6,5 |

Teramaterjali ühtlasemaks jaotamiseks sõelale omab jaotava tigu kate viltust lõiget ja tema servi võib painutada kätega. Tuulehoovuse suurust reguleeritakse siibritega ja ventilaatori võlli tähekese vahetamisega.

Puhastatud terad suunatakse tiguga ja elevaatoriga punkrisse.

Kombaini „Kommunari" punkri suurus on 1,82 $m^3$. Umbkaudne tema maht (kg):

| | |
|---|---|
| nisu | 1450 |
| rukist | 1270 |
| kaera | 850 |

Punkri tühjakslaadimiseks on vastav tiguga toru.

Peksumasina pearaam tugeneb kahele käigurattale ja ühe rattaga eeliku rõngale. Esiratta teljele kinnitub liigendiliselt veoraud. Käigurattad on varustatud pidurdamisseadisega, mis on vajalik transporteerimisel kallakutel ja haakes töötamisel.

Liikumisülekanne mootorilt peksumasina trumlile teostatakse rihmaga. Rihmade venimist kompenseeritakse mootori nihutamisega ja pingutuspoltide abil.

Trumli võllilt peabiiterile ja biiteri võllilt kõikidele mehhanismidele antakse liikumine edasi kettidega. Kettkontuurides on, peale veo- ja veetava tähekese, Galli ja Everti kettide, ka pingutustähekesed.

Mõnede peksumasina mehhanismide purunemise vältimiseks ülekoormatusel on nende võllidele asetatud signaliseerivad kaitsemuhvid (joon. 215). Vabalt võllil asetsev veetav täheke surutakse vedruga tõkestaja vastu. Tähekese ja tõkestaja kokkupuutumispinnad on lainelised. Tõkestaja on kindlalt ühendatud võlliga. Mehhanismi ülekoormamisel jäävad võll ja tõkestaja seisma, aga vedruga ligisurutud täheke libiseb tõkestaja lainelist pinda mööda iseloomuliku raginaga.

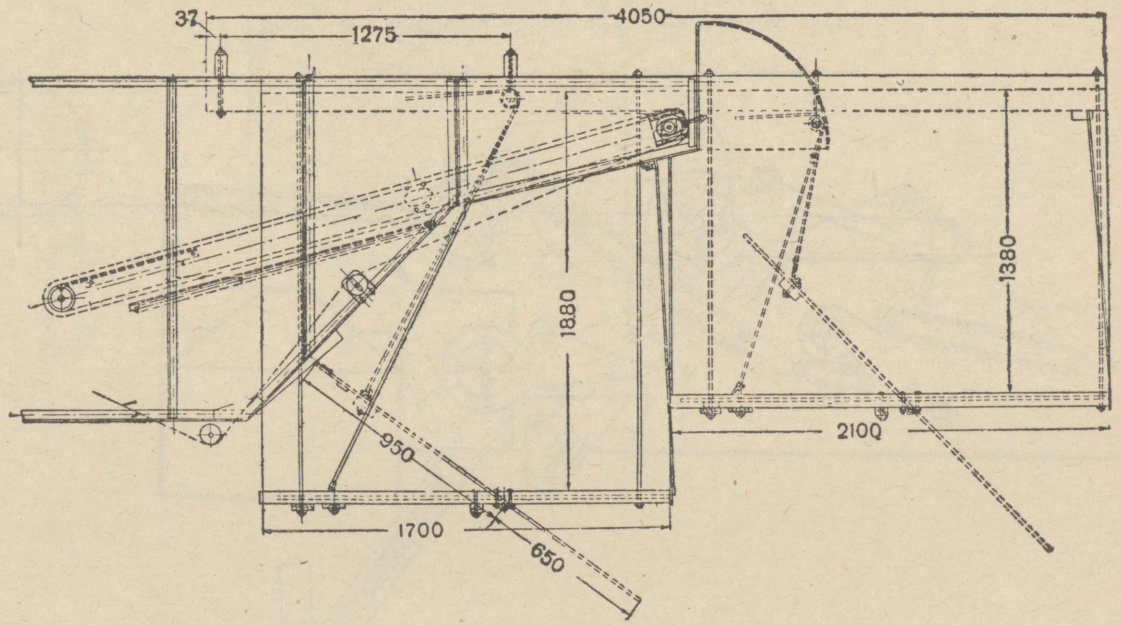
Õle ja agana koguja asetseb peksumasina taga. Tema omab kolme riidest seina ja puust põhja. Kui tõmmata juhtimisplatvormile viidud nöörist, siis kaldub põhi alla ja õled libisevad maha.

Praegusel ajal esineb külgeriputatud (joon. 223) ja haagitatavaid kogujaid eraldi õlgede ja aganate jaoks, kuid õlgede, eriti aga aganate koristamine kombainide järel kujutab endast suurt raskust.

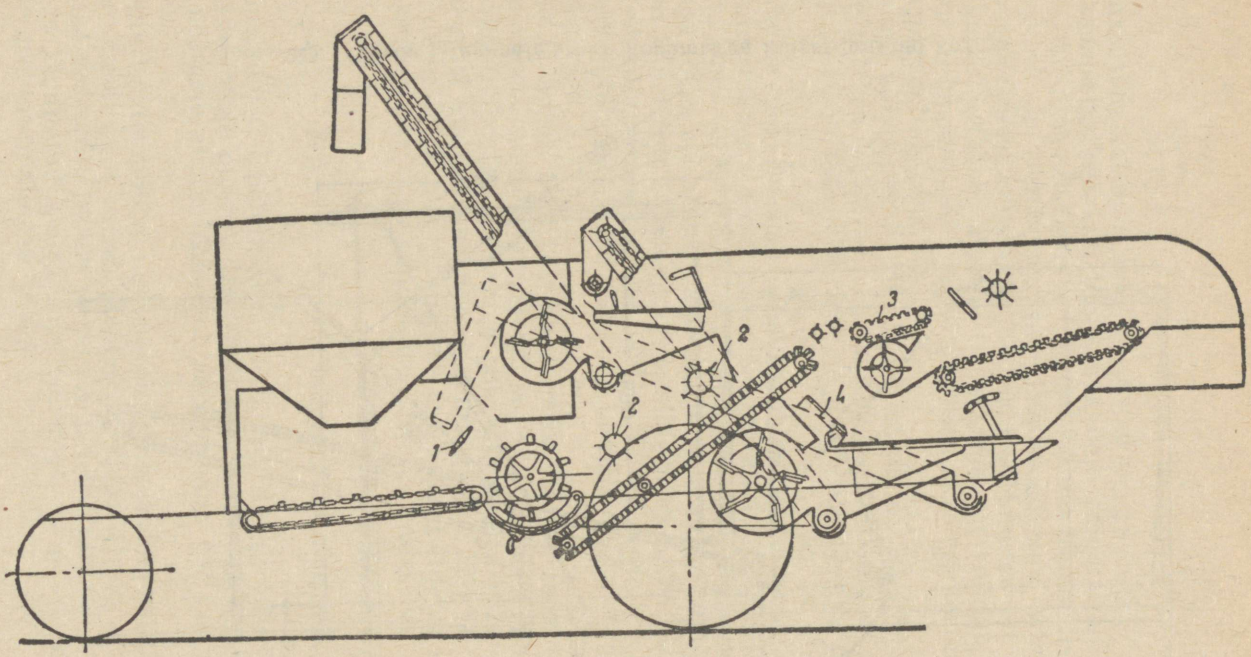
## § 5. Kombaini „Stalinets-I" peksumasin.

Kombaini C-I põhilised mehhanismid on sarnased kombainiga ЖМ-4,6. Mitte puudutades üksikosade konstruktsioonilisi täiendamisi peatume ainult üksikutel peksumasina C-I (joon. 224) erinevustel.

Punkri parempoolse tugiraua ja transportööri kallakosa vahe on kaetud metallist ja riidest plaatidega. Plaadid väldivad kõrte väljaheitmist vastuvõtu biiteri ja kettide poolt. Vastavalt metallplaadile, mis on kinnitatud kallakosale poltidega, ei pääse kallakosa kett katkemisel vastuvõtukambrisse.

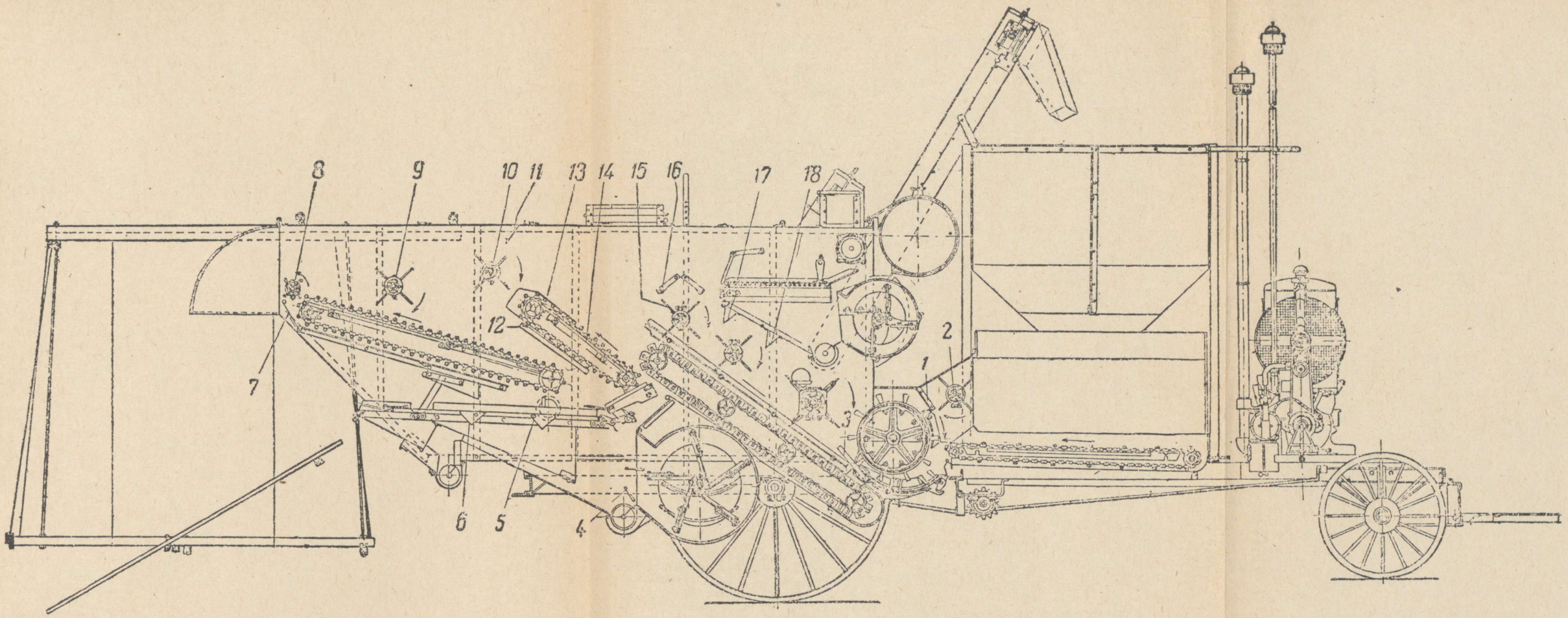



Joon. 223. Õlgede ja aganate eraldi kogumisega külgeriputatud koguja.




Joon. 224. Kombaini „Stalinets-I“ peksumasina skeem.

1 — vastuvõtubiiter; 2 — pea- ja teine biiter; 3 — väike õletransportöör; 4 — 1-se puhastusseadise puistekolu.




Joon. 225. Moderniseeritud kombaini МЖМ-4,6 peksumasina skeem.

1 — trumlieelne kilp; 2 — piidega vastuvõtubiiter; 3 — peksukorvi sõel; 4 — täiendav tuulesuunaja; 5—6 — 1-se puhastusseadise sõela all asuvad tuulesuunamiskilbid; 7 — suure õletransportööri kilp; 8 — biiter nr. 6; 9 — biiter nr. 5; 10 — biiter nr. 4; 11 — kilp; 12 — libaslaud; 13 — väike õletransportöör; 14 — sõel; 15 — biiter nr. 3; 16, 17, 18 — kilbid. (Näidatud on vahetatud ja uued osad).

Peksuaparaadi tagaossa on asetatud plaat, millega välditakse õlgede mähkimist trumli ümber, aga esiossa — õhu eemaldamisplaat. Viimane eemaldab trumli poolt tekitatud õhuhoovuse, mis takistab viljamassi liikumist trumlisse.

Transportööri alla on riputatud riidest terapüüdja.

Transportöörilt antakse peksumass kahe pikkeri kaudu väikesele õletransportöörile 3, viimaselt liigub kahevardalisele biiterile ja lõpuks heidetakse vastassuunas töötava biiteri poolt suurele õletransportöörile.

Esimese puhastusseadise sõelte kasti viljapeade libaslaud on liikuv. Tema tagaosale on kinnitatud reguleeritav plaat terade ja peksmata viljapeade kinnipidamiseks. Teise puhastusseadise sõelte kast on varustatud liikuva libaslauaga.

Punkri suurus on 2,18 $m^3$. Punker omab vasakul küljel sees skaalat jaotustega 0,1 $m^3$.

Punkri maht:

| | |
|---|---|
| nisu . . . . . | 1750 kg |
| rukis . . . . . | 1500 „ |
| kaer . . . . . | 1000 „ |

Rihmülekande juurde kuulub pingutuspoldi ja vedruga pingutusrihmaratas. Selle seadisega kompenseeritakse rihmade venimist ja pehmendatakse ebaühtlasel söötmisel esinevaid lööke.

Kombainide ЖМ-4,6 ja „Stalinets-I" võrdlemiseks esitame mõningaid näitajaid:

| | ЖМ-4,6 | С-I |
|---|---|---|
| Heederi töötamislaius (sm) . . . . | 460 | 610 |
| Kanga laius (sm) . . . . . | 101,5 | 100 |
| Sõratelgede vahekaugus (mm) . . . | 50,8 | 76,2 |
| Tera keskkohtade vahekaugus (mm) . | 101,6 | 101,6 |
| Trumli tiirude arv minutis . . . . | 1000 | 1000 |
| Trumli rihmaratta diameeter (sm) . | 36,5 | 45 |
| Trumli pikkus (sm) . . . . . | 61,2 | 65,1 |
| Trumli diameeter tihvtide otstest arvatud (sm) . . . . . | 55,2 | 55,8 |
| Kombaini kaal (kg) . . . . . | 4300 | 6000 |

## § 6. Moderniseeritud kombaini „Kommunar" (МЖМ-4,6) peksumasina konstruktsiooni erinevused.

Kombaini „Kommunar" peksumasina moderniseerimine on teostatud läbilaskevõime suurendamise ja kadude vähendamise eesmärgil.

Kombaini МЖМ-4,6 peksumasina konstruktsiooni peamised erinevused on järgmised.

Vastuvõtutransportööri kiirus on suurendatud 1,6 kuni 1,94 m/sek. Raamiline vastuvõtubiiter, mis ei kindlustanud trumli ühtlast koormamist, on vahetatud piidega biiteriga 2.

Peksukorvi soomussõel on vahetatud liistsõelaga 3, mille avad on suurema läbimõõduga ja mis on varustatud peabiiteri alla juhitud varrastega. Uue sõelaga paranes terade eraldamine õlgedest viimaste väljumisel peksuaparaadist, palju ratsionaalsemalt koormatakse transportöör ja paranes peabiiteri töö.

Peksumassi tagasisöötmise vältimiseks peksuaparaadist vastuvõtukambrisse on asetatud trumli ette üles plaat (kilp) 1.

Transportööri ülemise osa kohale on asetatud täiendav biiter nr. 3. Pikkerid, õlepuistaja ventilaator, kahevardaline ja neljavardaline biiter on kõrvaldatud. Juurde on asetatud väike õletransportöör 13 sõelaga 14, biiterid nr. 4 ja 5 (uue tähendusega). Biiterite nr. 3 ja 4 kohale on asetatud õlgedega kinnimässimise vältimiseks kilbid 16 ja 11. Suure õletransportööri lõppu on asetatud pikker nr. 6 ja kilp 7, et vältida viljaterade väljakandmist liistudega. Suure õletransportööri pingutusseadis on üle viidud veetavale võllile. Transportööri ja õletransportööri kiirusi on suurendatud.

Esimese puhastusseadise ventilaatori võlli üheksahambaline täheke on vahetatud kümnehambalisega. Sõela läbipuhumise parandamiseks on sõela alla paigutatud täiendav tuulesuunaja ja kaks tuulesuunamiskilpi 5 ja 6.

Läbilaskevõime suurendamiseks ja punkri tühjendamise kiirendamiseks on suurendatud kõikide tigude ja elevaatorite kiirust.

Everti kett (nr. 6), mis andis liikumise edasi heederi võllile, on vahetatud Galli ketiga. Peale selle on vastav komisjon teinud ettepaneku järgmisel kombainide väljalaskel juurde paigutada liikuv viljapeade libaslaud (nagu „Stalinetsi-I-1").

Katsetel on kindlaks tehtud, et viljaterade kadu on moderniseeritud kombaini peksumasinal kaks korda väiksem, võrreldes kombaini „Kommunar" vana väljalaske peksumasinaga. Moderniseeritud peksumasina läbilaskevõime tõusis 25—30%.

Kombainide ЖМ-4,6 moderniseerimise lihtsustamiseks on kohalike MTJ ja sovhooside jõududega tehase „Kommunar" poolt valmistatud eraldi üksikosade komplektid ja on vastavad juhendid.*

## § 7. Kombainide peksumasinate täiustamine.

Kombainidega koristamismeistrite loomingulise aktiivsuse tulemusena on tehtud suur hulk ratsionaliseerimise ettepanekuid, mis

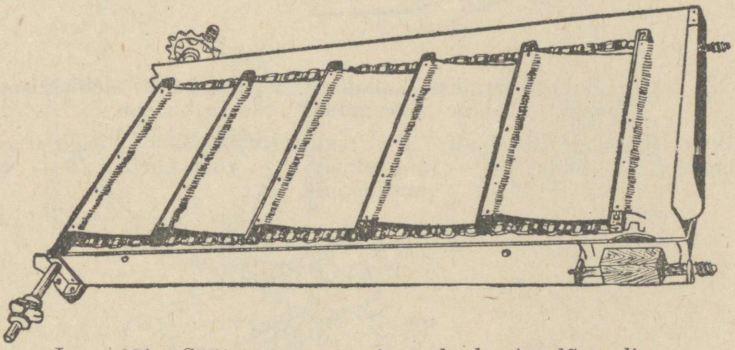
* N. Drozdov, P. Štatnov, Kombaini „Kommunar" ЖМ-4,6 moderniseerimine, СХГ, 1941. (Vene keeles.)

on suunatud tootlikkuse tõstmisele, kütteaine kokkuhoiule, kadude likvideerimisele ja masina hoidmisele.

Esitame kõige lihtsamad ettepanekud peksumasina konstruktsiooni parandamiseks.

Nii näiteks, et kõrvaldada terade ja viljapeade kadu vastuvõtukambris, kinnitatakse tema ülemisele servale rippuv lõuendist põll. ЖМ-4,6 transportööri kallakosa mõlemal küljel olevad avad suletakse lõuendist kilpidega.

Vastuvõtutransportööri puust laagrite õlitamiseks seatakse kinnised tahtõlitajad ja peene peksumassi kandmise vältimiseks laua alla vooderdatakse transportöör lõuendiga (joon. 226). Lõuendi tükid kinnitatakse tagumise liistu ülemisele pinnale ja eesmise liistu



Joon. 226. Söötetransportööri vooderdamine lõuendiga.

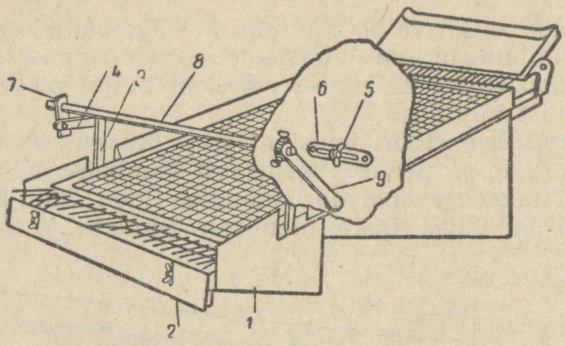
külgpinna alumisele osale. Liistudele keeratakse peale plekist pealised. Mõnikord vooderdatakse liistud altpoolt lõuendiga rihmade abil.

Väga kuiva vilja koristamisel kõrvaldatakse osa peksukorvi sektsioonide tihvte, täites nende avad täpselt puukorkidega. Tihvtid võetakse esialgu üle ühe esimese sektsiooni teises reas, siis viimase sektsiooni esimeses reas ja lõpuks viimase sektsiooni teises reas.

Peksumassi enam ühtlasemaks jaotamiseks vastuvõtukambri transportöörile kinnitatakse vastuvõtukambri lakke, heederi transportööri kallakosa keskkoha vastu, kerge vetruv varras.

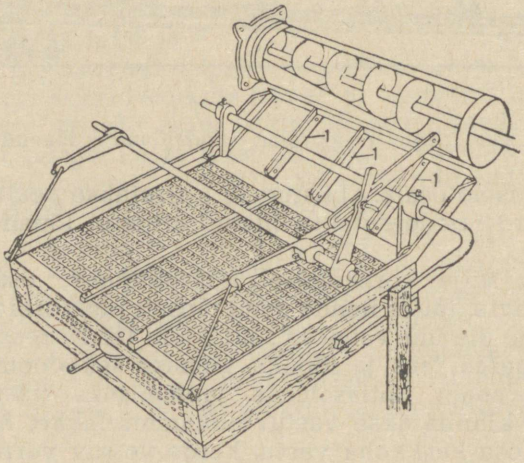
Mehhanismide ülevaatuse ja puhastamise kergendamiseks tehakse masina raami sisse trumli kohale, esimese biiteri vastu vasakusse külge ja viljapeade tigu kesta siibritega luugid. Õlgede väljumise juures olevat libaslauda pikendatakse viljaterade kinnipüüdmiseks, mis on jäänud neljakandiliste liistude pinnale. Kombainil МЖМ-4,6 on need kaod likvideeritud kilbi ja viimase pikkeriga.

Umbrohustunud ja niiske vilja korral peene peksumassi kogumine esimese puhastusseadise liikumatule libaslauale, välditakse liikuva laua pikendamisega 20 sm võrra. Esimese puhastussea-




Joon. 227. 1-se puhastusseadise kallakuse reguleerimise mehhanism töötamisel — tehase „Kommunar" konstruktsioon.

1 — liikuv viljapeade libaslaud; 2 — reguleeriv kilp; 3 — tagumine ripats; 4 — tõmmik; 5 — oinas; 6 — suundeliist; 7 — võlli kurbel; 8 — reguleerimiskäepide.

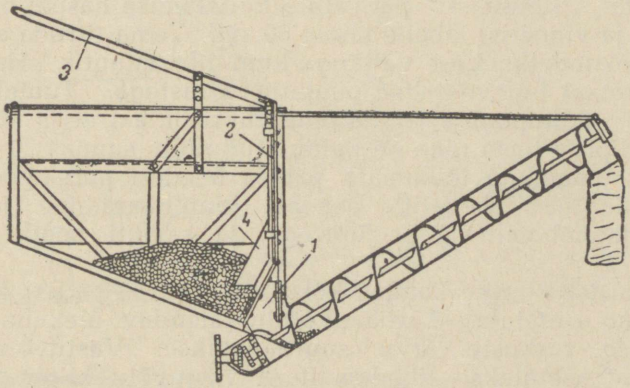


Joon. 228. Kombaineri Mostovitski liistud.

dise sõela kallutamismehhanism rekonstrueeritakse teise puhastusseadise tüübi järgi. Selline ehitus lubab reguleerida töötamisel, mis on eriti vajalik ebatasastel põldudel (joon. 227). Kepsude pead varustatakse pronkspuksidega, aga peale, mis ühendab sõrme esimese biiteri tähekesega, monteeritakse kuul- või rull-laager. Teise

puhastamisseadise libaslauale, mis suunab vilja ülemisele sõelale, lüüakse 2—3 kolmnurkse läbilõikega pikiliistu, mis annab paremusi kombaini kaldumisel (joon, 228).

Tühjendamistigu sisselülimisel esineb hammasrataste purunemisi, kettide ja tiguvintide katkemisi, kui tühjendamistorusse on jäänud vilja. Selle vea kõrvaldamiseks varustatakse tühjendamistigu vastuvõtuava siibriga, mille avamist ja sulgemist võib teostada juhtimisplatvormilt kangi abil (joon. 229). Punkri tühjendamise lõpetamisel suletakse tühjendamisava ja tigu lülitatakse välja alles siis, kui tühjendamistoru on täiesti tühi. Tigu sisselülitamine teostatakse ainult tühjendatud toru ja suletud siibriga.




Joon. 229. Akimovski katsejaama siiber.
1 — kilp; 2 — liikuv tugi; 3 — kang; 4 — kilp-vari.

Viljaterade suunamine ja tema kaitsmine tuule eest viiakse läbi presentkäise kinnitamisega tühjendamistorule.

Põhurikka ja niiske kaera koristamisel kõrvaldatakse esimese puhastusseadise 22 × 22 sõelalt traadid üle ühe. Saadud 44 × 44 sõela läbilaskevõime suurenemisega välditakse terade kadu.

Everti keti vahetpidamata õlitamine saavutatakse seega, et iga kettkontuuri kohale asetatakse tahtõlitaja nii, et tahi ots puudutaks ketti. Taht valmistatakse roguskist.

Üksikasjaline kirjeldus nii siinkirjeldatud kui ka teiste ratsionaliseerimise ettepanekute kohta võib leida prošüüris: „Kombaini konstruktsioonide parandamine", kirjastus СХГ, 1939. a. (Slastennikov, Portnov, Sahhartšenko), ja ajakirjas „Traktorist-kombainer" jt.

## § 8. Teravilja kombainide ümberkohandamine.

Teravilja kombaine võib teatud ümberkohandamisega edukalt kasutada päevalille, soja, tatra, hirsi ja teiste kultuuride koristamisel. Selle ümberkohandamise tutvustamiseks antakse allpool lühike kirjeldus kombaini ümberseadmisest päevalille ja soja koristamiseks.

Päevalill võib omada suurt kõrgust. Olenevalt sellest tõstetakse haspli telg lõikeaparaadi kohal suurele kõrgusele ja labad laiendatakse, et nad ei haaraks päevalille päid.

Kui ei esine madalal asetsevaid päid, siis tõstetakse heeder kõrgele.

Kombaini „Stalinets-I" päevalille koristamise haspel omab 2 m diameetrit ja vineerist labade laiust 80 sm. Tema tiirude arvu alandatakse ülekandetähekese valikuga kuni 18,5 minutis. Haspli võlli hoidenurkrauad tugevdatakse pingutusvarrastega. Tuulekilpi suurendatakse. Põllupoolne jagaja omab horisontaalset ja kõrget vertikaalset kilpi ja tema nina on painutatud põllu suunas 20 sm võrra. Seepärast ei puuduta lõikamata varred heederi parempoolset osa, millega välditakse päevalille peadest kinnihaaramine ja päevalillede väljatõmbamine koos juurtega, ja samuti nende heitmine põllule.

Transportööri väike kangas kõrvaldatakse. Heederi kõrglõikamise korral asetatakse kardaanvõllile täiendav ülekanne. Tasakaaluseadise raskuste arvu suurendatakse. Vastuvõtutransportööri liistud asetatakse tihedamalt ja vastuvõtu biiter vooderdatakse lehtrauaga.

Seemnete ja varte purustamise vältimiseks vahetatakse peksukorvi tihvtidega sektsioonid tasastega; trumli tihvtid peale kümne äärmise ja viie keskmise kõrvaldatakse ja trumli lattidele kinnitatakse poltidega puust liistud (joon. 230).

Trumli haaramisomaduse suurendamiseks on äärmised tihvtid ja liistudest väljaulatuvad poltide pead. Rihmülekande rihmarattad vahetatakse sellise arvestusega, et trumli tiirude arv väheneks poole võrra.

Teiste mehhanismide kiiruse säilitamiseks vahetatakse trumli võlli veotäheke ($z = 11$ asemele $z = 22$).

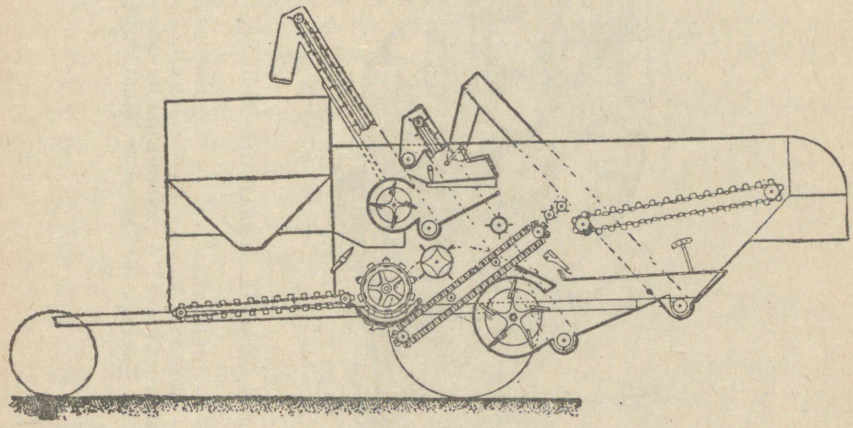
Õlepuistaja takistuspõlled ja vastassuunas töötav biiter kõrvaldatakse, õletransportöörid tihendatakse täiendavate liistudega.

Esimese puhastusseadise kannusõel ja reguleeritav kilp kõrvaldatakse. Sõel vahetatakse pikendatud sissepressitud avadega sõelaga (Ø 15). Ventilaatori tiirude arv vähendatakse tähekese vahetamisega ($z = 10$ asemele $z = 12$). Teise puhastusseadise alumine sõel vahetatakse pressitud sõelaga (Ø 15). Viljapeade elevaator

juhitakse teise puhastusseadisesse. Transportööri lõuendist terapüüdja vahetatakse metallist terapüüdjaga.

Kombainide ЖМ-4,6 ümberkohandamine päevalille koristamiseks kannab sama iseloomu.

Soja koristamisel peab heeder olema asetatud võimalikult madala lõikega. Lõikeaparaadi muldatungimise vältimiseks asetatakse aparaadile spetsiaalsed sõrad ja heederi parempoolse otsa alla kinnitatakse jalas. Sõrgade asetamisel on vajalik vikati suundekanna ülemine külg paigutada alla, kanga pingutusvindi korpus pöörata vertikaaltasapinnal 180° ja katta katuseplekiga sõrgade kinnituspoltide otsad ja astmed transportööri juurde.



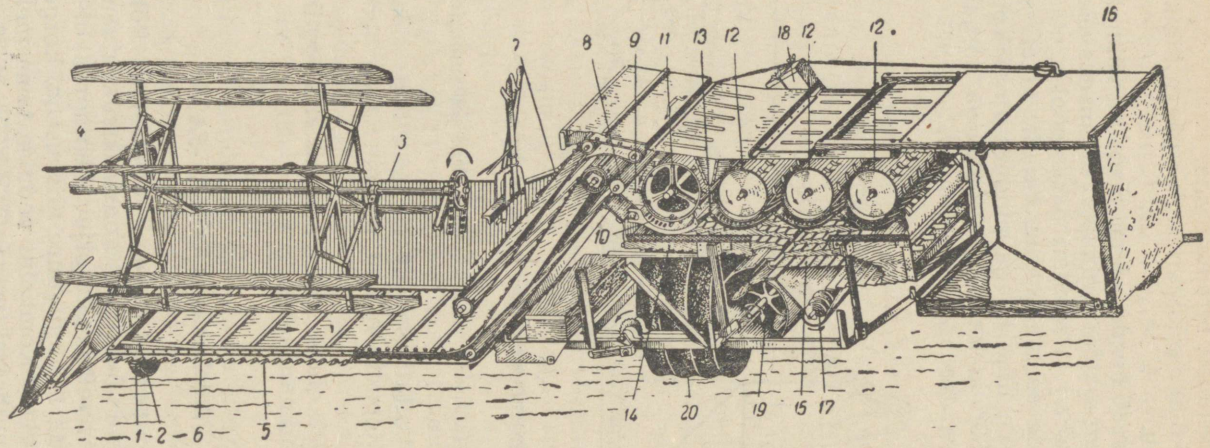
Joon. 230. Päevalille koristamiseks ümberkohandatud peksumasina C-I skeem

Haspli labadele kinnitatakse presendist ribad. Haspel asetatakse vikatist veidi ettepoole nii, et presentribade servad puudutaksid sõrgu.

Peksuaparaadi ümberkohandamine toimub analoogiliselt kohandamisega päevalille koristamiseks.

## § 9. Põhjakombain (СКАГ-5А).

Ljuberetski tehase poolt varem väljalastud Põhjakombain (joon. 231) on originaalne nõukogude konstruktsioon. Autori õiguse omavad kolhoosnikud Anvelt ja Grigorjev (Leningradi oblast). Kombain on mootorita ja ette nähtud suure niiskusega, kõrgete ja tihedate viljade koristamiseks. Kombaini vedu ja tema mehhanismide tööle rakendamine toimub traktoriga СТЗ-ХТЗ 15/30, millele on




Joon. 231. Kombaini СКАГ-5А skemaatiline läbilõige.

1 — põlluratas; 2 — heederi platvorm; 3 — tuulekaitse; 4 — reguleerimise mehhanismiga haspel; 5 — lõikemehhanism; 6 — peakangas; 7 — täiendav kangas; 8 — sööterull; 9 — vastuvõtukamber; 10 — peksukorv; 11 — peksutrummel; 12 — kammtrumlid; 13 — kammtrumlite sõel; 14 — sarja kast; 15 — sõel; 16 — koguja; 17 — tigu; 18 — elevaator; 19 — ventilaator; 20 — pearatas.

kombain siiski veidi raske. Väikesed mõõted ja väike töötamislaius (2,54 m) lubab СКАГ-d kasutada põhja rajoonides sagedasti esinevatel, ebaühtlaste piiridega ja väikestel eraldi asuvatel põldudel.

Kombaini heeder ja peksumasin omavad ühtset raami.

Heederi hasplit võib töötamisel asetada kangide abil horisontaal- ja vertikaalsuunas, mis on eriti tähtis ebatasase pinnasega põllul ja lamandunud viljade koristamisel.

Haspli võlli vasaku otsa tõstmisel kangi abil tõstetakse trossi ja kaalukangi vahendusel ka parempoolne ots.

Parempoolse otsa viimine ette- ja tahapoole teostatakse võlliga ja viltuolek korrastatakse käsitsi.

Võlli veetava tähekese ($z = 12 \times 2$) vahetamisel väiksemaga ($z = 10 \times 2$) suureneb haspli tiirude arv 19,5-st kuni 23,3-ni minutis.

Lõikeaparaat on normaaltüüpi, kahelisjooksuga. Terad on hammasteta. Omab hoidjaid, hõõrdeplaate ja konni.

Põllujagaja koosneb puust lauast, malmninast, raudlehest, vardast ja pikendajast. Kõrge vilja koristamisel kinnitatakse lauale täiendav jagaja. Sisemine jagaja on täiendatud lehtrauaga.

Transportööri peakangas omab horisontaal- ja kallakosa. Laius 1205 mm.

Põllurull on kinnimähkimise vältimiseks varustatud noakujulise puhastajaga.

Täiendav kangas omab laiust 1225 mm. Kanga ülemine painutus soodustab vilja suunamist trumli alla. Kõrte ülesminekut takistab puust liist.

Vastuvõtukamber omab sööterulli 12 ja libaslauda 11. Kambri ülevaatuseks lükatakse üles täiendava kanga liigendiline osa 3 (joon. 232).

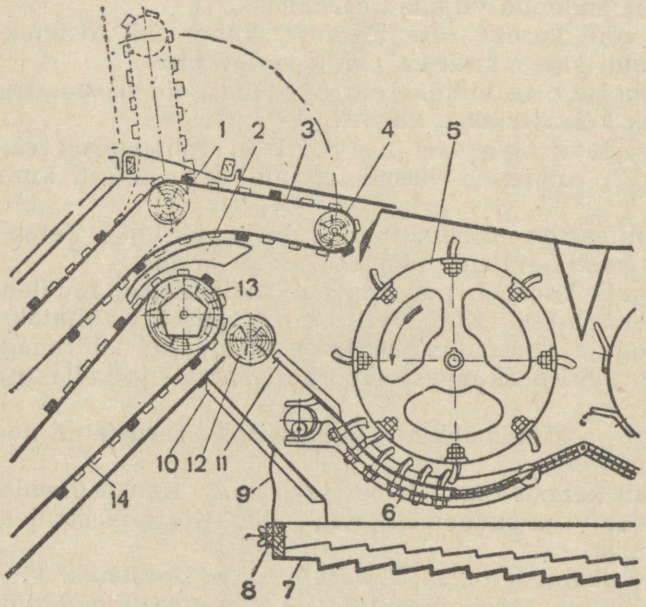
Tihvttrummel 5 on õõnes, neljakäiguline; 108 tihvti asetsevad kaheksas reas. Iga rida kujutab endast vintjoone lõiget. Tihvt omab kiilu kuju; tema ülemine ots on painutatud tagasi. Trumli pikkus 1220 mm, diameeter tihvtide otstest 505 mm. Tiirude arv minutis 1072. Kaera koristamisel vahetatakse võlli veetav täheke ($z = 11$) teisega ($z = 13$) ja trummel teeb 907 pööret minutis.

Peksukorv 6 omab kaht tihvtidega sektsiooni (avadega terade läbiminekuks) ja kolmandat sõelsektsiooni. Läbi peksukorvi sektsioonide avade ja läbi liikumatu sõela eraldatakse peksumassist kuni 75% teri, mis suunatakse tõrjepõllega ja libsalauaga sarja.

Õlgede eraldamine peksumassist teostatakse kolme õõnsa kammtrumliga 12 (joon. 231), millede all asetsevad sõelad 13. Trumlite pikkus on 1220 mm, diameeter 360 mm, tiirude arv minutis 508. Trumli pinnale on kinnitatud kaheksas reas 56 tihvti. Sõelad

koosnevad piki- ja põikiliistudest ja on varustatud 16 tihvtiga (kahes reas). Kammtrumlid eraldavad peksumasinast terad, peened õled, aganad, umbrohud ja teostavad täiendava peksmise.

Sari koosneb kastist, mille külge kinnituvad astmelised libaslauad. Astmeline sõel on varustatud harjadega, mis masina kaldumisel ei luba peksumassi liikuda ühele servale. Rukki ja nisu koristamisel kasutatakse 16 mm diameetriga avadega sõelu, kaera




Joon. 232. СКАГ-5А vastuvõtukambri skeem.

1 — vaherull; 2 — täiendava kanga suunaja; 3 — täiendav kangas; 4 — äärmine õõnes rull; 5 — peksutrummel; 6 — peksukorv; 7 — sari; 8 — põlle sarja külge kinnitamise liist; 9 — presentpõll; 10 — tõrjeleht; 11 — libaslaud; 12 — söötjarull; 13 — peakanga veorull; 14 — peakangas.

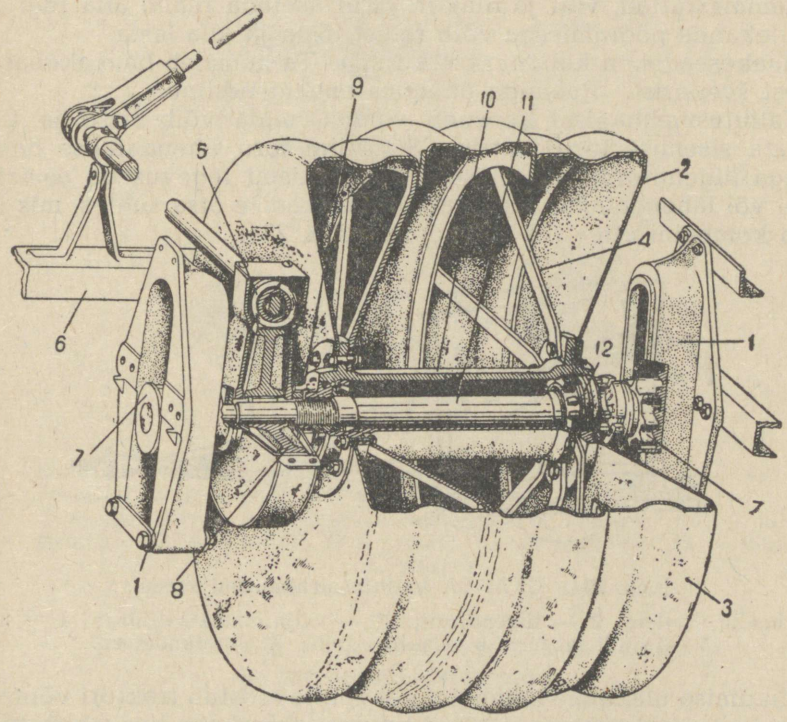
ja odra jaoks — 20 mm. Sõela läbib ventilaatori poolt tekitatud õhuhoovus.

Puhastamise peamised reguleerimised: 1) sõela vahetamine, 2) sõela kallakuse muutmine, ümber asetades polte kasti külgede vastavates avades, ja 3) õhuhoovuse tugevuse muutmine ventilaatori akna siibriga.

Sari eraldab ainult kõlkaid.

Sarja all asetsev tigu suunab peenikest peksumassi elevaatorisse. Tigu ummistub harva lõpposas, kuna tema diameeter peksumasina all on 130 mm, aga elevaatori peas — 260 mm.

Lintelevaator on ülemise söötega. Lindi libisemise vältimiseks, peksumassi suure niiskuse tõttu, on mõlemad rihmarattad veoga. Elevaatori alumises peas, et puhastada rihmaratast niiske ja umbrohtunud vilja koristamisel, paikneb kaapija. Lindi pingutamiseks võib ülemise rihmaratta laagreid ümber asetada suunajates eriliste vintide abil. Väljalasketoru omab kaht klambritega osa kottide




Joon. 233. СКАГ-5А pearatas ja tõsteseadis.

1 — tõsteliist; 2 — põia ketas; 3 — pöid; 4 — kodar; 5 — tõstemehhanismi tigu; 6 — raami šveller; 7 — tõstehammasratas; 8 — tiguhammasratas; 9 — koonuslaagri reguleerimise mutter; 10 — rattarumm; 11 — rattavõll; 12 — rull-laager.

jaoks ja ümberasetatavat siibrit. Koti täitmine kestab 2½—3 minutit. Selle aja jooksul tööline seob ja heidab maha täidetud koti, kinnitab klambriga uue koti ja vabastab koguja, kui see on vajalik. Töölisele on iste.

Koguja on rippuv, tavalise konstruktsiooniga.

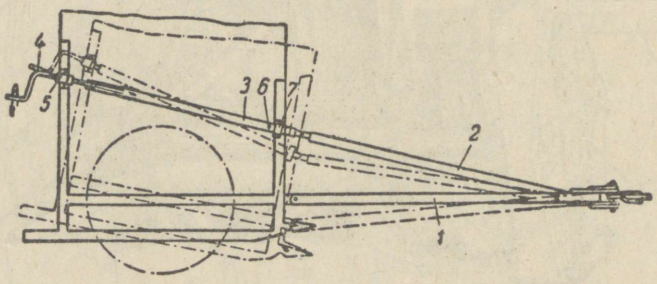
Pea- ja põlluratas omavad tõsteseadiseid. Pearatta telg omab kaht hammasratast, mis haakuvad raami hammasliistudesse. Telge

võib panna pöörlema tigumehhanismiga. Koos teljega pööravad hammasrattad ja sunnivad liistu ja raami tõusma või alla laskuma (joon. 233).

Põllupoolse külje allalaskmine ja tõstmine teostatakse tigu vahendusel põlluratta telje toe hammasliistuga. Viimaste väljalaskete kombainidel on hammasliistu ja tigu asemel käepide, koonushammasrattad, vint ja nihkur. Kui asetada raami alla tugi, siis tiguülekande pööramisega võib ratast tõsta ja alla lasta.

Haakeseadis on kolmnurkse kujuga. Ta koosneb haakekobast ja kahest švellerist. Raamiga ühendus on liigendiline.

Kallutusmehhanism koosneb vindist, mida võib sisse ja välja pöörata sisemise toru mutris. Sisemine toru ühendatakse haakekobaga liigendtoru vahendusel. Mehhanismi tegevusega eemaldatakse või lähendatakse tagaraam haakeseadise otsa suhtes, mis kallutab kombaini ette- või tahapoole (joon. 234).




Joon. 234. СКАГ-5А kallutusmehhanismi skeem.

1 — haake šveller; 2 — liigendtoru; 3 — väljatõmmatav toru; 4 — vint; 5 — vindi laager; 6 — piirav polt; 7 — suundetoru.

Liikumise ülekanne kombaini peavõllile teostub traktori võimsusvõllilt kaitsemuhviga varustatud kardaan-teleskoopilise mehhanismi vahendusel.

Peavõllilt antakse liikumine edasi töötavatele osadele kettide ja hammasratastega. Peksutrumli võll, tigu võll ja haspli ülekanne on varustatud kaitsemuhvidega.

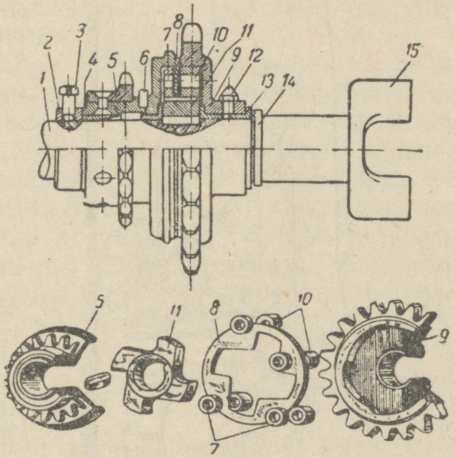
Traktori peatamisel trummel ja kamm-trumlid jätkavad tiirlemist vabajooksumuhvi tõttu (joon. 235).

Muhv koosneb kannudest, tähekestest, ristmikest, rullidest ja jaotusseibidest. Peavõlli tiirlemisel asetuvad rullid kannude õnarustesse ja kiiluvad ristmikkude ja kannude vahele, ühendades seega peavõlli vabalt asetsevate tähekestega.

Võlli seismajäämisel väljuvad rullid kannude õnarustest, lahutades seose võlli ja tähekeste vahel. Hea muhvi ja laagrite kokku-

paneku ja hoolsa trumli tasakaalustamise juures tiirleb trummel 5—6 minutit peale võlli peatamist.

Kombaini seadmiseks transportasendisse on transport-haakeseadis ja kaks transportratast (joon. 236).




Joon. 235. Vabajooksumuhv.

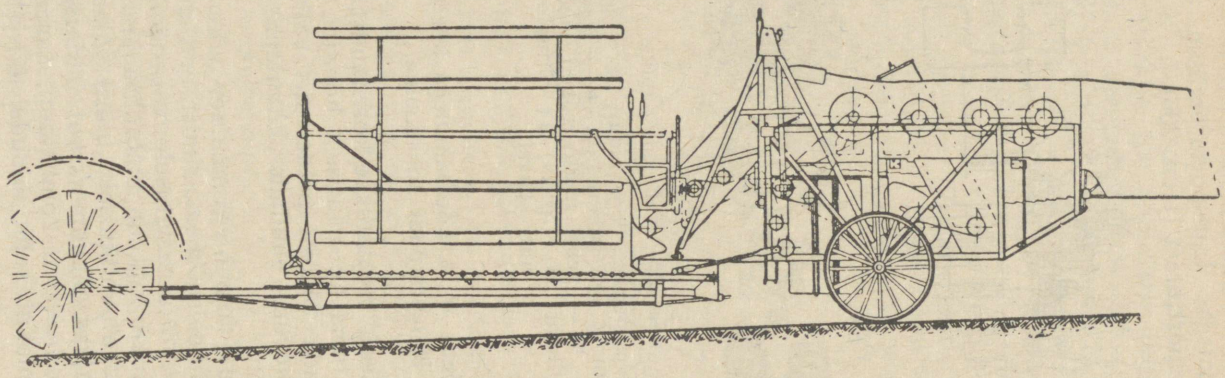
1 — peavõll; 2 — asetusrõngas; 3 — pidur; 4 — puks; 5 — veokannu külge needitud kamm-trumli keti hammastik; 6 — nippelõlitaja; 7 — ahas rull; 8 — jaotusseib; 9 — peksutrumli veoketi täheke; 10 — lai rull; 11 — ristmik; 12 — õlitaja; 13 — puks; 14 — tugiseib; 15 — Guki šarniiri kahvel.

## § 10. Põldude valik kombainidega koristamiseks ja marsruudi koostamine.

Põldude pind, millédel teostatakse koristamist kombainiga, peab olema veidi suurem tema koormatisest hooajal. Kui on vajalik kombainidega koristada väikesi põlde, siis valitakse võimalikult üksteisele lähedal olevad. Põldude kinnitamine kombaineritele teostatakse õigeaegselt.

Teades oma põlde, omab kombainer võimalust kindlustada kõrgeväärtuslikku külvieelset maaharimist, mullapankade, sügavate vagude kõrvaldamist, võtta tarvitusele vahendeid kivide koristamiseks, kinni ajada auke, kitkuda umbrohtu jne.

Kahjuliku „hulkumise" vältimiseks ühest kolhoosist teise koostatakse koristamise ajaks plaanmarsruut. Marsruut koostatakse traktoribrigaadi brigadiiri poolt kombaineri, agronoomi ja kolhooside esindajate juuresolekul, kelle põldudel teostatakse koristamist.



Joon. 236. Põhjakombain transportasendis.

Viljade koristamise järjekord määratakse olenevalt loodetavast valmimise ajast. On teada, et lõunapoolsetel kallakutel ja kuivadel, kobedatel muldadel algab valmimine varem. Põhja-, lääne-, idapoolsetel kallakutel, hästi väetatud, hea seosega ja märgadel muldadel valmimine hilineb. Peale selle omavad tähtsust külviaeg, sort ja teised tingimused.

Marsruudis näidatakse kolhoos, kultuurid, põllu number, tema pind, kolhoosi brigaadi number, agrotehnilised nõuded, töö algus ja lõpp, kütte ja määrdeõlide vajadus ja kuhu läheb sealt kombain.

Marsruut seostatakse kolhoosi vastavate brigaadide töö plaanidega. Nendes plaanides nähakse ette põldude ettevalmistamine, üleminekupunktid, viljapeksu kohad, transport, taara ettevalmistamine, tuulamine, kui koristamine teostatakse Põhjakombainiga jne.

Plaan-marsruudi ja konkreetsete olukorra tingimuste alusel saab kombainer koristamise ülesanded, arvestatuna juba lühikesele tähtajale, tavaliselt viispäevaku peale.

## § 11. Kombaini ettevalmistamine tööks.

Remondist tulnud ja uusi kombaine peale monteerimist kontrollitakse ja proovitakse liikumisel.

Erilist tähelepanu pööratakse lõikemehhanismi ja peksuaparaadi kontrollimisele, kinnituste pingutamisele, kõikide ühendustähekeste asetsemisele ühes tasapinnas, laagrite pingutamisele, rullide teljenihkumise kõrvaldamisele (mitte üle 1 mm), õigele kaitsemuhvide monteerimisele ja kettide õigele pingutamisele.

Peale tehnilist ülevaatust teostatakse hoolikas õlitamine.

Koristades kõik tööriistad, pööratakse kombaini käega rihmast, või mootorita kombaini juures pööratakse võtmega neljakandilisest võllist. Peale kerget kõikide mehhanismide pööramist, ja kui see oli ilma hõõrdumiseta, sööbimiseta ja tõugeteta, töötatakse kombainiga tühjalt 10—15 minutit. Kombaini käikulaskmine teostatakse mootori väikeste tiirudega, kusjuures sujuvalt lülitatakse sidurit ja järk-järgult avatakse drosselit kuni normaalsete tiirudeni.

Tõugete, ragina, vilede esinemisel, tihvtide hõõrumisel üksteise vastu, sarja sööbimisel külgedesse, kettide hüplemisel tähekeste hammastes, ühe või mõlema kanga seismajäämisel — tuleb üles leida vigade põhjus ja need kõrvaldada.

Kui peale esimest kontrollimist rull- ja kuullaagrid ei kuumenenud, teostatakse 3—4-tunnine tühjalt sõit, kusjuures hoolikalt õlitatakse kõiki laagreid ja kõrvaldatakse esinevad vead.

Esimesel koristamise päeval tuleb kombain iga kahe tunni järel peatada, teostada täielik õlitamine ja mehhanismide kontroll ja samuti pingutada kinnitusi.

## § 12. Põllu tundmaõppimine enne koristamist.

Saagi suuruse määramiseks põllu mõlemas diagonaalsuunas iga 150—200 sammu järel (väiksematel põldudel 50—100 sammu järel) korjatakse kotti kõik viljapead ühe külvirea 3 jooksvalt meetrilt (paremale või vasakule liikumissuunast). Samas kohas, perpendikulaarselt külviridade suunaga, asetatakse nöör ja loetakse ridade arv 10 meetril.

Vilja varisemise otsustamiseks, samaaegselt viljapeade korjamisega, korjatakse hoolikalt kõik mullapinnal leiduvad terad ja viljapead 1 m² suuruselt pinnalt. Ruudukujuline raam, mille iga külg on 1 m, asetatakse nii, et külviread oleksid paralleelsed ühe tema diagonaaliga.

Mida suurem on proovide arv $n$, seda täpsem on tulemus. Aja puudusel võetakse proovid ainult põllu ühe diagonaali suunas, kuid mitte vähem 7—8 proovist.

Kõik ridadelt korjatud pead moodustavad proovivihu, mis pekstakse. Saadud terad kaalutakse täpsusega 0,01 g. Kui terade kaal on $P$ g, siis rea ühel jooksval meetril on $\frac{P}{3n}$ g, kus $n$ on proovide arv. Reavahe laiuse $b$ sm juures 1 m² külvil on $\frac{100}{b}$ rida, aga teri:

$$\frac{P}{3n} \cdot \frac{100}{b} \text{ g/m}^2.$$

Üle viies 1 ha-le võrdub saak $U_1$ (juurel) tsentnerites:

$$U_1 = \frac{P}{3n} \cdot \frac{100}{b} \cdot \frac{10000}{1000 \cdot 100} \text{ z/ha}$$

või

$$U_1 = \frac{10P}{3nb} \text{ z/ha.}$$

Kui 1 m² varisenud terade üldkaal võrdub $q$ g, siis ühele hektaarile varises:

$$U_2 = \frac{10000\,q}{1000 \cdot 100\,n} = \frac{q}{10\,n} \text{ z/ha.}$$

Kogu (bioloogiline) saak:

$$U = U_1 + U_2.$$

Varisenud teri (protsentides saagist):

$$\frac{U_2 \cdot 100}{U} \%.$$

Oletame, et seitsme proovivihu peks andis 456 g teri ($P = 456$). 1 m² on saadud 14 g varisenud teri ($q = 14$).

Peale selle on leitud:

| Peatuspunktid . . | Nr. 1 | Nr. 2 | Nr. 3 | Nr. 4 | Nr. 5 | Nr. 6 | Nr. 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ridade arv 10 m peale . . . . . | 65 | 63 | 66 | 65 | 64 | 65 | 63 |
| Üldine ridade arv . | — | — | — | — | — | — | 451 |

Keskmine reavahede laius:

$$b = \frac{7 \quad 10 \cdot 100}{451} \quad 15{,}5 \text{ sm.}$$

Saak juurel:

$$U_1 = \frac{10\,P}{3bn} = \frac{10 \cdot 456}{3 \cdot 15{,}5 \cdot 7} \approx 14 \text{ z.}$$

1 ha-le varisenud teri:

$$U_2 = \frac{q}{10n} = \frac{14}{10 \cdot 7} \approx 0{,}2 \text{ z.}$$

Kogu (bioloogiline) saak:

$$U = U_1 + U_2 = 14 + 0{,}2 = 14{,}2 \text{ z.}$$

Varisenud:

$$\frac{0.2 \cdot 100}{14{,}2} \approx 1{,}4\%.$$

Laialtkülvi juures lõigatakse igas peatuspunktis viljapead kindla suurusega pinnalt, näiteks 0,5 m². Kui neid pindu oli $n$, siis saak võrdub:

$$U_1 = \frac{10000\,P}{1000 \cdot 100 \quad 0,\, n} = \frac{P}{10 \quad 0{,}5n} = \frac{P}{5n} \text{ z/ha.}$$

Minnes ümber põllu, määratakse silma järgi lamandunud vilja pind, märgitakse lamandumise suunad ja tähistatakse märkidega kardetavad kohad (kivid, augud, kraavid jne.).

Eelnev põllu uurimine võimaldab koostada ratsionaalse kombainiga koristamise plaani, täpsustada marsruuti, arvestades vilja valmimise aega, jaotada põlluribad, arvestades vagude ja lamandumise suundi, arvestada transportvahendite vajadust, nende paigutust jne.

### § 13. Põllu ettevalmistamine.

Kombainidega koristamine teostatakse ringiliselt. Kõige sobivam põlluriba kuju on nelinurk, mille pikkuse ja laiuse suhe on 4:1 kuni 8:1. Igal sõidul piki põldu tehakse kaks pööret.

Järelikult, mida suurem on põlluriba laius, seda suuremad on pöörded.

Kitsastel põlluribadel ja kui nad asetsevad piki künnivagusid, vähendatakse sõitude arvu põiki vagusid võrdselt pikisõitude arvuga.

Sellistel põikisõitudel esinevad tõuked vigastavad kombaini materiaalosa. Kombaini põikisõitudega koristatav pind võrdub poole ruudu pinnaga, mille külg võrdub põlluriba laiusega.

Oletame, et võrdse pindalaga (13,5 ha) esimene põld omab mõõteid 900 × 150 m, aga teine — 450 × 300 m. Põikisõitude pind võrdub:

$$1.\ \text{põllul:}\ \frac{150 \cdot 150}{2} = 11\,250\ \text{m}^2;$$

$$2.\ \text{põllul:}\ \frac{300 \cdot 300}{2} = 45\,000\ \text{m}^2.$$

Sellest näitest tuleneb, et põikisõitudega koristatav pind suureneb proportsionaalselt põllulaiuse ruuduga.

Suurte põldude koristamisel võetakse põlluriba pikkus 2000 kuni 3000 m.

Enne koristamist niidetakse põlluriba servad 6—8 m laiuselt ja nurkades niipalju, et oleks kindlustatud agregaadi sujuv pööramine.

Agregaadi esimeseks sõiduks märgistavad kombainerid-stahhaanovlased sirgjoone. Selle võttega välditakse kiilude tekkimine põlluriba koristamise lõpetamisel ja vead nurkades. Hädaohtlikele kohtadele (kivid, augud, jne.) pannakse märgid. Igal põlluribal võib töötada ainult üks agregaat.

## § 14. Kombaini reguleerimine.

Lõikemehhanism peab olema hoolikalt monteeritud ja kontrollitud. Kaera, umbrohustunud hõreda vilja koristamisel ja samuti töötamisel traktori kolmanda kiiruse juures suurendatakse vikati kiirust kardaanvõlli tähekese vahetamisega (ЖМ-4,6 — $z = 14$ asemele $z = 12$, „Stalinetsil" $z = 13$ asemele $z = 11$).

Haspel asetatakse vastavalt vilja kõrgusele.

Haspli võlli kõrgus $c$ lõikemehhanismi kohal võrdub:

$$c = H + \frac{D}{2} - (h + 30),$$

kus $H$ — keskmine vilja kõrgus (sm),
$D$ — haspli diameeter,
$h$ — kõrre kõrgus (sm),
30 — kaugus viljapeast laba puutekohani,
ЖМ-4,6-l on haspli diameeter 144 sm, C-I-l — 145 sm.

Näiteks ЖМ-4,6-l, kui vilja kõrgus on 90 sm ja kõrre kõrgus 15 sm, siis

$$c = 90 + \frac{144}{2} - (15 + 30) = 117 \text{ sm.}$$

Ühtlase vilja korral seatakse labaserv tema kõige alumises asendis 5—6 sm lõikemehhanismist ettepoole, aga lamandunud vilja juures paigutatakse haspel veel rohkem ette.

Põhjakombainil seatakse haspel nii, et labaserv tema alumises asendis oleks ⅔ vilja kõrgusel, arvestatud lõikejoonest.

ЖМ-4,6 ja C-I haspli tiirude arvu võib muuta heederivõlli ja ülekandekarbi võlli tähekeste vahetamisega ja samuti kontrülekande veotähekese vahetamisega.

Mootori normaaltiirude juures (ГАЗ-НАТИ — 1350 ja СТЗ — 1050) on haspli tiirude arv minutis järgmine:

a) ЖМ-4,6

| Mehhanismide osad | Tähekeste hammaste arv | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Heederivõll . . . . . | 14 | 14 | 14 | 14 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Ülekandekarbi võll . . . | 8 | 8 | 7 | 7 | 8 | 8 | 7 | 7 |
| Kontrülekanne . . . . . | 22 | 18 | 22 | 18 | 22 | 18 | 22 | 18 |
| Haspli tiirude arv minutis | 28 | 34 | 25 | 30 | 32 | 40 | 28 | 35 |

b) „Stalinets-I"

| Mehhanismide osad | Tähekeste hammaste arv | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Heederivõll . . . . . | 13 | 13 | 13 | 13 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Ülekandekarbi võll . . . | 8 | 8 | 7 | 7 | 8 | 8 | 7 | 7 |
| Kontrülekanne . . . . . | 27 | 22 | 27 | 22 | 27 | 22 | 27 | 22 |
| Haspli tiirude arv minutis | 26 | 32 | 23 | 28 | 30,5 | 37,5 | 27 | 32 |

Kui agregaadi kiirus on $V$ km/tunnis, haspli diameeter $D$, siis tiheda, variseva vilja juures võib seada haspli järgmisele tiirude arvule:

$$n = \frac{8 \cdot V}{D} \text{ tiiru/min.}$$

Keskmise tihedusega vilja juures:

$$n = \frac{9 \cdot V}{D} \text{ tiiru/min.}$$

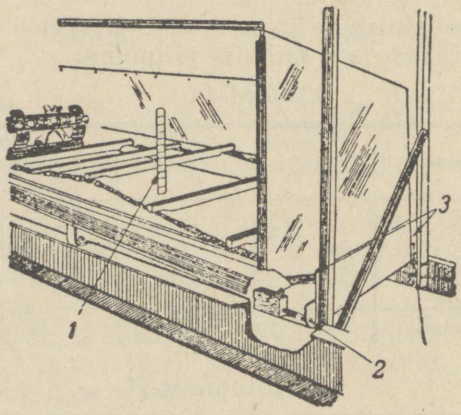
Harva vilja ja töötamisel kolmanda käiguga:

$$n = \frac{10 \cdot V}{D} \text{ tiiru/min.}$$

Näiteks kiirusega 4,5 km/tunnis ja keskmise tihedusega vilja koristamisel peab ЖМ-4,6 haspli tiirude arv olema:

$$n = \frac{9 \cdot 4{,}5}{1{,}44} \approx 28 \text{ tiiru/min.}$$

Sobivam tähekeste kombinatsioon vikati normaalkiirusel: 14 — 8 — 22, aga suurendatud — 12 — 7 — 22.




Joon. 237. Isesöötja kettide pinge kontroll.

Heederi kangas ei tohi olla viltu ja omada lõhenenud ja lahtiolevaid liiste. Rihmad peavad olema ühesuguse pikkusega, kinnituspoldid ühtlaselt kinni keeratud, puust laagrite avad normaalmõõdetega. Purunenud liistud tuleb vahetada uutega, siduda nööri või traadiga ei ole lubatud. Uut kangast tuleb sagedasti pingutada.

Vastuvõtukambri isesöötja ketid peavad olema ühtlaselt pingutatud nii, et laua keskel olevat liistu võiks tõsta 7—10 sm (joon. 237).

Liistude ja laua vaheline vahe ei tohi ületada 2—3 mm.

Peksuaparaati reguleeritakse peksukorvi seadmisega ja harva asetatud tihvtidega sektsioonide kasutamisega.

Esimene tuulamisseadis seatakse töö algul kõige suuremale tuulejõule, sõela kallakule antakse kõige suurem nurk, sõelte kastile antakse kõige väiksem võnkumine ja tuulehoovus juhitakse

sõela esiosa alla. Kui peksumass liigub aeglaselt kogu sõelal, tuleb suurendada võnkumist; kui tema ei kaldu ükskõik missugusesse sõela osasse, tuleb muuta õhuhoovuse suunda; kui on märgata terade kadu, tuleb tuult vähendada.

Suure umbrohu sisaldavusega ja niiske põhu juures tuleb suurendada sõelte kasti võnkumist, aga puuduliku terade eraldamise korral tuleb suurendada ventilaatori tiirude arvu, vahetades tähekesi (ЖМ-4,6-1 z = 9 asemel z = 8 ja C-I-1 z = 10 asemel z = 9). Kaera, odra ja saagi- ning õlerikka toiduviljade koristamisel asetada 32 × 32, 32 × 64 või 44 × 44 sõelad.

Teist puhastusseadist reguleeritakse sõelte valikuga, sõelte kasti kallakuga, sõelte kasti võnkumise muutmisega, tuule suurusega ja terade jaotamisega sõela laiusele.

Sõelte valiku alused on antud selles peatükis § 4. Sõelte kasti kallakus ja žalusiinsõela avamise aste peab kindlustama terade läbiminekut ⅔ sõela pikkuselt. Suure teramassi ja rohkel umbrohtude esinemisel suurendatakse sõelte kasti võnkumist ja tuule tugevust. Terade ühtlast jaotamist sõelale reguleeritakse tigu kesta serva painutamisega.

## § 15. Kombaini tühjakslaadimine.

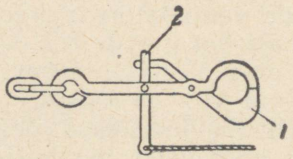
Peatus kombaini punkri tühjakslaadimiseks alandab tunduvalt kombaini tootlikkust. Siibri ja käise olemasolul (vaata § 7) võib teostada tühjakslaadimist liikumisel kõrvalsõitvasse autosse või veokisse, nagu seda teevad kombainidega koristamise meistrid. Veokile kinnitatakse haakeseadis, mille pealatt ühendatakse eelikuga ja tõmmiku abil traktori haakekobaga. Kui on automaatne lahtilülitaja, siis veoki täitumisel lööb juht automaadile või tõmbab nöörist ja veok jääb paigale. Samas haagitakse külge teine veok. Lahtilülitaja ehitus on arusaadav joonisest (joon. 238).

Tühjakslaadimine teostatakse tühjakslaadimis- või transportmagistraalidel, mis asetsevad põllul põiki kombaini liikumisele. Tühjakslaadimist alustatakse 250—300 m enne magistraali.

Paljud kombainerid eelistavad tühjakslaadimist liikumisel kottidesse. Selleks võetakse ära tühjendamistoru ja toru ots varustatakse siibriga ja puust kallaklauaga. Töölised asuvad eraldiehitatud platvormil, mille vasakut poolt võib alla kallutada vastava kangi abil 4—5 teradega täidetud ja kinniseotud koti laskmiseks põllule. Teradega täidetud kottide korjamiseks kasutatakse „autosid või hobuveokeid. Tühjade kottide mittesaamisel kogutakse vili punkrisse.

Kui selleks on vajadust, siis puhastatakse kokkuveetud vili täiendavalt.

Põhjakombainiga koristamisel tuleb otsekohe alustada vilja tuulamist, et vältida vilja kuumenemist. Kui vili on niiske, siis tuleb teda kuivatada.




Joon. 238. Automaatne lahtilülitaja.
1 — automaadi raskendav osa; 2 — riiv.

Vilja äraveoks vajaliku hobuveokite või autode arvu arvutamine toimub järgmiselt:

Punkri täitmise aja $T$ (minutites) võib leida järgmise valemiga:

$$T = \frac{600Q}{VBU},$$

kus $Q$ — punkri maht (tsentnerites);
$V$ — kombaini liikumise kiirus (km/tunnis);
$B$ — heederi töötamislaius (m);
$U$ — saak (z/ha).

Veokite arv võrdub:

$$a = \frac{Qt}{T \cdot q},$$

kus $t$ — hobuveoki (auto) edasi-tagasikäigu ja seisakute ajakulu minutites;
$q$ — hobuveoki (auto) maht (tsentnerites).

Punkri keskmiseks mahu arvutamiseks võib võtta:

| Kultuur | SKM-4,6 | Stalinets-I |
|---|---|---|
| Nisu | 13 —14,5 z | 16 —17,5 z |
| Rukis | 12,5—13 „ | 14,5—15,5 „ |
| Kaer | 12 —12,5 „ | 15 —15,2 „ |
| Oder | 12 —12,5 „ | 15 —15,2 „ |
| Päevalill | 7,5— 8,0 „ | 8,5— 9,0 „ |

Edasi-tagasisõidu aeg minutites $t$, hobuste kiiruse juures umbes 4 km/tunnis, võrdub orienteeruvalt:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Kaugus (km) . . . . . | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 |
| $t$ (minutites) . . . . . | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 |

Oletame, et saak $U = 15$ z/ha, heederi laius $B = 4{,}6$ m, agregaadi kiirus $V = 4{,}8$ km/tunnis, kaugus kombainini 2 km, veoki maht $q = 6$ z, punkri maht $Q = 13$ z.

Punkri täitumise aeg võrdub:

$$T = \frac{600 \cdot 13}{4{,}8 \cdot 4{,}6 \cdot 15} \approx 24 \text{ minutit.}$$

Veokite vajadus, kui $t = 90$ m:

$$a = \frac{13 \cdot 90}{24 \cdot 6} \approx 8 \text{ veokit.}$$

Tühjakslaadimisel kottidesse oleneb veokite arv $a$ edasi-tagasisõidu ajast $t$, koti täitmise ajast $t'$ ja veokile minevast täidetud kottide arvust $m$, kusjuures

$$a = \frac{t}{mt'}.$$

Näiteks, kui kaugus kombainini on 1,5 km, koti täitmise aeg 2 minutit, veokile laaditav kottide arv 6, siis

$$a = \frac{60}{6 \cdot 2} \approx 5.$$

## § 16. Kombaini töö hindamine.

Tegelikes oludes on võrdlemisi raske läbi viia põldude üksikasjalik tundmaõppimine, milledel hakatakse koristama kombainidega. Kuid igal juhul tuleb kindlaks määrata saak juurel, valmimise aste, lamandumine ja tema suund.

Samuti tuleb määrata saagi kadu. Isegi lihtne kombaini töö jälgimine annab võimaluse õigeaegselt kõrvaldada vead, mis viivad tagastamatuile saagi kadudele. Terade üldkadu saadakse juurel oleva saagi ja tegelikult majapidamises saadud saagi vahe arvutamisega.

Kadudeta saagi põhilisteks tingimusteks on agrotehniliste võtete kompleksi täitmine: õigeaegne kultuurkünd, põllu tasandamine, võitlus umbrohtude, kahjurite ja taimehaigustega, mittevarisevate, mittelamanduvate, kõrte ülaosa mittelongulaskvate sortide kasutamine jne.

Kombaini kõige tähtsamaks eeliseks on koristamine lühikeste tähtaegadega ja väga väikese terakaoga.

Masinate töö kvaliteedi hindamine ja osaliselt kombainiga koristamise töö hindamine teostatakse vastuvõtjate poolt sagedasti ilma kindlalt ülesseatud näitajateta. Eri töödes ja eri autorite poolt on soovitatud mitmesuguseid näitajaid.

Kombainide töö kvaliteedi pidevaks kontrolliks soovitab M. I. Tihhomirov omas töös „Terade kadu kombainiga koristamisel ja võitlus sellega" järgmisi tootmises kasutatavaid töö hindamise tunnuseid: 1) kadu heederi järel lõigatud ja lõikamata viljapeadena, 2) terade purustamise protsent, 3) prahi protsent, 4) peksu puhtus ja 5) vahelejätud ja vilja tallamine.

Põllule langenud viljapeade arvestamiseks korjatakse koristatud põllu paljudes kohtades 1 $m^2$ suuruselt pinnalt viljapead.

Purustamise ja umbrohu protsent määratakse punkrist võetud teraproovide analüüsiga.

Täpsete kaalude (kuni 0,01 g) puudumisel jaotatakse proov terveteks, poolikuteks ja poolest väiksemateks teraosadeks. Kaks poolikut või neli väiksemat osa võetakse terve terana. Oletame, et proovis osutus 348 tervet tera, 8 poolikut ja 44 väikest osa. Tervetele teradele üle viies saame

$$348 + \frac{8}{2} + \frac{44}{4} = 363 \text{ tera},$$

sellest purustatuid: $\frac{8}{2} + \frac{44}{4} = 15.$

Purustamise protsent:

$$\frac{15 \cdot 100}{363} \approx 4{,}1\%.$$

Saagi kadu vahelejättudega ja vilja mahatallamisega on tunduvalt väiksem kui kadu heederi järel ja peksumasinas. Need kaod ei olene masina konstruktsioonist ja kombainidega koristamise meistritel neid ei esine. Jäljenäitaja (joon. 239) puudumisel ja kogemusteta traktoristil võib jääda põllule, naaberkäikude joonel, pikad ja kitsad lõikamata vilja ribad. Teise kombaini halva haakimise reguleerimise juures võivad vahelejättude ribad omada tunduvat pikkust.

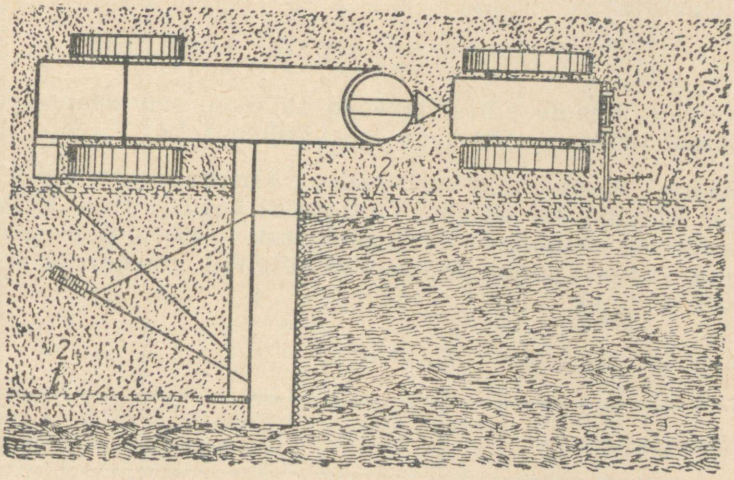
Korrapärased lõikamata vilja lapid kogu heederi töötamislaiuselt ühes järgmise käigu tallamisjälgedega osutavad mitteüheaegset traktori ja kombaini käikulaskmist, ühenduse puudumist traktoristi ja kombaineri vahel, täpse signalisatsiooni puudumist.

Lindikujulised vahelejätud erinevates kohtades peale heederi läbiminekut osutavad lõikemehhanismi ummistamist umbrohtudega

või mullaga. Teisel juhul võib leida vahelejätu algul sõrgade jälgi mullas ja lõpus mullapanku, mis on maha langenud peale agregaadi seismajätmist ja puhastamist.

Platvormi kõrgele tõstmisel ebatasasuste (mullapangad, tükid) ületamiseks võivad vahelejätud ja tallamised esineda kogu töötamislaiuselt ühes osalise pikemate kõrte peade lõikamisega.

Takistustest (augud, põõsad, külvi vahelejättude kohal kasvavad umbrohud jne.) ümbersõitmisel võivad vahelejätud ja mahatallamised omada tunduvat suurust, mis on hooletu põlluharimise tunnuseks.




Joon. 239. Kombaini töö jäljenäitajaga.
1 — jäljenäitaja; 2 — heederi ratta jälg.

Vahelejätud ja mahatallamised nurgapööretel ja korrapärase kujuga põlluribade lõikejoone õgvendamisel moodustuvad võrdlemisi tähtsuseta protsendi osa koristatavast põllust.

Töö hindamist on parem teostada pallisüsteemis. Sellise tööväärtuse hindamise näitajad on näitena toodud lk. 295.

Kuid nende hindamisnäitajate suhteline tähtsus (erikaal) ei ole ühesugune.

Nii näiteks ei kutsu prahisus esile sellist saagi kadu, kui terade kadu heederi järel. Seoses sellega soovitab prof. I. M. Podolski korrutada hindamisnäitajate palle selle näitaja erikaalu koefitsiendiga ja siis liita korrutised, et saada töö üldhinnet.

Koefitsient tuleb võtta parem nii, et täisväärtusliku töö üldnäitaja võrduks 100-ga.

Erikaalu koefitsientide suurused võiksid olla järgmised:

1. Kadu lõikamata ja lõigatud viljapeadena . . . 6
2. Terade purustamine . . . . . 4
3. Prahisus . . . . . 1
4. Peksu puhtus . . . . . 5
5. Vahelejätud ja mahatallamised . . . . . 4

Kõikide hindamistunnuste hindel „väga hea" võrdub töö väärtuse üldnäitaja:

$$5 \cdot 6 + 5 \cdot 4 + 5 \cdot 1 + 5 \cdot 5 + 5 \cdot 4 = 100.$$

Erinevate hinnete juures läheneb üldhinne suuremal või vähemal määral 100-le, mis on väga hea võrdlemiseks.

N ä i d e. Kombainiga koristamise väärtuse kontrollimisel tehti kindlaks, et viljapäid oli ühel ruutmeetril heederi järel keskmiselt 2,5; terade purustamisi — 2,2%; prahisust — 4%; peksmata päid ei esinenud, viljateri põhus ja aganates ei leitud, vahelejätte ja mahatallamisi ei olnud.

Sel juhul on üldhinne järgmine:

| Hindamistunnused | Pallid | Erikaalu koefitsient | Pallide korrutis erikaalu koefitsiendiga |
|---|---|---|---|
| Peade kadu . . . . . | 5 | 6 | 18 |
| Terade purustamine . . . | 5 | 4 | 12 |
| Prahisus . . . . . | 5 | 1 | 5 |
| Peksu puhtus . . . . . | 5 | 5 | 25 |
| Vahelejätud ja mahatallamised . . . . . | 5 | 4 | 20 |
| Üldhinne | — | — | 78 |

Põhjakombaini tööväärtuse hindamiseks (seoses tuulamata vilja saamisega) jäetakse välja hindamistunnus „prahisus", aga tunnuse „peksu puhtus" erikaalu suurendatakse ühe ühiku võrra (5 + 1 = 6).

Täisväärtuslik koristamine omab sel juhul samuti üldnäitajat 100.

| Hindamistunnused | Pallid | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 3 — väga hea | 3 — rahuldav | 1 — halb | 0 — praak |
| Keskmine lõikamata ja lõigatud viljapeade arv ruutmeetril | Kuni 1 | 1 kuni 3 | 3 kuni 5 | Üle 5 |
| Terade purustamise protsent | Kuni 1,5 | 1,6 kuni 3,5 | 3,6 kuni 5,5 | Üle 5,5 |
| Prahi protsent | Kuni 3 | 3,1 kuni 5,0 | 5,1 kuni 7,0 | Üle 7 |
| Peksu puhtus | Väljapeksmata viljapäid ja teri põhus ning aganais ei leidu | Väljapeksmata viljapäid ei ole. Põhus ja aganais leidub teri vähesel määral | Esinevad peksmata viljapead; viljateri põhus ja aganates märgataval hulgal | Nõutav teiskordne põhu ja aganate peks |
| Vahelejätud ja mahatallamised | Vahelejätte ja mahatallamisi ei esine | Vahelejätud ainult pööretel ja vähem kui 20 $m^2$ suurusel pinnal | Vahelejätud ja mahatallamised esinevad nii pööretel kui ka sirgjoonelisel töötamisel | Vahelejättude ja mahatallamiste pind ületab 100 $m^2$ |

## § 17. Terade kao vältimine transpordil.

Terade kadu transpordil võib alata protsendi kümnendikest osadest ja tõusta suurte kogusteni.

Nii puhutakse tühjendamistigu käise puudumisel punkri tühjakslaadimisel terad tuule poolt laiali. Autode, traktori järelvankrite ja teiste veokite kere pragude ja vahede kinnitoppimine vildiga ei väldi täielikult terade kadu. Kõige paremaks vahendiks on presendi allalaotamine. Pealegi vilja katmine presendi servadega pealtpoolt hoiab ära tuule kahjuliku toime. Vilja vedamisel kottides tuleb jälgida, et kotid oleksid hästi seotud.

Transportvahendite hoolikas ettevalmistamine, vahepeatuste vähendamine transpordil, peale- ja mahalaadimistööde mehhaniseerimine, täpne arvestamine ja karistamised kadude eest — kõik need vahendid võivad täielikult likvideerida transpordi kao.

## § 18. Kombainide tehniline hooldamine.

Kombaini töötamistingimused (tolm, raputamine) nõuavad süstemaatilist mehhanismide seisukorra jälgimist, õigeaegset reguleerimist, kinnituste kontrolli, kulunud üksikosade vahetamist ja remonti. Masina õlitamist peab teostatama täpses kooskõlas vastavate instruktsioonidega. Kombainerid-meistrid mitte ainult ei täida täpselt tehnilise hooldamise reegleid, vaid teostavad täiendavaid võtteid, milledega parandavad mehhanismide tööd. Näiteks Guki kardaanliigendeile asetavad katted, milledega kaitsevad neid tolmu eest ja hoiavad kohal õli (solidooli). Tolmu ja niiskuse sattumine magneetosse välditakse samuti kattega. Kettide vahetpidamatuks õlitamiseks asetatakse neile tahtõlitajad. Galli kett võetakse 5—6 vahetuse järel maha, pestakse petrooleumis, kuivatatakse ja paigutatakse rullide õlitamiseks soojendatud avtooli vanni. Lõikemehhanism valatakse õhtul veega üle ja kaetakse õlgedega, aga hommikul kaabitakse puhtaks. Peale vihma kuivatatakse kõik üksikosad hoolikalt ja kombaini kuivatamiseks lastakse tal tühjalt käia mõni minut. Heederi asetamisel transportvankrile soovitatakse ära võtta põlluratas koos poolteljega. Ühe kettkontuuri tähekesed peavad asetsema ühel tasapinnal. Sellised vahendid kindlustavad kombaini takistamatut tööd, pikendavad üksikosade kestvust ja väldivad avariisid.

## § 19. Julgeoleku tehnika ja tuleohu vältimisabinõud kombainidega koristamisel.

Õnnetusjuhtude vältimiseks keelatakse võõrastel isikutel kombainil viibimine, kombaini ja agregaadi liikumahakkamine ilma

kombaineri vastava signaalita, teostada mehhanismide puhastamist, reguleerimist ja õlitamist liikumisel, töötada kombainil pikkade ja lehvivate riietega, istuda liikumise ajal tuulekilbil, üles ja maha ronida kombainilt redelit kasutamata, asuda töötamise ajal katusel ja joosta lõikemehhanismi ees. Töötamisel kombaini all peab traktorist lahkuma traktorilt ja töötamisel tuleb vastuvõtukambri sisemuses maha võtta ühendusrihm. Vilja lükkamiseks punkri tühjendamistigu juurde peab kasutatama labidat. Kombainil töötavad töölised peavad olema varustatud kaitseprillidega. Suitsetamine kombainil ja põllul on keelatud. Agregaadil peab olema tulekustutaja, labidad ja tühjad kotid. Masinate varustamispunktid ja kütteainete hoiukohad peavad olema küntud.

## § 20. Kombainide hoid.

Peale töö lõppu tuleb kombain nii väljast kui seest hoolikalt puhastada tolmust, mustusest, põhust ja terajääkidest.

Transportööri kangas võetakse maha, kuivatatakse, puhastatakse, pööratakse rulli, seotakse nööriga, nummerdatakse ja antakse lattu, kus hoitakse kuivas kohas ja vertikaalasendis.

Heeder asetatakse transportvankrile ja eraldatakse peksumasinast. Ketid, peale petrooleumis pesemist, kuivatatakse ja õlitatakse avtooliga, keeratakse kokku ja paigutatakse kasti. Haspel võetakse lahti. Traadiga kokkuseotud liistud ja ristjalad hoitakse kinnises ruumis püstasendis. Haspli võll, pingevardad ja pealati sprengel seotakse traadiga kokku. Haspli võlli täheke, laagrid, kangaste veo- ja suunderullid, kepsud, jagajad, kontrülekanne, kardaanvõll, sprengli tugi, liigendtoru kõrv, pingutustäheke ja renn pestakse, õlitatakse ja asetatakse kasti. Petrooleumis pestud, kuivatatud, solidooliga paksult õlitatud ja ümbrisesse asetatud traadiga seotud vikat kinnitatakse heederi raami külge. Põlluratas võetakse maha koos telje ja padjaga, õlitatakse ja hoitakse kinnises ruumis. Liigendtoru kinnitatakse pealatile. Haspli hoidja, reguleerimise nurkrauad ja tõstenurkrauad kinnitatakse raami külge. Sõrgpruss pestakse petrooleumis ja peale kuivatamist õlitatakse solidooliga ja kaitstakse ümbrisega.

Tuulekilp asetatakse platvormile ja temale kinnitatakse varraste ja teiste üksikosadega kokkuseotud hasplivõll. Ülekandekarp pestakse ja õlitatakse. Transportööri kallakosa ühes veovõllidega hoitakse kinnises ruumis. Heeder asetatakse pealati servaga allapoole lume ja vihma eest kaitstud kohta.

Põhutransportöör, õletransportöör ja vastuvõtukambri transportöör (puhastatud, kuivatatud, õlitatud, kokku keeratud ja seotud) hoitakse püsti kuivas kohas. Pestud, kuivatatud, õlitatud ja

kokkukeeratud ketid hoitakse laos. Veorihm pestakse sooja seebiveega, kuivatatakse, puhastatakse bensiiniga, keeratakse kokku, seotakse ja hoitakse kuivas pimedas kohas. Kõik peksumasina metallosad puhastatakse ja õlitatakse solidooliga. Laagrid õlitatakse. Kaitsemuhvid võetakse lahti, puhastatakse, õlitatakse ja pannakse uuesti kokku. Punkri veerenni kork avatakse, katus suletakse kindlalt ja peksumasin asetatakse küüni.

Mootor hoitakse eraldi või jäetakse peksumasina raamile. Viimasel juhul võetakse maha ja antakse lattu radiaatori kaitsekest, magneeto, juhtmed, karburaator, rihmad. Väljalaske- ja imemistorud hoitakse kohal. Kollektori ava suletakse puust korgiga. Vesi lastakse välja. Igasse silindrisse valatakse ½ klaasi avtooli. Mootor kuivatatakse, õlitatakse ja kaetakse kastiga. Tööriistade kast antakse lattu.

Kombaini paigutamisel pikemaks hoidmiseks vaadatakse hoolikalt järele kõikide mehhanismide üksikosad ja koostatakse samal ajal rikete nimekiri ühes vajaliku remondi äranäitamisega.

Nimekirja näidis:

| Jrk. nr. | Üksikosa nimetus | Üksikosa seisukord |
|---|---|---|
| | Lõikemehhanism | |
| 1. | Vikat | Vikati roog paindunud. Vahetada 11 tera |
| 2. | Vikatikanna suunaja | Vahetada |
| 3. | Sõrad | Kulunud lõikeservad, vahetada |

Rikete nimekirja alusel tellitakse õigeaegselt tagavaraosad, kui neid ei ole võimalik valmistada kohapeal.

## § 21. Kombainide remont.

Kõige suuremat tähelepanu väärib kombainide brigaad-sõlmremontimisviis.

Seitsmest inimesest koosnev lahti- ja kokkumonteerimise brigaad teostab kombaini lahtimonteerimise ja osalise väikese remondi kohapeal. Üksikosad suunatakse pesemisele (üks inimene) ja sealt komplekteerimisbrigaadi (4 inimest). Selles brigaadis koostatakse rikete nimekiri, mille järele üksikosad suunatakse eritöökohtadesse või töökodadesse, et teostada treimis-, vasetamis-, lukussepa- või sepatöid. Eritöökohti on kuus.

1. Kaks inimest teostavad heederi ja elevaatori kanga remonti. Sisustus koosneb lauast, neetide stantsidest, kahest vasarast, kahest meislist, kahest tornist, kahest nõelast ja kahest naasklist.

2. Kaks inimest remonteerivad kette, vikateid ja sõrgu Sisustus: 2 vasarat, 2 meislit, 2 metallisaagi ja seadeldis kettide kontrollimiseks.

3. Üks inimene remonteerib trumleid ja peksukorve. Sisustus: trumli tasakaalustamise proovipink, peksukorvi kontrollimise proovipink, šabloonid, 2 võtit, 1 vasar, 1 reismus (kriipspakk), 1 joonlaud.

4. Üks inimene remonteerib ventilaatoreid, võlle ja tigusid. Sisustus: 70 × 40 sm plaat, võllide kontrollimise ja ventilaatorite tasakaalustamise proovipink, vasar, meisel, reismus, torn, $^3/_8$″ võti ja $\frac{1}{2}$″ võti.

5. Üks puusepp remonteerib kõik puust üksikosad ja valmistab uusi.

6. Üks inimene teostab kõik plekksepa tööd.

Remonteeritud üksikosi ja sõlmi kontrollib komplekteeriv brigaad.

Lahti- ja kokkumonteerimise brigaad teostab kombainide kokkumonteerimist, proovisõite ja nende üleandmist vastuvõtukomisjonile.

Sellise tehnoloogilise skeemi kasutamine lühendab tunduvalt remondi tähtaega, tema hinda ja kindlustab töö kõrge kvaliteedi.

## § 22. Harjutused.

1. Põllu igal diagonaalil on tehtud 6 peatust. Proovivihu terade üldkaal on 920 g, 1 m² saadud 36 g. Ridade arv 10 m on järgmine: 67; 65; 66; 68; 64; 65; 65; 68; 66; 69; 69; 68. Arvutada saak juurel, bioloogiline saak ja varisemise protsent. (~ 17 z/ha; 1,7%).

2. 10 proovilapilt, millest igaüks on 0,5 m², on saadud kokku 830 g teri. Leida saak juurel. (~ 17 z/ha).

3. Arvutada kombaini põiksõitudega koristatav pind, kui põllulappide mõõted on 900 × 300, 800 × 200. (45 000 ja 20 000 m²).

4. Arvutada harjutuse nr. 3 andmeil põiksõitude pind 1 ha põlluribal. (1670 ja 1250 m²).

5. Missugusele kaugusele lõikemehhanismist tuleb asetada ЖМ-4,6 haspli võll, kui vilja kõrgus $H = 95$ sm ja kõrre kõrgus $h = 25$ sm? $H = 75$ ja $h = 20$. (184 sm; 169 sm)

6. Valida kombaini ЖМ-4,6 haspli ülekandetähekeste kombinatsioon, liikumise kiiruse $V = 6$ km/t. ja hõreda vilja juures. (12—8—18).

7. Valida kombaini „Stalinets-I" haspli ülekandetähekeste kombinatsioon töötamisel traktoriga ЧТЗ-60 teisel käigul tihedas, varisevas viljas. (13 — 7 — 27).

Juhend: $V_2 = 4{,}2$ km/t.

8. Leida haspli labade ringkiiruse $\frac{\pi Dn}{60}$ m/sek. suhe kombaini edasiliikumise kiirusega $\frac{1000V}{3600}$ m/sek., harjutuste nr. 6 ja 7 andmeil. (~ 1,81; 1,5).

9. Arvutada kombaini „Stalinets-I" punkri täitumise aeg ($Q = 15$ z) 12 z/ha saagiga kaera koristamisel, kui agregaadi kiirus on 4,2 km/t. (~ 29′).

10. Nisu koristamisel täitus kombaini „Stalinets-I" punker 32 minuti jooksul agregaadi edasiliikumise kiiruse 4,2 km/t. juures. Punkri maht $Q = 17$ z. Leida saagi suurus.

Juhend: $T = \frac{60}{VBU}$, kus $U = \frac{60Q}{VBT}$ (~ 12,5 z).

11. Arvutada harjutuste nr. 9 ja 10 andmeil vajalik veokite arv, kui keskmine peksukoha kaugus on 1,5 km ja veokite maht $q = 5{,}5$ z. (~ 6).

12. Arvutada kombainiga МЖМ-4,6 koristamisel vajalik veokite arv, kui rukkisaak on 18 z, veokite maht 6 z, agregaadi kiirus 4,5 km/t. ja keskmine peksukoha kaugus 2 km. (~ 9).

13. Arvutada kombainiga ЖМ-4,6 koristamisel vajalik veokite arv, kui odrasaak on 14 z/ha, agregaadi liikumise kiirus 4,5 km/t., veokite maht 5 z ja kaugus 2,5 km. (~ 12).

14. Arvutada kombainiga СКАГ-5А nisu koristamisel vajalik veokite arv. Kaugus 1,5 km, veokile läheb 6 kotti, ühe koti täitmise aeg 2½ min. (4).

15. Hinnata kombaini C-I töö kvaliteeti järgmiste andmete põhjal: keskmine viljapeade arv heederi järel 1 m² — 0,8, punkrist võetud proovis osutus 320 tervet tera, 15 poolikut ja 19 osakest; silma järel prahisus kuni 3%; peksmata viljapäid ning teri põhus ja aganas ei leidunud; esinevad väikesed vahelejätud nurkadel. (~ 76%).

16. Hinnata kombaini СКАГ-5А töö kvaliteeti, kui viljapeade keskmine arv heederi järel 1 m² — 2, kotist võetud proovis osutus 220 tervet tera, 6 poolikut ja 8 osakest; põhus peksmata viljapäid ja teri ei esinenud, vahelejätte ja mahatallamisi ei olnud. (80%).

17. Leida valem saagi määramiseks juurel ($U_1$) laialtkülvi juures, kui pind võrdub 1 m², proovilappide arv $n$, terade kaal kõigil proovilappidel $P$ g.

$$\left(U = \frac{P}{10n} \text{ z/ha}\right).$$

18. Leida saak juurel, kui 12 meetrilt saadi 1,8 kg teri, laialtkülv. ($U_1 = 15$ z/ha).

## XIII peatükk.

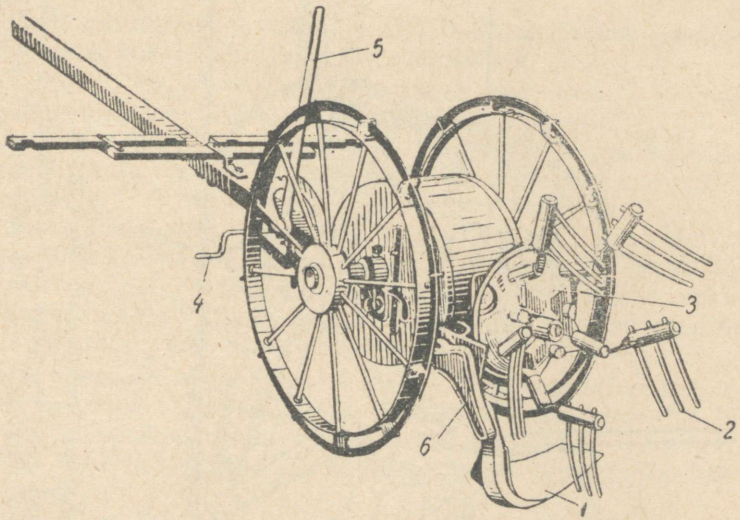
# KARTULI, JUURVILJA, LINA, MAISI JA KANEPI KORISTAMISMASINAD.

### § 1. Kartulivõtmismasinad.

Masinaga kartulivõtmise olulisemaks eeliseks on koristamise aja lühendamine suurema töö produktiivsuse tõttu.

NSVL-is kuni 1936. a. toodeti hobuveoga pilduvat tüüpi kartulivõtmismasinaid; 1936. ja 1937. a. alustati traktorveoga elevaatormasinate (M-2) väljalaskmist; 1938. a. peale lastakse välja traktorveoga kaherealisi masinaid ТЭК-2 ja teostatakse kartulikombainide konstrueerimise töid, missugused peavad koristama kartlimugulaid kottidesse (taarasse).

Hobukartulivõtja K omab sahka 1 (joon. 240) ja kobestamiskahvleid 2. Saha poolt ülestõstetud mullakiht purustatakse ja pillutakse paremale kahvlite külglöökidega. Mugulad eraldatakse mullast ja paisatakse 1—2 m laiusele põlluribale. Järgmiseks masina käiguks peavad kartulid olema korjatud. Kartulite korjamiseks on vaja 15 t/ha saagi juures umbes 18 inimest. Korjamise kergendamiseks seatakse masinale vastav sõel, mis vähendab mugulate laialipildumise riba laiust. Kuni 15% mugulatest jääb kergelt mul-



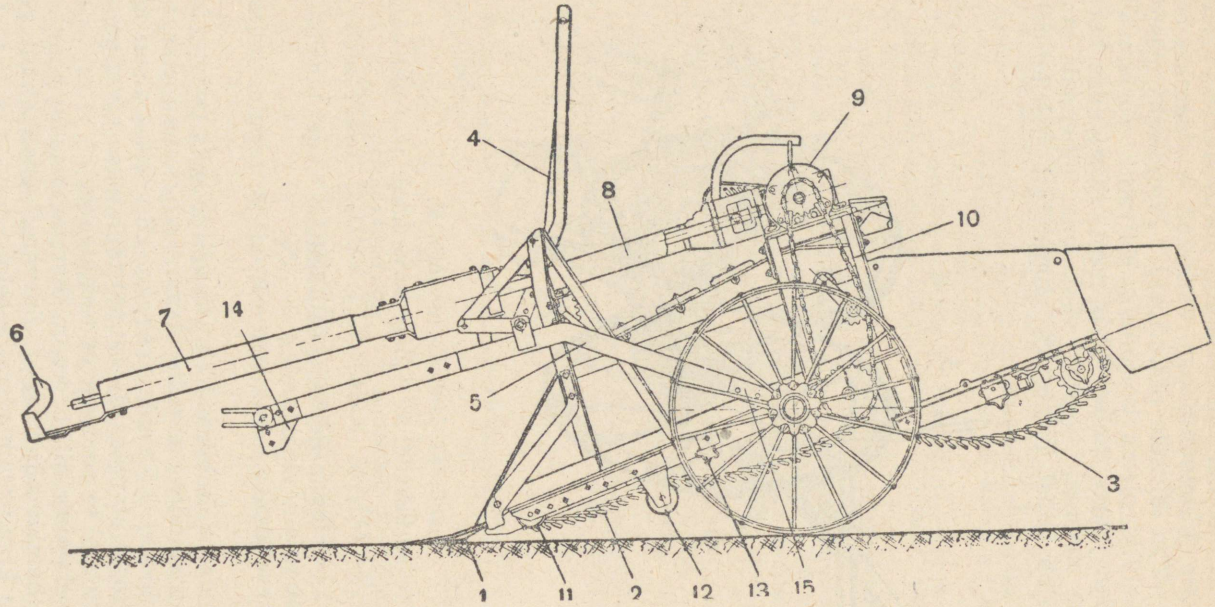

Joon. 240. Hobukartulivõtja K.

1 — sahk; 2 — pilduvad kahvlid; 3 — planetaarne karp; 4 — tiisli suunamiskang; 5 — tõstekang; 6 — sahatoe kronstein.

laga kaetuks ja korjatakse peale vedrutamist. Õigel masina seadmisel ei ületa mugulate vigastamine 3—4%.

Masina töösseseadmise põhilised võtted ja reguleerimised on järgmised:

1. Kartuli pealsete ümbermähkimise vältimiseks peavad kobestamiskahvlid oma alumises asendis olema vertikaalsed. Rasketel ja niisketel savimuldadel kõrvaldatakse kahvlite keskmised harud. Hammasrataste karp (planetaarülekanne) täidetakse tavotiga.
2. Sahk puhastatakse roostest ja teritatakse.
3. Pikivõll asetatakse nii, et koonushammasrataste paar omaks õiget vahet ($^1/_7$ hamba kõrgusest). Surverull peab ainult kergelt puudutama suure koonushammasratta selga.




Joon. 241. Kartulivõtmismasina TƏK-2 skeem.

1 — terad; 2 — peaelevaator; 3 — kaskaad-(lisa-) elevaator; 4 — tõstekang; 5 — haakeraam; 6 — kesta koba; 7 — kardaanvõlli kest; 8 — kestaga pikivõll; 9 — ülekandekarp; 10 peaelevaatori kettülekanne; 11 — koonilised suunderullid; 12 — alumised tugirullid; 13 — raputajad; 14 — haakekoba; 15 — haakeraami kõrvad.

4. Siduri korralik töö saavutatakse teda ja kangi ühendava vinttõmmiku pikkuse muutmisega.

5. Rataste ümberasetamine vastavalt reavahe laiusele teostatakse seibide asetamisega teljele sees- või väljaspool ratast.

6. Saha tagaosa peab olema tööl 30—50 sm võrra ninast kõrgemal, mida teostatakse sahatoe ümberasetamisega raamil ja poltide ümberasetamisega toe kronsteini pikergustes avades. Saha töötamise sügavus peab olema kõige väiksem, kuid selline, et ta ei lõika läbi mugulaid.

7. Tiisli nihutamisega kangi 4 abil haakimisraamil paremale ja vasakule teostatakse saha juhtimist rea keskel.

Võrreldes adraga koristamisega annab kartulivõtja K mugulate korjamisele mineva tööjõu osas 25% ökonoomsust.

Kartulivõtja TƏK-2 (joon. 241) on traktorveoga kaherealine elevaatormasin, mis on ette nähtud 65—75 sm piirides olevatele reavahe laiustele.

Masina tööosadeks on terad 1, peaelevaator 2, kaskaad- (lisa-) elevaator 3 ja kobestamistrummel (joon. 242). Osade kinnitamiseks on keevitatud raam, mis tugeneb kahele rattale. Masin on varustatud haakeraamiga 5 (joon. 241), ülekande- ja tõstemehhanismiga 4. Liikumisülekanne tuleb traktori võimsusvõllilt (BOM).

Ridade ülesajamist ja massi edasiandmist elevaatoritele teostavad kaks pealmise teritamisega ühetasaselt lõikavat peatera. Nende vahele on paigutatud alumise teritamisega lisatera. Teradevahelised vahed väldivad masina ummistumist pealsetega, umbrohtude ja juureosadega.

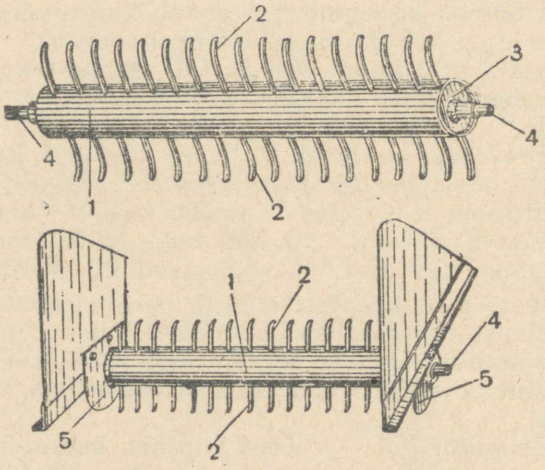
Kumbki elevaator (pea- ja lisa-) koosneb kahest lindist, mis on valmistatud painutatud otstega terasvarrastest (Ø 10 mm). Varda keskosa on kas painutatud üles (ülemine lüli) või alla (alumine lüli). Kokkumonteerimisel peab ülemised ja alumised vardad painutatama vaheldumisi ja konksukujulised otsad peab asetatama väljapoole ja otstega vastupidiselt elevaatori liikumisele. Elevaator on varustatud koonusekujuliste suunderullidega 11, ülemiste ja alumiste silindrikujuliste tugirullidega 12, pikliku kujuga raputavate tähekestega 13 ja veotähekestega. Esimesed suunderullid, vastavalt nende koonuse kujule, soodustavad endi ja elevaatori lülide vahele sattunud kivide kõrvalepaiskamist.

Terade ja elevaatori vaheline vahe võib olla 40, 60 ja 110 mm. Vahe suurendamine on vajalik kivistel muldadel, et vältida kivide kinnijäämist vahesse. Raputajad on kaheksa- või kuuehambalised. Esimesed tõstavad elevaatorit 22 mm ja teised 40 mm.

Elevaatorile liikuv mugulate ja vartega mullakiht nagu rebitakse tükkideks. Rebimine toimub seetõttu, et varraste liikumise

kiirus (~ 1,67 m/sek.) on suurem masina edasiliikumise kiirusest (~ 1,25 m/sek.). Järsu raputava liikumise tagajärjel (umbes 10 raputust 1") purustatakse mullatükid ja mugulad rebitakse varte küljest. Mullatükkide purustamist ja sõelumist suurendab massi minek peaelevaatorilt lisaelevaatorile. Ülemiste ja alumiste lülide olemasoluga välditakse mugulate veeremine ja parandub mulla peenendamine ja mulla eraldamine mugulatelt. Mugulad, varred ja purustamata mullatükid langevad lisaelevaatorilt maapinnale.

Rasketel muldadel asendatakse kaheksahambaline raputaja kuuehambalisega ja rasketel ja märgadel muldadel asetatakse lisaelevaatori asemele kobestamistrummel (joon. 242). Sel juhul võe-




Joon. 242. TƏK-2 kobestamistrummel.

1 — silinder; 2 — trumli piid; 3 — trumli põhi; 4 — pooltelg; 5 — kilbid.

takse maha lisaelevaator koos rullide, raputajate ja keskseinaga. Masina külgseinad ühendatakse peale kobestaja kohaleasetamist ümmargusest rauast sidemega.

Trumli 2 piid tegutsevad mulla suhtes palju energilisemalt ja paiskavad mugulad kaugemale, kuid vigastavad viimaseid rohkem.

Tugevad varred soovitatakse enne koristamist niita, et vältida masina sagedast peatumist puhastamiseks.

Masina ettevalmistamisel tööks tuleb teda puhastada roostest, mustusest, vanast läbitöötanud õlist, kontrollida kokkumonteerimist ja kinnituste seisukorda.

Kettide pingutamist teostatakse nii, et rippuvus oleks umbes 10 mm. Elevaatori alumise lindi rippuvus (nõtku vajumine) pea-

raami alumisest latist ei tohi ületada 250—280 mm. Rippuvuse suurust reguleeritakse elevaatori lülide arvu vähendamise või suurendamisega. Laagrite õlitamiseks on 14 „Allemaiti" õlitajat. Solidooli surutakse pritsiga niikaua, kuni värske õli tuleb laagri ja võlli vahest välja. Kokkumonteerimise kontrolliks on kardaanvõlli käsitsi vabalt pööramine Guki liigendi kahvlisse asetatud võtme abil. Ainult peale selle haagitakse masin traktori külge ja lülitakse veovõll mootori väikeste tiirude juures. Peale ühe-kaheminutilist tööd jäetakse masin seisma ja kontrollitakse kinnituste seisukorda ja laagrite kuumenemist. Kui kõik on normaalne, töötatakse masinaga 20—30 minutit järk-järgult tõstes tiirusid. Kontrolliks peatatakse masin 5, hiljem 10 minuti järel. Tegelikes töötingimustes tuleb põhjalikuks ülevaatuseks ja õlitamiseks peatada algul masinat iga 1—2 tunni järel.

Masina seadmine töötamise sügavusele teostatakse kangiga, nii et terad töötaksid veidi sügavamalt, kui asetuvad mugulad. Läbilõigatud mugulate hulk ei tohi ületada 1—1,5%. Terade liiga sügavalt töötamine suurendab mugulate katmist mullaga ja tunduvalt suurendab masina vastupanu veojõule. Kui kangi ümberasetamine ei kindlusta vajalikku sügavust, siis asetatakse haakeraami koba kõrgemasse avasse.

Pööretel viiakse terad transportasendisse ja puhastatakse külgekleepunud mullast ja vartest.

Elevaatori seadmine peab kindlustama kartulite koristamist mugulaid vigastamata. Vigastamine ei või ületada 3—5%. Kuna tugevamalt vigastatakse suuri mugulaid, siis saagil üle 25 t tuleb asetada väikesed raputajad. Väikeste kartulite juures võib vardaid läbinud ja mullaga kaetud kartulite hulk ulatuda kuni 10%. Nende koristamiseks kasutatakse äestamist ja vedrutamist.

Elevaatori alumise lindi liigsel rippumisel libiseb viimane mööda maad, halvendab ülemise lindi tööd, lükib kive rullide ja lülide vahele ja mõnikord haakub seetõttu lahti.

Töötamisviis peab vältima mugulate purustamist masina ja traktori ratastega järgmisel käigul. Selleks kasutatakse „süstik"-liikumisviisi üle kahe rea. Sellega välditakse ka agregaadi peatumised mitteõigeaegse mugulate koristamise tõttu.

Koristajate arv oleneb saagist. 20-tonnise saagi juures hektaarilt on ühele agregaadile vajalik 45—50 koristajat. Koristamise produktiivsus suureneb 1½—2 korda individuaalsel arvestamisel. Selleks annavad vedajad, vastu võttes koristajatelt kartuleid vastavates taarades, neile vastu talongid. Taarade (korvide jne.) kaal tehakse kindlaks varem.

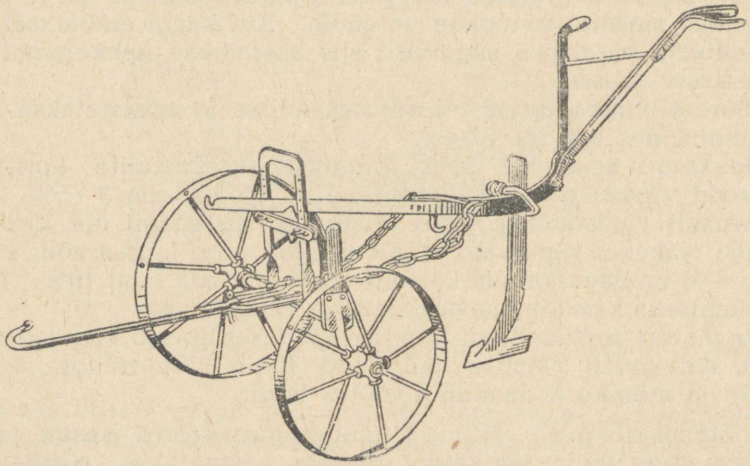
Masinaga koristamine ei takista üksikute brigaadide ja lülide viisi põldude saagi arvestamist.

Masina tootlikkus tõuseb juhtidel-stahhaanovlastel kuni 0,68 ha/t. Masina 50 ha hooajanorm ületatakse nende poolt 3 korda.

Peamine tehniline hooldus — kinnituste süstemaatiline kontroll, kahekordne õlitamine vahetuses, nüride terade teritamine, elevaatori rippuvuse ja kettide pinge kontroll, korrapärane tähekeste asetus ühel tasapinnal, Galli kettide perioodiline pesemine petrooleumis, järgneva kuivatamisega ja õlitamisega kuuma õli vannis.

Peale töö lõppu puhastatakse kõik masina töötavad osad mustusest, pestakse petrooleumiga ja õlitatakse. Terad kaetakse peale puhastamist õli ja kriidi või õli ja kustutatud lubja seguga. Masin hoitakse suletud ruumis või katuse all. Rataste ja terade alla paigutatakse lauad.

| | |
|---|---|
| TƏK-2 kaal | 710 kg |
| Rataste diameeter | 900 mm |
| Pöia laius | 100 mm |
| Rataste vahe | 1330 mm |
| Töötamislaius | 1,4 m |



Joon. 243. Käpp „juurviljaaia hiiglane".

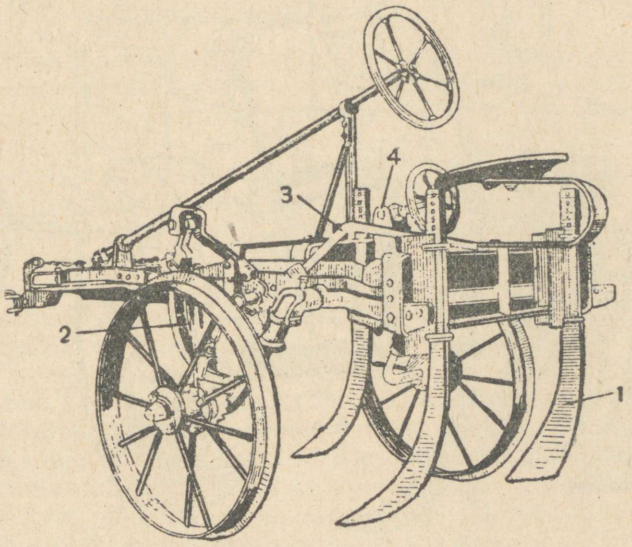
## § 2. Juurviljade koristamismasinad.

Juurviljade koristamisel on põhilisteks töödeks juurviljade väljakaevamine, nende kogumine kuhjadesse, pealsete äralõikamine, puhastamine uinuvatest pungadest, juurtest ja mullast.

Parimaks hobuveoga juurviljade väljakaevamisriistaks on käpp

„juurviljaaia hiiglane" (joon. 243). Käpp kinnitatakse eelikuga adra ОЛК7 sahapuu külge äravõetud saha asemele. Töötamise sügavust reguleeritakse eeliku põlluratta tõstmisega ja käpa kinnitamisega sahapuule kõrguse suhtes. Ühe paari hobustega ja kahe töölisega kaevatakse päevas 0,8—1,0 ha. 100% väljakaevamise juures ei ületa vigastamine kergetel muldadel 2% ja rasketel muldadel 4%. Pikkade juurviljasortide juures rasketel muldadel võib kasutada traktorvedu kolme riista haakimisega.

Peedivõtjat ЗТС kasutatakse traktori У-2 veoga. Peedivõtja (joon. 244) raam tugeneb kahele püsiva 134 sm vahelaiusega rattale




Joon. 244. Peedivõtja ЗТС.

1 — käpp; 2 — automaadi liist; 3 — lülimiskang; 4 — käsitõstemehhanism.

ja on varustatud töölise istmega. Töötamise sügavuse reguleerimiseks on paremal vinttõsteseadis 4. Töö- ja transportasendisse viimine teostatakse liistautomaadiga ja ridadel juhtimine — roolimehhanismiga. Rooli võllile on keritud kaks ketti, millede viimased lülid on kinnitatud haaketiisli liistaku otsa külge. Kaks raami tugilatti omavad rulle, mis rooli ja raami pööramisel veerevad liistakul. Haakekoba on varustatud reguleerijaga. Töötavateks osadeks on kolm käppa. Käpad 1 seatakse vastavalt külvile ja nii, et käppade ninad oleksid rea keskjoonest 3—4 sm võrra eemal. Rasketel muldadel üks käpp kõrvaldatakse. Peeditõstjat võib juhtida ainult

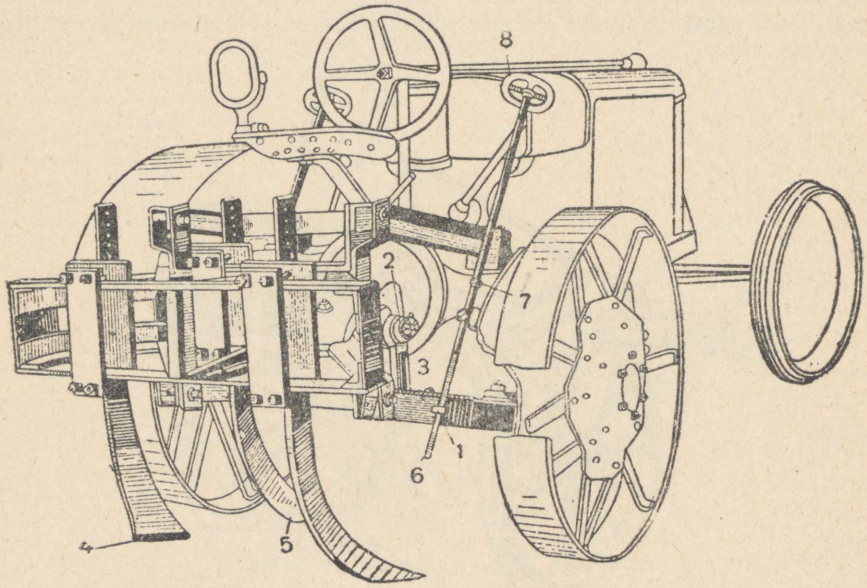
külvimasina jälgedel, kuid mitte puutereavahet mööda. Käppade lõikeservad peavad olema teritatud.

Suure vastupanu korral lähendatakse käpad ridade keskjoontele, kuid vigastamiste esinemisel eemaldatakse.

Peeditõstja kaal 580 kg.

Ühe tunni töö tootlikkus kuni 0,6 ha.

Peeditõstja 3HC (joon. 245) monteeritakse traktorile У-2. Tema raam on ühendatud liigendiliselt kahe pidemega, mis omakorda on




Joon. 245. Peedivõtja 3HC.

1 — käsitõstevindi mutter; 2 — ekstsentrik; 3 — tõmmik; 4 — vasakule töötav käpp; 5 — paremale töötav käpp; 6 — tõstevint; 7 — vindi keermekest; 8 — tõstemehhanismi pööramisratas.

liigendiliselt ühendatud traktori raamiga. Selline liigendiline rööpkülikmehhanism lubab reguleerida käppade töötamise sügavust nende kallakut horisondi suhtes muutmata.

Transport- ja tööasendisse viimine teostatakse traktori automaadi abil, kurbli 2 ja tõmmiku 3 vahendusel, kusjuures viimase sisselõikes paikneb alumise pideme sõrm. Töötamise sügavust reguleeritakse kahe käsitsi keeratava vinttõstemehhanismiga. Vindi 6 pööramisel, vastavalt tema tugenemisele suunamiskeerme kestale 7 ja mutrile 1, mis on liigendiliselt ühendatud alumise pidemega, tõstetakse viimane üles või lastakse alla koos peedivõtja raamiga.

Tõstmise ajal võivad tema pideme sõrmed ümber asetuda automaadi tõmmiku liistaku sisselõigetes. Töötavateks osadeks on kaks vasakule töötavat 4 ja üks paremale töötav käpp 5. Käppade seadmine ridade suhtes toimub samuti kui peedivõtjal 3TC. Artjomski sovhoosis ja Kiievi oblasti katsejaamas korraldatud katsed näitasid 3HC paremust võrreldes 3TC-ga. 3HC veojõu vajadus on 25—30% väiksem, mis lubab suurendada liikumise kiirust ja tootlikkust samaaegse kütteaine ökonoomsusega. Kaevamata jätmine ja vigastamine on 3HC-l kaks korda väiksem. 3HC on palju mugavam transportimisel ja tema remont ja tehniline hooldamine on lihtsam.

Peedivõtja kaal 247 kg. Keskmine hooaja tööjõudlus umbes 60 ha.

Juurviljade kaevamise ja väljatõmbamise mehhaniseerimine on lõplikult lahendamata küsimus. Punkriga peedikaevajad vigastasid katsetel tunduvalt juurvilja ja puhastasid täiesti ebarahuldavalt neid mullast, kusjuures punkrisse kogus 50—70% viimase mahust mulda. Paremaid tulemusi näitasid niinimetatud peedikitkujad. Kuid tema kitkumisaparaat teeb halba tööd närbunud, vähearenenud ja külmanud pealsetega; peale selle omavad peedikitkujad suurt veovastupanu.

Peetide puhastamine mullast ja juurtest kuni käesoleva ajani teostatakse käsitsi noaga. Pealsete lõikamiseks kasutatakse laialt Storožiki ja Zaveršinski käsitsi töötavat pealselõikajat, mis annab, võrreldes noaga lõikamisega, 20—25% suurema tööviljakuse. Suurt levikut omab ka Storožiki pink. Tema koosneb puust pingist, malmtoest, plekkalusest ja käepidemega noast. Ühtlase lõikepinna saamiseks on nuga mõlemalt poolt küljest lihvitud ja omab põikläbilõikes painutatud profiili. Tööline võtab vasaku käega kuhjast mullast ja juurtest puhastatud juurika, asetab ta alusele ja parema käega pöörates käepidet eraldab pealsed noaga.

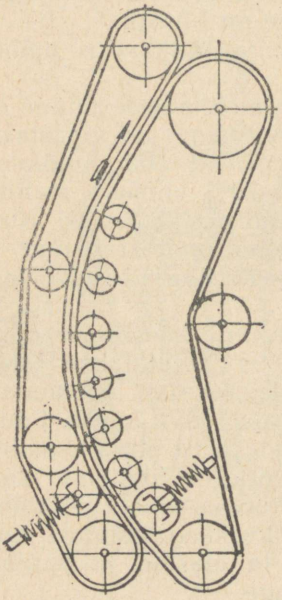
## § 3. Linakitkujad.

Esimeseks laiahaardeliseks linakitkujaks oli Sivatšenko poolt konstrueeritud ВНИИЛ-5. Kuni 1939. a. laskis Ljuberetski tehas neid välja umbes 10½ tuhat. Viimastel aastatel läks tehas ühe palju täiuslikuma linakitkumismasina ЛТ-7 tootmisele ja peale selle toodab katsetatavaid linakombaine, mis kitkuvad linu, seovad ja köidavad nad vihkudesse.

ВНИИЛ-5* koosneb raamist, kitkumisseadisest, transportöörist, ülekandemehhanismist, haake- ja transportseadisest.

* Üleliiduline lina teaduslik-uurimise instituut, mudel 5.

Kitkumisseadis omab viis keskmist sektsiooni (joon. 246) ja kaks äärmist poolsektsiooni. Iga sektsiooni ülemine ja alumine plaat on ühendatud sambakestega ja omavad kaantega avasid. Gummeeritud veorihm jookseb veorihmarattal, kuuel suunaval rullil, väikesel kitkumis- ja suurel kitkumisrullil. Pingerull asetseb väljaspool rihma. Veetav rihm surutakse kaarja veorihma vastu, kusjuures moodustub kitkumisjoon (oja).



Joon. 246. ВНИИЛ-5 kitkumissektsiooni skeem.

Veetav rihm haarab suure kitkumisrulli, surverulli, kaks suunde- ja pingerulli.

Sisemine poolsektsioon omab ainult veo- ja väline poolsektsioon ainult veetavat rihma. Iga sektsiooni ja poolsektsiooni allosas asetseb varbjagaja, mille nina kõrgus maapinnast on reguleeritav.

Transportöör koosneb vertikaalkilbist, kolmest piidega rihmast, horisontaalsest lauast, veo- ja pingehammasratastest ja hoiderullist (joon. 247).

Ülekandemehhanism koosneb kardaanvõllist, kardaanülekande karbist, transportööri ja esimese sektsiooni kombineeritud ülekande karbist, ülejäänud sektsioonide viiest ülekande karbist, muhvidega peavõllist ja sektsioonide ja transportööri ülekande võllidest. Muhvid lubavad lülida ükskõik missugust sektsiooni, et pöörata teda käsitsi võtmega üle peavõlli.

Masina ettevalmistamine tööks toimub järgmises järjestuses.

1. Masina kokkumonteerimise ja kinnituspoltide kontroll.

2. Masina täielik õlitamine vastavalt instruktsioonile.

3. Sektsioonide rihmade pingutamine. Rihmad peavad asetsema tihedalt üksteise vastas, ei tohi olla vahet algul ega lõpus. Samuti on lubamatu kitkumisjoone paine sektsioonide lõpus ja rullide telgede viltuolek.

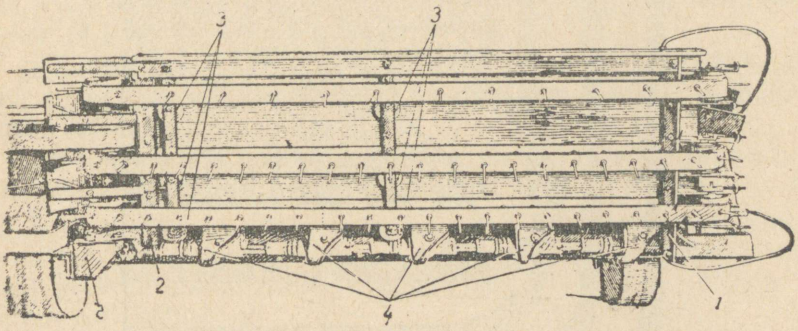
4. Väikesed kitkumis- ja surverullid, kui neid eemale tõmmata ja siis lahti lasta, peavad vabalt asuma endisele kohale ja tihkelt asetuma rihma vastu.

5. Sektsioonide pööramisel peavad kõik rullid pöörduma raskusteta, rihmarattad ei tohi „vänderdada" ja rihmad ei tohi hõõruda plaatide vastu.

6. Transportööri piid ei tohi liikumisel puutuda laudade vastu. Pingerihmaratta vastava pingutaja pinguli tõmbamisega kõrvaldatakse transportööri rihmade libisemine üles või alla. Rihmade pinge ühtsuse kontrollimiseks tõmmatakse neid mittetöötava poole keskkohast käega eemale. Rihmade pingutamist teostatakse nii kaua, kuni on kõrvaldatud nende rippuvus. Harvade piidega rihm asetatakse üles.

7. Traktori СХТЗ-15/30 haakekoba seatakse 45—50 sm kõrgusele maapinnast, haagitakse linakitkuja traktori külge ja ühendatakse kardaanvõll veovõlliga.

8. Algul pannakse masin käima väikeste tiirudega, lülides ühe sektsiooni teise järele ja kontrollides nende tööd.




247. ВНИИЛ-5 peatransportööri tagantvaade.

1 — parempoolne tugi; 2 — vasakpoolne tugi; 3 — transportööri lintide hoiderullid; 4 — kitkumissektsioonide ülekande karbid; 5 — transportööri ja esimese sektsiooni ülekande karp.

9. Peale selle lastakse masinat tühjalt keerelda normaaltiirudel kaks tundi, kusjuures iga 10—15 minuti järel tehakse peatus ja kontrollitakse pukside, laagrite ja rullide kuumenemist ja kõrvaldadakse rullide pidurdamine, kitkumisrihmade hõõrdumine plaatide vastu, piide sööbivus laudadesse ja muid esinevaid rikkeid.

10. Peale proovisõidu lõppemist lastakse karpidest õli välja, pestakse petrooleumiga ja täidetakse uue õliga.

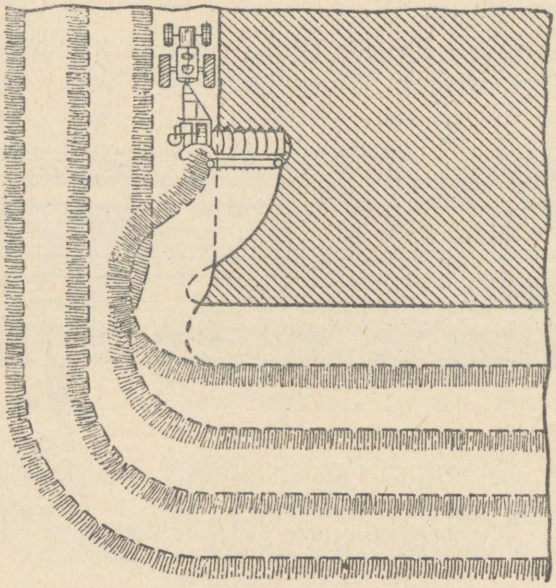
11. Kinnitatakse sektsioonidele jagajad, asetades nende ninad ühele tasemele (nööri abil) ja ühesugusele kaugusele teineteisest (37,5 sm).

Masina korrasolekul, enne proovisõitu linapõllule, seatakse kallutuskang nii, et kitkumisjoone rihmade ülemine serv oleks põllust

25—30 sm kõrgusel. Jagajate ninad peavad olema mullapinnast umbes 100 mm kõrgusel.

Väljakitkumata ja ärakistud kupardega lina leidmine põllul osutub kas veetavate rihmade nõrka pinget või rullide vedrude nõrka pinget.

Kui jäävad maha tervete kupardega linataimed, siis tuleb kontrollida jagajate asetust laiuse ja kõrguse suhtes, kõrvaldada jagajate ja kitkumisjoone esiosas leiduvad kisud ja teised takistused,



Joon. 248. Linakitkuja liikumine.

kontrollida kitkumisseadise kõrgust ja kõrvaldada lina mässimist põlluratta rummule, mis kutsub esile ratta pidurdamise ja masina põllupoolse osa ummistumise.

Peamisteks lina liikumise põhjusteks kupardega ees on kõrgelt kitkumine, transportööri rihmade nõrk pinge, sektsioonide kõrvakeste paindumine plaatides, taimejäänuste kogumine horisontaallauale, kardaanvõlli aeglane tiirlemine, transportööri lintide pidurdamine, nende viltuolek ja õmbluste hõõrdumine suundelaua vastu.

Kõige enam kasutatavaks tööviisiks linakitkujatega on vahetpidamatu ringsõidu moodus traktori teisel käigul. Masina sujuvate

pöörete kindlustamiseks kitkutakse nurgad käsitsi. Vahelejättude vältimiseks juhitakse traktori parempoolne esimene ratas masina eelmisest sõidust mahajäänud põlluratta jäljel (joon. 248).

Kitsastel põldudel kasutatakse edasi-tagasi liikumisviisi. Põllu lõpus tuleb 3—4 m sõita otsesuunas, välja lülida veovõll ja pöörata paremale. Vasakule ja sõlmpöörde tegemine on keelatud. Väga tiheda lina juures kasutatakse traktori esimest käiku.

Põllu ettevalmistamine masinaga kitkumiseks peab teostuma juba enne külvi. Põõsad, kivid ja mättad kõrvaldatakse, augud aetakse kinni, maa haritakse korralikult ja külv teostatakse õigeaegselt ja lühikese ajaga. Põldude osadeks jaotamisel jäetakse piirideks põllupeenrad ja sügavad vaod, milledest ülesõit sageli kutsub esile avariid. Kõige sobivam põlluriba kuju on nelinurk, kus laiuse ja pikkuse suhe on 1:4 ja 1:5.

Enne töö algust kitkutakse käsitsi traktori esimese sõidu laiune riba, põllu nurgad (15—20 m) ja üksikud lamandunud ja umbrohustunud kohad.

Kui lina valmib ebaühtlaselt, siis tuleb eraldada rohkem valminud põllud, kus alustatakse koristamist esmajärjekorras.

Peale töö lõppu tuleb masin hoolikalt puhastada, töötavad osad pesta petrooleumiga, kuivatada ja õlitada. Kõik värvimata metallosad ja ärakulunud värviga kohad samuti õlitada. Masin hoida küünis või katuse all.

Kõik rihmad võetakse maha ja hoitakse alal laos 4—15° temperatuuri juures.

Masina paigutamisel hoiuruumi teostatakse üksikosade hoolikas järelevaatus ja koostatakse õigeaegseks tagavara. osade nõudmiseks täpne rikete nimekiri.

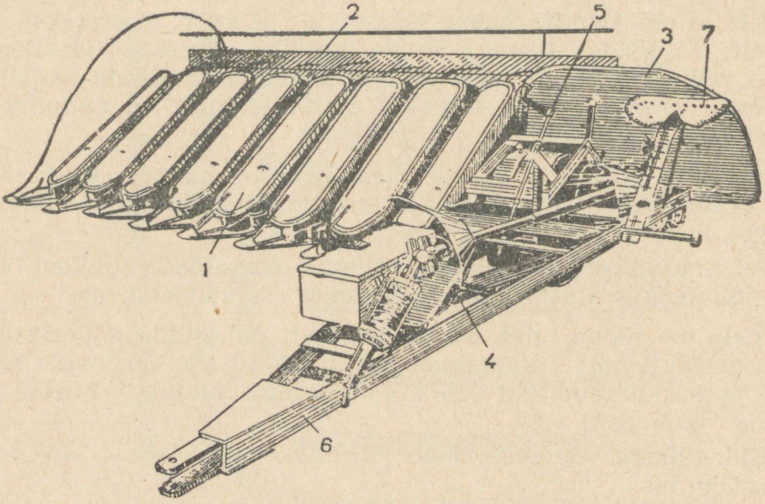
Masina tootlikkuse päevane norm on 5 ha ja hooaja norm — 50 ha. Linakitkujad-stahhaanovlased tõstavad masina hooaja tootlikkuse kuni 150 ha, millele läheks käsitsi koristamisel umbes 2000 inimpäeva.

Masina ВНИИЛ-5 töötamislaius on 225 sm. Masina kaal 960 kg.

Linakitkuja ЛТ-7 (joon. 249) omab seitse kitkumisjoont — üldise töötamislaiusega 266 sm. Kitkumisseadis omab seitse parempoolset tugipoolsektsiooni ja seitse vasakpoolset survepoolsektsiooni (joon. 250). Poolsektsioon koosneb ülemisest liikumatust ja alumisest liikuvast osast. Ülemises osas on veorihmaratas ja üks surverull. Alumises osas on kitkumis-rihmaratta ja viie surverulli teljed asetatud üldraamikesse, mida võib rihmade pingutamiseks nihutada pingutaja vastava mutri pööramisega. Kitkumisjooned (vahed) on sirg-

joonelised. Survesektsioonide rullid on varustatud reguleeritavate vedrudega. Nende rullide teljed võivad liikuda (eemale nihkuda) raamikeste plaatide piludes, kui kitkumisvahet läbivad jämedad umbrohud, juured, mullatükid jne. Veorihmaratta telje asendi muutmist lubab vedru tugi.

Jagajad on valmistatud varrastest viienurksete kiilude kujulistena ja nad võivad takistustega kohates kõrvale kalduda vertikaalpinda mööda.




Joon. 249. Linakitkuja ЛТ-7.

1 — kitkumisseadise sektsioon; 2 — transportöör; 3 — laotaja kilp; 4 — kardaanülekanne; 5 — kallutusmehhanism; 6 — haakekolmnurk; 7 — töölise iste.

Transportööri veovõll paikneb pii pikkuse võrra kaugemal (võrreldes ВНИИЛ-5-ga). Viimased liiguvad lina üleandmisel laotaja kilbile sujuvalt vertikaalkilbi vahedesse ega kisu kaasa lina, missugune nähtus esineb ВНИИЛ-5 juures, vaatamata erilise vastuvõtukilbi olemasolule.

ЛТ-7 põhilisteks paremusteks on:

1) veetavate rihmade puudumine, mis annab võimaluse teostada töid väiksema pingega ja rihmade kulumisega;

2) kitkumisjoonte (vahede) sirgjoonelisus, mis kindlustab palju püsivama töö;

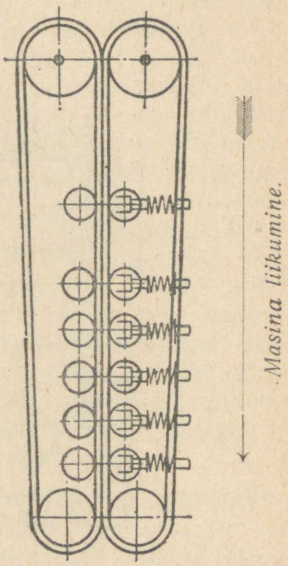
3) kitkumisjoone lõpposa ja transportöör asuvad teineteisele palju ligemal, mis väldib lina segiminekut;

4) rihmade pinge ja kitkumisvahede surve reguleerimise lihtsus;

5) parem õlitamise süsteem, parem rullide konstruktsioon, hoolduse lihtsus;

6) parem traktori võimsuse kasutamine.

Stahhaanovlaste-linakitkujate poolt saavutatud kõige suurem hooaja tootlikkus masinal ВНИИЛ-5 on 205,7 ha. Masina ЛТ-7 esimesel väljalaskeaastal (1938) saavutati 251,5 ha hooaja tootlikkus.




Joon. 230. ЛТ-7 surve- ja tugipoolsektsiooni skeem.

### § 4. Masinatega maisi koristamine.

Masinate kasutamine maisi koristamiseks võib omada mitut varianti.

E s i m e n e v a r i a n t. Varred koos peadega lõigatakse teravilja koristamismasinatega (lihtlõikusmasinaga, maisi isesidujaga, vindroueriga jne.). Peade eraldamine ja peade puhastamine kestadest teostatakse eriliste masinatega (hesker-šreder) väljaspool põldu. Mais säilib peades riknemata pikemat aega. Terade peadest eraldamiseks kasutatakse maisi peksumasinaid (šellerid).

See jaotatud koristamisviis vastab täielikult agrotehnilistele nõudmistele.

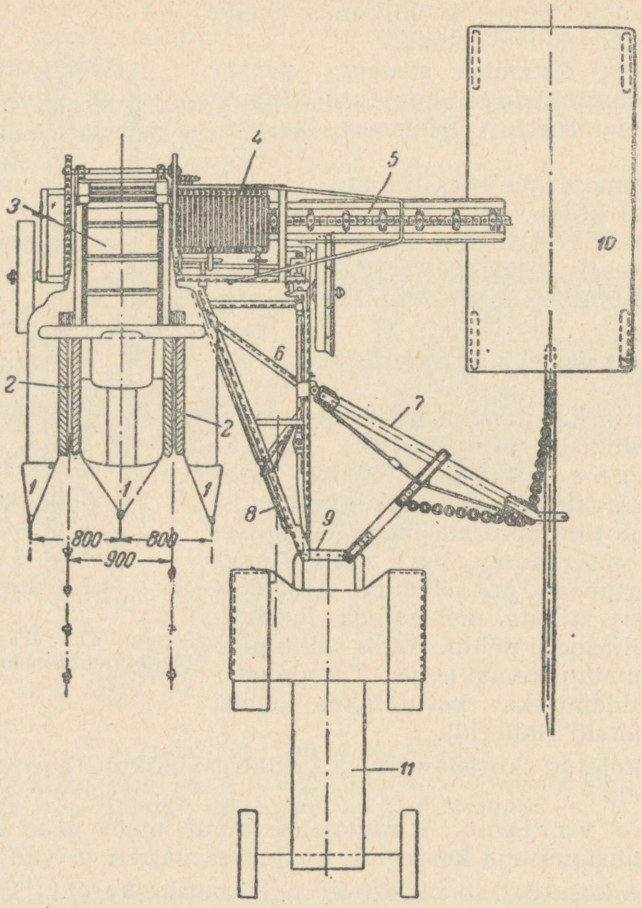
T e i n e v a r i a n t. Koristatakse ainult maisi pead samaaegse nende puhastamisega kestadest, kusjuures varred jäävad juurele.

Selleks kasutatakse pikkereid ja pikker-heskereid. Terad eraldatakse peadest peksu teel šellerites.

K o l m a s v a r i a n t. Saagi koristamine teostatakse teravilja kombainidega vastavate eriseadiste abil. Kombainiga koristamisel muudetakse maisi varred silo tegemiseks valmismassiks, lühendatakse koristamisaega, põld vabaneb harimiseks taliviljadele või sügiskünniks, suurendatakse kombainide hooajalist koormatust ja vähendatakse tööjõu vajadust kõige pingelisemal perioodil. Ainult pikaajaline maisi terade hoidmine on raske (muutuvad kibedaks).

Teise variandi järgi on kõige enam levinud maisi koristusmasinaks pikker-hesker.

Kaherealist pikker-heskerit võib kasutada 90 sm reavahe laiustel ja pead peavad vartel olema vähemalt 40 sm kõrgusel.




Joon. 251. Pikker-heskeri ja haakevankri skeem.

1 — jagajad; 2 — pikkervaltsid; 3 — keskelevaator; 4 — heskeraparaat; 5 — laadimiselevaator; 6 — kardaanvõll; 7 — vankri haakeseadis; 8 — haakekolmnurk; 9 — traktori haakekoba; 10 — vanker; 11 — traktor.

Pikker-heskeri põhilisteks osadeks on: kaks pikkeraparaati, varrepüüdjaga keskelevaator, survetransportööriga heskeraparaat, laadimiselevaator, kolme jagajaga transportöör sõkalde ja kestade eraldamiseks (joon. 251).

Masina pearaam tugeneb kahele rattale. Käsitõsteraam on varustatud kangiga, mis on juhitud traktoristi istme juurde. Liikumisülekanne tuleb traktori veovõllilt kardaanülekande vahendusel.

Masina liikumisel suunavad jagajad 1 maisi varred pikkeraparaati. Varred viiakse juhtkettide poolt valtside vahendusel vintribidega varustatud ja vastupidiselt tiirlevate võllide juurde. Varred alusest kuni ladvani läbivad võllide vahe ja lähevad masina alla muljutud kujul, kuid neid ei kitkuta mullast välja. Pead, omades suuremat diameetrit, kui on võllide vahe, rebitakse varte otsast, haaratakse keskelevaatori 3 roopide poolt ja suunatakse jaotusrenni. Juhuslikult väljakitkutud varred heidetakse elevaatori roopide vahel tiirleva trummel-varrepüüdja poolt põllule. Rennist juhitakse pead nelja kanali kaudu heskeraparaati 4. Selle aparaadi võllid on varustatud rennikeste ja tappidega, mis lähevad teise võlli vastavatesse õnarustesse. Tiireldes vastupidiselt teineteisele haaravad ja rebivad naabervõllid tappidega ümbermähkunud lehed, heites nad alla, koos juhuslikult kooritud teradega, transportööri sõelale. Sõklad heidetakse transportööri poolt maha, aga terad, läbides sõela, langevad transportööri kasti põhja ja siis laadimiselevaatori 5 koppa. Sõkalde kokkuajamiseks on eriline vibraator.

Pead, peale nende töötlemist heskervaltside poolt, juhitakse laadimiselevaatorile ja suunatakse (koos teradega) veokile.

Kestade eraldamiseks peadest surutakse viimaseid võllide vahel ja tõugatakse survetransportööri liistudega.

Ülekoormatuse juhtudeks on mehhanismide võllid varustatud amortisaatoritega.

Varte koristamiseks haagitakse pikker-heskerile niidumasin ja hobureha.

Agregaadi liikumisel kasutatakse „süstik"-viisi. Pikkersektsioonide vahed suunatakse ridadega kohakuti.

Pikkervaltside ribide vahe seatakse umbes 3 mm-le (vahet mõõdetakse eesmisest otsast). Olenevalt kultuuri seisukorrast võib vahet muuta, pöörates reguleerimispoldi mutrit. Väikese vahe juures toimub varte katkirebimine, kuid suure juures — peade kinnijäämine valtside vahel.

Juhtkette võib lühendada (lühike mais) või eemaldada ekstsentrilise seibi pööramisega ja samuti pingutada või järele anda tähekese nihutamisega. Peatransportöör on varustatud pingutajaga. Heskervõllide väljalaske vahe on 0,5 mm. Survetransportööri tähekeste telgede kronstein seatakse nii, et transportööri alumine lint puudutaks heskervõlle. Laadimiselevaatori kett on varustatud pingutajaga.

Isegi hoolsa reguleerimise ja tähelepaneliku töö juures esineb peade kadu. Nende koristamiseks masina järele määratakse neli inimest.

Maisi ridadevahe laius peab olema $90 \pm 5$ sm piirides. Tootlikkus 1 tunnis 4,5 km/t. kiiruse juures on umbes 0,8 ha. Masina kaal 1300 kg.

## § 5. Kanepi koristamismasinad.

Kanepi laotamismasin KP-2 (Ljuberetski tehas) on originaalne Nõukogude konstruktsioon. Tema on arvestatud töötama koos traktoriga CT3-XT3 ja on ette nähtud 800 kuni 2750 mm kõrgusega kanepi lõunapoolsete vormide koristamiseks. Masin lõikab kanepi keskmiselt umbes 10 sm kõrguselt ja laotab ta oma liikumisele rööpsete ridadena.

KP-2 põhilisteks töötavateks osadeks on: haspel, lõikemehhanism, horisontaalne transportöör, kallakelevaator, kettliisttransportöör ja laotusaparaat (vt. joon. 252).

Haspel 2 on kuuelabaline ja ta omab vertikaalsuunas seadekangi 16 ja rooma mutritega tõmmikut horisontaalseks seadmiseks.

Lõikemehhanism 1 on varustatud pealisosadeta sõrgadega, kahekordsete survekonnadega, kahekordse rooga vikatiga ja jagajatega 9 ja 10.

Horisontaaltransportöör 3 omab liistudega kangast. Tema annab lõigatud kõrred edasi kallakelevaatorile.

Lisaplatvormi 8 kett-liisttransportöör 7 viib edasi kõrte ladvapoolseid otsi ja kergendab seega peatransportööri tööd.

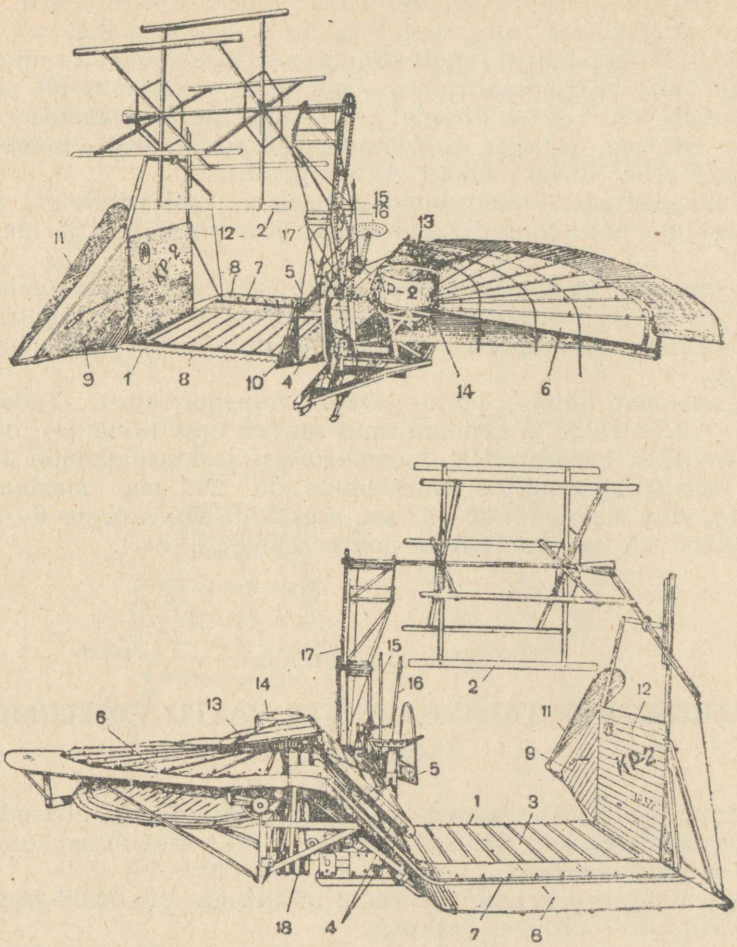
Kallakelevaator 4 surub oma ülemise ja alumise kanga vahele kõrred ja annab viimased edasi laotusaparaadile.

Laotusaparaat 6 omab raami, kaht koonustrumlit, milledel asub radiaalselt paiknevate liistudega ja roopidega varustatud laotuskangas; kanga liistud tugenevad silindrilistele ratastele, mis väldivad kanga äratulekut koonustrumlite pindadelt. Ülemisele rattale on monteeritud kõrte tüükaotsi tasandav silindriline trummel 14.

Kanga kohal asuv metallkilp 12 takistab kõrte mahatulekut elevaatorilt ja tuule eest kaitsevad neid kolm painutatud varrast ja kilp 13.

Lõikekõrguse reguleerimine toimub masinaraami tõstmise ja langetamisega rataste suhtes ja samuti platvormi kallutamisega ja tõstmisega kangi 15 abil, mis asub töölise istme juures. Töötavad osad pannakse liikuma traktori võimsusvõlliga kardaanvõlli vahendusel.

Masina töötamislaius (m) . . . . . 2,06
Kaal (kg) . . . . . 1450




Joon. 252. Kanepi laotusmasin.
Üleval — vaade eest; all — vaade tagant.

Kanepi isesiduja KC-2 on ette nähtud 0,75—2 m kõrguse keskvene kanepi koristamiseks, mis on külvatud seemnete ja kiu saamiseks.

Töötamisel lükkab masina haspel kõrred lõikemehhanismi ette ja lõigatud kõrred asetab horisontaaltransportöörile, mis annab

nad edasi kallakelevaatorile. Viimane kannab kõrred ratta kaudu sidumisaparaati.

Lisa-kett-liisttransportöör kergendab kõrte edasiliikumist. Sidumisaparaat kujundab vihu, seob tema ja heidab ta maha.

Hasplit (kuuelabalist) reguleeritakse vertikaalsuunas kangiga (liikumisel), aga horisontaalsuunas tõmmikutega (seisakutel). Lõikemehhanismi vikat omab hõredat segmentide (terade) asetust. Tema aste on 100 mm. Sõrgade aste 50 mm. Sõrad on veidi õhemad kui isesidujal „Uus ideaal". Sõrad ei oma pealisosa.

Sidumisaparaadi konstruktsioon omab väikesi erinevusi, võrreldes isesiduja hobu-teraviljaaparaadiga. Kompressoreid ja heitekäsi on neli.

Sidumislaud on varustatud seemnepüüdjatega. Laua ümberasetamist teostatakse vindi sisse- ja väljapööramisega toru mutris.

Sõlmesiduja on täpselt sarnane isesiduja „Uus ideaal"-sõlmesidujaga.

Masin omab käigu-, põllu- ja kaht transportratast. Teda veab traktor CXT3 15/30 ja mehhanismid saavad oma liikumise traktori võimsusvõllilt kardaanvõlli, hammasratas- ja kettülekande kaudu. KC-2 konstruktsiooniline haardelaius on 205 sm, masina kaal 1000 kg, vihu diameeter 20—22 sm, praktiline lõikekõrgus 8—12 sm. Tootlikkus 4,5 km tunnikiiruse juures kuni 0,92 ha/t.

## XIV peatükk.

## KAHJURITE JA TAIMEHAIGUSTE VASTU VÕITLEMISE MASINAD.

Põllumajanduslike taimede kahjurid (närijad, rohutirtsud, täid jne.) ja seenhaigused (rooste, tungaltera jne.) alandavad tunduvalt saake ja saagi väärtust.

Taimekahjurite ja haiguste vastu võitlemise abinõusid ja vahendeid käsitatakse erilistes õpikutes.

Siin antakse ainult lühike kokkuvõte teravilja puhtimismasinate, pritside ja tolmutite kasutamisest mitmesuguste mürgiste ainetega.

### § 1. Puhtimismasinad.

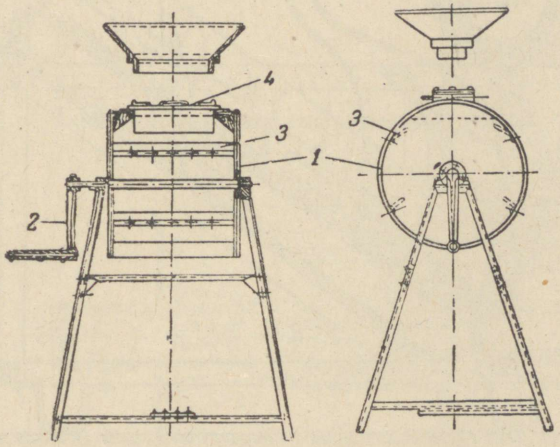
Seemne materjali desinfitseerimine omab väga olulist tähtsust saakide tõstmisel ja üldse seenhaiguste, eriti aga nõgipea leviku takistamisel.

## A. Kuivpuhtimismasinad.

Kuivpuhtimist kasutatakse kateteta seemnete juures ja ta seisneb terade segamises hästi peenestatud kuivade keemiliste ainetega, n. n. fungisiididega. Osa seente eoseid hävib enne külvi, kuid peamine mõju esineb peale külvi, kui teradesse imbub mullaniiskuses lahustunud mürk.

Mürkide kasutamise normid (kg) on 1 tonni teravilja kohta järgmised:

| | |
|---|---|
| Pariisirohelist | 0,5 |
| Naatr.-arsenaati | 1,0 |
| Kaltsiumarsenaati | 1,0 |
| Kroomkaali | 1,0—1,5 |
| Vasekarbonaati | 2,0 |
| Vasekarbonaati kriidiga | 3,0 |
| Vasevitrioli | 2,5 |
| Vasevitrioli lubjaga | 3,0 |




Joon. 253. Teravilja kuivpuhtimisaparaat „Ideaal".

1 — trummel; 2 — käepide; 3 — ribi; 4 — täitmise ja tühjendamise ava.

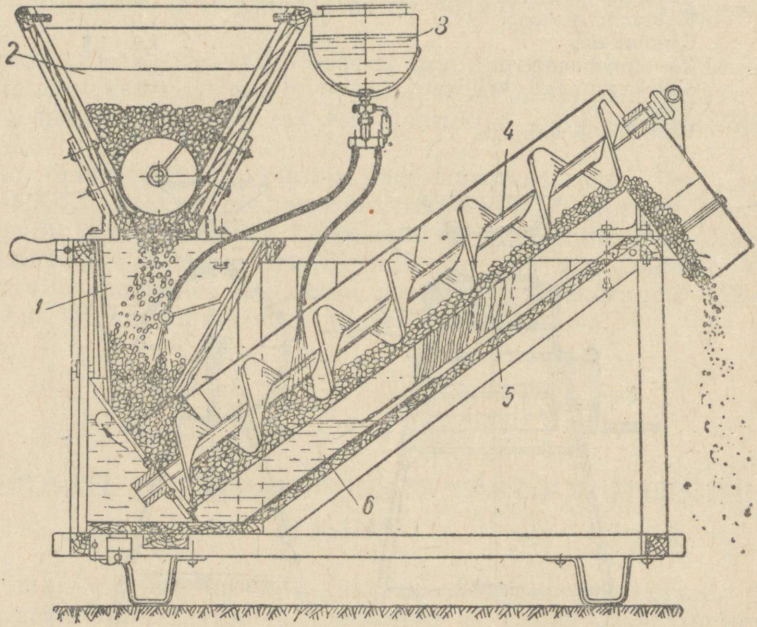
Töötamisel mürkidega tuleb kasutusele võtta erilisi kaitseabinõusid, et kaitsta silmi (prillid), hingamisorganeid (hingamiskurnad, gaasimaskid, märg marli) ja teisi organeid (hoolikalt pesta nägu ja käsi seebiga). Tööde teostamise koht peab olema vähemalt 100 m elamutest eemal. Loomade karjatamine töötamiskoha lähedal keelatakse 2—3 nädalaks.

Teraviljade kuivpuhtimiseks kasutatakse laialt trummeltüüpi perioodilise tegevusega „Ideaal"-aparaati (joon. 253). Trumlit 1 pööratakse käsitsi käepidemega 2. Tema omab sees vilja segamiseks

kuut ribi 3 ja täitmise ja tühjendamise ava 4, mis on suletav viltpealisega kaanega. Viljaga täidetakse veidi rohkem kui pool trumli mahust (nisu 60 kg) ja puhtimisainet lisatakse vastavalt normile. Segamist teostatakse 4—5 minutit trumli 40 tiiru juures minutis.

### B. Teravilja märgpuhtimismasinad.

Kestadega (sõkaldega) kaetud teraviljade (kaer, oder) märgpuhtimiseks kasutatakse 1 liitrit 40% formaliinilahust 300 l vees 1 tonni




Joon. 254. Puhtimismasin ПУМ.

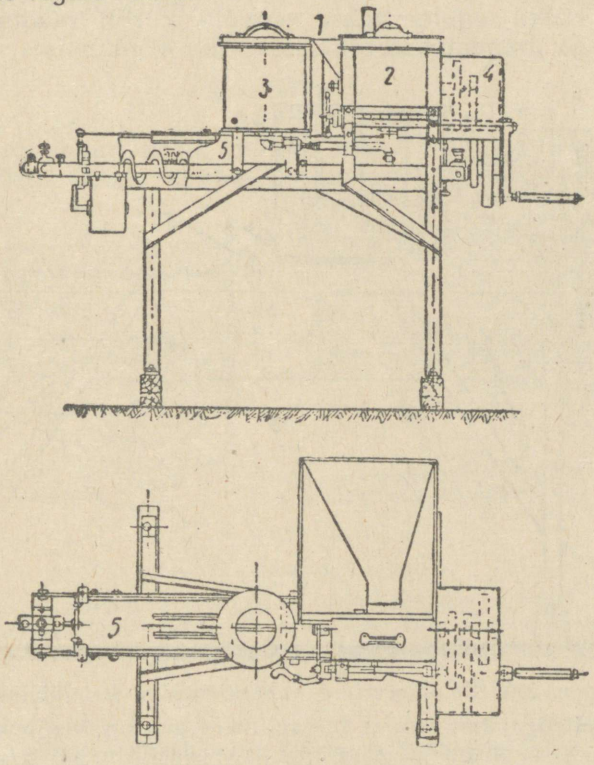
1 — vastuvõtulehter; 2 — puistekolu; 3 — paak; 4 — tigu; 5 — tigurenni põhi; 6 — vann.

teravilja kohta. Niisutatud teravili (hunnikutes) kaetakse presendiga või kottidega kaheks tunniks. Formaliin aurab ja tema aurud tungivad läbi kestade ja teostavad desinfektsiooni.

Peale selle laotatakse vili kuivamiseks õhukese kihina laiali. Puhitud vilja võib hoida ainult kuni 5 päeva peale kuivatamist.

Tavaliselt teostatakse puhtimist külvieelsel päeval või külvipäeval. Külvimasin ja kotid desinfitseeritakse 1% formaliinilahusega.

Universaalset puhtimismasinat ПУМ (joon. 254) kasutatakse seemnete märgpuhtimiseks. Puistekolust vintsöötja poolt etteantud seeme niisutatakse lisapaagist 3 tuleva puhtimislahusega ja peale selle kasutatakse sama lahusega täidetud vanni 6. Vannist juhitakse vili tigu 4 abil välja. Seemnetelt tilkuv lahus langeb läbi tigurenni 5 avade tagasi vanni.







Joon. 255. Puhtimismasin АБ-2.
1 — puistekolu; 2 — pulbri reservuaar; 3 — vedela fungisiidi reservuaar; 4 — transmissioon; 5 — segaja.

Masina tootlikkus oleneb seemnete kujust ja nende seisukorrast. Masina ПУМ läbilaskevõime puuvilla seemnete puhtimisel on 0,75—1,25 tonni tunnis.

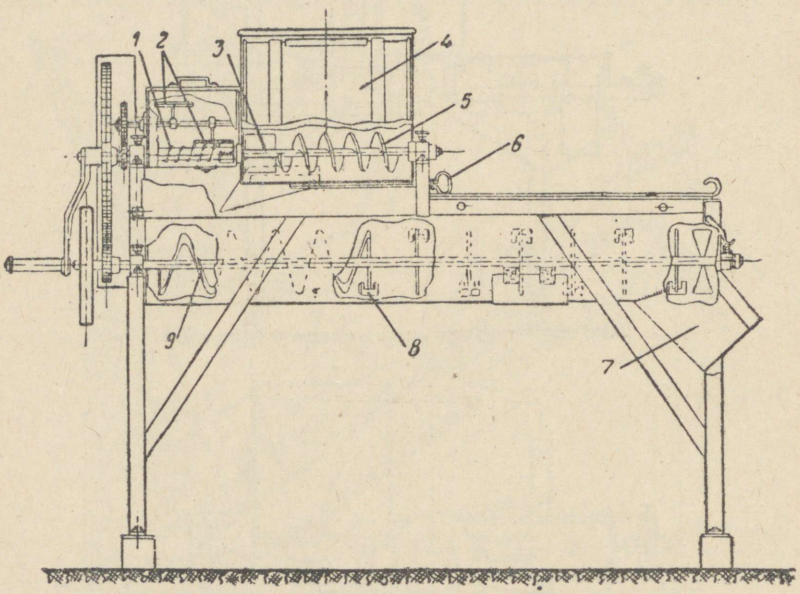
### C. Kombineeritud masinad.

Kombineeritud masinad teostavad teravilja kuiv- kui ka märgpuhtimist. Selle grupi masinatest on kõige enam levinud Borgarti süsteemi АБ-2 ja Davõdovi süsteemi Д-1.

Masinas АБ-2 (joon. 255) suunatakse vili puistekolust 1, kui siiber on avatud, segajasse-trumlisse 5.

Viimane on varustatud vilja edasilükkamiseks linttiguga ja tema segamiseks fungisiidiga vastavate labidatega.

Kuiv fungisiid suunatakse kahe tigu (parem ja vasak) segajaga varustatud reservuaari 2 keskel asuva väljalaskeava juurde. Fungisiidi sööte hulka reguleeritakse veovõlli kurbli raadiuse muutmisega. Sellega muudetakse tõkkekõveriku võnkumise suurust, mis




Joon. 256. Kombineeritud puhtimismasina Д-1 läbilõige.

1 — pulbri toitetigu; 2 — segaja; 3 — rull; 4 — punker; 5 — punkri tigu; 6 — siibri käepide; 7 — toru; 8 — labidas; 9 — linttigu.

paneb pöörlema mõlema tigu üldvõlli. Vedel fungisiid läheb läbi sõela ja kraani reservuaarist 3 välja.

Masin rakendatakse tööle kas käsitsi (50 pööret/min.) või 0,14 h.-j. võimsusega mootoriga. Masinat teenindavad 4 töölist. Läbilaskevõime on 1,5—2 tonni tunnis.

Puhtimismasin Д-1 (joon. 256) on oma konstruktsioonilt palju lihtsam. Vilja läbitöötamine kuiva pulbriga või vedela fungisiidiga toimub Д-1 rennis, mis on varustatud linttiguga 9 ja T-kujuliste ja teljega teatud nurga all asetatud labidatega 8. Vili juhitakse renni punkrist 4, mis on varustatud tiguga 5, viielabalise rulliga 3 ja sööte

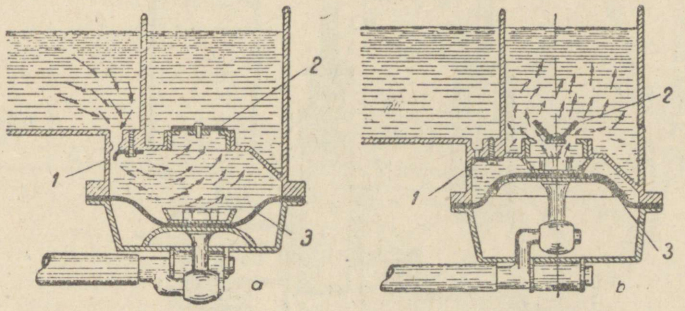
reguleerimise käepideme 6 siibriga. Kuiva fungisiidi paak omab toitetigu 1, segajat 2 ja siibrit. Fungisiidi söötmist reguleeritakse väljapääsuava suurusega.

Vedel lahus tuleb horisontaalsest paagist läbi filtriga ava ja kraaniga toru.

Töösse rakendamine teostub kas käsitsi või mehaaniliselt. Läbilaskevõime on 2 tonni tunnis.

## § 2. Pritsid.

Pritsid jagunevad käsi-, hobu-, traktor- ja mootorpritsideks. Mürgine vedelik läheb surve all pihustajatega varustatud vooliku-




Joon. 257. Diafragma-pump.

a — diafragma 3 asub alumises asendis: imemisklapp on avatud, surveklapp 2 on suletud, vedelik liigub diafragma kambrisse; b — diafragma asub ülemises asendis: klapp 1 on suletud ja klapp 2 avatud.

tesse. Et vedelik paneks pihustaja otsa tiirlevasse liikumisse, varustatakse pihustaja vintkanaleid omavate hülssidega ja suulisega. Suulise ava on 0,5, 1,0 ja 1,5 mm diameetriga.

Vedeliku surumine voolikutesse toimub pumpadega. Väikeste käsipritside juures, survega kuni 4 atm., kasutatakse niinimetatud diafragma-pumpasid, mis kujutavad endast ümmargusi kummiplaate. Diafragmale antakse võnkuv liikumine kepsuga (joon. 257).

Palju suurem surve saadakse kolb- (kuni 10 atm.) ja kann- (kuni 25 atm.) pumpadega (joon. 258).

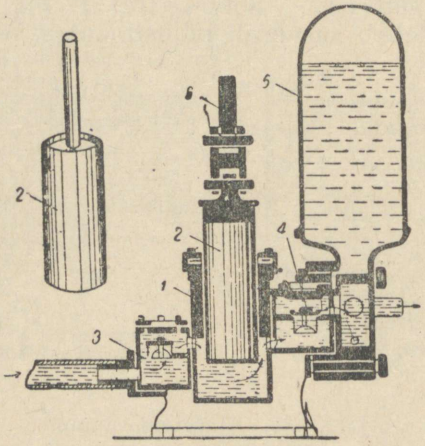
Surve ühtlustamiseks ja hüdrauliste löökide vältimiseks kuuluvad pumpade juurde õhusurvikud, kuhu surutakse vedelik peareservuaarist. Tugevajõuliste pritside reservuaarid on varustatud segajatega.

Vedelike valmistamise võtete, nende kasutamise aja ja vajalike koguste juhendeid võib leida taimekaitse õpikutes.

Käsiprits „Tremass" omab 12,5 l mahuga reservuaari, diafragma-pumpa, õhusurvikut ja pihustajaga voolikut. Tema kaal tühjalt on 7,5 kg. Vedeliku kulu umbes 2 l/min. Tootlikkus madalakasvuliste kultuuride juures umbes ¾ ha vahetuses.

„Automaks" on varustatud 12,5 l reservuaariga, kolb-pumbaga ja pihustajaga ühes voolikuga. Kaal tühjalt on 11 kg. Vedeliku kulu kuni 1,5—2 l/min. Tootlikkus umbes 1 ha.

„Pomona" koosneb tünnist, käsipumbast (kannuga), segajast, kahest pihustajaga voolikust viljapuude pritsimiseks ja pihustaja-




Joon. 258. Kann- (plunžer-) pumba skeem.

1 — silinder; 2 — pumbakann; 3 — imemisklapp; 4 — surveklapp; 5 — õhusurvik; 6 — vars.

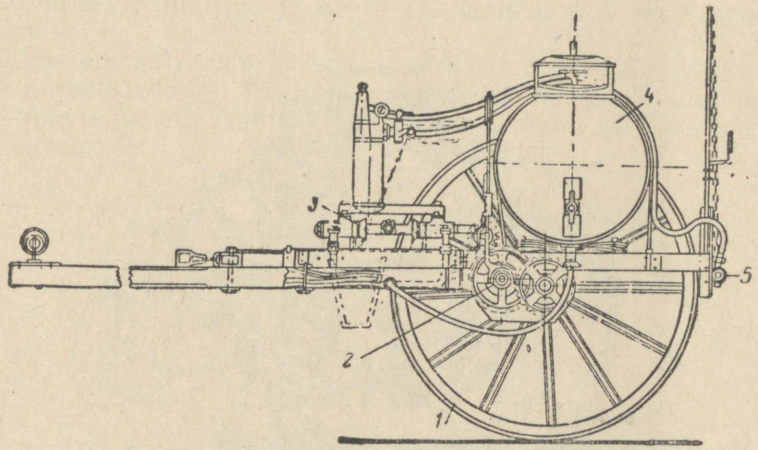
tega torudest põllu- ja köögiviljakultuuride pritsimiseks. Kaal ilma tünnita on 28 kg. Tootlikkus 170—200 puud või 4 ha teisi kultuure. Tünn asetatakse kaherattalisele kaarikule ja veetakse hobusega.

„Saara" (joon. 259) koosneb 320 l mahuga paagist, mis on asetatud kaherattalisele kaarikule. Rattad on ümberasetatavad vastavalt erinevatele reavahe laiustele 1350—1450 mm piirides. Rataste diameeter 1220 mm, pöia laius 75 mm. Kaksiktegevusega kann- (plunžer-) pump rakendatakse tegevusse käiguratastega hammasrataste süsteemi ja kurbel-kepsmehhanismi kaudu. Kurbli sõrme asetamiseks on neli ava, millele vastavalt pumba kannu käik on 70, 80, 90 ja 100 mm. Pump surub segajaga varustatud reservuaarist vedeliku 280 mm kõrgusesse ja 120 mm diameetriga õhusurvikusse. Töö

surve on umbes 5 atm. Surve suurenemisel läheb vedelik läbi kaitseklapi tagasi reservuaari. Kolmekäigulist kraani, millega antakse vedelikku õhusurvikust, võib asetada kolme asendisse.

Lühiajalistel seisakutel töö juures asetatakse käepide pealkirja „seisak" kohale, töötamisel — pealkirja „pihustajasse" ja töö lõpetamisel — pealkirja „reservuaari" kohale.

Jaotustoru omab 16 pihustajat, mis asuvad üksteisest 385 mm kaugusel. Toru võib maapinnast asetada 500—800 mm kõrgusele. Transporteerimisel ta võetakse maha. Pumba võimsus on umbes 20—25 l/min.




Joon. 259. Pritsi „Saara" pikiläbilõige.

1 — ratas; 2 — hammasratasülekanne; 3 — kann-pump; 4 — paak; 5 — pihustajatega toru.

| | |
|---|---|
| „Saara" tootlikkus | 1—1.5 ha/t. |
| Veojõud | 2 hobust |
| Kaal tühjalt | 377 kg. |

Kahe hobusega veetava pritsi veidi parandatud konstruktsioon lastakse välja vabrikumärgi KO-2 all.

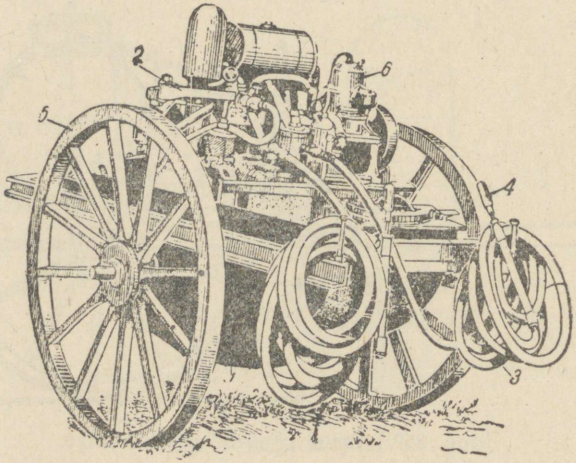
Peale selle on alustatud lihtsustatud konstruktsiooniga aisrakendusega ühehobusepritsi (ОКОПР) väljalaskmist, mille kaal tühjalt on 200 kg. Toru 5,5 m tööpikkuse juures on selle pritsi tootlikkus ainult 10—20% väiksem kui kahe hobusega veetaval.

Traktorhaakega prits omab segajaga paaki, kaksiktegevusega pumpa, kaitseklapiga õhusurvikut, vankrit, traktori võimsusvõlliga ühendatud ülekandemehhanismi, kaht voolikut pihustajatega või nende asemel pihustajatega toru. Paagi maht on umbes 900 l.

Paak täidetakse injektori abil 8—10 minuti jooksul.

| | |
|---|---|
| Pumba tootlikkus | 47 l/min. |
| Töö surve | 20 atm. |
| Rataste diameeter | 125 sm |
| Pöia laius | 14 sm |
| Masina kõrgus teest | 30 sm |
| Kaal tühjalt | 800 kg |

Tootlikkus noores aias peatamatul liikumisel on kuni 30 ha vahetuses. Vedeliku kulu umbes 200 l/ha.




Joon. 260. Tehase „Vulkan" hobu-mootorprits „Pioneer".
1 — vedeliku paak; 2 — kannpump; 3 — voolikud; 4 — pihustaja; 5 — ratas; 6 — mootor.

„Pioneer" on hobu-mootorprits. Tema koosneb vankrist, 350 l mahuga paagist, 28—30 l/min. võimsusega kaksiktegevusega kannpumbast, survereguleerijaga õhusurvikust ja pritsimisseadisest. Prits (joon. 260) on varustatud 3 või 4,5 h.-j. võimsusega ühe silindriga, kahetaktilise bensiini mootoriga; veetakse kahe hobusega.

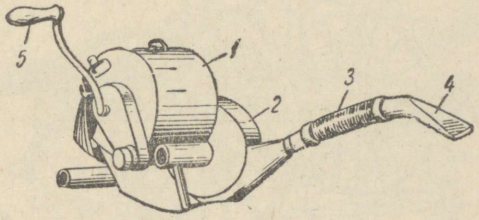
| | |
|---|---|
| Masina kaal tühjalt | 600 kg |
| Tootlikkus põllul | 0,7 ha/t. |
| „ vanade puudega aias | 2000 tk/t. |
| „ noorte „ „ | 3000 tk/t. |

## § 3. Tolmutid.

Põllumajanduslike taimede kahjurite ja haiguste vastu võitlemises on õige suurt levikut leidnud põllu- ja köögiviljakultuuride, puuviljaaedade ja viinamarja istanduste tolmutamine insektisiidide ja fungisiididega.

Pulber puistatakse reservuaari, millest ta mingisuguse mehhanismi (segaja, harjad jne.) abil antakse edasi ventilaatori imiavasse. Mürkaine koguse reguleerimine teostub selle ava abil. Ventilaator imeb õhu koos pulbriga ja surub ta lameda tolmusuulisega voolikusse.

Tolmutatakse vaikse ilmaga. Kui on nõrk tuul, siis suuline hoitakse rohkem allpool. Tihedate põõsaste (kartul jt.) juures tolmutatakse rida mõlemalt poolt küljest. Tolmusuulised nõuavad perioodilist puhastamist.




Joon. 261. Tehase „Vulkan" käsiventilaatortolmuti PB-3.
1 — paak; 2 — ventilaator; 3 — torujuhe; 4 — suuline; 5 — ülekande käepide.

Tolmuti PB-3 omab segajaga varustatud 5,5 l mahuga paagi, harihõõrujat ja reguleeritavat väljalaskeava (joon. 261).

Neljalabaline ventilaator surub õhu ja pulbri painduvasse voolikusse. Vooliku otsa on kinnitatud lameda tolmusuulisega raudtoru. Aparaadi kaal tühjalt on umbes 4 kg. Madalate kultuuride juures on tootlikkus kuni 1 ha vahetuses.

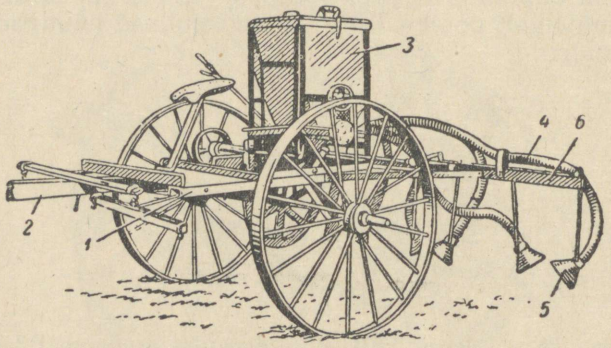
Kahehobusetolmuti „Niagara" (joon. 262) paak on varustatud segajaga, tiguga, kolmelabalise hõõrujaga, reguleeritava avaga ja pulbri ventilaatorisse suunava renniga. Ventilaator on kuuelabaline. Jaotussüsteem koosneb toru külge kinnitatud kaheksast tolmusuulisega voolikust. Tolmusuuliste kõrguse seadmist maapinnast teostatakse toru tõstmise ja allalaskmisega reguleerimiskangi abil ja vooliku hoidjate pikkuse muutmisega. Voolikute ümberasetamisega torul võib tolmuti kohastada erinevate laiustega reavahedele.

Puude tolmutamiseks vahetatakse voolikute jaotussüsteem ühe suundetoruga.

Tolmuti „Niagara" tootmis-tehniline iseloomustus:

| | |
|---|---|
| Paagi maht (l) , , . . . . . | 80 |
| Rataste diameeter (sm) . . . . . | 122 |
| Rataste pöidade siseservade vahe sm. | 137,5; 147,5; 157,5 |
| Masina kaal (kg) . . . . . | 480 |
| Veojõud , . . . . . | 2 hobust |
| Tootlikkus köögiviljakultuuridel tunnis (ha) . . . . . | 2 |

Alustati kergema ja lihtsama konstruktsiooniga ühehobusetolmuti (OKO-1) väljalaskmist. Tema tootlikkus on kuue voolikuga ainult 25% väiksem, kui kahehobusetolmutil. Võrreldes kahehobuse-




Joon. 262. Kahehobusetolmuti „Niagara".

1 — raam; 2 — tiiselrakendus; 3 — paak; 4 — voolikud; 5 — tolmusuulised; 6 — latt.

tolmutiga annab OKO-1 söötemehhanism parema kvaliteediga töö. Pulbri söötmine ventilaatori poolt on palju ühtlasem ja see ei olene paagis olevast pulbri kogusest. Samuti toimub sööte hulga reguleerimine palju sujuvamalt. Kaal on 230 kg.

Rippuv tolmuti monteeritakse traktorile. Tema koosneb segajaga paagist, söötetigust ja pulbri sööteregulaatorist, ventilaatorist ja suulistega suundetorudest. Ülekandemehhanism on ühendatud traktori võimsusvõlliga. Pulber puhutakse välja täisnurga all traktori liikumissuunale (külgpuhumine). Selle tolmuti tootmis-tehniline iseloomustus on järgmine:

| | |
|---|---|
| Paagi maht (l) . . . . . | 160 |
| Toru kõrgus maapinnast (sm) . . . . . | 101 |
| Seadise kaal tühjalt (kg) . . . . . | 250 |
| Tootlikkus ühes tunnis umbes . . . . . | 4 ha |
| Tolmulaine laius (m) . . . . . | 5—10 |

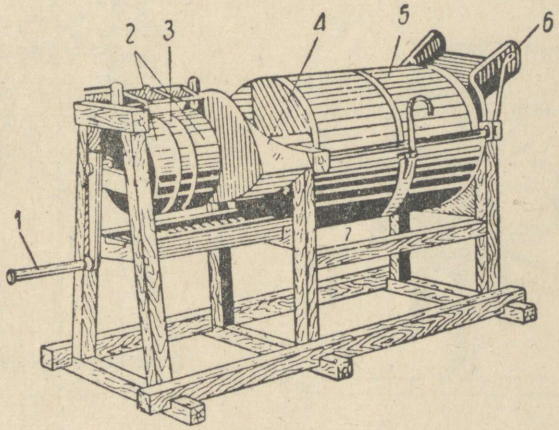
Lennukitelt tolmutamist kasutatakse rohutirtsude vastu võitlemisel ja puuvilla, metsade jne. tolmutamisel.

Tootlikkus ulatub kuni 200 ha/t. Lennuki tööd juhitakse signaalidega maapinnalt.

XV peatükk.

## SÖÖTADE ETTEVALMISTAMISE MASINAD.

Söötade ettevalmistamine toimub vastavates sööda osakondades või karjaköökides. Masinate rakendamiseks kasutatakse elektrimootoreid, sisepõlemismootoreid, lokomobiile, hobujõudu, tuulemootoreid ja lõpuks käejõudu.




Joon. 263. Trummel-muguljuurvilja-pesija.

1 — käepide; 2 — vabad rihmarattad; 3 — töörihmaratas; 4 — väljumisrenn; 5 — trummel; 6 — puistekolu; 7 — veeküna.

Lokomobiile võib kasutada (eriti talvel) mitte ainult masinate rakendamiseks, vaid ka õlgede ja kartulite aurutamiseks, juurviljade keetmiseks, vasikalautade ja sigalate soojendamiseks jne.

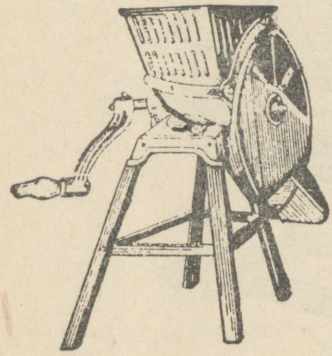
### § 1. Juurvilja pesijad ja lõikajad.

Trummel-muguljuurvilja-pesija (joon. 263) omab puistekolu 6, trumlit 5, 170 l mahuga veeküna 7, väljumisrenni 4 ja veomehhanismi.

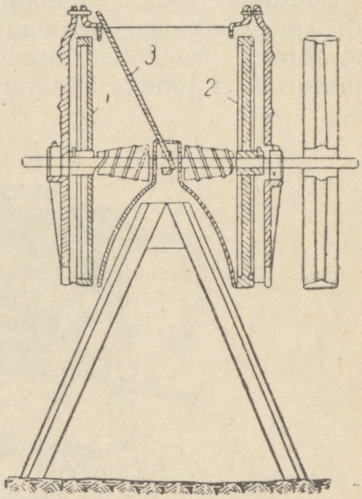
Trummel koosneb kolmest vitsast, 10 mm vahedega paiknevatest raudliistudest ja sisemistest labadest.

Trumlile parem- ja vasakpoolse tiirlemise andmiseks on rihmülekanne varustatud otseste ja ristlevate rihmadega.

Parempoolse tiirlemise juures teostatakse mugulate pesemine 2—3 minuti jooksul. Üleminekuga vasakpoolsele tiirlemisele väljuvad pestud mugulad ühe minuti jooksul. Mustus ja liiv langeb veeküna põhja. Viimast tuleb perioodiliselt tühjendada, puhastada ja täita uue veega.



Joon. 264. Käsitsi rakendatav ketasjuurviljalõikaja K.



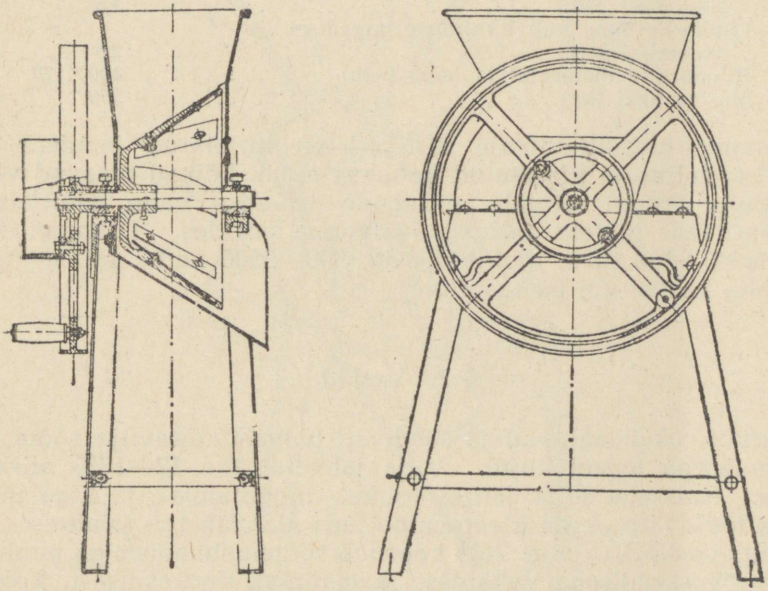

Joon. 265. Juurviljalõikaja КП skeem.
1 — sirbikujuliste nugadega ketas;
2 — kühvlikujuliste nugadega ketas;
3 — ümberasetatav siiber.

Vastavalt masina trumli väikestele mõõdetele kasutatakse teda peamiselt kartulite pesemisel. Masina kaal on 195 kg; läbilaskevõime 30—40 pöörde juures minutis umbes 0,7 t/tunnis; võimsuse vajadus — 1 h.-j.; vee kulu 1 tonni kartulitele 1000 l.

Mehaanilise mootori puudumisel võib masinaga töötada käsitsi.

Masina põhiliseks puuduseks on see, et ei ole võimalik vahetpidamata töötada. 1941. a. alustas Novosibirski tehas veidi suuremate mõõdetega mugul-juurviljapesija valmistamist, mis on kohastatud vahetpidamatule tööle.

Ketas-juurviljalõikajat K (joon. 264) rakendatakse käsitsi. Juurviljad-mugulad puistatakse kolusse ja surutakse neid ülevalt käega. Teine tööline pöörab käepidemest võlli, mille teises otsas asub nelja kamm-noaga ketas. Lõiked lähevad ketta sisselõigete kaudu väljalaskerenni. Nuge on kahesuguseid, s. o. laiade teradega (20 mm) ja kitsaste teradega (12 mm), ja neile võib anda suuremat või vähemat tõusu ketta tasapinna suhtes. Laiade terade kasutamisel ja nugade kõige suurema tõusu juures, kui käepide teeb 40 tiiru minutis, on masina läbilaskevõime umbes 200 kg tunnis. Kitsaste teradega ja väikesel nugade tõusul (kitsad lõiked) on läbilaskevõime umbes 50 kg tunnis. Masina kaal on umbes 100 kg.



Joon. 266. Trummel-juurviljalõikaja ВИМЭ-1.

Mehaanilise veoga ketas-juurviljalõikaja КП (joon. 265) omab puistekolu, sööteaparaati, veorihmaratast ja lõikeaparaati.

Puistekolu on varustatud kaitsesirmidega ja ümberasetatava siibriga. Siibri ümberasetamine erinevatesse asenditesse võimaldab saada ühekujulisi või samaaegselt kahekujulisi lõikeid.

Sööteaparaat kujutab endast kahte koonustigu. Tigud haaravad mugulad (juurikad), lükkavad nad lõikeaparaati ja suruvad viimase vastu.

Lõikeaparaat koosneb kahest kettast. Üks nendest on varustatud sirbikujuliste nugade paariga, mis on seatud alalisele 15 mm

lõikepaksusele. Teritamiseks ja vahetamiseks on noad kergesti äravõetavad.

Teine ketas omab nelja äravõetavat sektorit, milledest igaühe külge on valatud 17 kühvlikujulist 20 mm laiusega ja 35 mm pikkusega nuga. Vahetada võib ainult tervet sektorit, aga mitte üksikuid nuge.

Ketas-juurviljalõikaja tootmis-tehniline iseloomustus on järgmine:

| | |
|---|---|
| Võlli tiirude arv minutis | 80 |
| Vajalik võimsus (h.-j.) | 1—1,5 |
| Läbilaskevõime sirbikujuliste nugadega töötamisel (t/t.) | 4,8 |
| Läbilaskevõime kühvlikujuliste nugadega töötamisel (t/t.) | 2,5 |
| Rihmaratta diameeter ja laius (mm) | 400×120 |
| Masina kaal (kg) | 250 |

Trummel-juurviljalõikaja ВИМЭ-1 on kujutatud joonisel 266. Koonustrumlile on kinnitatud kaheksa nuga. Lõiked omavad viilukate kuju. Trumli servade ja nugade vahelise vahe muutmisega reguleeritakse lõigete paksust 5—16 mm piirides. Trummel teeb minutis 60—150 tiiru; tootlikkus on 500—3500 kg/t.; rakendamine võib olla käsitsi või mehaaniline.

## § 2. Veskid.

Kari ja sead mäluvad ja seedivad halvasti teravilja sööta, kui vili on antud tervel kujul. Vilja jahvatatakse 12—18% niiskuse juures. Kuivema vilja juures toimub tolmutamine ja liiga märja juures töötavate osade kleepumine, mis alandab töö kvaliteeti.

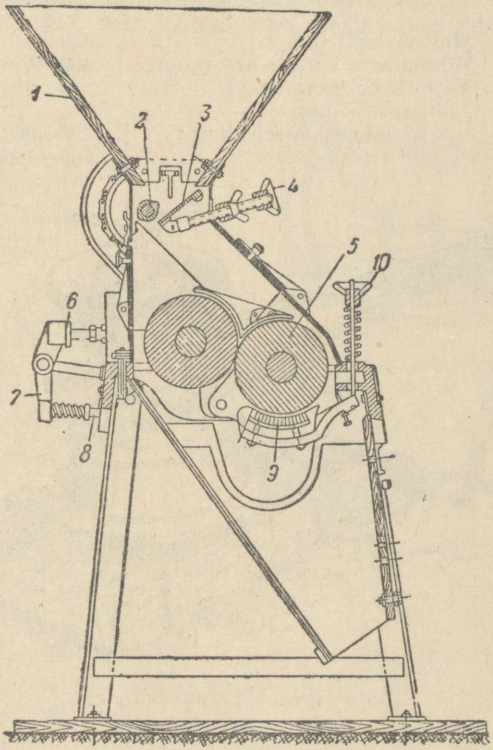
Valts-veski ЗД (joon. 267) koosneb söötemehhanismiga punkrist, reguleerimisseadisega valtsidest ja mantlist, veoseadisest, kestast, raamist, tugijalgadest ja väljumisrennist või käisest.

Punker 1 kujutab endast kallakute seintega kasti. Terad haaratakse tiirleva toitevõlli 2 rennide poolt ja suunatakse kallaklauda mööda valtsidesse.

Sööte hulga reguleerimiseks on siiber 3 ja vintratas 4. Võlli kohal asetseb segaja, mis saab liikumise toiteseadise võllilt.

Valtsid (350 × 185 mm) on valatud malmist ja omavad rihvelpinda. Veovaltsi 5 võll tiirleb liikumatuil laagritel, kuid veetav valts tiirleb puksidel, mis on ümberasetatavad vastavates suunajates. Iga puks on ühendatud tugipoldiga, mis omab lõpus reguleerimismutrit. Sellele mutrile tugeneb reguleerimismehhanismi vastukaalu 7 ülemine ots. Vastukaalu alumisele otsale surub vedru, mis

tugeneb raamisse keeratava toe kuuenurksele alusele. Vastukaal on keskosas liigendiliselt ühendatud kronsteiniga. Vedru survet reguleeritakse toe 8 sisse- ja väljakeeramisega. Valtsidevahelist vahet reguleeritakse iga puksi poldi reguleerimismutri vastava pööramisega. Sama jahvatamise astme reguleerimismehhanism on ka amortisaatoriks, kuna kõvade esemete (kivid, metallitükid jne.) sattumisel valtside vahele nihkub kohalt veetav valts, surudes poltide ja vastukaalu vahendusel vedrudele.




Joon. 267. Valts-veski ЗД skeem.

1 — punker; 2 — toitevõll; 3 — siiber; 4 — vintratas; 5 — veovalts; 6 — reguleerimismutter; 7 — vastukaal; 8 — tugi; 9 — mantel; 10 — reguleerimisratas.

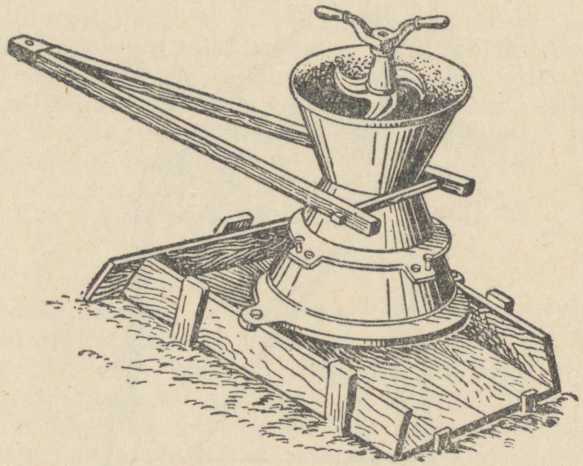
Veovaltsi all asetseb rihvelmantel 9. Rihvleid moodustavad mantli korpusesse asetatud terasplaatide servad.

Valtside ja mantli vahelise vahe reguleerimist teostatakse reguleerimisrattaga 10 ja vindiga.

Veovaltsi võll on masina ühtlasema käigu kindlustamiseks varustatud hoorattaga, vaba- ja töörihmaratastega ja 15 hambaga veohammasrattaga. Veetava valtsi hammasratas omab 45 hammast. Sellise ülekande juures on valtsidel erinev tiirlemise kiirus, mis on vajalik peenemaks jahvatamiseks. Sööteseadis pannakse liikuma veetava võlli poolt kettülekande kaudu. Teravilja valtsimisel (pressimisel) kõrvaldatakse hammasrattad ($z = 15$ ja $z = 45$). Sel juhul tiirleb veetav valts ainult hõõrdumisjõu mõjul.

Valts-veski ЗД tootmis-tehniline iseloomustus on järgmine:

| | |
|---|---|
| Masina kaal (kg) . . . . . | 440 |
| Rihmaratta tiirude arv minutis . | 400—450 |
| Vajalik võimsus (h.-j.) . . . . | 6—8 |
| Läbilaskevõime: | |
| a) jahvatamisel (kg/t.) . . | 200—600 |
| b) valtsimisel „ . . | 400—1000 |



Joon. 268. Maisipurustaja Д.

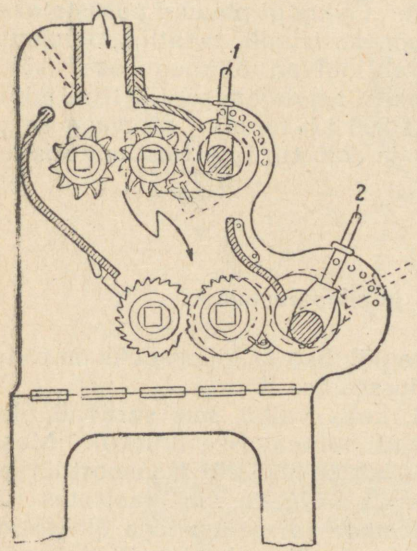
Ühehobuse-maisipurustaja Д (joon. 268) omab purustajat, vastuvõtukasti ja tiislit. Purustaja kest koosneb kahest rihveldatud sisepindadega tiirlevast koonusest ja allasetsevast hõõrumisrõngast. Väliste koonuste sees asetseb liikumatu koonustrummel, mille välispind on rihveldatud, ja hõõruja. Trumli silinderosas asetsevad liikuv kest, koonusrõngas, hülsiga kolmelabaline söötja ja kaksikkäepide. Peade purustamine teostatakse algul kolmelabalise söötjaga, siis koonuste ribilise pinnaga ja lõpuks hõõrumisrõngaste tihvtidega. Purustamise astet reguleeritakse kesta ja trumli vahe-

lise vahe muutmisega kaksikkäepideme abil ja hõõrumisrõngaste vahe muutmisega pidurduspoltide abil, mis asetsevad kesta valamimõikas.

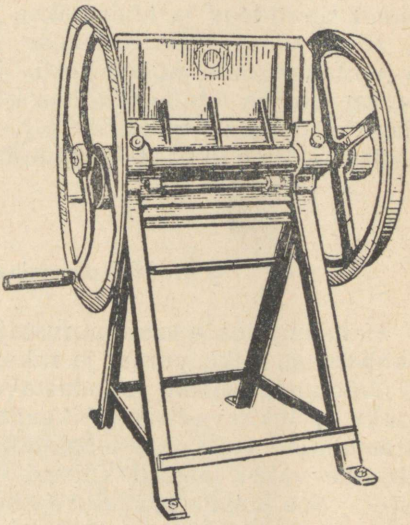
Masina kaal on 150 kg, läbilaskevõime 90 kuni 175 kg tunnis.

## § 3. Õlikookide purustajad.

Mehaaniliselt rakendatav õlikoogi purustaja ПЖ (joon. 269) omab kaht paari valtse, mis koosnevad neljakandilistele võllidele




Joon. 269. Õlikoogipurustaja ПЖ. 1 ja 2 — valtside vahede reguleerimise käepidemed.



Joon. 270. Õlikoogipurustaja ВИМЭ-1.

asetatud hammaslülidest. Ülemiste valtside hambad on asetatud malelaua korras, kuid alumistel üksteise vastu. Esimese valtsi paari vahel purustatud õlikookide tükid langevad teise paari valtside vahele, kus toimub täiendav peenendamine, ja sealt edasi sõelale, kus eraldatakse koogijahu tükkidest. Valtside vahekaugust reguleeritakse ekstsentrikutega, millede võllid on varustatud käepidemetega. Ülemine tagumine valts puhastatakse külgekleepunud õlikoogi osadest töökambri tagakatte hammastega ja ülejäänud valtsid kammidega. Peavõll on varustatud hoorattaga ($D$ = 1050 mm,

kaal 52 kg) ja rihmarattaga ($D$ = 400 mm). Hooratta kahel kodaral on avad käepidemete jaoks, kui on vajadus käsitsi ringiajamiseks.

Õlikoogipurustaja ПЖ tootmis-tehniline iseloomustus on järgmine:

| | |
|---|---|
| Peavõlli tiirude arv minutis . . | 180—200 |
| Masina kaal (kg) . . . . . | 460 |
| Vajalik võimsus (h.-j.) . . . . | 4—6 |
| Läbilaskevõime (tonnides tunnis) | 2—3 |

Õlikoogipurustaja ВИМЭ-1 (joon. 270) on ette nähtud käsi-, hobu- ja mehaaniliseks rakenduseks.

Õlikoogipurustaja omab tihvttrumlit, rihvelmantlit, poolmantlit ja sõela, mis suleb trumli kambri alt. Õlikoogi plaadid purustatakse trumli tihvtidega ja hõõrutakse peeneks trumli, mantli, poolmantli ja sõela vahel. Peenendamise järel läbivad õlikoogi osad sõela ja juhitakse renni mööda kasti. Käsitsi ringiajamisel (60 tiiru minutis) on masina läbilaskevõime kuni 200 kg tunnis. Rihmaga ringiajamisel (mootori võimsus $1\frac{1}{2}$ h.-j.) ja 250 tiiru juures minutis on läbilaskevõime kuni 800 kg tunnis.

## § 4. Hekslimasinad ja silopurustajad.

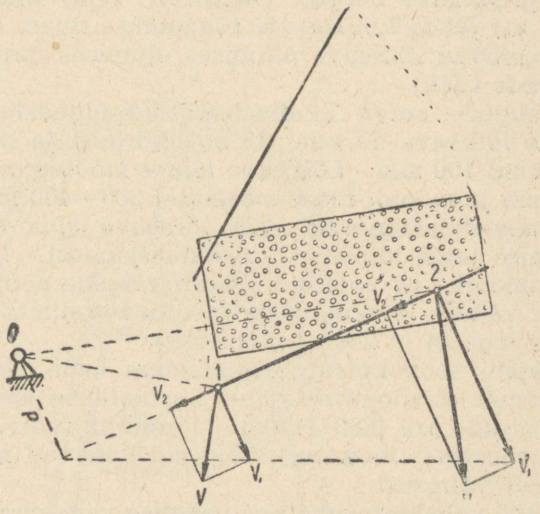
Hekslimasinate ja silopurustajate põhilisteks tööosadeks on toitemehhanism, lõikeaparaat ja rakendusseadis.

Toitemehhanismi moodustavad kaks valtsi, mis suruvad õled kokku ja lükkavad nad lõikeaparaadi sööteavasse (kurku). Massi etteandmine valtsidele teostatakse kas käsitsi või transportööriga. Ülemise valtsi laagrid võivad liikuda külgede vertikaalsetes lõigetes. See annab võimaluse kindlustada eri paksustega õlekihtide kokkupressimist, kasutades vedrusurvet või raskusi, millede surve antakse ülemisele valtsile edasi kangide süsteemi vahendusel. Õlgede tõmbamise kergendamiseks on valtsid varustatud rihvlitega.

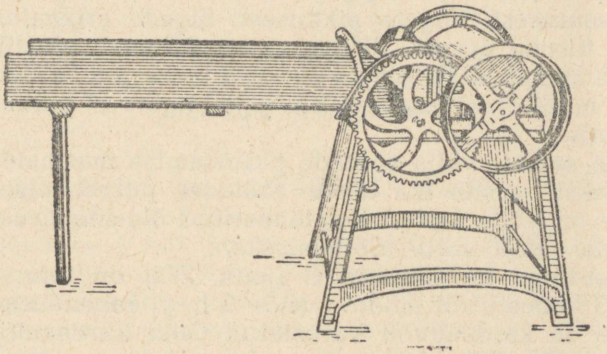
Valtside vahelt väljumisel laieneb mass veidi ja liigub lõikeaparaadi sööteavasse (kurku), kus algul tihendatakse noaga ja siis lõigatakse põiki läbi. Noad võivad olla lamedad, kusjuures nad on kinnitatud hooratta kodarate külge (ketas-hekslimasinad) või vindikujuliselt painutatud. Viimased on kinnitatud tiirleva trumli pinnale (trummel-hekslimasinad).

Ketas-hekslimasinate tiirlev radiaalse terasuunaga sirge nuga võib ainult raiuda, milleks on vaja väga suurt jõudu. Kui sirge nuga asetada teatud nurga all raadiusega, tiirlemise teljest $O$ kaugusele $p$ (joon. 271), nagu silopurustajates, siis iga tera punkt liigub massi kahes suunas: $V_1$ (tera liikumise suunas) ja $V_2$ (mööda tera

suunda). Sellise libiseva lõikamisega tera tungib hästi materjali kihti. Noa libisemise koefitsiendiks võetakse $E = \frac{V_2}{V_1}$ *. See suhe (libisev tegevus) väheneb kiirelt, nagu nähtub koefitsiendi $E$ suu-




Joon. 271. Libiseva lõikamise skeem.



Joon. 272. Hekslimasin C.

* Akad. V. P. Gorjatškin, Kogutud teosed, V köide, СХГ, 1940.

ruse võrdlemisest punktides 1 ja 2 (suurus $V_2$ on püsiv, kuid suurus $V_1$ kasvab vahetpidamatult). Selle vältimiseks antakse ketas-hekslimasinate nugadele kõver kuju (püsiva nurga $a$ suurendamisega).

Noa tera libiseb piki sööteava alumist ribi, moodustades temaga niinimetatud pressimise nurga. Olenevalt selle nurga suurusest võib lõigatav asi jääda kohale või tõugatakse noast eemale. Viimasel juhul leiduvad lõikeava äärmises alumises nurgas rippuvad lõikamata õlgede tükid.

Vajaliku nugade surve kindlustamiseks õlgedele omab käsihekslimasinate lõikeava 50 kuni 75 mm kõrgust ja mootor-hekslimasinatel 75 kuni 100 mm. Lõikeava laiuse mõõted on käsimasinatel 200—300 mm ja mootor-hekslimasinatel 300—400 mm.

Lõiketingimused paranevad, kui lõikeava alus avaneb veidi allpool tiirlemise telge läbivast horisontaaljoonest. Õlgede tihendamine ja nihutamine on vajalik kõverate nugade poolt, et kindlustada lõikamist väikese jõukuluga ja mootor-hekslimasina võlli väikese tiirude arvuga ($n$ = 250 tiiru minutis).

Silopurustajate töös kutsub tihendamine esile mahlade väljapressimise, mispärast silopurustajates kasutatakse sirgeid nuge ja antakse suur tiirude arv (800—1200). Järelikult võivad silopurustajad töötada suurema tihendamiseta, kuid nõuavad mootorilt tunduvalt suuremat võimsust.

Noa raiuv töö vaheldub kahe noa vahelise vaheajaga, mis kutsub esile tunduva käigu ebaühtluse ketta või trumli ühe tiiru kestusel. Käigu ühtlustamiseks asetatakse hekslimasinatele hoorattad.

Hekslimasina tootlikkus oleneb nugade arvust, lõikemehhanismi sööteava suurusest, lõigete pikkusest, õlgede erikaalust ja ketta või trumli tiirude arvust. Timirjazevi põllumajandusliku akadeemia katsete andmetel ¼″ lõigete pikkuse juures on tootlikkus 250 kg tunnis, kui mootori võimsus on 1 h.-j. ja lõigete ½″ pikkusel — kuni 500 kg tunnis.

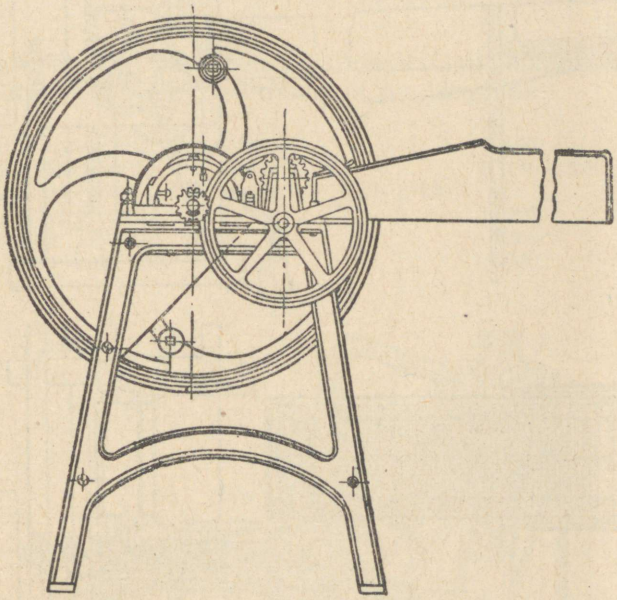
Lastakse samuti välja söötade purustamise masinaid ja kombineeritud heksli ja silo (ka teiste söötade) purustamise masinaid. Peale selle on välja lastud kombineeritud õle-silopurustaja, millel on lisaseadis maisi varte töötlemiseks.

Trummel-tüüpi hekslimasin C (joon. 272) on ette nähtud kas hobu- (2—3 hobust) või mootor- (1,5—2 h.-j.) rakendusega. Vastavalt sellele on kardaanvõll varustatud Guki kardaanliigendiga ja rihmarattaga ($D$ = 390 mm).

Ülemine valts koos kaanega on ümberasetatav, millega muudetakse sööteava kõrgust 40 kuni 60 mm. Ülemise valtsile antakse surve raskusega (3,5 kg). Noad omavad reguleerimispolte, milledega asetatakse nende terad kammide terade suhtes vahedeta, et noad annaksid trumli tiirlemisel kerge heli.

Lõigete pikkust reguleeritakse ühe vahetatava 12 või 18 hambaga hammasratta asetamisega peavõllile ja nelja või kahe noaga töötamisega.

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | hambaga | hammasratta | ja | 4 | noa | juures | on | lõiked | 8,5 | mm pikkusega |
| 18 | „ | „ | „ | 4 | „ | „ | „ | „ | 13,4 | „ „ |
| 12 | „ | „ | „ | 2 | „ | „ | „ | „ | 17 | „ „ |
| 18 | „ | „ | „ | 2 | „ | „ | „ | „ | 26,8 | „ „ |



Joon. 273. Hekslimasin Ч.

Peavõlli tiirude arv on kuni 180 tiiru minutis. Sööteava laius on 230 mm, masina kaal 220 kg.

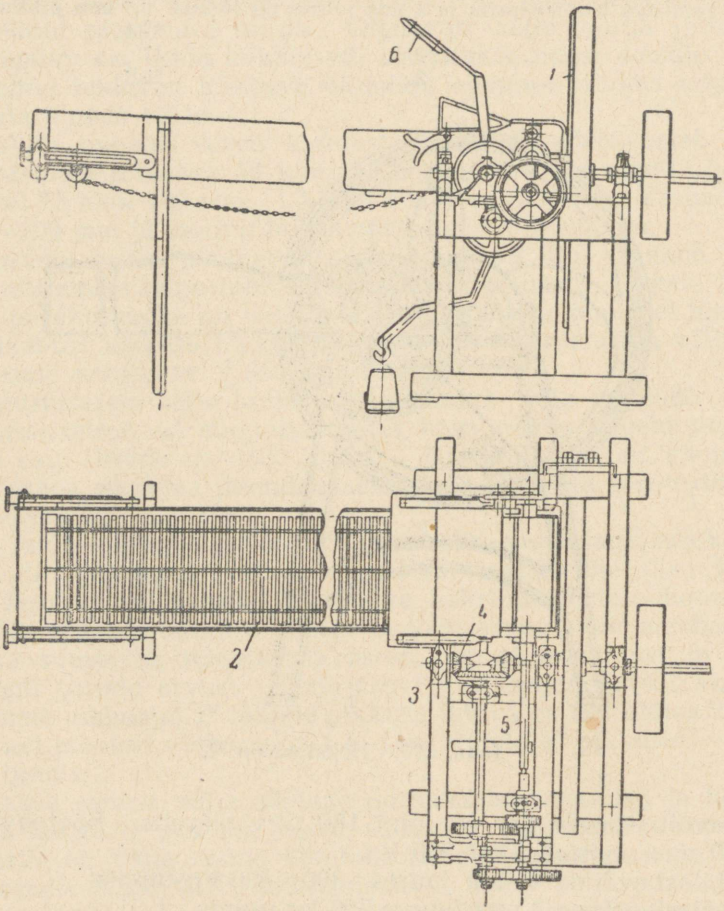
Läbilaskevõime 4 noa juures 300—450 kg tunnis.

Läbilaskevõime 2 noa juures 700 kg tunnis.

Käsi-trummelhekslimasin Ч (joon. 273) omab liikumatuid ülemise valtsi laagreid. Kumbki kahest hoorattast on varustatud käepidemega käsitsi ringiajamiseks. Ülejäänud osas sarnaneb hekslimasina Ч konstruktsioon hekslimasinaga C.

| | |
|---|---|
| Hekslimasina Ч sööteava laius . . . | 115 mm |
| Peavõlli tiirude arv minutis . . . | 30—40 |
| Läbilaskevõime 4 noaga . . . . . | 60—80 kg/t. |
| „ 2 „ . . . . . | 120—160 „ |

Ketas-hekslimasin Goljat-IV (joon. 274) on varustatud nelja kumera teraga noaga. Noad on kinnitatud hooratta kodaratele. Nende asetamiseks on kruvipoldid. Ülemise liikuva valtsi surve




Joon. 274. Hekslimasin Goljat-IV.

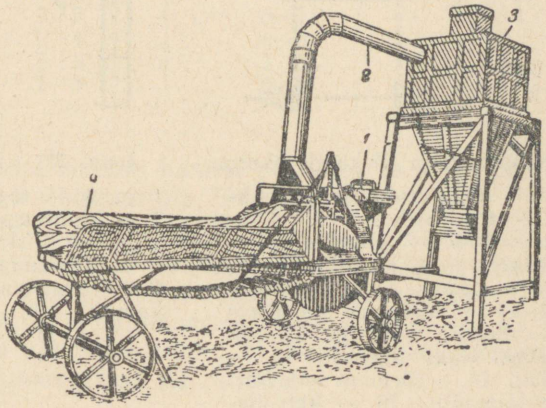
1 — hooratas; 2 — transportöör; 3 — laager; 4 — veohammasratas; 5 — kardaanvõll; 6 — lülimismehhanismi kang.

kindlustatakse raskuse (12 kg) riputamisega. Lõigete pikkuse muutmiseks vahetatakse hammasrattaid ja peale selle töötatakse nelja või kahe noaga.

| Rippuva laagri võlli hammasratta hammaste arv | Alumise valtsi võlli hammasratta hammaste arv | Lõigete pikkus 4 noa juures (mm) | Lõigete pikkus 2 noa juures (mm) |
|---|---|---|---|
| 13 | 39 | 2,5 | 5 |
| 21 | 31 | 8,5 | 17 |
| 31 | 21 | 19,5 | 39 |
| 39 | 13 | 25 | 50 |

Hekslimasinat võib kasutada ka silomaterjali lõikamisel. Tema tootmistehniline iseloomustus on järgmine:

| | |
|---|---|
| Rihmaratta diameeter (mm) | 495 |
| Peavõlli tiirude arv minutis | 150—200 |
| Läbilaskevõime, kui keskmine lõike pikkus on 8,5 mm (kg/t.) | 1200 |
| Vajalik võimsus (h.-j.) | kuni 5 |
| Masina kaal (kg) | 640 |

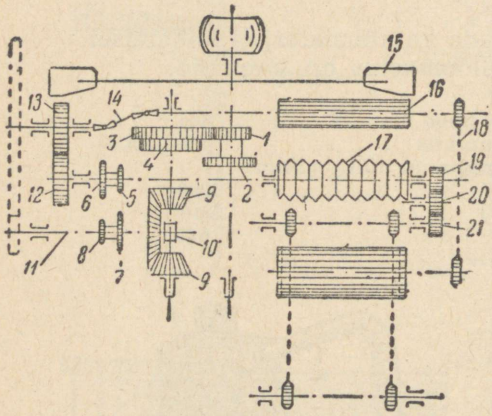



Joon. 275. Teravilja jahvatamiseks seatud silopurustaja.
1 — puistekolu; 2 — toru; 3 — tsükloon; 4 — transportöör.

Silopurustaja „Universaal" (joon. 275) on varustatud kolme lameda noaga ja kuue löögikomplektiga, mis koosnevad raudliistudest või vasaratest. Lõike-purustamisaparaadi alumine ja ülemine sektsioon on varustatud rihvidega, mida võib sulgega siibritega. Ülemises sektsioonis on väljalõige, mis on kaetav siibriga, ja väljumistorusse võib asetada sõela. Masin omab transportööri, vaheta-

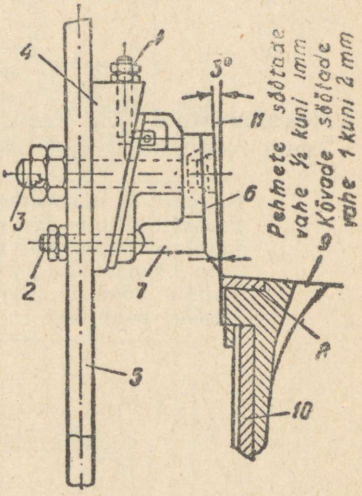
tavaid rihmarattaid, transportivaid torusid, deflektorit (pööratav põlv), siibriga puistekolu ja purustatud sööda vastuvõtutsüklooni.

Vastavalt skeemile (joon. 276) antakse ülekandevõlli tiirlemine edasi, kui on haagistatud hammasrattad 1—3 või 2—4, kuna kaksikhammasratas 1—2 on ümberasetatav.



Joon. 276. Silopurustaja ülekande skeem.

1—2 — peavõlli ümberasetatav kaksikhammasratas; 3—4 — ülekandevõlli kaksikhammasratas; 5—6 — alumise toitevõlli kaksiktäheke; 9 — koonilised veotähekesed; 10 — sidur; 11 — põikülekandevõll; 12—13 — ülekanne ülemisele võllile; 14 — ülemise võlli ja ülemise toitevõlli vaheline Guki liigend; 15 — ventilaatori laba; 16 — ülemine toitevõll; 17 — alumine toitevõll; 18 — kett-ülekanne press-trumlile; 19, 20, 21 — transportööri veovõlli hammasratasülekanne.




Joon. 277. Noa seadmine.

1 ja 2 — reguleerimispoldid; 3 — kinnituspolt; 4 — kiilukujuline liist; 5 — ketas; 6 — lõikenuga; 7 — tugi; 8 — passiivne nuga; 9 — kamm; 10 — raami latt; 11 — külg.

Sidur 10 ja kolm koonushammasratast on ette nähtud purustamislõikeaparaadi ja transportööri lülimiseks, nende peatamiseks ja vastupidiseks liikumiseks. Põik-ülekandevõlli kaksikhammasratas (8—7) on ümberasetatav, mistõttu on võimalik ülekande lisakombinatsioonid alumisel toitevõllil asuvate tähekestega 5 ja 6.

Silopurustajat võib kasutada sileerimiseks, kõrssöötade ja õlikookide purustamiseks ning sööda teraviljade jahvatamiseks.

Sileerimise korral reguleeritakse noad nii, et lõike- ja passiivsete terade vahel oleks 0,5—2 mm (joon. 277) vahe, suletakse siibritega kesta rihvlid, avatakse kesta ülemise sektsiooni väljalõikesiiber, pingutatakse transportööri linti, jättes temale 4—5 sm nõotise, ja asetatakse 300 mm diameetriga rihmaratas.

Kui sileeritakse auku, siis kesta harutorule asetatakse deflektor. Kui aga sileeritakse torni, siis torud asetatakse algul maa peale ja tõstetakse üles nööridega, et neid seada harutorule, kuna deflektor paigutatakse ülemisele põlvele. Olenevalt sellest, missuguseid hammasrattaid kasutatakse, saadakse erineva pikkusega lõikeid ja nimelt:

| Hammasrataste numbrid | Tähekeste numbrid | Lõigete pikkus |
|---|---|---|
| 2–4 | 5–7 | 27,6 mm |
| 2–4 | 6 7 | 21,8 „ |
| 1–3 | 5–7 | 18,0 „ |
| 2–4 | 5–8 | 16,3 „ |
| 1–3 | 6–7 | 14,0 „ |
| 2–4 | 6–8 | 13,2 „ |
| 1–3 | 5 8 | 10,7 „ |
| 1–3 | 6–8 | 8,6 „ |

Masinat proovitakse käsitsi pöörates ja alles peale tühjalt töötamist antakse rihmarattale 700—800 tiiru minutis.

Lehissööda valmistamisel asetatakse aktiivsed ja passiivsed terad 1—2 mm vahega, avatakse rihvlide siiber, võetakse ära ketta raudlabad ja kaksiktähekestega kett, asetatakse ülemisele võllile põikvõlli täiendav hammasratas-ülekanne ($z = 13$ ja $z = 101$), haagistatakse hammasrattad 1 ja 3 (joon. 276), asetatakse tsükloon ja 240 mm diameetriga rihmaratas.

Rihmaratta tiirlemise juures 1000 tiiru minutis saadakse 1,9 mm pikkusega lõiked.

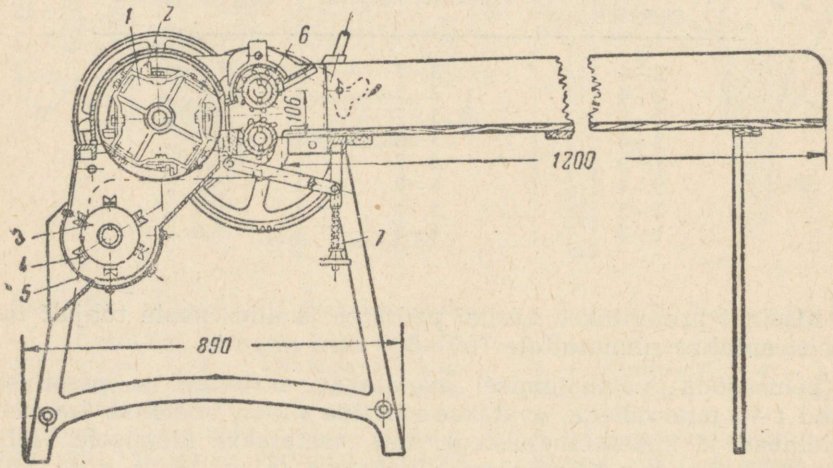
Kõrssöötade ja õlikookide purustamiseks korrastatakse masin samuti kui lehissööda valmistamisel, kuid hammasratast ($z = 101$) ei asetata ülemisele võllile, kaksiktähekestega ketti ei võeta maha ja harutorusse asetatakse sõel.

Teraviljade purustamiseks korrastatakse masin nagu õlikookide purustamiseks, kuid kesta ülemise sektsiooni väljalõige suletakse, paigutatakse kohale puistekolu ja lahutatakse haakest peavõlli kaksikhammasratas (1—2).

Silopurustaja „Universaal" tootmis-tehniline iseloomustus on järgmine:

| Näitajad | Purustamine | Sileerimine |
|---|---|---|
| Masina läbilaskevõime (t/t.) . . | 0,6— 1,3 | 10—15 |
| Vajalik võimsus (h.-j.) . . . . . | 11—22 | 15—25 |
| Väljalasketorude kõrgus (m) . . | 3 | 10—12 |
| Rihmaratta tiirude arv minutis . | 1000 | 700—800 |
| Rihmaratta diameeter (mm) . . | 240 | 300 |

Kombineeritud hekslimasin ja silopurustaja ВИМЭ-1-СШ-1 (joon. 278) on ette nähtud õlgede hekseldamiseks. Peale selle las-




Joon. 278. Kombineeritud hekslimasin ja silopurustaja ВИМЭ-1-СШ.

1 — nugadega trummel; 2 — trumli põiknoad; 3 — šreeder-trummel; 4 — šreeder-trumli latid; 5 — sõel; 6 — toitevaltsid; 7 — ülemise valtsi surve reguleerimise vedru.

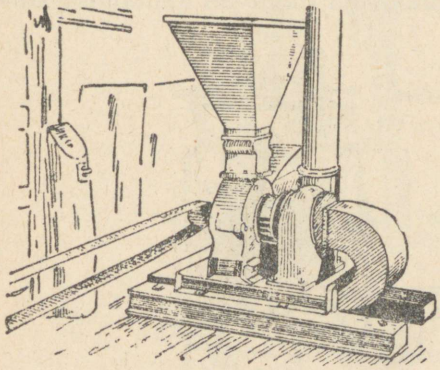
takse selle masina jaoks välja eriline šreeder-seadis, mis võimaldab ümber töötada maisi varsi, nende põigiti läbilõikamise, pikuti lõhestamise ja täiendava kogu massi hõõrumisega.

Hekslimasin-silopurustaja СШ töötab hobu- ja mehaanilise rakendusega ja on oma konstruktsioonilt analoogiline hekslimasinaga С. Erinevalt viimasest on СШ palju lihtsam ja lõikeaparaat on suuremate mõõdetega. Sööteava laius ulatub kuni 320 mm, mistõttu trumli noad töötavad vahetpidamatult, s. o. kui üks nuga lõpetab töö, siis alustab lõikamist otsekohe teine nuga.

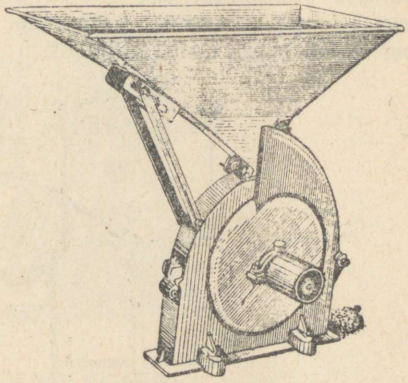
Lõikeprotsessi vahetpidamatus kõrvaldab trumlikäigu ebaühtluse ühe tema tiiru kestusel ja rakendseadis omab palju ühtlasema koormatuse, sellele vaatamata et peavõllile on kahe hooratta asemele asetatud üks ja seegi väiksema diameetriga kui hekslimasinal C. Ülemise valtsi surve täiendamiseks kasutatakse raskuse asemel erilist vedru. Nugade teritamist teostatakse vahenditult trumlil (välisest küljest). Noa lõikenurk (pressimise nurk) on 30°, mis kindlustab nii õlgede kui silo rohelise massi hea läbilõikamise.

Jämeda kõrreliste söötade ettevalmistamisel kasutatakse šreeder-seadist.

Nugade trumlile kinnitatakse põhinugade vahele põik- (šreeder) noad, mis lõhestavad kõrte otsad enne nende põigiti läbilõikamist.



Joon. 279. Ventilaatoriga vasarpurustaja МД-300-ВИМЭ.



Joon. 280. Hobuveoga töötav vasarpurustaja ВИМЭ.

Nugade trumli alla asetatakse šreeder-latt-trummel, umbne rihvelmantel ja sõel. Nugade trumlist tulevad purustatud kõrte tükid lõhestatakse, muljutakse ja peenendatakse siin täiendavalt, kuni mõõdeteni, mis on vajalik nende läbiminekuks sõelast.

| | |
|---|---|
| Õlgede ja maisi läbilaskevõime (kg/t.) . . . . | 800 |
| Silo läbilaskevõime (kg/t.) kuni . . . . . | 1500 |
| Vajalik võimsus (h.-j.) . . . . . | 1—3 |
| Tiirude arv minutis kuni . . . . . | 350 |

Vasarpurustajaid kasutatakse viljaterade, õlikookide, heina, kontide, mineraallisandite ja kalajäätmete purustamiseks. Erinevalt universaal-silopurustajatest nad ei oma nuge silo purustamiseks.

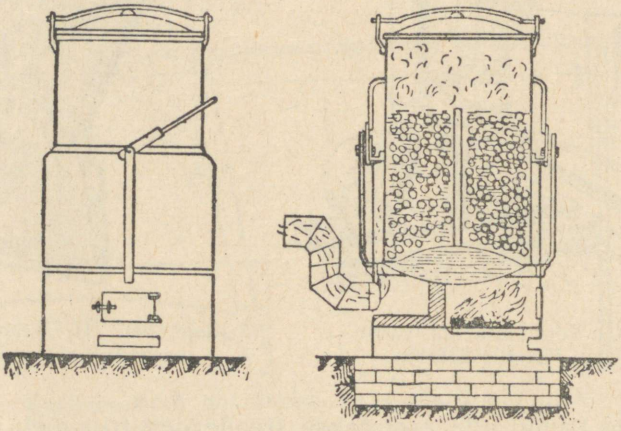
Kõvade söötade purustamine teostatakse lattvasarate löökidega, mis on liigendiliselt kinnitatud malmkambris tiirleva trumli ketas-

tele. Vasar-purustaja МД-300 ВИМЭ omab 300 mm diameetriga trumlit, mis vajab 10 h.-j. võimsusega mootorit ja mille tootlikkus 3200 tiiru juures minutis on kuni 800 kg/t. Masinat valmistatakse ventilaatoriga (joon. 279) purustatud sööda edasiandmiseks tsükloonile, ja ilma ventilaatorita.

Hobuveoga töötav (3—4 hobust) vasarpurustaja ВИМЭ (joon. 280) omab 600 mm diameetriga trumlit, mis teeb 1600 tiiru minutis ja mille tootlikkus on kuni 200 kg tunnis.

## § 5. Sööda hautamise seadised.

NSV Liidus kasutatakse kõva kütteainega töötavaid sööda hautamise seadiseid, mis toodavad auru vahenditult hautamisseadises kui ka erilistes aurutekitajates. Elektriga töötavad hautamisseadistel ei ole veel suurt levikut.



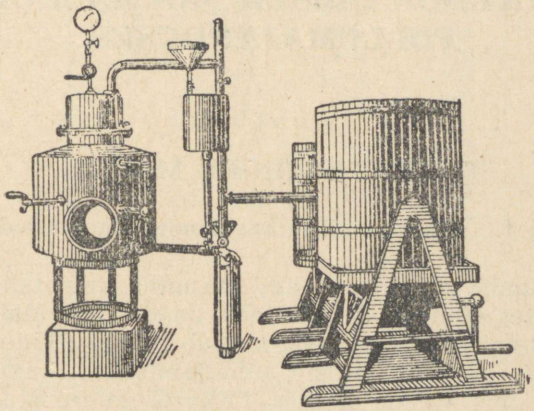
Joon. 281. Sööda hautamise katel К3.

Ševtšenko-nimelise tehase sööda hautamise seadis К3 (joon. 281) koosneb katlast ja küttekoldest. Katla põhja valatakse vesi ja asetatakse kas koonuspõhi (õlgsete söötade, teravilja hautamine) või kütte-hautamise koonus (kartuli hautamine). Koonuses ja torus on auru väljumisavad. Peale söödaga täitmist suletakse katel hermeetiliselt kaanega. Katla kaanes on kaitseklapp ja kraaniga lehter.

Katla tühjendamiseks ta tõstetakse üles tõsteloogaga ja kinnitatakse horisontaalasendisse konksude abil.

Kartulite hautamiseks vajatakse umbes 40 l vett ja 45 kg kuivi puid. Hautamine kestab 2—3 tundi.

| | |
|---|---|
| Kartulite mahutavus | 300—370 kg |
| Peetide „ | 300—325 „ |
| Haganate „ | 75—100 „ |
| Peetide ja aganate hautamisaeg | 3 tundi |
| Umbkaudne veekulu peetide ja aganate hautamisel | 45—47 l |
| Sööda hautamise katla kõrgus | 1850 mm |
| Katla mõõted (kõrgus ja diameeter) | 1250 × 785 mm |
| K3 kaal | 480 kg |



Joon. 282. Sööda hautamise agregaat.

Peale hautamiskatla K3 lasevad NSVL-i tehased välja eraldi katla-aurutekitajaga hautamise agregaate ja järjestikku töötavaid hautamiskatlaid (joon. 282). Selliste agregaatide tootlikkus, olenevalt mõõdetest, on 250—600 kg/t.

KOLMAS OSA.

# STATSIONAARSED JÕUMASINAD PÕLLUMAJANDUSES.

## I peatükk.

## TUULETURBIINIDE MÕISTE. *

### § 1. Tuule tehnilise kasutamise tingimused.

Tuule liikumist meetrites ühes sekundis kutsutakse tuulekiiruseks. Ülemistes atmosfääri kihtides omab tuul alalist kiirust ja suunda. Kohtamisel takistustega kaotab tuul osa kineetilisest energiast põrgeteks ja tuulekeeriste sünnitamiseks. Takistusest teataval kaugusel, mis vastab umbes 15-kordsele takistuse kõrgusele, muutub tuulevool endiseks. Seda asjaolu arvesse võttes seatakse tuuleratas nii üles, et tiiva alumine äär oleks 2 m kõrgusel kõige kõrgemast esemest, mis rikub tuule sirgjoonelist liikumist ja kiirust.

Tuuleturbiini võimalikkude töötundide arvu määramiseks aastas peab teadma: a) tuule keskmist kiirust aastas, b) kindla kiirusega tuule kordumist aastas ja c) tuule kiirust, millal hakkab töötama tuuleturbiin.

Andmed aasta keskmise tuulekiiruse kohta leiduvad igas kohalikus meteoroloogilises jaamas.

Selle kiiruse minimaalne suurus on 2,4 m/sek. ja maksimaalne 6,9 m/sek., välja arvatud mägimaastiku seljandikud, kus kiirus tõuseb kuni 9 m/sek.

Andmed korduva kindla kiirusega tuule kestuse kohta, vastavalt aasta keskmisele kiirusele, on toodud leheküljel 351 (Pomortsevi järgi).

---

* Selle peatüki koostamisel on kasutatud E. M. Fatejev'i teost „Tuuleturbiinid põllumajanduses", СХГ, 1939.

Tuule korduvuse tabel.

| Tuulekiirus (m/sek.) | Aasta keskmine tuulekiirus (m/sek.) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Tunnid | | | | | |
| 0 | 2230 | 876 | 500 | 307 | 175 | 87 |
| 1 | 3600 | 2020 | 1030 | 630 | 376 | 228 |
| 2 | 2190 | 2590 | 1700 | 1070 | 684 | 420 |
| 3 | 653 | 2020 | 1990 | 1445 | 1003 | 700 |
| 4 | 87 | 873 | 1710 | 1610 | 1310 | 963 |
| 5 | — | 330 | 1050 | 1445 | 1445 | 1210 |
| 6 | — | 51 | 525 | 1070 | 1310 | 1320 |
| 7 | — | — | 193 | 640 | 1050 | 1223 |
| 8 | — | — | 62 | 315 | 700 | 1000 |
| 9 | — | — | — | 152 | 376 | 700 |
| 10 | — | — | — | 52 | 183 | 438 |
| 11 | — | — | — | 26 | 70 | 262 |
| 12 | — | — | — | — | 52 | 131 |
| 13 | — | — | — | — | 26 | 52 |
| 14 | — | — | — | — | — | 26 |

Leiame, näiteks, tuuleturbiini töötundide arvu aastas, kui tuuleturbiin on üles seatud rajoonis, kus aasta keskmine tuulekiirus on 4 m/sek. ja kui tuuleturbiin hakkab töötama tuulekiiruse juures $V = 3$ m/sek.

Pomortsevi tabelite järgi on keskmise aasta kiiruse 4 m/sek. puhul tuule korduvus kiirusega 3 m/sek. ja rohkem võrdne summaga $1445 + 1610 + 1445 + 1070 + \ldots + 26 = 6755$ tundi.

Seda arvu võime võtta näiliku töötundide arvuna antud tüübi tuuleturbiini kohta aastas.

Käesoleva aja konstruktsiooniga tuuleturbiin kasutab ära ainult umbes 30% tuule energiast. Tuuleturbiini võimsust võllil võib määrata valemi järgi:

$$N \approx 0{,}0002\, D^2 V^3 \text{ h.-j.}$$

Selles valemis on $D$ tuuleratta läbimõõt (m); $V$ — tuulekiirus (m/sek.); 0,0002 — alaline koefitsient.

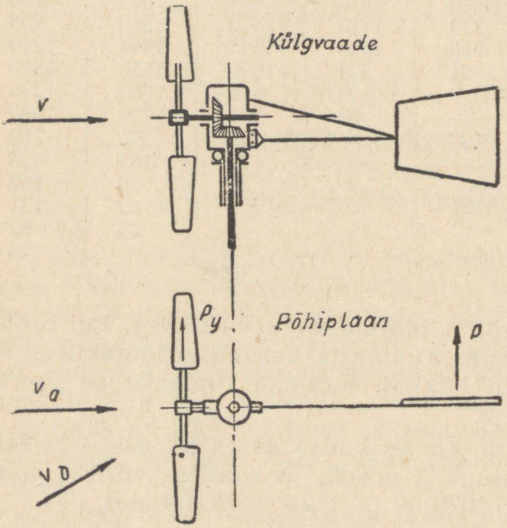
Kui ratta läbimõõt on näiteks 8 m, siis tuulekiiruse juures $V = 8$ m/sek. arendab tuuleturbiin võllil:

$$N = 0{,}0002 \cdot 8^2 \cdot 8^3 \cong 6{,}5 \text{ h.-j.}$$

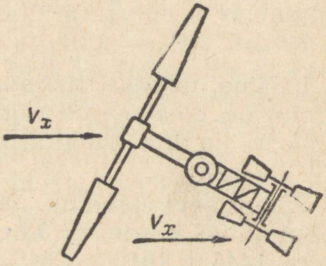
Tuuleturbiinid jagunevad kiire- ja tasasekäigulisteks, selle järgi, kuidas kujuneb ratta tiiva välise otsa lineaarsete kiiruste suhe tuule kiiruse puhul 8 m/sek. ja antud tuulekiiruse juures.

Paremini kasutavad ära tuule energiat väikeste tiibadega, kiirkäigulised rattad.

Tasasekäigulisi tuuleturbiine kasutatakse töömasinate käivitamiseks, mis kohalt võtmise momendil omavad suurt koormatist (näiteks kolbpumbad). Kiirekäigulisi tuuleturbiine kasutatakse eduga masinate käivitamiseks, mis kohalt võtmise momendil omavad väikest koormatist (elektrigeneraatorid, tsentrifugaalpumbad).




Joon. 283. Tuulele asetamine tuulelipu abil.




Joon. 284. Tuulele asetamine tuulerosettide abil.

## § 2. Tuuleturbiini tuulele asetamine.

Tuule energia maksimaalseks ärakasutamiseks peab tuuleratta pind olema perpendikulaarne õhuvoolu suunale. Tuuleratta tuulele asetamine käsitsi (põllumeeste tuulikud) on väga ebatäiuslik. Tehaste poolt valmistatud tuuleturbiinid omavad eriseadeldist tuulele asetamiseks.

Väikese võimsusega tuuleturbiinide juures (kuni 20 h.-j.) on selleks saba, mis töötab tuulelipu põhimõttel (joon. 283).

Võimsamad tuuleturbiinid asetatakse tuulerosettidega (joon. 284). Tuuleratta taha, erilise väljaastme külge on kinnitatud kaks tuulerosetti, mis hakkavad töötama niipea, kui tuulesuund kaldub kõrvale neile paralleelsest suunast (või vertikaalsest asendist põhituuleratta pinnale). Tuulerosettide töötamisel pöörab tuuleratas aeglaselt asendisse, kus tuuleratta pind muutub perpendikulaarseks õhuvoolu suunale.

Suure võimsusega tuuleturbiini (üle 100 h.-j.) asetamine tuulele sünnib erielektrimootori abil.

## § 3. Tuuleturbiini tiirude arvu reguleerimise mõiste.

Tuuleturbiin konstrueeritakse nii, et sagedamini korduva tuulekiiruse juures tema omaks töötamisel kindlat tiirude arvu ja arendaks kindlat võimsust. NSVL-i keskosa kohta arvestatakse tuuleturbiinid tuulekiiruse järgi $V = 8$ m/sek. Tuulekiiruse suurenemisel peab tuuleturbiin säilitama arvestatud tiirude arvu ja arvestatud võimsuse. See ülesanne lahendatakse mitmel viisil.

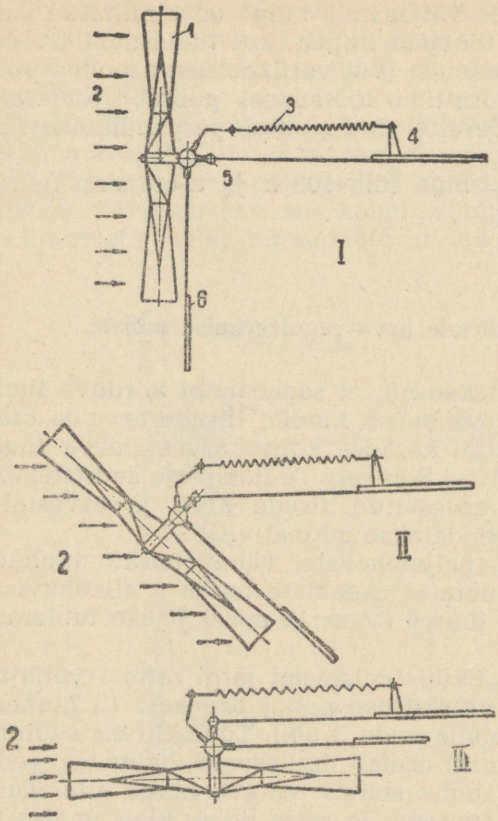
„Eklips"-süsteemi puhul, paljuleheliste, vähevõimsate tuuleturbiinide juures juhitakse tuuleratas asendisse nurga $k$ all õhuvoolu suunale. Suure tuulekiiruse juures ($V = 12$ m/sek.) jääb tuuleratas seisma.

Joonisel 285 on toodud „Eklips"-süsteemi järgi ratta 1 väljajuhtimine külglabida 6 abil. Tuulekiiruse puhul 8 m/sek. (I. olukord) reguleeritakse tuulesurve labida vedu 3 abil. Tuulekiiruse suurenemisel 8—12 m/sek. (II olukord) asetab tuulesurve, ületades vedru vastupanu, ratta õhuvoolu suuna suhtes teatava nurga alla. Tuule frontaalne surve rattale ei suurene ja ratas hoiab alles endise tiirude arvu. Tuulekiiruse puhul üle 12 m/sek. (III olukord) satub ratas säärasesse asendisse, et ta üldse ei oma enam frontaalset survet, ja tema tiirlemine katkeb.

Joonisel 286 on toodud teine skeem ratta 1 väljaviimise kohta „Eklips"-süsteemi järgi rattale suunatud tuule frontaalsurve rakenduspunkti edasipaigutamise teel, pea pöörangu vertikaaltelje 2 suhtes.

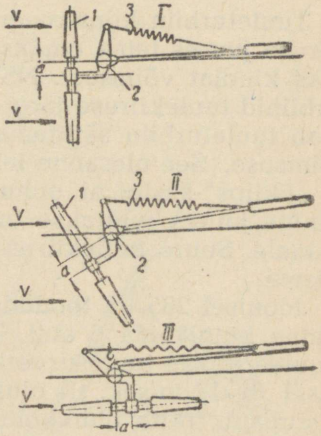
Umberasetuse suurus $a$ ja vedru 3 pinge on valitud nii, et tuulekiiruse juures üle 8 m/sek. (II olukord) tuule frontaalse survemoment ületab vedru vastupanu momendi telje 2 suhtes ja viib ratta osaliselt ja tuulekiiruse juures üle 12 m/sek. täielikult tuule alt välja (III olukord).

Tiirude reguleerimise muude võtete kirjeldust võib leida tuuleturbiinide erikursustes.




Joon. 285. Tiirude reguleerimine „Eklips"-süsteemi järgi.

1 — rattaleht (tiib), 2 — tuule suund, 3 — vedru, 4 — peatuulelipp-saba, 5 — šarniir, 6 — külglabidas.



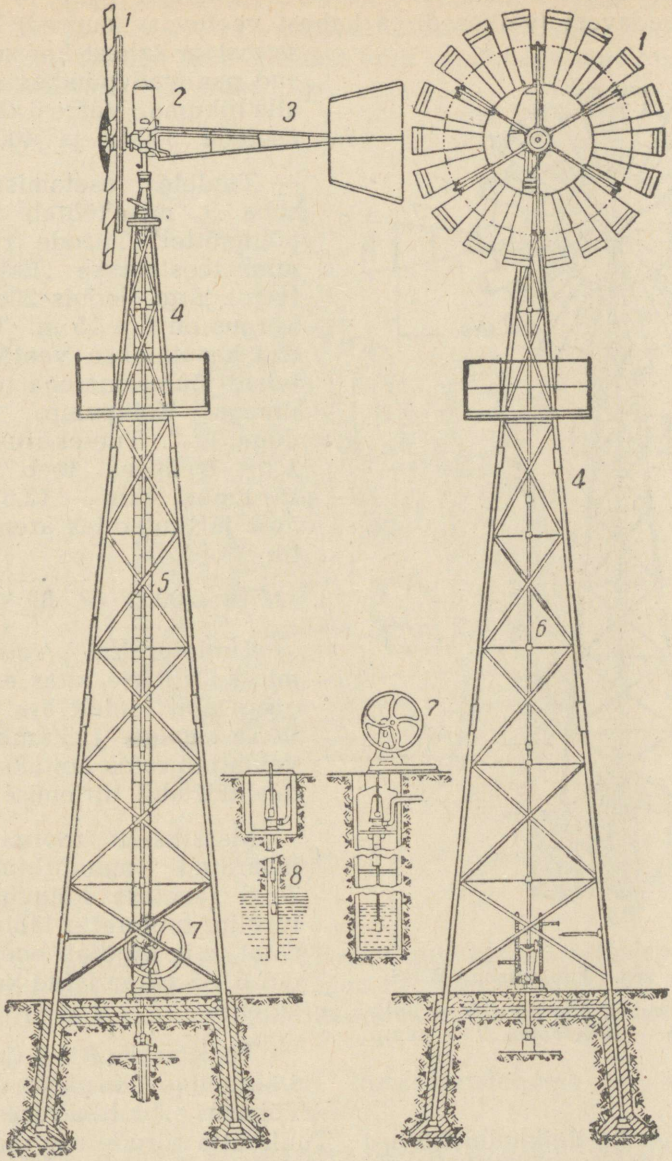

Joon. 286. Tiirude reguleerimine „Eklips"-süsteemi järgi tuuleratta telje ümberasetuse teel.

1 — tuuleratas, 2 — pea pöörangu telg, 3 — vedru.

## § 4. Andmed tuuleturbiinide kohta.

**Tuuleturbiin ВД-5** (joonis 287) on ette nähtud eriti veepumpamiseks kolbpumbaga kaevudest ja lõhedest. Tema koosneb tuulerattast läbimõõduga 5 m, peast, sabast, tornist, tõsteseadisest ja kolbpumbast.

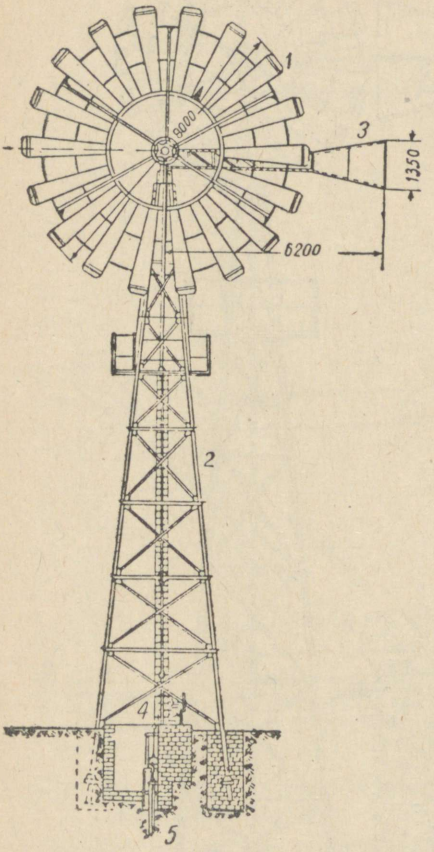
Tuuleratas 1 omab 18 lehte, mis on valmistatud tsingitud plekist.




Joon. 287. Tuuleturbiin ВД-5.

1 — tuuleratas, 2 — pea, 3 — saba, 4 — torn, 5 — redel, 6 — vars, 7 — tõsteseadis, 8 — pump.

Ülekandemehhanism, mis asetseb malmist peas 2, koosneb kahest vedavast (väikesed) ja kahest veetavast (suured) hammasrattast ja kahest kepsust. Kepsud panevad pumbavarre ülesalla liikuma. Varre 6 käiku võib asetada 300-le ja 400-le mm.




Joon. 288. Tuuleturbiin ВД-8.

1 — tuuleratas; 2 — torn, 3 — külglabidas, 4 — tõsteseadis, 5 — pump.

Tuulele asetamiseks on saba 3, mis töötab tuulelipu põhimõttel. Tiirude reguleerimine teostatakse „Eklips"-süsteemi järgi (joonis 286). Torni kõrgus on ligi 15 m. Tõsteseadist kasutatakse veetõstmiseks teiste jõumasinatega tuulevaba ilmaga. Kolbpump, läbimõõduga $3^3/_4$". Tuulekiiruse juures $V = 8$ m/sek. teeb ratas 40 tiiru/min., vars — 12,5 pumpamist ja tuuleratas arendab võllil:

$$N = 0{,}0002 \cdot 5^2 \cdot \dot{\beta}^3 \approx 2{,}5 \text{ h.-j.}$$

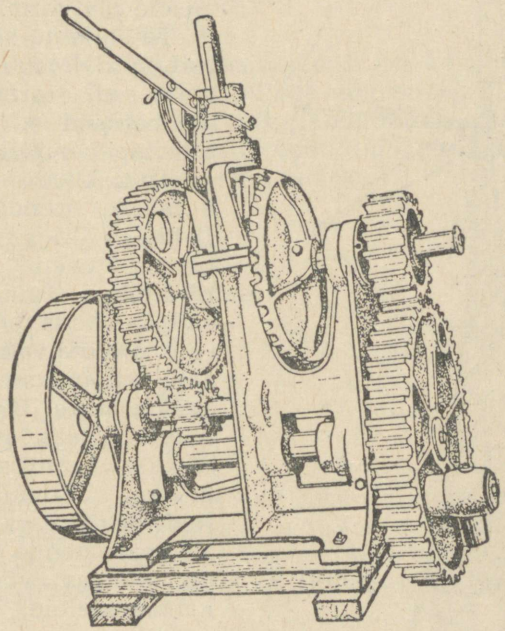
Tuuleturbiini seismapanemiseks viiakse ratas erimehhanismi abil tuulelt ära ja liidetakse sabaga. Liikumisest kõrvaldatud ratas hoitakse pidurduslindi abil tiirlemisest.

Massiliseks tootmiseks on määratud tuuleturbiin, mark TB-5 (aeglase käiguga tuuleturbiin, tuuleratta läbimõõduga 5 m), mis kujutab enesest mudel ВД-5 parandatud konstruktsiooni.

**Tuuleturbiin ВД-8** (joon. 288), 18-leheline, aeglase käiguga, võimsus tuulekiiruse juures $V = 8$ m/sek., ligikaudu 6,5 h.-j. Tuuleratta tiirude arv minutis 25, läbimõõt 8 m.

Tuulele viimine sünnib automaatselt saba abil tuulelipu põhimõttel. Tiirude reguleerimiseks on kasutatud külglabidaga „Eklips"-

süsteemi. Ulekandemehhanism koosneb paarist koonushammasrattast ($z_1 = 63$ ja $z_2 = 17$) ja vertikaalvõllist, mis paneb liikuma tõstemehhanismi (joonis 289). Viimast võib rakendada tegevusse tuule puudusel hobujõul või traktoriga.



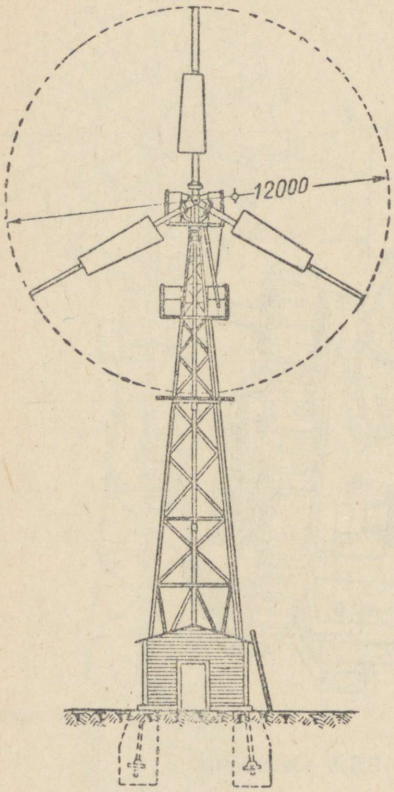
Joon. 289. Tuuleturbiini ВД-8 tõsteseadis.

Torni kõrgus ligikaudu 14,85 m. Tuuleturbiini seismapanemine sünnib ratta ühendamise teel sabaga mehhanismi abil, mis tegutseb trossi kerimise kaudu kahepaarilise ülekandega eritõstemehhanismi trumlile.

See tuuleturbiin parandatud konstruktsiooniga on määratud massiliseks tootmiseks margi TB-8 all.

**TB-8** leiab laialdast kasutamist veevarustamisel, statsionaarsete põllumajanduse masinate (teravilja puhastavate, sööta valmistavate), veskiseadiste (Ø 710 mm ja Ø 885 mm), kreissaagide, metalli ja puidu ümbertöötavate tööpinkide käivitamiseks ja muudeks otstarveteks.

**Tuuleturbiin ЦВЭИД-12,** kolmeleheline kiirekäiguline. Ülekandemehhanism koosneb ühest paarist koonushammasrattast, vertikaalvõllist ja rihmaseibiga (Ø 800) reduktorist. Tuuleturbiini käivitamiseks ja seismapanemiseks on tarvis tõusta torni ülemisele platvormile.




Joon. 290. Tuuleturbiin ВИМЭ Д-12.

Täiendatud sedatüüpi tuuleturbiin ВИМЭ Д-12 (joon. 290), omab all torni jalal tõstemehhanismi käivitamiseks ja seismapanemiseks.

Tuulekiiruse juures $V$ = 8 m/sek. arendab tuuleturbiin Д-12 15 h.-j. võllil, tööratta tiirude arvu juures 55—60 tiiru/min. Tuuleturbiini Д-12 võib kasutada teravilja puhastavate ja sööta valmistavate masinate, viljapeksumasina БР-23 ja veskiseadise (Ø 710—1240 mm) käivitamiseks, samuti ka niisutuseks, veeaurustuseks, valgustuseks, akumulaatorite patareide laadimiseks jne.

Peale nende tuuleturbiinide on olemas veel terve rida katsemudeleid.

### § 5. Põllumajandusmasinate valik tuuleturbiinile.

Tuuleturbiinide kasutamine näitab, et maksimaalne väljatöötamine aastas saavutatakse sel juhul, kui töömasina võimsus ei ületa tuuleturbiini võimsust tuulekiiruse ($V$) juures, mis võrdub poolteisekordsele väärtusele tema aasta keskmisest kiirusest ($V_k$).

Töömasinate võimsuse näilik arvestus antud tuuleturbiini tarvis teostatakse järgmises korras: 1) leida $V = 1{,}5\ V_k$; 2) arvestada tuuleturbiini võimsus võllil järgmise valemi abil: $N_t = 0{,}0002\ D^2 \cdot V^3$; 3) arvestada töömasina võimsus $N_m$ ülekande kasulikkuse tegevuse koefitsiendi k. t. k. arvesse võttes $N_m = \eta N_t$. Ülekande kasulikkuse

mõju koefitsiendiks kolbpumpade alal võib võtta 0,65, aga teiste masinate alal — 0,8.

Näide 1-ne. Oletame, et on olemas tuuleturbiin TB-8 rajoonis keskmise aasta tuulekiirusega $V_k = 4$ m/sek. Töömasinate valikuks arvestame nende võimsust:

1. $V = 1{,}5 \cdot 4 = 6$ m/sek.
2. $N_t = 0{,}0002 \cdot 8^2 \cdot 6^3 \approx 2{,}76$ h.-j.
3. $N_m = 0{,}8 \cdot 2{,}76 \approx 2{,}21$ h.-j.

Näitest järgneb, et käesolevas rajoonis on kasulik tuuleturbiini tarvis valida säärased masinad, millede võimsus ei ületa 2,21 h.-j.

Näide 2-ne. Valida tuuleratta läbimõõt masina käikulaskmiseks, mille tarvilik võimsus on ligikaudu 3 h.-j., rajooni tarvis keskmise aasta tuulekiirusega $V_k = 3{,}4$ m/sek.

Lahendus:

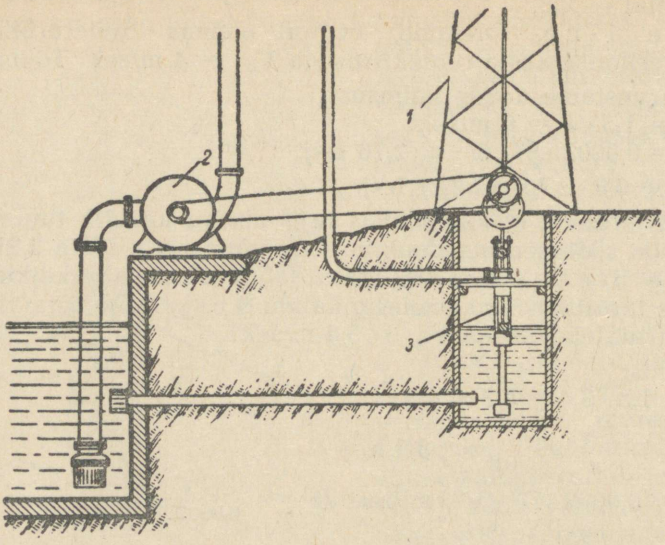
1. $V = 1{,}5 \cdot 3{,}4 = 5{,}1$ m/sek.
2. $N_t = \frac{N_m}{\eta} = \frac{3}{0{,}8} \approx 3{,}8$ h.-j.
3. $N_t = 0{,}0002 \cdot D^2 \cdot V^3$, millest $D^2 = \frac{N_t}{0{,}0002 V^3}$.
4. $D^2 = \frac{3{,}8}{0{,}0002 \cdot 5{,}1^3} = 144$.
5. $D = \sqrt{144} = 12$ m.

Võimsust, mida vajavad säärased masinad, nagu õlelõikajad, õlikookide purustajad, veskiseadised ja teised agregaadid, võib reguleerida allalastava hulga muutmisega, mis võimaldab laialdaselt kasutada tuuleturbiine mitmesuguste tuulekiiruste juures.

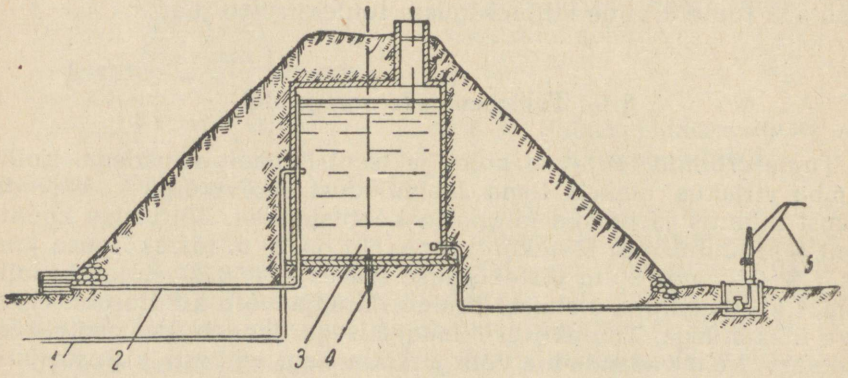
## § 6. Tuulepumpade agregaadid.

Tuuleturbiinid töötavad kolb- ja tsentrifugaalpumpadega. Kolbpumba viljakus oleneb tema läbimõõdust, kolvikäigust, käikude arvust minutis ja pumba täitumise koefitsiendist. Täitumise koefitsient ($\varphi$) muutub vee tõstekõrgusega. Nii on 20 m tõstekõrguse juures $\varphi = 0{,}95$, aga 90 m tõstekõrguse juures $\varphi = 0{,}80$. Kõige kasulikumat kolvikäiku töötamisel tuuleturbiiniga võib kindlustada vastava ülekandega. Tuulekiiruse langemisega langeb ka pumbakäikude arv, kuid veeandmine võib jätkuda isegi väikeste kiiruste juures $V = 2 \div 3$ m/sek.

Väikesemõõdulised tsentrifugaalpumbad annavad suuremat viljakust ja ei oma klappe ja manseteid, mis nõuavad alalist remonti. Nende pumpade puuduseks töötamisel tuuleturbiiniga on võimalus




Joon. 291. Kolb- ja tsentrifugaalpumpade asetamine paralleelseks tööks.
1 — tuuleturbiini torn; 2 — tsentrifugaalpump; 3 — kolbpump.




Joon. 292. Tagavara-veehoidla ühes soojendus-muldkehaga.
1 — survetoru; 2 — kontrolltoru; 3 — paak; 4 — väljalasketoru; 5 — veevõtmise kraan.

saada kasuliku tegevuse kõrget koefitsienti ainult kindlate tiirude juures. Tuuleturbiini tiirude arv aga muutub järsult tuulekiiruse muutmisega. Ühenduses sellega annab suurt kasu tuuleturbiini ülesseadmine paralleeltööks tsentrifugaal- ja kolbpumpadega. Säärane ülesseadmise skeem on toodud joonisel 291. Tuulekiiruse juures 3—4 m/sek. lülitakse sisse kolbpump, aga peale tuulekiiruse kujunemist üle 5 m/sek. — tsentrifugaalpump.

Tuulevaiksete aegade puhuks ehitatakse tagavara-veehoidla mahuga, mis võrdub 1—2 öö-päeva veekulutusega.

Veehoidla skeem ühes mullast soojenduskihiga on toodud joonisel 292. Tuulistel ilmadel peab seadis mitte ainult kindlustama öö-päeva tarvidust, vaid ka täiendama tagavara, s. o. tuuleturbiin peab olema võimsam, kui seda nõuab faktiline tarvidus. Kuid ka nendel tingimustel seadis ei garanteeri takistamatut veega varustamist.

Takistuste vältimiseks seatakse pumbajaama juurde üles reservjõumasin (nafta- või gaasimootor, aurumasin jm.).

Tuulepumba seadise puhul niisutuse otstarbeks ehitatakse veebasseinid võimaluse korral nii kõrgele, et oleks kindlustatud veeandmine valamiseks isevalgumise teel.

## § 7. Tuuleseadise komplektne kasutamine.

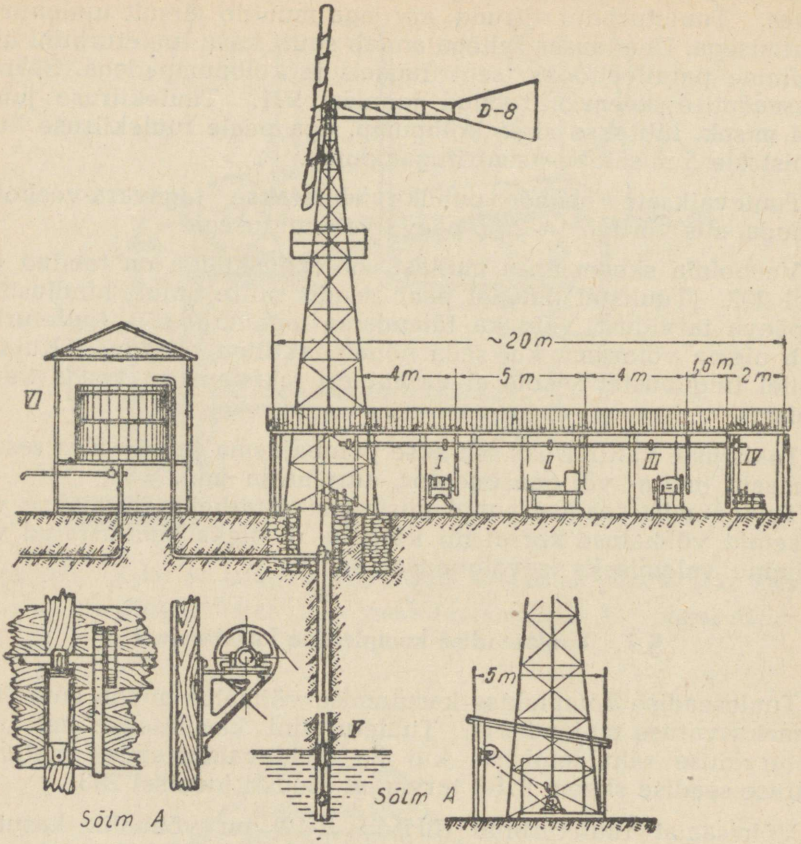
Tuuleseadise komplektse kasutamise võimalus annab suurt tulu loomakasvatuse majanditele. Tuuleturbiini kasutatakse sel juhul veetarviduse rahuldamiseks kui ka söödavalmistamise otstarbel. Säärase seadise skeem ВД-8 tarvis on toodud joonisel 293.

Võimsamat tuuleturbiini (ВИМЭ Д-12) on võimalik kasutada MTJ-is veevarustuse, valgustuse ja tööpinkide käikulaskmise otstarbel. Võimsuse tarvidus peatööpinkide tarvis on järgmine:

| | |
|---|---|
| Puurmasin (СВ-25) . . . . . | 1,5 h.-j. |
| Treimise-vindilõikamise tööpink (ТН-15) | 3 „ |
| Höövelpink . . . . . | 1,5 „ |
| Freesimistööpink . . . . . | 1,75 „ |
| Universaal-lihvimistööpink . . . . . | 0,75 „ |

## § 8. Tuuleturbiinid soostunud maa-alade kuivendamiseks.

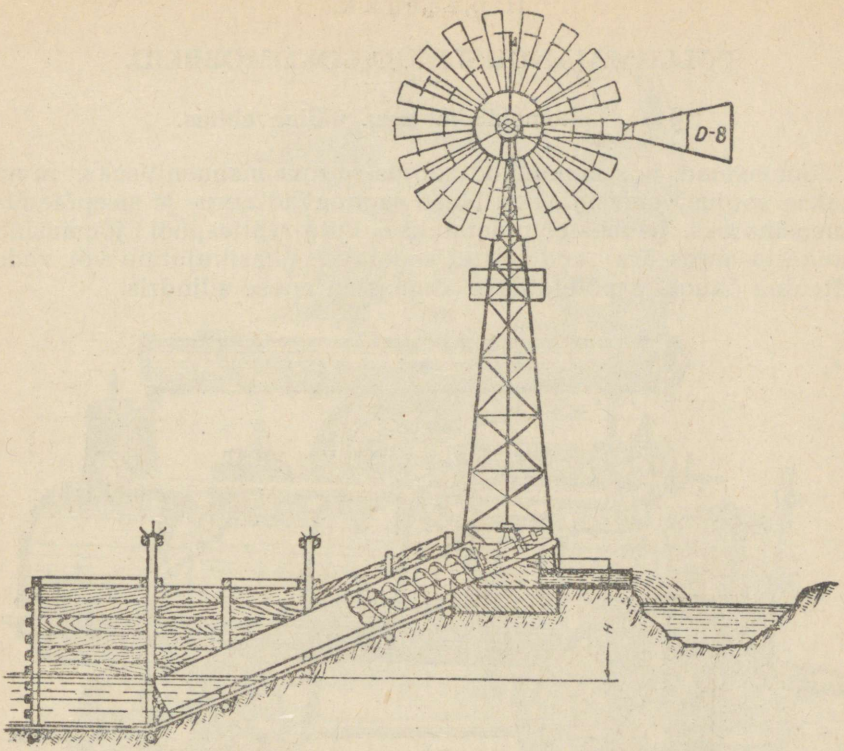
Maa-alade kuivendamisel kasutatakse tuuleturbiine veetõstmiseks väikesele kõrgusele (joonis 294). Välismaal kasutatakse sel-




Joon. 293. Tuuleturbiini ВД-8 komplektne kasutamine.
I, II, III ja IV — toiduvalmistamise masinad; V — kolbpump; VI — veevõtmise paak; sõlm A — transmissiooni võlli veetav rihmaseib.

leks otstarbeks kolb- ja tsentrifugaalpumpade asemel kinnist ja lahtist Archimedese kruvi. Kinnine kruvi, mis liigub ühes kestaga, tõstab vett kuni 4 m kõrgusele, aga lahtine — kuni 3 m.

Kruvi teguvõime, vastavalt läbimõõdu suurusele ja tiirude arvule 1 m kõrguse juures kõigub 21-st (Ø 350 ja $n$ = 110 juures) kuni 394 l/sek. (Ø 1500 ja $n$ = 28 juures). 45 l tõstmiseks 1 m kõrgusele ühes sekundis kulub ära ligikaudu 1 h.-j.




Joon. 294. Tuulejõuline kuivendusseadis.

## § 9. Harjutused.

1. Arvutada tuuleturbiini Д-18 ja Д-30 võimsus võllil tuulekiiruse $V = 8$ m/sek. juures. (~ 33; ~ 92 h.-j.)

2. Kui suure võimsusega masinate kasutamisel võib saavutada maksimaalset töötlemist aastas tuuleturbiiniga Д-18 keskmise aasta tuulekiiruse juures 4,1 m/sek? 6,0 m/sek? (~ 12,1 h.-j.; ~ 38 h.-j.)

3. Valida tuuleturbiin viljapeksumasinale МК-1100 ($N_m$ = 20 h.-j.) keskmise tuulekiiruse juures $V_k = 3{,}8$ m/sek. (D ≈ 26; ВИМЭ Д-30.)

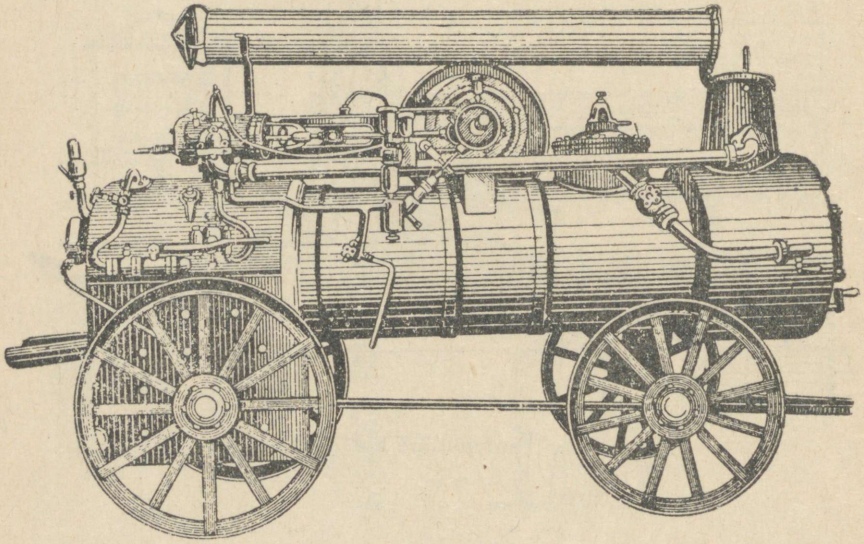
4. Valida tuuleturbiin masina tarvis, mis tarvitab 3,5 h.-j., kui aasta keskmine tuulekiirus selles rajoonis $V_k = 4{,}9$ m/sek. (ТВ-8).

II peatükk.

## PÕLLUMAJANDUSLIKUD LOKOMOBIILID.

### § 1. Lokomobiil ja tema üldine ehitus.

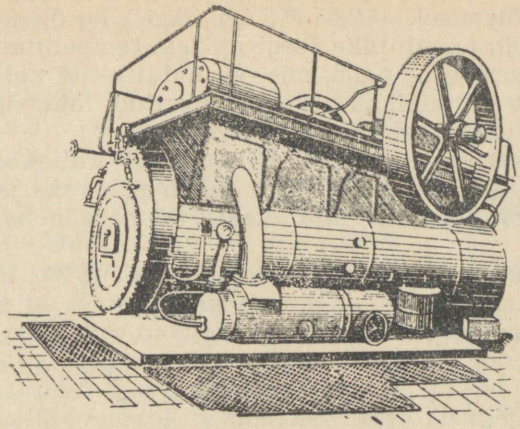
Jõumasinad, mis muudavad soojusenergia mehaaniliseks, nimetatakse soojusjõumasinateks. Need jagunevad auru- ja sisepõlemisjõumasinateks. Esimestel põletatakse küte väljaspool jõumasinat aurukatla ahjus ära, aga teistel segatakse gaasikujuline või vedel kütteaine õhuga ja põletatakse jõumasina enese silindris.



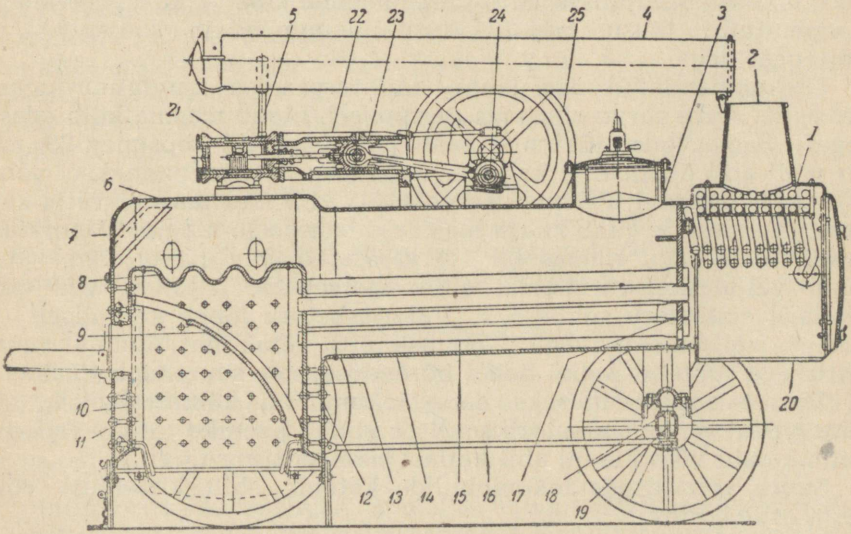
Joon. 295. Liikuv lokomobiil.

Kui aurumasin ja aurukatel moodustavad ühe agregaadi, siis nimetatakse seda lokomobiiliks. Põllumajanduslikke lokomobiile kasutatakse viljapeksumasinate, veskite ja tangumasinate tööle-rakendamiseks, meiereides, töökodades jne. Lokomobiilid jagunevad liikuvateks (joon. 295) ja statsionaarseteks (joon. 296).

Lokomobiili aurukatel omab küttekollet, suitsukorstnat, suitsukarpi ja armatuuri. Küttekolded on kas kastikujulised, ovaalsed või silindrilised. Kütteks kasutatakse lühileegilist (antratsiit, lahja kivisüsi, koks, söepuru) ja pikaleegilist (rasvane kivisüsi, turvas, küttepuud, saepuru, õlg jt.). Õlg on kõige madalamaks kütteaine sordiks.



Joon. 296. Statsionaarne lokomobiil.




Joon. 297. Lokomobiil 4-ЛП-20.

1 — auruülekuumendaja; 2 — suitsukorstna sokkel; 3 — kuivaurukamber; 4 — suitsukorsten; 5 — alus; 6 — küttekolde ülemine leht; 7 — küttekolde frontaalne leht; 8 — tulekambri lagi; 9 — reflektor; 10 — tulekambri tagumine leht; 11 — ühendused; 12 — küttekolde tugileht; 13 — torusõel; 14 — katla kere; 15 — suitsutorud; 16 — tõmmik; 17 — esimene torusõel; 18 — karptelg; 19 — tõkkepolt; 20 — suitsukarp; 21 — aurumasin; 22 — raam; 24 — kepsupea; 24 — väntvõll; 25 — hooratas.

Ühe kilogrammi söe põlemisel aurustub 5,8—6,9 kg vett, 1 kg küttepuude põlemisel — 2,5—3,5 kg, aga 1 kg õlgede põlemisel — 1,6—2,4 kg. Õlg annab pika leegi madala temperatuuriga. Puutudes kokku suitsutorude pinnaga, mis on ümbritsetud katla veega, jaheneb tuli, tekib mittetäielik põlemine, eritub tahm ja ummistuvad torud, mis vähendab vee soojendusvõimet.

Õlgi võib kasutada eriliselt kohandatud küttekolletes, mis on varustatud reflektoriga. Reflektor läheb palavaks ja tõstab küttegaaside temperatuuri, mis aitab kaasa tahma vähendamisele suitsutorudes.

Joonisel 297 on kujutatud lokomobiil 4-ЛП-20, mille küttekolle on kohandatud õlgede põletamiseks. Õled juhitakse toiterenni mööda tulekambrisse. Küttegaasid liiguvad reflektori 9 mõjul küttekolde ääri mööda, mis on ümbritsetud veega, ja lähevad suitsutorude 15 kaudu suitsukarpi 20 ja soklisse 2 ning suitsukorstna 4 kaudu välja. Suitsukorsten asetatakse lokomobiili töötamise ajal vertikaalselt soklile.

Katlas tekkinud küllastatud aur koguneb kuivaurukambrisse 3, kust läheb ussikujulisse auru-ülekuumendajasse 1, kus „kuiveneb" temperatuuri tõusu mõjul. Auru-ülekuumendaja soojendatakse küttegaasidega.

Ülekuumendatud aur läheb käivitusseadise kaudu aurumasinasse 21. Auru surve all, tema paisumisel, liigub masina kolb edasitagasi. Samasuguse liikumise saab juhtraamis 22 kepsupea 23, mis on võlli abil ühendatud kolviga. Kepsupea kaudu pannakse väntvõll 24 kepsu abil tiirlema. Hooratas 25 viib mehhanismi välja surnudpunktidest ja aitab kaasa masina ühetasasele käigule. Hooratast kasutatakse nagu rihmaseibi. Äratöötatud aur („muljutud" aur) läheb väljalasketoru mööda, milles asetseb katelt toitva vee soojendaja, suitsutoru soklisse 2. Väljalasketoru lõpeb kooniliselt — väikese väljatuleku avaga. Koonuse tõttu võtab muljutud aur suure kiiruse ja sünnitab sellel kohal hõrenduse, mis suurendab tõmmet.

Tõmbe suurendamiseks enne lokomobiili käikulaskmist, või pärast peatusi, on suitsutoru soklisse viidud peenike toru — sifoon, mille kaudu võib kraani abil katlast sisse viia aurujoa.

Suure võimsusega lokomobiilide katelde ehituskirjeldusi võib leida eriõpikutes.

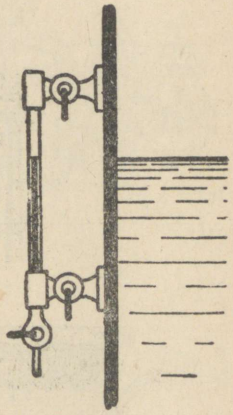
### § 2. Katla armatuur.

Küttekolde frontaallehele monteeritakse manomeeter, vile, veemõõtjaklaas ja vee katsekraanikesed.

Manomeetrit kasutatakse aurusurve jälgimiseks katlas. Normaalsurve, mis on katla kohta arvestatud, on märgitud punase kriipsuga.

Vesi peab katlas tema töötamise ajal seisma kindlal kõrgusel, mis kontrollitakse vee katsekraanikestega ja veemõõtjaklaasiga (joon. 298).

Veemõõtjaklaas on varustatud kahe kraaniga: ülemine — aururuumi vastas ja alumine — veeruumi vastas. Töötamine mitteküllaldase veeseisuga on kategooriliselt keelatud. Kuivauru kambri kaanele on monteeritud kaitseklapp, mis avaneb automaatselt surve tõusmisel üle määratud piiri.



Joon. 298. Veemõõtjaklaas.

Toitepump (joon. 299) töötab peavõlli ekstsentriku abil. Kolvi 1 liikumisel üles avaneb klapp ühendustorus 2, klapp 3 sulgub ja vesi imetakse läbi sõela voolikusse 4. Kolvi liikumisel alla sulgub klapp torus 2 ja avaneb klapp 3, samuti ka korgi 5 alune klapp. Vesi läheb kanalit mööda edasi katlasse, tehes lahti veel ühe klapi (joonisel näitamata). Kui avada kraan 6, ei lähe vesi katlasse, vaid pumbatakse toru 7 kaudu anumasse. Kraani 6 järk-järgulisel sulgemisel pumbatakse vesi osaliselt anumasse, aga osaliselt läheb katlasse.

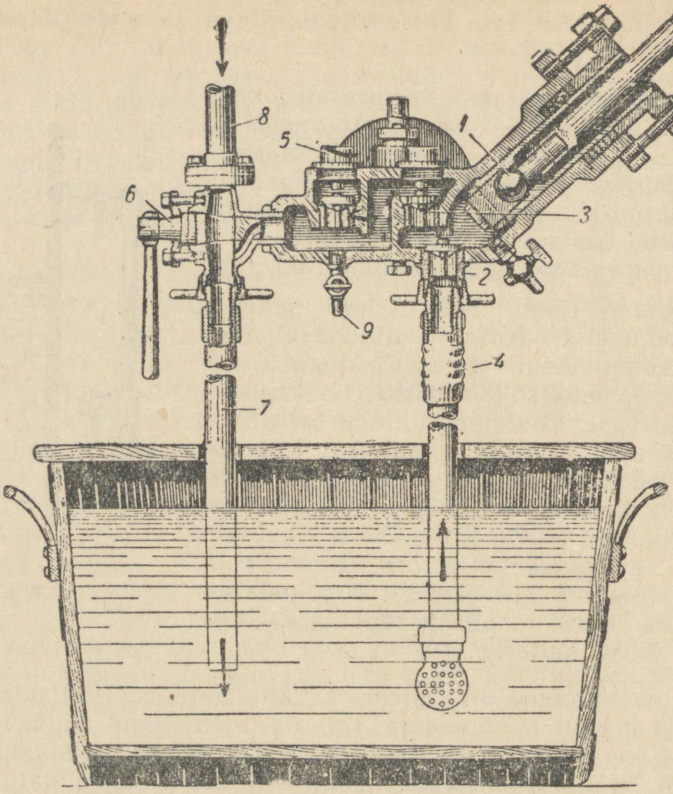
Nii võib kraaniga 6 reguleerida katla toitmist. Väljalasketorust võib toru 8 kaudu anumasse sattuda mõningane hulk muljutud gaasi vee soojendamiseks. Soojuse ületamisel 80° C lakkab pump töötamast. Kraani 9 abil võib kontrollida, kas pump töötab.

Toitepumpe võib olla ka teistsuguse ehitusega.

Toitepumba või veesoojendaja rikke puhul teostatakse katla toitmist injektori abil. Injektoriks (joon. 300) nimetatakse aurujoa pumpa, milles hõredus tekitatakse auruga, mis jookseb välja suure kiirusega kitsast avast (düüsist).

Injektori käikulaskmisel avatakse ülemineku karbi sulgkraan 7 ja selle järel lastakse kraani ja ventiili 1 abil aur torust 4 sisselaskedüüsi 2. Aur haarab enesega kaasa vee imeva torustiku 3 kaudu, ja automaatselt, avades tagasikukkuva klapi 8, viib vee katlasse.

Katla lõhkemise vältimiseks veepinna alanemise tõttu asetatatakse katlas küttekolde lakke kergesti sulavad korgid. Alaneb veepind katlas alla küttekolde laepinna, sulavad korgid. Märg aur tungib küttekoldesse ja kustutab tule.




Joon. 299. Toitepump.

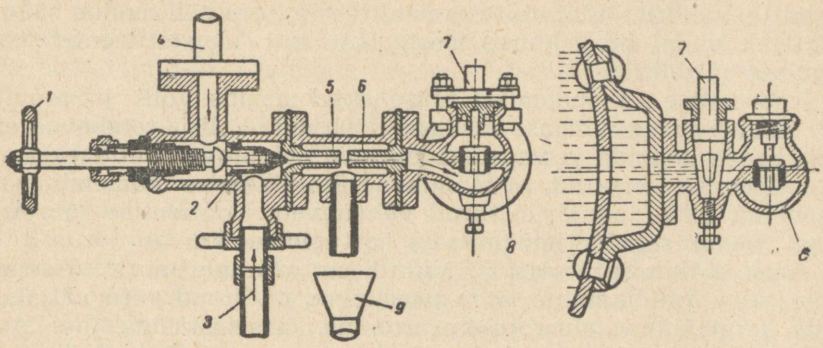
## § 3. Aurumasin.

Joonisel 301 on üldisel kujul toodud topelttegevusega ühesilindrilise aurumasina skeem lihtsa karpsiibriga. Aur liigub toru mööda siibri karpi 3. Kui lükata siiber paremale, siis värske aur tungib silindrisse vasakpoolset kanalit 1 mööda ja sunnib oma elastsuse tõttu kolbi liikuma paremale. Aurujäägid paremal poolel (muljutud aur) surutakse parempoolse kanali 2 siibri õõnsusse ja kanali 4 kaudu väljalasketorusse.

Kolvi jõudmisel äärmisesse parempoolsesse asendisse hakkab siiber oma keskkohalisest asendist liikuma vasakule. Aur tungib

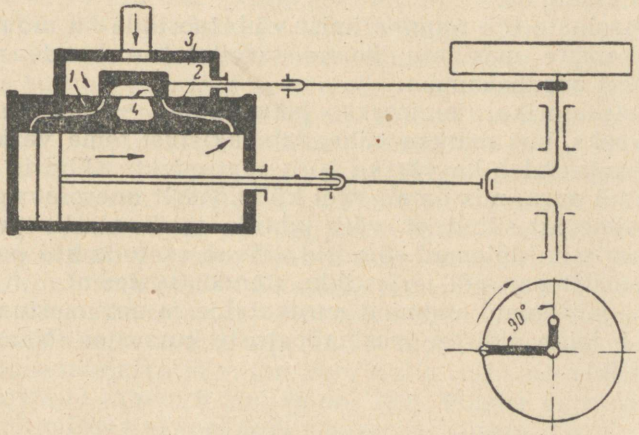
parempoolset kanalit mööda silindrisse ja sunnib kolbi liikuma vasakule.

Siibri liikumine teostatakse ekstsentrilise mehhanismi abil.




Joon. 300. Injektor.

1 — hoorattake, 2 — sisselaskedüüs; 3 — imemistorustik, 4 — aurutoru, 5 — vastuvõtudüüs, 6 — survedüüs, 7 — sulgkraan, 8 — automaatselt tagasikukkuv klapp, 9 — veeülejooksutoru.




Joon. 301. Lihtsa karpkolviga aurumasina skeem.

Sobivam on, kui auru sissevool silindrisse katkeb enne töökäigu lõppu. Auru sissevoolu katkestamise momenti kutsutakse „äralõikamiseks". Peale äralõikamist jätkub töökäik auru paisumise arvel. Mida väiksem koormatis, seda varem peab toimuma äralõikamine, mis annab auru, järelikult ka kütte kokkuhoidu. Auru

äralõikamise momendi muutmine muudab ka aurumasina väntvõlli tiirude arvu.

Lokomobiili 4-ЛП-20 masinas on kasutatud nõndanimetatud silindrilist siibrit. Väntvõlli normaaltiirude arvu säilitamine säärase konstruktsiooni siibri juures teostatakse automaatselt tsentrifugaalregulaatori abil.

Koormatise vähendamisel suurenevad masina võlli ja regulaatori võllide tiirud, viimase raskused lähevad laiali ja tõmbavad enesega kaasa kangide ja veosüsteemi, mis paigutavad siibri ekstsentriku sisemise rõnga nii, et muudavad äralõikamise momendi varajasemaks, mille tagajärjel tiirud vähenevad. Koormatise suurendamisel toimub reguleerimisprotsess vastupidises korras.

Auru töötamisprotsessi järjekord on säärane: auru sisselaskmine, auru äralõikamine, auru paisumine, muljutud auru väljalaskmine, järelejäänud auru kokkusurumine, sisselaskmine jne. Auru sisselaskmine algab enne kolvi jõudmist surnudpunkti. Seda nimetatakse sisselaske varajasuseks. Ekstsentriku sisemise rõnga pööramisel muutuvad auru kulutuse protsesside algusmomendid, auru tarvitus ja masina tiirude arv.

Muutes ekstsentriku asetusnurka 180° võrra, hakkab võll liikuma vastassuunas.

Aurumasinate töö reguleerimist võib teostada ka muul viisil.

Keerukamate masinate juures tarvitatakse kondensaatorit ja kahekordset aurupaisumist.

Kondensaatoriks nimetatakse jahutusnõud, milles muljutud aur muutub veeks, mis märksa vähendab takistust tema väljalaskel ja järelikult suurendab ka värske auru surveefekti silindris.

Muljutud auru, mis omab veel küllaldaselt energiat peale väljatulekut esimesest silindrist, võib juhtida teiskordseks paisumiseks teise silindrisse. Mõlemad silindrid võivad asetuda kas paralleelselt (kompaundsüsteem) või järjestikku (tandemsüsteem).

Üksikasjalisemaid andmeid aurukatelde ja aurumasinate ehituse kohta võib leida üldistes masinaõpetuste kursustes (Naumov, Farmakovski jt.).

## § 4. Liikuva lokomobiili ettevalmistamine tööks, kütmine ja käivitamine.

Lokomobiili ettevalmistamisel tööks teostatakse katla, küttekolde, armatuuri, auruülekuumendaja, aurumasina ja kinnituste hoolikas järelevaatus. Lisades juurde vett, kui tarvilik, avatakse toitepumba ja katla vaheline kraan, auruülekuumendaja ja katla vaheline ventiil, ülekuumendaja läbipuhumise kraan silindrite, siib-

rite karpide, aurujuhtmete läbipuhumise kraanid ja ülemine proovikraan. Käivitusventiil peab olema suletud.

Õled ja linaluud ei nõua erilisi abinõusid süütamiseks. Kivisöe, turba, põlevkivi jne. kasutamisel kütteainena täidetakse esialgu restsõel peenikeste, kuivade puudega. Kui süütamisel puudub tõmme, soovitatakse süüdata korstna jalal (avades luugi) tuust õlgi või laaste.

Küdemapanemist on tarvilik teostada võimalikult aeglaselt.

Niipea kui lahtisest ülemisest kraaniavast ilmub aur, suletakse kraan, suletakse auruülekuumendaja läbipuhumiskraan ja käivitusmehhanismi käivituskraan.

Kontrollides veemõõtja ja manomeetri näitajaid, tõstetakse surve katlas normaaltasemeni. Manomeetri näitaja tõstmisel punasest joonest kõrgemale, peab kaitseklapp andma signaali, millega kontrollitakse tema korrasolekut. Manomeetri kraani on tarvis avada ja sulgeda sujuvalt.

Korras manomeeter, ühendatud õhuga, näitab nullsurvet.

Masinat tuleb käivitamise eel põhjalikult soojendada. Asetades kolvi ühte surnudpunkti ja veenduda selles, et läbipuhumise kraanid on lahti, avatakse vähe käivitamisventiil. Auru lastakse läbi joosta umbes 10 minutit. Sulgedes ventiili, asetatakse kolb teise surnudpunkti ja soojendatakse sama võttega silindri teist osa.

Masina käivitamiseks suletakse ventiil, viiakse masina mehhanism välja surnudseisundist ja avatakse sujuvalt käivitusventiil, nii et masin saaks aeglase käigu. Peale masina soojendamist ja vee kõrvaldamist auruülekuumendajast, aurujuhtmetest, siibri karbist ja silindrist väljuva auruga, suletakse läbipuhumiskraanid, kontrollitakse katsudes väntvõlli põhi-kuullaagreid, kas need ei ole kuumaks läinud, ja suurendatakse sujuvalt masina koormatist. Töötamisel iga koormatise juures peab manomeeter näitama normaalsurvet. Veekõrgus, mis allub väikestele muudatustele, ei või vajuda ega tõusta ilma riisikota üle näidatud piiride. Laskumine allapoole piiri võib sünnitada avarii, aga katla ületäite puhul tungib vesi auruülekuumendajasse ja silindrisse. Katla toitmine veega reguleeritakse äravoolu kraani 6 abil (joon. 299). Pumba tegevuse seismajäämise vältimiseks ei tohi toitevee soojus tõusta üle 50—60°.

Kütmisel õlgedega antakse kütet pidevalt ja jälgitakse, et reflektor oleks tuline. Šlakk ja leegitsevad õled, mis satuvad alla tuharuumi, valatakse veega üle. Kui auruülekuumendaja temperatuur tõuseb üle 350°, avatakse otsekäiguklapp korstnasse. Tarviduse korral vähendatakse survet katlas, suletakse tuharuumi uks ja klapp, pumbatakse katlasse vett (kui see on võimalik) ja lõpuks lastakse aur välja õhku. Lokomobiili erakorraliseks seismajätmiseks suletakse tuharuum, kaetakse tuli küttekoldes liivaga või vala-

takse ettevaatlikult üle veega, hoitakse lahti küttekolde uks, lülitakse välja auru ülekuumendaja soojendamine ja lastakse aegamööda aur välja.

### § 5. Katla läbipuhumine ja šlaki kõrvaldamine.

Mustus ja šlaki tükid, mis sadestuvad katla alumises osas, kõrvaldatakse läbipuhumisel. Läbipuhumine teostatakse tarviduse järgi lühiajalise töökatkemise lõpul. Üks isik jälgib armatuuri, hoides aial natuke alandatud survet. Teine isik avab ettevaatlikult katla väljalaskekraani. Kraani ei lubata avada sel juhul, kui juurdevoolutoru-kraan on katsudes külm, mis näitab tema ummistumist. Samuti ei lubata tarvitada vahendeid (toru, kangi) kraani avamiseks, kui see ei avane käega keeramisel. Läbiuhtumisel jälgitakse teraselt veepinna kõrgust. Niipea kui veepind alaneb alumise piirini, suletakse väljalaskekraan või ventiil. Kui kraan ei sulgu, on erakorraliselt tarvilik lokomobiil seisma panna, nagu on tähendatud § 4.

Šlaki kõrvaldamine sünnib peale vee väljalaskmist ja katla täielikku jahenemist, kuid ilma teravate, tuliseks tehtud riistadeta. Erilist tähelepanu pööratakse katlakivi ja jäätmete kõrvaldamisele toitevee armatuuri ja muude kinnituskohtade ümbrusest ja vahedest. Kitsastes kohtades tarvitatakse konksusid ja uhtumist veejoa abil joatoru kaudu.

### § 6. Ohutustehnika põllumajanduse lokomobiilide ekspluateerimisel.

Põllumajanduse lokomobiilide ekspluateerimisel nõutakse erilist ettevaatust ja katla eest hoolitsemise instruktsiooni täpset täitmist. Personaali surmavalt haavamised, raskekujulised põletused ja vigastused võivad tekkida tähelepanematuse ja seadise eest halva hoolitsemise tagajärjel.

Plahvatus võib tekkida katlast vee väljalaskmisel ja liiga suure surve tagajärjel auruülekuumendajas tema lahutamisel katlast, šlaki kogunemisel ja õlide ning võõrkehade sattumisel katlasse. Raskekujulised põletused ja vigastused võivad tekkida gaaside plahvatusel küttekoldes mittetäieliku põlemise tagajärjel, tule süütamisel ilma eelnevat suitsukäikude tuulutamist, luukide kinnitamisel surve all, suitsukäikude puhastamisel enne eelnevat jahenemist, luukide avamisel ilma eelnevat kaitseklapi avamist, masina lahtivõtmisel regulaatori rikete puhul, töötamisel ilma kaitsevõreta, määrimisel ja remontimisel käigu ajal, lokomobiili käikulaskmisel ilma signaalita ja töötamisel ilma vastava riietuseta.

Personaali mürgitused vingugaasidega võib juhtuda kütteainete põlemisel ilma tarviliku tõmbeta ja suitsukäikude puhastamisel ilma eelneva tuulutuseta.

Seisakud avarii tõttu võivad tekkida mitmesugustel põhjustel: mittetöötava lokomobiili seismine külmal ajal veega, soojendamata masina käivitamine läbipuhumise kraanide kinniolekul, vee silindrisse sattumine, töötamine masinaga, mille väntvõll-kepsumehhanismi osad on suurelt kulunud, töötamine puuduliku määrimisega, kõikuv koormatis jne.

Lokomobiiliga töötamine on lubatud ainult eriliselt väljaõpetatud personaalile.

## § 7. Andmed põllumajanduse lokomobiilide kohta.

Põllumajanduses kasutatakse niihästi liikuvaid kui ka statsionaarseid lokomobiile. Liikuvatest on kõige rohkem levinud lokomobiil ЛП Petrovski-nimelisest tehasest ja П Ljudinovi tehasest, mida kasutatakse rehepeksumasinate ja veskite ümberajamiseks ning väikestes elektrijaamades.

Statsionaarsetest lokomobiilidest on lokomobiil ЛМ määratud elektrijaamade ja töökodade tarvis.

Lühike tehniline iseloomustus liikuvate lokomobiilide kohta on toodud alljärgnevas tabelis.

| Tehnilised andmed | Lokomobiilid | | |
|---|---|---|---|
| | 4-ЛП-20 | П-1 | П-3 |
| Normaalne võimsus (h.-j.) | 22 | 30 | 60 |
| Peavõlli tiirude arv minutis | 300 | 300 | 280 |
| Normaalsurve (kg) $sm^2$ | 14 | 12 | 12 |
| Aurutarvidus 1 h.-j. kohta (kg/t.) | 9 | 8,8 | 8,2 |
| Küttepuude kulu 1 h.-j. kohta (kg/t.) | 4 | 3 | 2,8 |
| Söekulu 1 h.-j. kohta (kg./t.) | — | 1,3 | 1,2 |
| Lokomobiili kaal (kg) | 2880 | 5350 | 6900 |

## § 8. Katla proovimine hüdraulilise survega.

Pärast remonti ja kauakestvaid seisakuid kontrollitakse katlaid ekspluatatsiooni eel hüdraulilise survega.

Sulgedes kindlalt kõik luugid ja kraanid, valatakse vett eriavasse, mis peale seda kindlalt suletakse. Kaitseklapid asetatakse

surveasendisse, mis ületab 5 atmosfääri võrra normaalsurvet, mis on märgitud manomeetril punase kriipsuga. Peale selle pumbatakse käsipumbaga vett senikaua, kuni vesi hakkab ühtlase joana välja valguma kaitseklappidest.

Katkestades veepumpamist jälgitakse mõne minuti vältel manomeetri näitajat.

Kui veevool klappidest lõppes, aga surve aegamööda väheneb, siis katel lekib.

Tähelepanelikul vaatlusel võib avastada lekkimiskohad, milledel ilmuvad veepiisad. Lekkimist ühenduskohtades võib kõrvaldada remondi abil.

Kui aga lekkimine sünnib väljaspool sidekohti, loetakse katel kõlbmatuks.

## III peatükk.

# NAFTAMOOTORID.

### § 1. Naftamootorite üldine ehitus ja tööprotsess.

Sisepõlemisjõumasinad jagunevad tarvitatava kütteaine iseloomu järgi: gaasi-, kergekütte- (petrooleum, ligroiin, bensiin) ja raskekütte- (solaarõli, nafta, masuut) mootoriteks.

Raskekütte mootoreist tarvitatakse põllumajanduses laialt kuumpea- (kalorisaatoriga) mootoreid.

Neid kasutatakse viljapeksmiseks; söötade ümbertöötamise masinate, veskiseadiste ja kruubimasinate käivitamiseks; vesivarustuse-niisutuse otstarveteks, remonttöökodades ja mujal.

Joonisel 302 on kujutatud kalorisaatoriga horisontaalmootori ДГН-20 läbilõige. Säärase mootori peatöömehhanismiks on väntvõll-kepsumehhanism, mis koosneb silindrist 12, kolvist 11, kepsust 13, väntvõllist põlvega 14 ja ühest või kahest hoorattast 20.

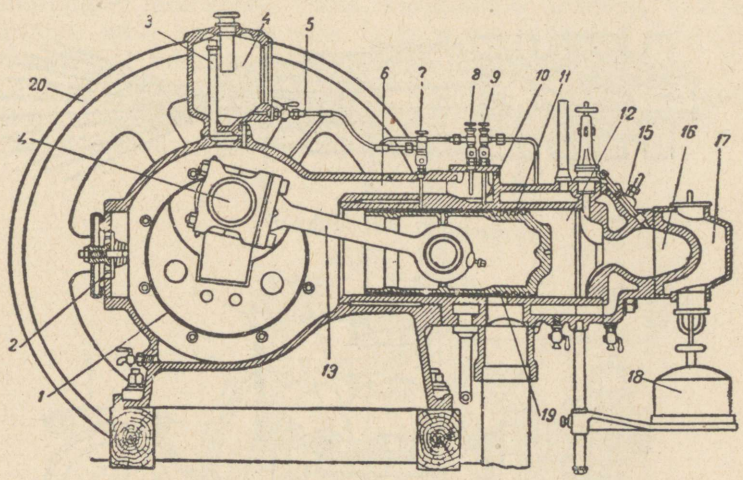
Kolvi liikumisel paremale ühest surnudpunktist teise imetakse õhk pöördklapi 2 kaudu väntvõlli kambrisse 1. Kui kolb katab avad 10 ja 19, algab õhu kokkusurumine silindris. Kolvi jõudmisel parema surnudpunktini pritsitakse pihustatud olekus kütteaine pumba abil pihusti 15 kaudu silindrisse, kus see kokkupuutumisel kalorisaatori 16 palavate seintega süttib ja peaaegu momentaalselt ära põleb. Gaaside survel (16—18 atm.) sünnib kolvi töökäik (vasakule), mille jooksul õhk väntvõlli kambris kokku surutakse.

Töökäigu lõpul avanevad esialgu väljalaskeavad 19 põlemise jäänuste väljalaskmiseks õhku ja selle järel läbipuhumisavad 10. Läbipuhumisavade avanemisel tungib kokkusurutud õhk väntvõlli-

kambrist kanalit 6 mööda silindrisse, teostades selle läbipuhumist. Kolvi põhjal asetsev hari (deflektor) juhib õhujoa silindri parempoolsesse ossa, et seda paremini ära puhastada.

Kolvi liikumist ühest surnudpunktist teise nimetatakse tema käiguks.

Jõumasinaid, millede tööprotsess toimub kahe kolvi käiguga, nimetatakse kahetaktilisteks.




Joon. 302. Mootori ДГН-20 läbilõige.

1 — väntvõllikamber; 2 — õhuklapp; 3 — määrdereservuaari õhutoru; 4 — kesk-määrdereservuaar; 5 — õlitoru; 6 — kanal; 7 ja 8 — õlitilgutid; 9 — veetilgutid; 10 — läbipuhumisava; 11 — kolb; 12 — silinder; 13 — keps; 14 — väntvõll; 15 — pihusti; 16 — kalorisaatori pea; 17 — kalorisaatori kest; 18 — kalorisaatori soojenduslamp; 19 — väljalaskeava; 20 — hooratas.

Mootor ДГН-20 kuulub kahetaktiliste, horisontaalsete, ühesilindriliste, kuumpea- (kalorisaatoriga) ja läbipuhutava väntvõllikambriga mootorite liiki. Naftamootorid võivad olla mitmesuguse konstruktsiooniga: vertikaalsed, neljataktilised jt.

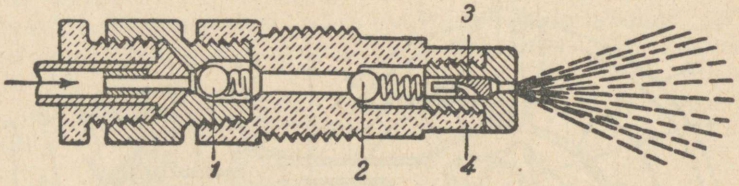
## § 2. Naftamootorite toitesüsteem.

Täielikuks ärapõlemiseks on tarvilik kütteainet pihustada ja segada õhuga. Pihustamine sünnib pihustis (joon. 303), kuhu kütteaine pumbatakse survepumba abil (noole suunas). Kuulklapid surutakse eemale, ja kütteaine tungib peasse 3, mis on kruviga keeratud pihustisse. Enne väljatulekut pihusti avast liigub kütteaine spiraalseid kanalikesi mööda düüsist, omades pöörleva liikumise.

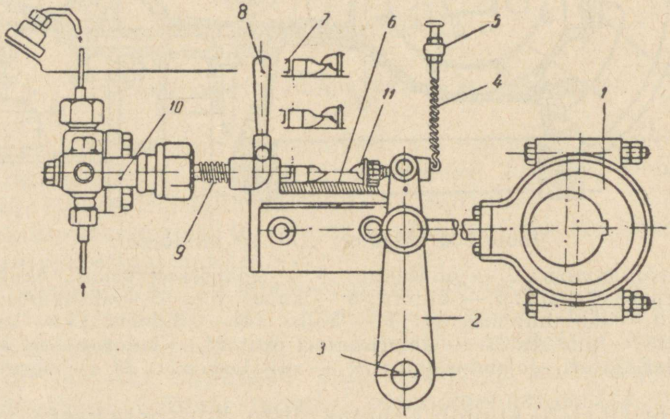
Naftamootori väntvõlli normaaltiirude arvu säilitamine teostatakse küttehulga reguleerimisega.

Küttehulga suurendamisel suureneb tiirude arv ja vähendamisel — väheneb.

Küttehulga reguleerimine teostatakse automaatselt. Küllalt levinud reguleerimise viisiks on reguleerimine pendliga (joon. 304), mis töötab läbilastava kütteainete hulga põhimõttel. Ekstsentriku




Joon. 303. Pihusti.




Joon. 304. Naftamootor pendel-regulaatoriga.

1 — ekstsentrik; 2 — pendel; 3 — pendli telg; 4 — regulaatori vedru; 5 — kruvi; 6 — juhtliist; 7 — kolb; 8 — käepide; 9 — vedru; 10 — pump; 11 — löökraud.

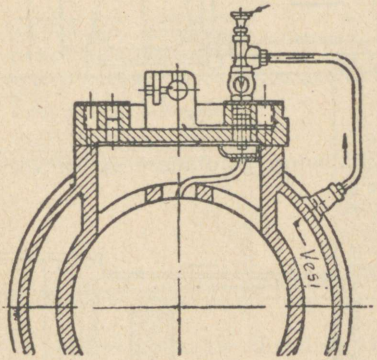
1 pöörlemisel kõigub pendel 2 oma telje ümber. Pendli 11 löökraud libiseb juhtliistu 6 mööda ja lööb kolvi 7 otsa pihta.

Kolvi liikumisel vasakule saadab pump 10 pihustisse kütet.

Kolvi vastupidine käik sünnib vedru 9 mõjul. Mootori võlli tiirude arvu suurenemisel hakkab pendel kiiremini kõikuma. Kui võlli tiirude arv ületab normaalse, tõuseb löökraud suure kiiruse tõttu liistu väljaulatusele, eemaldub temast ja, ületades vedru 4 vastu-

panu, tõuseb niipalju kõrgemale, et ei puuduta enam kolvi otsa. Nafta andmine pumbaga katkeb kuni momendini, mil tiirude arv muutub normaalseks.

Käepideme 8 abil teostatakse kütteaine käsitsi pumpamist käivitamisel ja teostatakse mootori seismapanemist. Muutes vedru 4 pinget vindi 5 abil, võib reguleerida mootori tiire vastavalt antud koormatisele. Peale tiirude arvu on tarvilik reguleerida ka kütteaine süütamise momenti. Tume kloppimine mootori töötamisel, mitteühtlane käik ja võimsuse langemine osutavad enneaegsele süütamisele. Sel juhul lastakse silindri õõnsusse eritilguti 9 abil vett. Teistsuguse konstruktsiooniga tilguti on kujutatud joonisel 305. Kloppimise ilmnemisel keeratakse ventiil 1 kloppimise kõrvaldamiseks ettevaatlikult lahti.




Joon. 305. Veetilguti.

## § 3. Naftamootorite jahutamine.

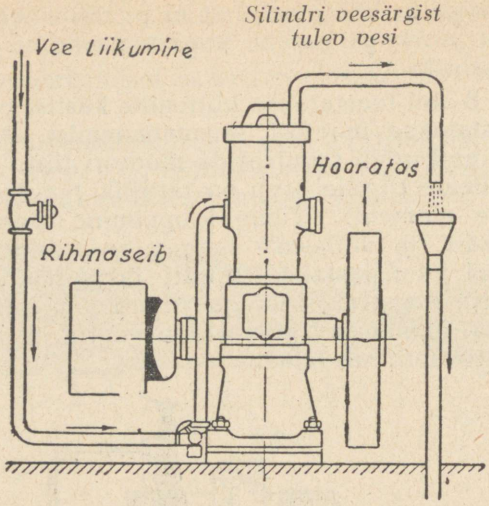
Kütteaine põlemisel tõuseb temperatuur 1600—1800°. Kui mitte jahutada silindrit ja selle pead, siis on selle tagajärjeks paratamata õli põlemine, kolvi ja silindri seinte sööbimine. Kõige rohkem levinud jahutuse viisiks on jahutus vee abil.

Joonisel 306 on näidatud mootori jahutamine läbijooksva veega.

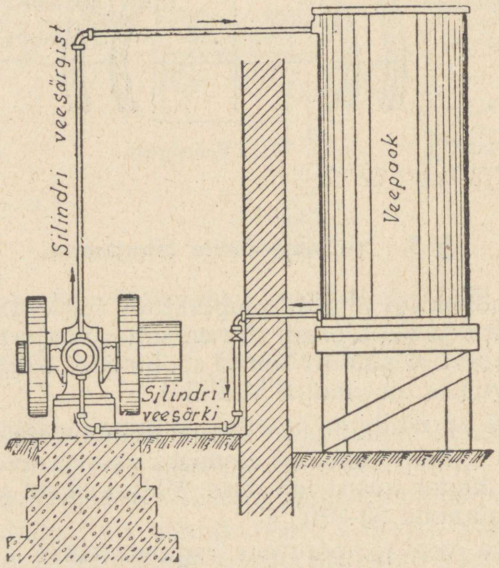
Vesi tungib silindri veesärgi alumisse ossa ja jookseb välja ülemisest osast, liikudes torust lehtrisse. Väljajooksul peab olema vee temperatuur ligikaudu 60—70° C.

Väljajooksva vee temperatuur reguleeritakse sisselaskeventiiliga.

Veekulu on kuni 25 l h.-j. kohta tunnis.




Joon. 306. Mootori jahutamise skeem veevärgi veega.



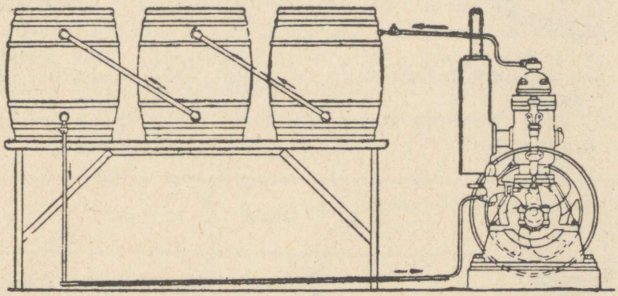

Joon. 307. Ringleva jahutuse skeem.

Joonisel 307 on kujutatud kõige sagedamini kasutatav seadis ringleva jahutuse kohta.

Jahutusnõust tungib vesi toru kaudu mootori särki. Kuum vesi, omades väiksemat erikaalu, tõuseb äravoolutoru mööda ja läheb paaki. Sellel põhimõttel tegutsevat jahutamist kutsutakse termosifoon-jahutamiseks.

Termosifoon-jahutamise edukaks tegevuseks on tarvilik paagi küllaldane maht $V$, mis arvutatakse valemi järgi $V = 35\ Nt$ liitrit, kus $N$ on mootori võimsus (h.-j.); $t$ — mootori pideva töötamise tundide arv.

Kui paagi arvestatud maht ületab 4 $m^3$, siis ühe paagi asemel seatakse üles kaks või kolm. Paakide ühendamine peab teostatama nii, nagu näidatud joonisel 308.



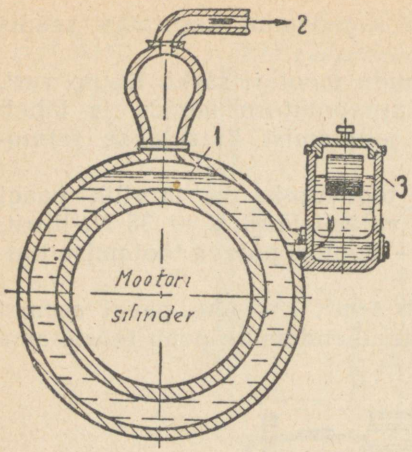
Joon. 308. Jahutuspaakide ühenduse skeem.

Mootorist tulev vee äravoolu toru soovitatakse teha soojapidavaks. Jahutuspaagid, mis seatakse üles välises õhus, tehakse soojapidavaks ainult talvel.

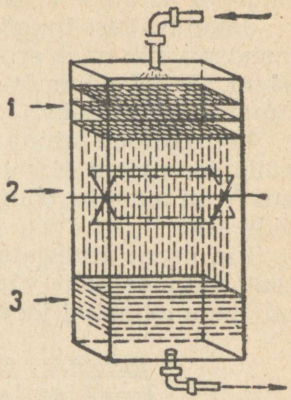
Harvemini kasutatakse auru-vee aurutus-jahutust (joon. 309). Ujukikambrist 3 liigub vesi silindri jahutussärki 1, kus viiakse kuni keemiseni. Aurud eemaldatakse eritoru 2 kaudu. Veekulutus selle süsteemi juures on 1—1,5 l 1 h.-j. kohta. Selle jahutamise süsteemi puuduseks on — silindri seinte kõrge temperatuur, mis nõuab kõrgesordilise määrdeõli tarvitamist, ja rohke šlaki tekkimine, mis viib mootori ülekuumenemisele. Liikuvad mootorid ja mootorid võimsusega üle 25 h.-j. jahutatakse kraadija abil (joon. 310). Jahutuspaagil on üleval sõelad (kraadijad), mis jagavad mootori jahutussärgist tuleva kukkuva vee peenikesteks jugadeks.

Paagi keskel on üles seatud ventilaator, mis aitab kaasa vee jahutamiseks.

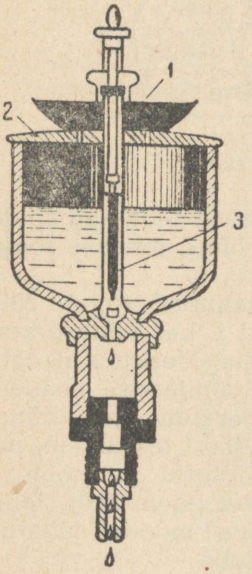
Jahutatud vesi pumbatakse tagasi mootori särki. Veeringvool teostatakse selle süsteemi juures surve korras.




Joon. 309. Auru-vee aurutusjahutuse skeem.
1 — veesärk; 2 — äravoolu toru; 3 — ujuki kamber.




Joon. 310. Jahutuse skeem kraadija abil.
1 — sõel; 2 — ventilaator; 3 — jahutatud vesi.




Joon. 311. Õlikann-tilguti.
1 — kaas õli valamiseks; 2 — alumine kaas; 3 — nõel.

## § 4. Naftamootorite määrimine.

Mootori hõõrduvate osade määrimist teostatakse mitmel viisil.

Aeglaselt liikuvad osad, mis on kättesaadavad töötamise ajal, määritakse käsitsi harilikkude õlikannudega.

Määrimiseks isevalgumise teel kasutatakse õlikanne-tilguteid (joon. 311) ja tahilisi seadeldisi (joon. 18). Õlikann-tilguti omab ühe ülemise 1 ja ühe alumise 2 kaane avadega õli juhtimiseks klaasreservuaari, toru nõelaga 3 õli pealelaskmise reguleerimiseks ja vastavasse pesasse keeratava suudme (štutseri). Lastes õli ülemisest kaanest reservuaari, keeratakse kaant nii, et tema avad ei satuks ühte alumise kaane avadega, et kaitsta õli mustumise eest.

Mootori töötamisel sünnib juurdepääsemata kohtade õlitamine surve abil. Õlisurve sünnib kas pumba abil või suruõhuga.

Nii tungib mootori ДГН-20 (joon. 302) juures suruõhk väntvõlli kambrist õlireservuaari 4 toru 3 kaudu, mis on varustatud klapiga.

Õhusurve all liigub õli toru 5 mööda kolvini, kolvisõrmeni, kolvirõngasteni ja väntvõll-kepsu õlipüüdja rõngani läbi õlikannude-tilgutite. Tilgutid 7 ja 8 reguleeritakse pealelaskmiseks 12—15 tilka õli minutis. Reeglipärasel õli pealelaskmisel omandavad hõõrduvad osad normaalse soojuse. Väljalaskegaaside sinakas värv on silindri üliõlituse tunnuseks, mis kutsub esile külgepõlemise ja kütteaine enneaegse süttimise.

## § 5. Naftamootorite tüübid.

Naftamootorid on statsionaarsed ja liikuvad. Statsionaarseid mootoreid kasutatakse töökodades, elektrijaamades, veskites, pumbamajades jne. Liikuvaid mootoreid kasutatakse viljapeksmiseks, aedade ja põldude niisutamiseks, silo tegemiseks jne.

Mõningaid andmeid naftamootorite kohta on toodud järgmises tabelis:

| Mootori tüüp | Mark | Võimsus (h.-j.) | Võlli tiirude arv | Küttekulu (g/h.-j. t.) | Mootori kaal (kg) |
|---|---|---|---|---|---|
| Statsionaarne, Pervomaiski tehasest | Meteor | 60 | 230 | 320 | 7100 |
| Mootorid „Triumf“, „Krasnõi Progressi“ tehasest | ДВ-12 | 12 | 325 | 400 | 1200 |
| Statsionaarne, vertikaalne | ДВ-18 | 18 | 300 | 400 | 1750 |
| „ „ Liikuv | ДВП-12 | 12 | 325 | 400 | 1970 |
| „ „ | ДВП-18 | 18 | 300 | 400 | 2800 |
| „ „Kommunist“ | ИП-15 | 15 | 650 | 280 | 1180 |
| Statsionaarne | П-15 | 15 | 650 | 280 | 630 |
| Statsionaarne, horisontaalne „Krasnõi Dvigateli“ tehasest | ДГН-20 | 20 | 310 | 280 | 2000 |
| Vertikaalsed, Lenini-nimelisest tehasest | В8 | 8 | 550 | 320 | 635 |
| Sama | В10 | 10 | 400 | 320 | 880 |
| „ | В12 | 12 | 350 | 300 | 1395 |
| „ | В22 | 22 | 280 | 280 | 2950 |
| „ | В30 | 30 | 270 | 280 | 4030 |

## § 6. Naftamootorite monteerimine.

Mootori stabiilsus on üheks oluliseks tingimuseks tema normaalseks töötamiseks.

Veetavate mootorite vankrikesed kinnitatakse kiiludega.

Statsionaarsed mootorid monteeritakse alalistele vundamentidele. Vundamentide mõõted märgitakse tehase joonestustes, mis lisatakse juurde juhenditele mootorite monteerimiseks ja ekspluateerimiseks. Nende andmete puudumisel määratakse vundamendi pikkus ja laius mootori korpuse toetuspinna järgi. Vundamendi kõrgus peab keskmise pinna juures olema orienteeruvalt 5 korda suurem silindri läbimõõdust, kuid mitte alla mullapinna külmamise sügavuse. Vundamendi üldine maht peab olema vertikaalsete mootorite tarvis kuni 0,25 $m^3$ 1 h.-j. kohta, aga horisontaalsete mootorite tarvis kuni 0,50. Vundamenti ei või ühendada hoonega, et vältida seinte ja kogu ehituse vibreerimist.

## § 7. Naftamootori ettevalmistamine käivitamiseks, käivitamine ja seismapanemine.

Põllumajanduse naftamootori käivitamiseks tuleb järjekorras täita järgmised tööd:

1. Kontrollida kõik välised mootori kinnitused.
2. Kontrollida veepinda jahutussüsteemis ja kütteaine olemasolu paagis.
3. Täita õliga keskõlituspaak, kontrollida kõik õlikannud ja määrida käsitsi õlikannudega kõik kohad, mis on ette nähtud määrimise instruktsioonis.
4. Kontrollida kütteaine juhtivust.
5. Kontrollida pihusti tegevust. Selleks keeratakse pihusti pesast välja, ühendatakse kütteaine pumba survetoruga ja pumbatakse naftat käsikangiga. Nafta peab pihustuma ilma tilkadeta ja laia koonusena. Takistuse puhul nafta pealeandmisel või mitterahuldava pihustamise puhul võetakse pihusti lahti, pestakse petrooleumiga ja puhastatakse düüse nõelaga.
6. Kontrollida naftapumba tegevust. Selleks avatakse pumba õhuventiil. Kui naftajoas ilmnevad käsitsi pumpamisel õhumullikesed, on tarvis kõrvaldada ebatihedused pumbas või torude ühendustes.
7. Kontrollida regulaatori šarniirühendusi veendumiseks ühenduste kindluses.
8. Kontrollida rihma ja rihmaseibi seisundit vabal käigul.
9. Soojendada kalorisaatorit kuni tumepunase värvuseni (10—15 min.).
10. Kontrollida kalorisaatori soojuse küllasust.

Selleks avatakse mootoripea läbipuhumiskraan, tehakse käsitsi 2—3 pumpamist ja pööratakse hooratast. Küllaldase soojenemise puhul peab kraanist väljuma paks kollane suits.

11. Naftat juurde pumbata. Sulgedes läbipuhumiskraani ja asetades kolvi hooratta pööramise teel surumise takti lõppasendisse, teostatakse tugeva käesurvega 2—3 korda nafta juurdepumpamist.

12. Käivitada mootor. Võttes mõlema käega kinni hooratta põiast ja kodaratest pööratakse hooratast järsult vastupidises suunas tema liikumisele töötamisel. Korras mootor peab hakkama töötama. Tiirude suurendamiseks teostatakse nafta juurdepumpamist käsitsi.

13. Kui mootor hakkab töötama vastupidises suunas, lülitatakse nafta välja enne käigu aeglasemaks muutumist ja pritsitakse seda juurde kolvi seisundis tema alumises (või tagumises) surnudpunktis. Sellest peab tekkima varajane süüde ja mootor muudab pöörlemise suuna normaalseks.

14. Sisse lülida jahutus. Esialgu avatakse osaliselt jahutusvee kraan ja selle järel, pärast mootori soojenemist, avatakse kraan normaalselt.

15. Reguleerida pealeandmist. Väljalaskegaaside tume ja must värvus värvuseta asemel, näitab kütteaine üleküllast pealeandmist, mis tuleb kõrvaldada pealeandmise seadise käsitsi reguleerimisega.

16. Reguleerida veeandmist silindrisse, kuni kaob tume kloppimine.

Mootori rahuloldava töö tunnusmärgid koormamisel on järgmised: 1) väljalaskegaasid on värvuseta, 2) kuumpea on tumepunast värvust, 3) äravooluvee temperatuur on 60—70° C, 4) mootori tiirud on normaalsed, 5) mootori rahulik käik, ilma kloppimiseta, 6) väntvõlli kuullaagrid ei kuumene liigselt (kontrollimine katsudes).

Mootori seismapanemiseks asetatakse rihm ümber vabakäiguseibile, suletakse veetilguti, siis lülitakse käsikangi abil pump välja ja avatakse läbipuhumiskraanike. Peale seismajäämist suletakse keskõlijuhtme kraanike ja tilgutite õlikannude ventiilid. Veejahutuse ventiil suletakse 10 minuti pärast peale seismajäämist. Seismajäämisel pikemaks ajaks lastakse vesi silindrisärgist ja veetorudest välja, eriti talvisel ajal.

Mootori perioodilised ülevaatused, ühenduses tema lahtimonteerimisega, teostatakse vilunud mehaaniku poolt.

Sagedamateks põhjusteks mootori raskelt käivitamiseks või täieliku tõrkumise puhul tööks on:

1) kalorisaatori mitteküllaldane soojenemine või tema koksistumine;
2) liiga paks kütteaine (külmal ajal);
3) õhu sattumine kütteaine pumpa;
4) vee sattumine silindritesse enne käivitamist, kas tihendite või tilguti kaudu;

5) pihusti ava ummistus (tahm, muda);
6) liiga tugev nafta juurdepumpamine enne käivitamist;
7) nõrk mootori kompressioon;
8) väljalasketoru ummistus või vee sattumine summutisse;
9) mittekõlblik ja sogane kütteaine.

Mitterahuldav töö, korratused ja avariid tekivad halva tehnilise hoolduse tagajärjel: puudulik määrimine, halva kvaliteediga õli, mootori halb puhastamine mustusest, tolmust ja kütteaine ning õli laikudest, lohakas kinnituste järelevaatus, tähelepanematus jahutussüsteemi alal, lohakas töö reguleerimine jne.

## § 8. Julgeoleku abinõud mootoriga töötamisel.

Õnnetuste vältimiseks peab hooratas, rihm ja teised liikuvad osad tööajal olema eraldatud kaitsevõrega. Pöörlevatel osadel väljaulatuvad mutrid, kiilud ja spindlid peavad olema kaetud kestadega. Mehhanism rihma viimiseks vabalt käigult tööasendisse ei tohi võimaldada omavolilist ümberpaigutust. Väljalasketorud ja summuti ei tohi kokku puutuda põletusainetega. Keelatud on tõugata hooratast enesest eemale ja aidata kaasa tema pööramisele, astudes jalaga kodaratele. Keelatud on käigu ajal teha parandusi.

Kui regulaatori rikke puhul mootori tiirud hakkavad kiiresti tõusma, on tarvilik katkestada kütteaine pealeandmine ja avada veetilguti. Pumba õhuventiili mittekindlal sulgemisel võib tema kaudu mootori töötamisel nafta läbi imbuda, süttida ja sünnitada tulekahju.

Mootori seismapanemisel ei ole lubatud peatada hooratta pöörlemist.

Mootoreid üle 25 h.-j. ei ole lubatud käivitada käsitsi. Sääraste mootorite käivitamiseks peab olema eriseadis: suruõhk, käivitusmootor jt.

## § 9. Harjutused.

1. Kas on küllaldane vundamendi sügavus 1500 mm, kui mootori ДГН-20 silindri läbimõõt on 240 mm? ($N_{min}$ 1200 mm).

2. Arvutada jahutajate paakide maht mootori ДГН-20 tarvis 10-tunnise pideva töö juures termosifoonjahutuse puhul. ($V = 7$ m³).

3. Anda ümmargused mõõdud kahele ja kolmele silindrikujulisele paagile, üldise mahuga 7 m³, kui kõrguse ja läbimõõdu suhe on 2.
(Kahe paagi puhul $D \approx 1{,}3$ m, $N \approx 2.6$ m;
kolme paagi puhul $D \approx 1{,}14$ m, $N \approx 2{,}28$ m).

4. Arvestada mootori ДГН-20 nafta tarvidus 10 tunniliseks täiskoormatisega töötamiseks. (~ 56 kg).

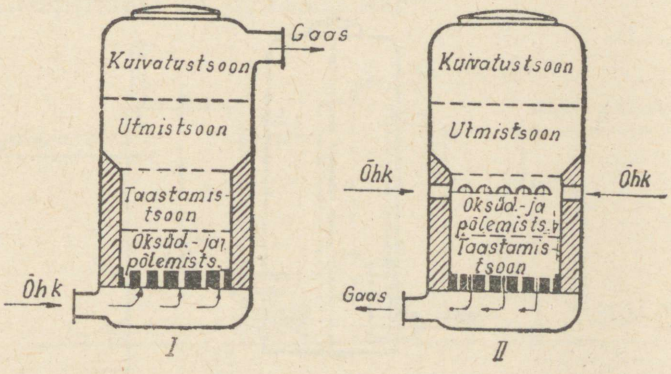
IV peatükk.

# NAFTAMOOTORITE ÜMBERSEADMINE TÖÖTAMISEKS GENERAATORIGAASIL.

## § 1. Generaatorigaasi ja gaasistamisprotsesside mõiste.

Kalli nafta asendamine gaasiga, mis saadakse kohalikest kõvade kütteainete liikidest (küttepuud, turvas, pruunkivisüsi, põlevkivi, õlg), omab eriti suurt tähtsust rahvamajanduse ökonoomias.

Möödunud sajandi 60-ndatel aastatel läks Emer Dawson'il korda saada kõvast kütteainest gaasi, mis on kõlblik sisepõlemismootoreile. Seda gaasi nimetatakse käesoleval ajal generaatorigaasiks.




Joon. 312. Kütteaine otsese (I) ja ümberpöördud (II) gaasistamisprotsesside skeem.

Generaatorigaasi saamiseks laaditakse kõva kütteaine gaasigeneraatorisse, mis kujutab enesest vertikaalset šahtahju, ja süüdatakse. Kütteluuk suletakse kaanega. Õhku antakse säärasel hulgal, et ei toimuks kogu sisselaaditud kütteaine täielik põlemine. Tuntakse kolme liiki gaasistamisprotsesse: otsene, ümberpöördud ja horisontaalne. Otsese protsessi I (joon. 312) juures sünnib õhuandmine restsõela alt ja gaas imetakse välja üleval asuva toru kaudu. Ümberpöördud protsessi II juures juhitakse õhk restsõela pealt rõngaskanalit mööda spetsiaalavade (furmide) kaudu ja gaas imetakse välja ühendustoru kaudu, mis asetseb allpool restsõela.

Gaasigeneraatoris otsese ja ümberpöördud gaasistamiseprotsessiga on järgmised temperatuuri tsoonid (joon. 312):

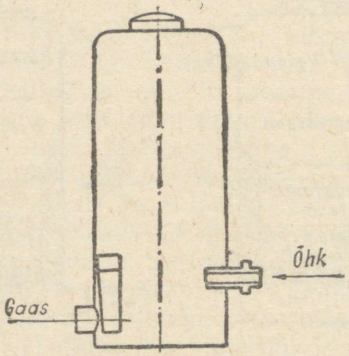
| | | |
|---|---|---|
| põlemis- ja oksüdeerimisprotsess . . . . . | kuni | 1300° C |
| taastamistsoon . . . . . | „ | 1100° C |
| utmistsoon . . . . . | „ | 600° C |
| kuivatustsoon . . . . . | „ | 200° C |

Põlemistsooni lastakse õhku, mille hapnik ühineb kütteaine süsinikuga ja sünnitab (peamiselt) süsihapugaasi ($C+O_2 = CO_2$). See gaas, nagu teada, ei põle ega aita kaasa põlemisele.

Taastamistsoon koosneb tuliste süte kihist, millest läbi minnes süsihapugaas muutub süsioksüüdiks või teise sõnaga vingugaasiks ($CO_2 + C = 2CO$), mis on põhiliseks põlevaks gaasiks. Taastamistsoonis lagunevad peale selle veeaurud, sünnitades vesiniku ja hapniku. Osa nendest gaasidest astub ühendusse söega, sünnitades põlevad produktid — vingugaasi (CO) ja metaani ($CH_4$).

Utmistsoonis eritub kõvast puuküttest tõrv, äädikhape, puupiiritus ja väike hulk gaase ($CO_2$, CO jt.).

Kuivatustsoonis eraldub küttest niiskus.




Joon. 313. Horisontaalse gaasistamisprotsessi skeem.

Ümberpöördud gaasistamisprotsessi juures asetseb utmistsoon põlemistsoonist kõrgemal ja taastamistsoon madalamal. Säärane tsoonide asetus annab järgmised paremused:

1. Õlid, mis eralduvad utmistsoonis, põlevad ära põlemistsoonis, ilma generaatorigaasi mustamata, aga happed ja piiritus laostuvad, eraldades põlevaid gaase (metaan, etüleen, süsioksüüd jt.).
2. Osa veeaurusid, mis eraldub kuivatustsoonis, läbides taastamistsooni, rikastavad generaatorigaasi vesinikuga ja metaaniga.
3. On võimalik gaasigeneraatori kütet täiendada ülemise luugi kaudu, kuna gaasi ärajuhtimine sünnib alt.

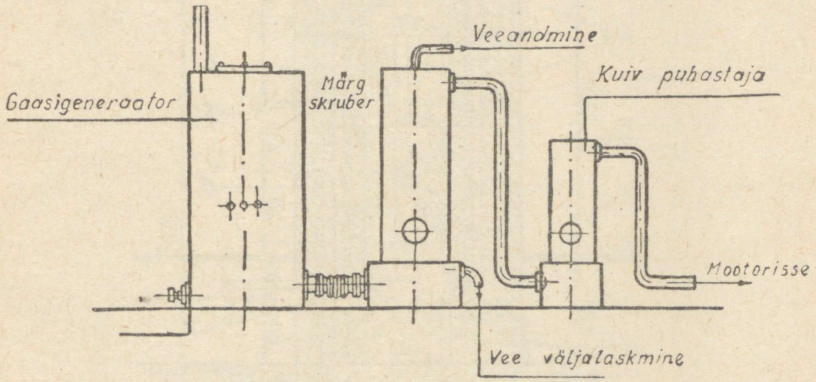
Peale otsese- ja ümberpöördud gaasistamisprotsesside kasutatakse veel horisontaalset (joon. 313), mille puhul õhk juhitakse küttekihi keskele, kuna gaasi ärajuhtimine sünnib vastasküljelt. Gaasigeneraatoreid otsese ja horisontaalse protsessiga võib kasutada ainult kütte puhul, mis ei sisalda tõrva (koks, antrasiit, puusüsi jt.).

Kütteliikide puhul, mis sisaldavad tõrva (küttepuud, turvas, pruunkivisüsi), kasutatakse gaasigeneraatoreid ümberpöördud protsessiga.

Ühenduses kütte iseloomu ja sordiga, tema niiskusega, generaatori sisemise temperatuuriga, tema seisuga ja paljudel teistel põhjustel muutub generaatorigaasi koosseis. Näiteks puugaasi koosseis mahuprotsentides on: 20% süsioksüüdi, 12% vesinikku, 2% metaani, 8% süsihapugaasi ja 58% lämmastikku.

Ühe kantmeetri gaasi täielikul põlemisel võib saada 1100—1200 suurt kalorit soojust.

Üks kilogramm puitu võib anda 2,2—2,5 $m^3$ gaasi; puusüsi — 4,5—5 $m^3$, antratsiit — 5—5,2 $m^3$. Gaasigeneraatorist saadav gaas on segatud tuha ja tahmaga, mahutab eneses suure hulga veeaurusid ja tema temperatuur on ligikaudu 700° C.




Joon. 314. Gaasigeneraatori СибАДИ seadise skeem.

Sellepärast kuulub gaasigeneraatori seadise koosseisu peale gaasigeneraatori veel gaasi puhastamise, jahutamise ja kuivatamise seadis.

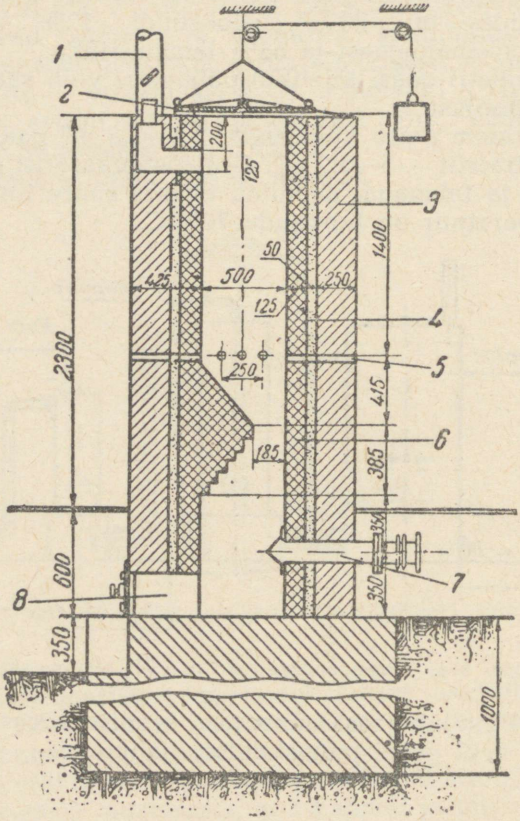
## § 2. Statsionaarse gaasigeneraatori СибАДИ seadis.

Statsionaarse gaasigeneraatori СибАДИ (Sibirski Avtodorožnõi Instituut) seadis on 1942. a. NSVL PRK poolt soovitatud 18—30 h.-j. naftamootorite toitmiseks gaasiga. Seadis (joon. 314) töötab puudega ja omab 3 osa: gaasigeneraator, märgpuhastaja (skruber) ja kuivpuhastaja.

Gaasigeneraator (joon. 315) on ehitatud tellisvundamendil välismõõtudega 1250 × 1350 × 2900 mm. Šahti sisemine kiht 6 on tulekindlast tellisest ja väline kiht 3 punasest tellisest. Telliskihtide

vahe 4 on täidetud liivaga, paksusega 50 mm. Liiv kaitseb välist kihti ülekuumenemise ja lõhenemise eest.

Šaht on ülevalt kaetud malm- või raudkaanega, mis avamise hõlbustamiseks on varustatud vasturaskusega. Kaane ääred toetuvad liivale, et võimaldada kindlamat sulgemist.




Joon. 315. Gaasigeneraator СибАДИ.

1 — torujuhe; 2 — kaas ühes vastukaaluga; 3 — tellismüür; 4 — liivakiht; 5 — furmid; 6 — tulekindel kiht; 7 — gaasi äravoolu toru; 8 — tuhakamber.

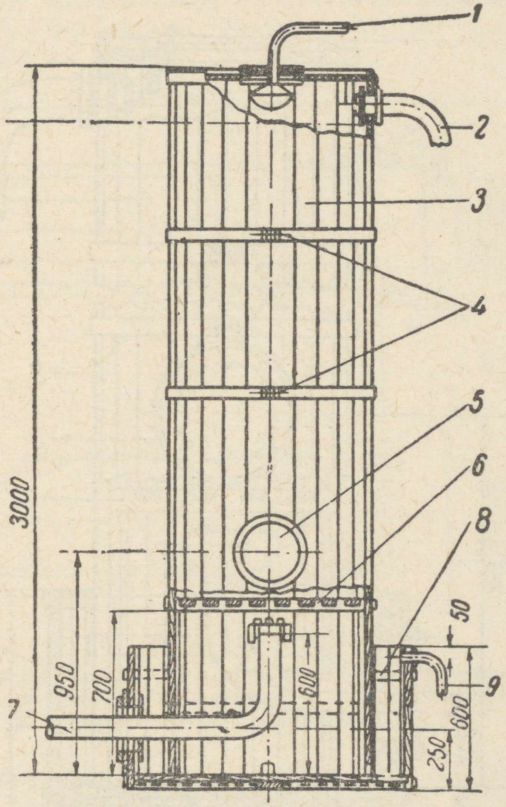
Hõrenduse reguleerimiseks šahtis ja küttest eraldatavate aurude äraviimiseks on generaatori ülemises osas ehitatud äravoolutoru 1 klapiga.

Šahti kuivatamise ja utmise tsoonid, millede mõõdud on 1400 × 400 × 500 mm, mahutavad kaks kihti küttepuid halgude

vertikaalse asendiga, pikkusega 600—700 mm. Lühemad puud (400—500 mm) laotakse horisontaalselt.

Õhk juhitakse põlemistsooni kaheteistkümne furmi 5 kaudu.

Šahti kitsas koht, mis kõrgendab põlemise pinget ja temperatuuri, kindlustab tõrva põlemise ja orgaaniliste hapete lagunemise,



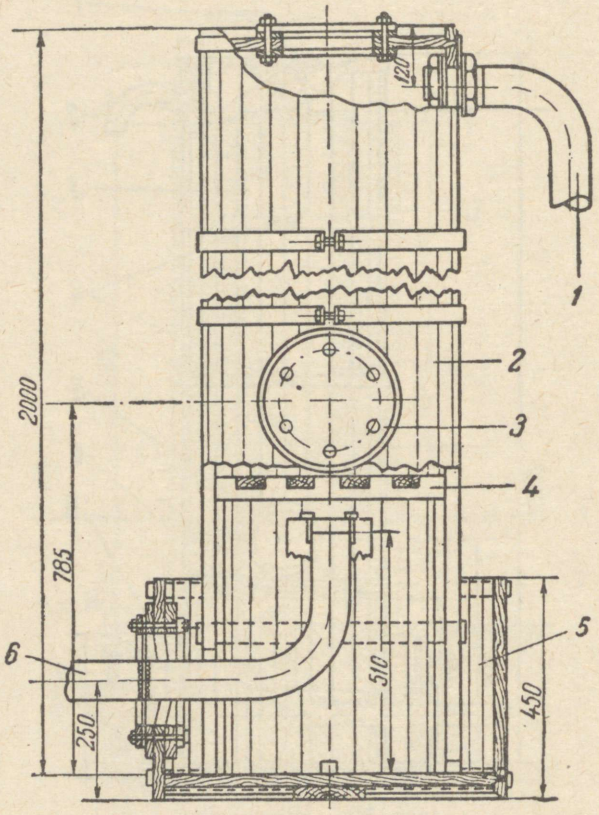

Joon. 316. Märgskruber.

1 — toru klotside niisutamiseks; 2 — gaasi äravoolu toru; 3 — korpus; 4 — vits pingutuspoldiga; 5 — luugi kaas; 6 — sõel; 7 — gaasi juurdevoolu toru; 8 — kann; 9 — vee äravoolu toru.

mis tekivad utmistsoonis. Šahti all asub tuhakammer 8, mis hermeetiliselt suletakse uksega. Tuhakambri peal asetseb gaasi äravoolu toru sirmiga, mis kindlustab gaasile täielikuma läbimineku utmistsoonist. Kaks elastset sfäärilist ketast, mis on äärtest kokku keevitatud ja gaasi äravoolu ühendustoru (kompensaatori) külge kinnitatud, annavad võimaluse toru pikenemiseks soojenemisel.

Gaasistamine sünnib ümberpöördud protsessi järgi.

Märgskruber (joon. 316) kujutab enesest silindrilist tünni, kõrgusega 3000 mm, läbimõõduga 800 mm, mahuga 1,3 m³. Skruberi liistude vahele asetatakse kuiv pilliroog ja korpus tõmmatakse kokku vitstega 4 pingutajate abil. Korpuse sisse asetatakse kolmel



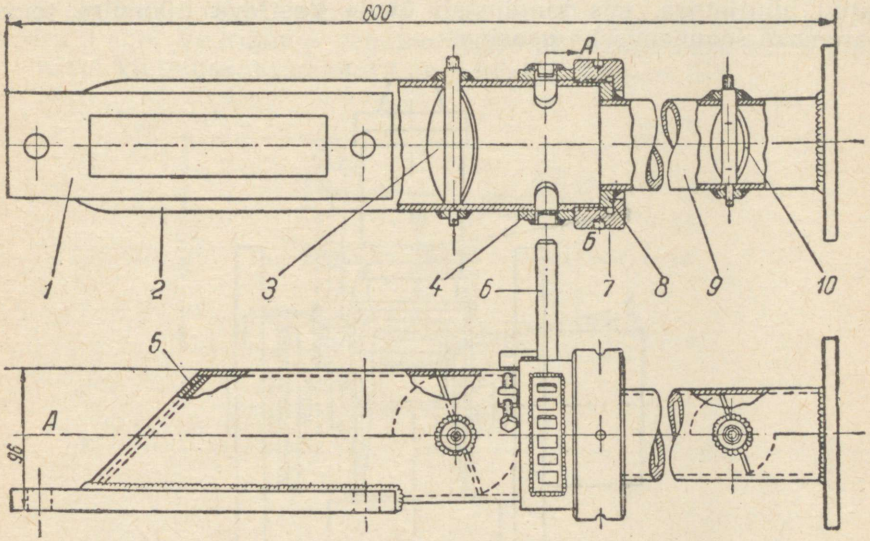

Joon. 317. Kuivpuhastaja.

1 — gaasi äravoolu toru; 2 — korpus; 3 — külje luuk; 4 — sõel; 5 — anum; 6 — gaasi äravoolu toru.

jalal puust sõel 6, millele ülemise luugi kaudu, mis on varustatud kaanega, laaditakse klotsid (75 × 75 × 150 mm). Klotside väljalaadimiseks on sõela kohal teine luuk 5. Vesi juhitakse klotside niisutamiseks torujuhtme 1 kaudu, mis on varustatud aukliku lehtriga. Niisutamisest ülejäänud vesi valgub ära anuma alt kolme renni (50 × 50) kaudu. Skruber on asetatud puust anumasse 8. Vesi, läbi-

des skruberi, sünnitab hüdraulilise kaitseluku, kuna vee ülejääk jookseb ära äravoolutoru 9 kaudu. Gaas, mis juhitakse toru 7 kaudu alt, tungib klotside vahele, puhastub ja jaheneb ning läheb gaasi äravoolu toru 2 kaudu kuiva puhastajasse.

Kuivpuhastaja (joon. 317) on oma konstruktsiooni poolest sarnane skruberiga. Tema anuma läbimõõt on 500 mm, kõrgus 2000 mm ja maht 0,4 $m^3$. Puusõelale 4 laaditakse klotsid, mis ülevalt kaetakse saepurukihiga.




Joon. 318. Segaja.

1 — flanš; 2 — segaja korpus; 3 — drossel; 4 — reguleerimisrõngas; 5 — toru tagumine sein; 6 — käepide; 7 — mutter; 8 — ühendustoru flanš; 9 — ühendustoru; 10 — ühendustoru klapp.

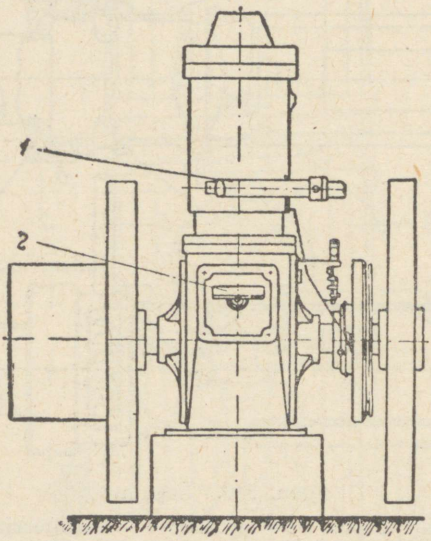
Ärakuivamise vältimiseks valatakse vesi anumasse 5. Läbides keerdkäikude kaudu klotside ja saepuru kihte, puhastub gaas lõplikult, vabaneb skruberist kaasatoodud veetilkadest, jaheneb ja suundub gaasi äravoolu toru 1 kaudu mootori segajasse.

### § 3. Kahetaktilise naftamootori ümberseadmine töötamiseks gaasil.

СибАДИ pani ette naftamootori gaasile üleviimise metoodi ilma tema konstruktsiooni muutmiseta. Naftamootorit võib üle viia naftalt gaasile ja ümberpöördult käigu ajal 20—30 sekundi jooksul.

Mootorile monteeritakse segaja ja kaitseklapp.

Segaja (joon. 318) on määratud gaasi-õhusegu valmistamiseks. Segu imetakse mootori väntvõlli kambrisse. Segaja korpus 2 valmistatakse torulõigust, mille külge on keevitatud flanš 1. Toruots on flanši juures ära lõigatud 45° all ja lõike külge on keevitatud tagumine sein 5. Toru teise otsa sisse on lõigatud kaks õhuava. Avade kaudu tuleva õhu hulga reguleerimist teostatakse käepideme 6 ja rõnga 4 kaudu. Rõnga külge on keevitatud kaks sõela painutatud juhtijatega, mis kindlustab õhule keerleva liikumise tema paremaks segunemiseks gaasiga.




Joon. 319. Segaja ja kaitseklapi kinnitamine mootorile.
1 — segaja; 2 — kaitseklapp.

Korpusega ühendatakse mutri 7 ja flanši 8 abil ühendustoru 9 gaasi juurdevoolu tarvis.

Segajal on järgmine reguleerimisseadis:

1) ühendustoru klapp 10, gaasi sulgemiseks ja pealelastava gaasi hulga reguleerimiseks;

2) õhuavade reguleerimise seadis ja

3) drossel 3 pealelastava gaasi-õhusegu hulga reguleerimiseks, millega ühtlasi kindlustatakse mootori tiirude reguleerimine.

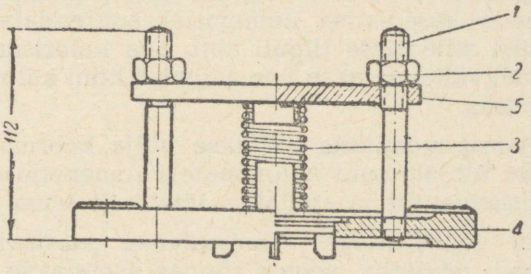
Drosli reguleerimist teostatakse kas käsitsi, milleks kohandatakse juhtkang ja sektor ühes kangikese ning sulguriga, või auto-

maatselt regulaatori tõmmikute abil. Viimasel juhul on tarvilik regulaatori mõningane ümbertegemine.

Melitopoli tehase „Metalloobjedinenie" mootori (18—25 h.-j.) segaja 1 (joon. 319) kinnitatakse flanši abil ava kohale, mille kaudu õhk läheb väntvõlli kambrisse. Kui õhk antakse mitte kolvi kaudu sulgeva ava läbi, vaid automaatse imemisklapi kaudu, siis segaja kinnitatakse viimase juurde üleminekukarbi asetamise teel.

Karteri kaanele monteeritakse kaitseklapp (joon. 320) gaasi-õhusegu süttimise puhuks väntvõlli kambris. Klapp 4 surutakse pesale vedru 3 abil. Vedrupinge reguleeritakse põikliistu 5 mutrite 2 abil.

Klapi kinnituskoht mootoril on näidatud joonisel 319.




Joon. 320. Kaitseklapp.

1 — tihvt; 2 — mutter; 3 — vedru; 4 — klapp; 5 — põikliist.

## § 4. Ümberkorraldatud mootori ja seadise ekspluateerimine.

Gaasigeneraatori küdemapanemist ja mootori käivitamist võib teostada kahesugusel viisil: a) gaasigeneraatori küdemapanemine teostatakse generaatori enese poolt sünnitatud tõmbe abil, ja mootor käivitatakse generaatorist saadava gaasiga; b) gaasigeneraatori küdemapanemine teostatakse naftaga töötava mootori abil, mis pärast lülitatakse ümber generaatorigaasile.

Esimesel juhul asetatakse puhastatud tuhakambrisse höövellaastud, peened kuivad küttepuud ja puusüsi. Furmide avad suletakse puukorkidega, niiskuse äravoolu toru drossel ja tuhakambri luugi uks avatakse. Süüdatakse laastud, ja kui küttepuud ja süsi hakkavad põlema, suletakse tuhakambri uks ja täidetakse šaht küttepuudega.

Peale selle asutakse mootori ettevalmistamisele: soojendatakse kalorisaatorit seni, kui see muutub vaarikavärviliseks, asetatakse rihm vabakäigule, kontrollitakse määrimist ja jahutust.

Gaasigeneraatori küdemapanemine loetakse lõpetatuks, kui proovikraanikesest tuleva gaasi süütamisel see põleb kahvatu violettleegiga. Peale selle lastakse vett skruberisse, valatakse veidi petrooleumi või bensiini segajasse, lülitakse välja naftapump, avatakse läbipuhumisekraan, pööratakse mootorit 1—2 tiiru võrra, suletakse kraan ja asetatakse segaja rõngas vähese õhu andmisele.

Asetades kolbi alumisse surnudpunkti, pööratakse hooratast järsult ja tugevasti normaalliikumisele vastassuunas.

Kui mootor hakkab käima, reguleeritakse segaja rõnga abil segu kvaliteeti.

Süttimiste puhul vähendatakse väntvõlli kambris õhu andmist segajasse; tumeda kloppimise ilmnemisel suurendatakse järk-järgult vee andmist silindrisse tilguti abil, aga kalorisaatori tumedamaks muutumisel vähendatakse vee andmist, kuni kalorisaator muutub kirsivärviliseks.

Mootori seismapanemiseks lülitakse välja koormatis, mootorit lastakse töötada tühjalt kuni kalorisaatori tumenemiseni, siis suletakse segaja gaasiventiil ja avatakse täielikult tema õhuavad.

Käivitamisel vedelküttega valmistatakse gaasigeneraator ette nii, nagu eespool näidatud, segaja rõngas asetatakse kõige suurema õhuandmise peale ja drossel avatakse täielikult.

Peale mootori ettevalmistamist soojendatakse kalorisaatorit kuni see muutub kirsivärviliseks, käivitatakse mootor vedelküttega harilikul viisil ja lülitakse koormatusele. Gaasigeneraatoris süüdatakse laastud ja avatakse osaliselt ventiil. 30—40 minuti pärast põleb gaasigeneraator küllaldaselt, et lülida mootor ümber gaasile. Ümberlülimine sünnib nii: a) gaasiventiil avatakse täielikult; b) lülitakse välja toitepump; d) segu kvaliteet reguleeritakse segaja rõngaga; e) tiirud reguleeritakse segaja korpuse drosliga.

Töötamisel gaasiga on tarvilik aegsasti juurde laadida küttepuid, mitte lubades nende pinna alanemist šahtis alla 70 sm kaanest. Samuti teostatakse täiteava kaudu õigeaegselt kütteaine segamist, vältides sellega kahjulike tühimike tekkimist kütteruumis.

Kuivade küttepuude puhul suletakse niiskuse äravoolutoru klapp, aga märgade puhul — avatakse. Vee temperatuur skruberis ei tohi tõusta üle 50° C.

Gaasigeneraatori töö katkestamiseks suletakse gaasiklapp, niiskuse äravoolu toru klapp ja furmide avad.

Mootori võimsuse langemisel teostatakse skruberi ja kuivpuhastaja puhastamist. Õhu ebatiheduse puhul määritakse gaasigeneraatori valtside kohad ja tuhakambri uks saviga või grafiitpastaga.

NSVL PRK tehniline ekspertide komisjon katsetas töötingimustes mootori töötamist nafta ja gaasiga, kusjuures mootori võimsus tiirude normaalarvu juures gaasiga töötamisel osutus kõigest 6% vähemaks kui töötamisel naftaga. Kaseküttepuude tarvidus oli orienteeruvalt 1,5 kg/h.-j. tunnis.

Mõnes MTJ-is on skruberi asemel üles seatud kuivpuhastaja, mille silinder on valmistatud kokkukeevitatud ilma põhjadeta raudtünnidest. Silinder on täidetud mitte klotsidega, vaid peenikese rauapuruga — mutritega, polditükkidega ja muuga. Säärase seadise ekspluateerimine on lihtsam, kuna puudub tarvidus vee järele. Peale СибАДИ-seadiste kasutatakse statsionaarse gaasigeneraatorina mehaanik Fasta seadist mootorite tarvis, võimsusega ligikaudu 45 h.-j. jt.

# NELJAS OSA.

# TRAKTORID JA AUTOD.

## I peatükk.

## TRAKTORITE JA AUTODE ÜLDINE EHITUS.

### § 1. Traktorite tüübid.

Põllumajanduse traktorite põhiülesandeks on — põllumajandusmasinate, riistade, koormate ja teedemasinate vedu. Peale selle kasutatakse traktoreid statsionaarseteks töödeks: viljapeksmiseks, silosöötade valmistamiseks ja muudeks otstarveteks.

Käigutüübi järgi jagunevad traktorid ratas- ja linttraktoriteks. Veoorganite arv ja asetus võib traktoritel olla mitmesugune. Traktoreist on kõige rohkem levinud: ratastraktoreist — neljarattalised, kahe esimese juht- ja kahe tagumise veorattaga, ja linttraktoreist — kahelindilised.

Ratastraktorite põhiliseks paremuseks on nende käiguosa lihtsus. Rattaribid (kannused) ei kindlusta alati veorataste kindlat ühendust maapinnaga. Ratastraktorite juures esineb küllalt kõrge % rataste libisemist, seega küllalt suur võimsuse kaotus libisemise arvel. Kui traktori kaal kilogrammides jagada tema üldise toetuspinnaga ruutsentimeetrites, saame traktori erisurve väärtuse. Ratastraktorite juures on erisurve kuni 1 kg/sm$^2$.

Linttraktori käik on kallim ja keerukam oma ehituse poolest. Linttraktorite tähtsamaks paremuseks võrreldes ratastraktoritega on hea ühendus maapinnaga, libisemise väiksem protsent, väiksem võimsuse kulutus oma edasiliikumiseks, väike erisurve maapinnale (0,4—0,5 kg/sm$^2$), mis on peaaegu võrdne inimese jalasurvega (0,3—0,4 kg/sm$^2$).

Esimese kahe viisaastaku jooksul ehitati sellised traktorid, millede mootorid töötasid kergete sortide naftaküttega (petrooleum, ligroiin).

Hiljem hakkasid NSVL-i tehased välja laskma diiselmootoritega ja gaasigeneraatoriliste seadistega traktoreid.

Diiselmootorid töötavad odava raske kütteainega, kuna gaasigeneraatoritega traktorid võimaldavad kasutada kohalikku kütet (puit, turvas, pruunkivisüsi jt.).

## § 2. NSV Liidu tehaste poolt väljalastavad traktorid.

NSVL-i põllumajanduses oli Isamaasõja algul 1941. a. tegevuses üle poole miljoni mitut liiki traktorit.

Nendest oli enamus Stalingradi ja Harkovi tehaste ratastraktorid — СТЗ 15/30 ja ХТЗ 15/30, mis töötasid petrooleumiga. Nende traktorite konstruktsioon on ühtlane, mistõttu neid edaspidi nimetatakse СХТЗ-ks. Samade tehaste poolt lastakse välja ka linttraktoreid (Stalingradi traktoritehase ja Auto-traktori Teaduslik-uurimisinstituudi konstruktsioonid) СХТЗ-НАТИ mootori võimsusega 52 h.-j., mis samuti töötavad petrooleumiga, ja gaasigeneraatoriga traktorid ХТЗ-Т2Г (mootor 45 h.-j.).

СХТЗ-НАТИ tüüpi traktorid lastakse välja ka Altai traktoritehase poolt.

Tšeljabinski tehas laskis välja linttraktoreid 60 h.-j. mootoritega, mis töötasid ligroiiniga, ja alates 1938. a. 65 h.-j. diiselmootoritega ja gaasigeneraatoritega traktoreid. Need traktorid kannavad nimetust „Stalinets" ja omavad marke: ЧТЗ-С-60, ЧТЗ С-65 ja ЧТЗ СГ-65.

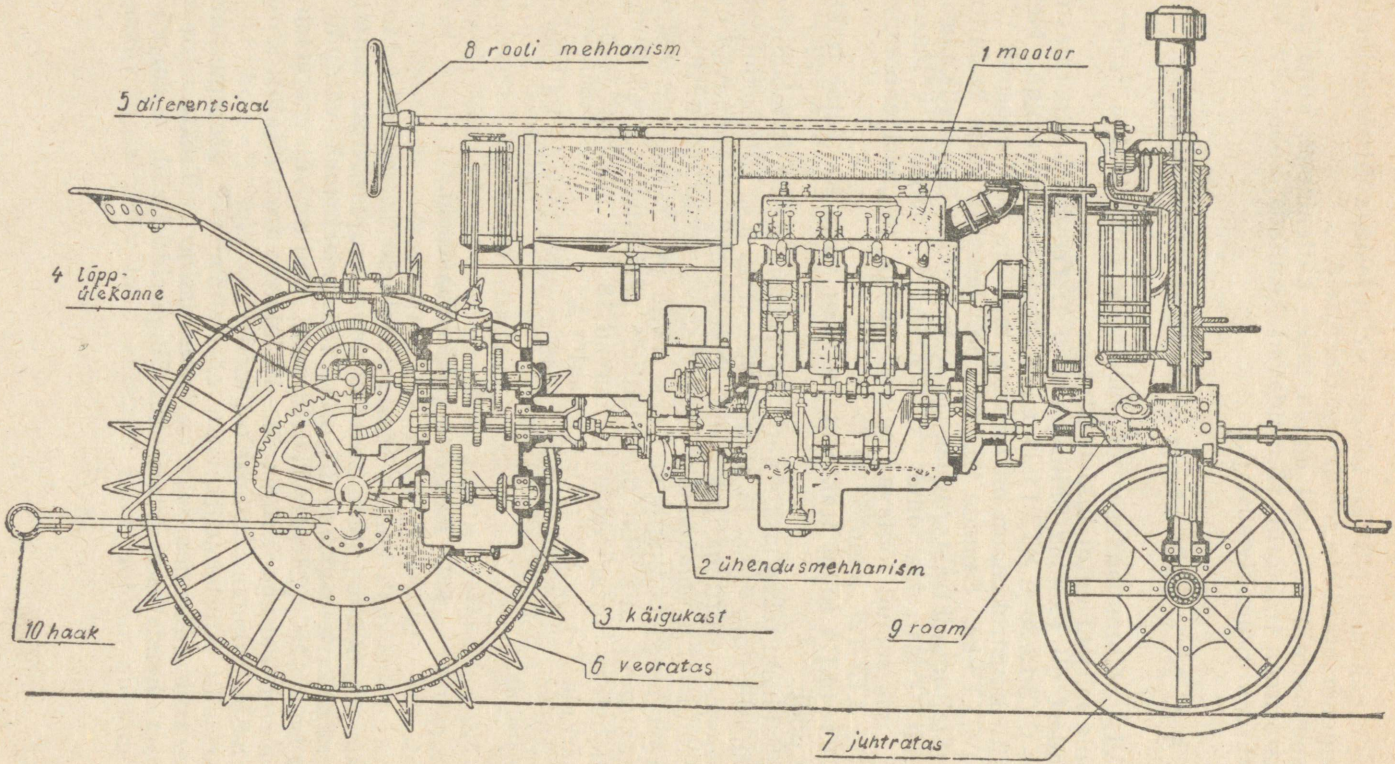
Kirovi tehas Leningradis laskis välja petrooleumiga töötavaid ratastraktoreid, mis olid peaasjalikult määratud rühvelkultuuride reavahelisteks harimistöödeks, omavad 18 h.-j. mootorit ja on tuntud markide У-1 ja У-2 („Universaal") all.

Traktoreid У-2 hakkas alates 1945. a. välja laskma ka Vladimiri traktoritehas.

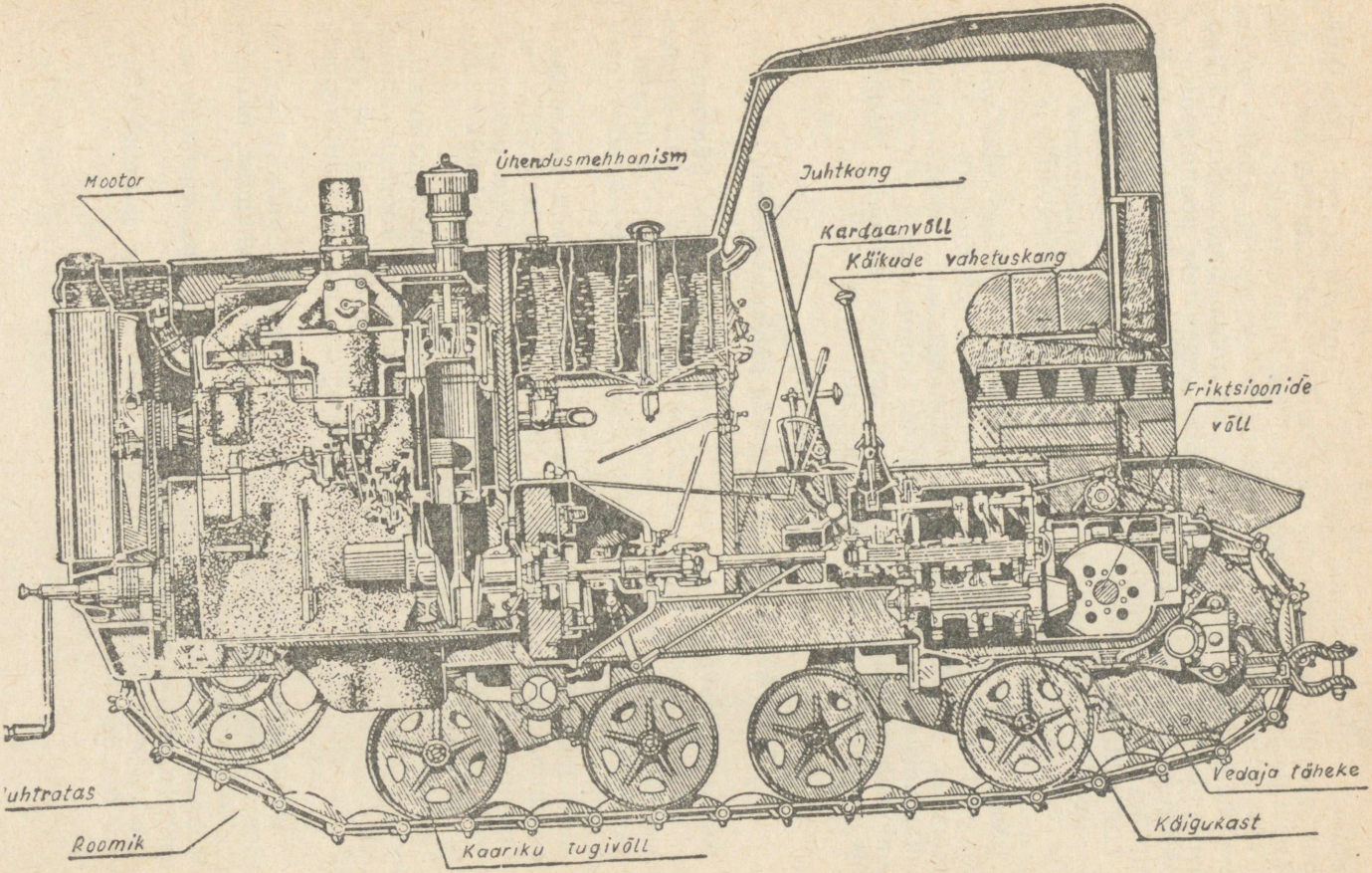
## § 3. Traktorite põhimehhanismid.

Traktor koosneb kahest osast: mootorist ja raamist. Mootori ülesanne on kütte põlemisest saadava soojusenergia muutmine mehaaniliseks energiaks. Mootori töötamisel teeb väntvõll 650 (С-60) kuni 1250 (СТЗ-НАТИ) tiiru/m. Lintide või veorataste tiirude arv ei tohi aga ületada 30—40, kuna suurem traktori kiirus ei oleks lubatav põllumajanduslikel töödel.

Väntvõlli pöörlemisliikumise edasiandmiseks veoorganitele ja tiirude arvu vähendamiseks on transmissioon. Traktori transmissioon on ühendatud mootori väntvõlliga siduri abil. Sidur võimaldab lahutada mootori võlli transmissiooni võllidest ja võimaldab




Joonis 321. „Universaal"-traktori põhimehhanismid.




Joonis 322. Traktori СТЗ-НАТИ läbilõige.

mootoril töötada traktori tööta olles. Teisest küljest võimaldab sidur sujuvalt transmissiooni sisse lülida ja sujuvalt traktorit kohalt liikuma panna, vältides kahjulikke lööke ülekannetes.

Muudeks transmissiooni mehhanismideks ratastraktorite juures on: a) käigukast — kiiruse ja liikumise suuna muutmiseks, b) käigukasti pea- ja vaheülekanded rattaid vedavatele pooltelgedele — traktori kiiruse vähendamiseks ja veojõu suurendamiseks, c) diferentsiaal rataste pööramiseks erineva kiirusega teekäänakutel.

Linttraktorite transmissioon koosneb käigukastist, koonushammasratas-ülekandest friktsioonide võllile, äärefriktsioonide juhtimise muhvidest ja ääre-hammasratas-ülekandest roomiku vedajatele tähekestele.

Raami mehhanismide gruppi kuuluvad: käiguosa (rattad või lindid), juhtimise ja pidurduse mehhanismid, käivitusseib — kohal töötamisel, töövõll — liikumise ülekandmiseks mehhanismidele, haakeseadis ja muud seadmed (tiivad, kapott, istmed jt.). Traktori raami mehhanismide ehituskirjeldus antakse allpool. Mehhanismide asetuse üldkuju on toodud joonistel 321 ja 322.

## § 4. Autode tüübid ja nende põhimehhanismid.

Autod jagunevad sõidu-, veo- ja spetsiaalautodeks. Sõiduautode liiki kuuluvad kergesõiduautod, taksod ja omnibused. Mitmesuguse konstruktsiooniga veoautod omavad kandejõudu 0,5—12 tonnini ja rohkem. Spetsiaalautod on tuletõrjeautod, autod teede puhastamiseks lumest, tänavate kastmiseks ja muud.

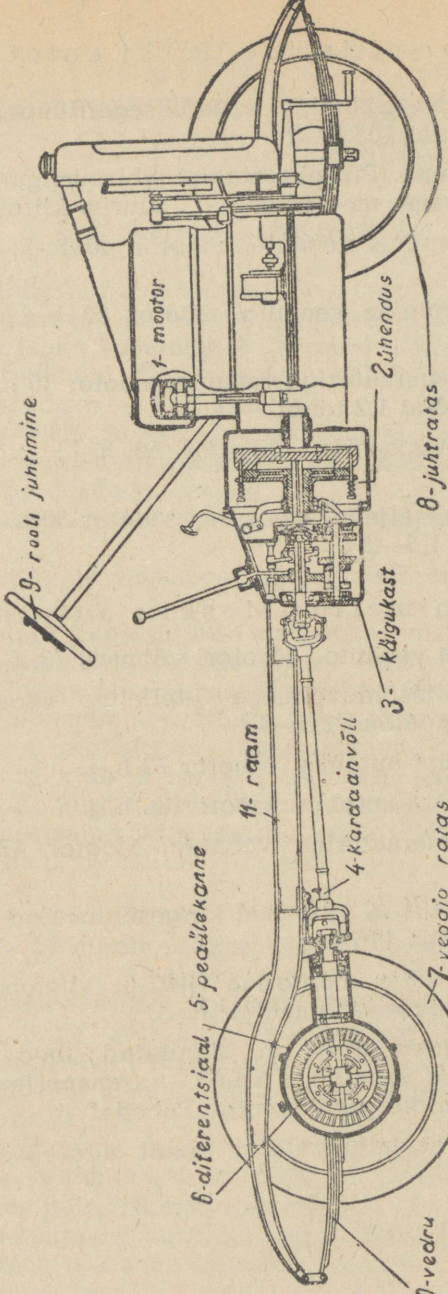
Auto liikuma panemise energiaallikaks on nagu traktoritelgi põlev kütteaine. Enne kolmanda viisaastaku algust lasti välja bensiinimootoritega autosid. Kolmandal viisaastakul algas gaasigeneraatoritega autode massiline väljalaskmine ja Stalini-nimeline tehas ehitas esimesed diiselmootoritega autod.

Teiseks auto osaks on šassii. Raami põhiosad on: transmissioon, käiguosa ja juhtimise mehhanism. Transmissioon koosneb sidurist, käigukastist, kardaanvõllist, peaülekandest ja diferentsiaalist. Auto tagumine sild, milles asub peaülekanne, on kinnitatud autoraamile vedrude abil.

Tee ebatasasuste puhul peaülekanne kõigub käigukasti suhtes. Kardaani mehhanism kindlustab pöörlemise üleandmist üksteise suhtes kiikuvatele võllidele.

Kolmandaks osaks on kere, mille konstruktsioon, vastavalt oma ülesandele, võib olla väga mitmesugune.

Enne Isamaasõda NSVL-i tehased lasksid välja järgmisi sõidu- ja veoautosid:




Joon. 323. Auto mootori ja raami skeem.

Molotovi-nimeline Gorki autotehas.

Kergesõiduauto M-1, kinnine, nelja uksega (tüüp „Sedan"). Mootor 50 h.-j., kiirus kuni 105 km/t.

M-415. Poolveoauto (Pikap) metallist juhiruumiga ja platvormiga ühes allalastava otsaga, mootor 50 h.-j., suurim kiirus 105 km/t.

ГАЗ-АА. 1,5-tonnine veoauto, mootor 40 h.-j., suurim kiirus 70 km/t.

ГАЗ-ММ. 1,5-tonnine veoauto, mootor 50 h.-j., suurim kiirus 70 km/t.

ГАЗ-42. Gaasigeneraatoriga veoauto, mootor 30 h.-j., suurim kiirus 50 km/t. Kandejõud 1,2 tonni.

ГАЗ-410. Isemahalaadija. Mootor 50 h.-j., kiirus 70 km/t. Kandejõud 1,25 t.

ГАЗ-ААА. Kolmeteljeline veoauto. Mootor 50 h.-j. Kiirus kuni 65 km/t. Kandejõud 1,5—2 t.

Stalini-nimeline Moskva autotehas.

ЗИС-5. 3-tonnine veoauto. Mootori võimsus 73 h.-j.

ЗИС-6. Suure läbisõiduvõimega 3-teljeline veoauto. Mootori võimsus 73 h.-j. Kandejõud 2,5—4 t.

ЗИС-8. Linna tüüpi autobus. Mootor 73 h.-j.

ЗИС-16. Linna tüüpi autobus. Mootor 88 h.-j.

ЗИС-21. Gaasigeneraatoriga veoauto. Mootor 47 h.-j. Kandejõud 3 t.

ЗИС-101 ja ЗИС-101-А. Kinnised kergesõiduautod (kere tüüp — limusiin). Mootor 90 ja 116 h.-j.

Peale selle lasti välja mootoriga ЗИС-5: viietonnine veoauto ЯГ-6 ja kolmetonnine isemahalaadija ЯС-3.

Neljanda viisaastaku tarvis on kinnitatud uued automudelid: ГАЗ-51 — 2,5-tonnine veoauto, ГАЗ-63 — transportauto suurendatud läbisõiduvõimega, kergesõiduauto „Pobeda" jt.

Käesolevas õpperaamatus antakse ainult auto ГАЗ-АА ehituse lühike kirjeldus.

II peatükk.

# AUTOTRAKTORITE MOOTORITE ÜLDINE EHITUS JA TÖÖPROTSESS.

## § 1. Autotraktorite mootorite tüübid.

NSVL-i tehaste poolt valmistatavad autotraktorite sisepõlemismootorid jagunevad karburaator-, gaasi- ja diiselmootoriteks.

Esimeste jaoks kasutatakse kergeid naftakütte sorte (bensiin, ligroiin, petrooleum). Õhu-gaasisegu valmistatakse väljaspool silindrit, erilises seadises — karburaatoris.

Gaasimootorite jaoks kasutatakse kõva kütteainet, mis gaasistatakse gaasigeneraatoris või kasutatakse balloonidesse surutud gaasi (valgustus-, looduslik jt. gaasid).

Gaasi-õhusegu valmistamine sünnib väljaspool silindrit — segajas.

Karburaator- ja gaasimootorites sünnib segu süütamine elektri sädeme abil.

Diislite jaoks kasutatakse naftakütte raskeid sorte: solaarõli, diiselikütet, gasoili jt. Diislite juures valmistatakse töösegu pihustatud kütteaine pritsimise teel silindrisse kokkusurutud õhku (sisemine segu valmistamine). Kõrge surve tõttu soojeneb õhk temperatuurini, mis on küllaldane sissepritsitava kütteaine süütamiseks. Autotraktoreid võib klassitada ka teiste tunnusmärkide, näiteks silindrite arvu järgi (nelja-, kuue-, kaheksasilindrilised jne.), või kasutatava kütteaine järgi (petrooleumi-, ligroiini-, bensiini-, gaasimootorid jne.), või tsükli järgi jm.

## § 2. Mootorite põhimehhanismid ja nende ülesanne.

Sisepõlemismootorite peatöömehhanismiks on väntvõll-kepsumehhanism, mille abil kolvi edasi-tagasi liikumine muudetakse väntvõlli pöörlevaks liikumiseks.

Peale väntvõlli mehhanismi on veel järgmised mehhanismid ja süsteemid tarvilikud.

Jaotusmehhanism, mille ülesandeks on põleva segu või õhu õigeaegne laskmine silindrisse töötatud gaaside eemaldamiseks.

Selleks on põlemiskambritel imemis- ja väljalaskeklapid, mis avanevad ja sulguvad tarvilikel momentidel erilise seadise abil.

Toitesüsteem koosneb kütteaine paakidest, filtritest, küttejuhtmetest, õhupuhastuse ja töösegu valmistamise seadistest, imemis-

ja väljalaskekollektoritest, tiirude regulaatorist ja seadmete juhtimise mehhanismidest.

Diiselmootorite toitesüsteemi kuuluvad: düüsid, pumbad, filtrid, paagid ja kütteaine juhtmed.

Toitesüsteemi ülesanne on tarvilikul hulgal nõutava kvaliteediga põleva küttesegu kindlustamine.

Süütesüsteemi ülesanne on põleva küttesegu süütamine silindrites. Elektrisüsteemi kuuluvad: seadised elektrivoolu saamiseks, juhtmed ja küünlad.

Jahutussüsteem on tarvilik osa kuumuse ärajuhtimiseks, mis tekib küttesegu põlemisel, et vältida mootori ülekuumenemist. Süsteemi hulka kuuluvad: radiaator (jahutaja), ventilaator, pump, juurdevoolu ja äravoolu ühendustorud ja muud üksikosad.

Määrimissüsteemi kuuluvad pumbad, õlijuhtmed, filtrid, kontrollseadised jt. Süsteemi ülesanne on määrdeõli juhtimise kindlustamine kõikidele hõõruvatele pindaladele.

Mootori käivitusmehhanism on mitmesuguse ehitusviisiga, vastavalt mootori konstruktsioonile ja võimsusele.

## § 3. Otto tsükli järgi töötavate mootorite tööprotsess.

Autotraktorite sisepõlemismootorid töötavad nelja taktiga. Otto't (1887) loetakse täieliku töövõimsusega neljataktilise gaasimootori esimeseks konstruktoriks.

Karburaator- ja neljataktiliste gaasimootorite tööprotsess toimub järgmises korras. Lahtise imemisklapi puhul liigub kolb ÜSP-st (ülemisest surnudpunktist) ASP-ni (alumise surnudpunktini) ja töösegu imetakse hõrenduse tõttu silindrisse (joon. 324). See on imemistakt.

Kolvi liikumisel ÜSP-ni surutakse segu suletud klappide tõttu kokku. Survetakti lõpul segu süttib.

Kinniste klappide tõttu sunnivad paisuvad gaasid kolvi liikuma ASP suunas (töökäik). Lõpuks liigub kolb ÜSP suunas avatud väljalaskeklapi puhul ja teostab silindri puhastamist põlemise jäätmetest. See on väljalasketakt.

Tööprotsessi vältel muutub gaasi olukord (temperatuur ja surve) pidevalt. Seda gaasi olukorra muutust imemise algusest kuni väljalaske lõpuni nimetatakse „ringprotsessiks" ehk „tsükliks". Karburaator- ja gaasimootoritel, mis töötavad Otto tsükli järgi, on imemistaktil surve silindris ligikaudu 0,9 atm. (hõrendus).

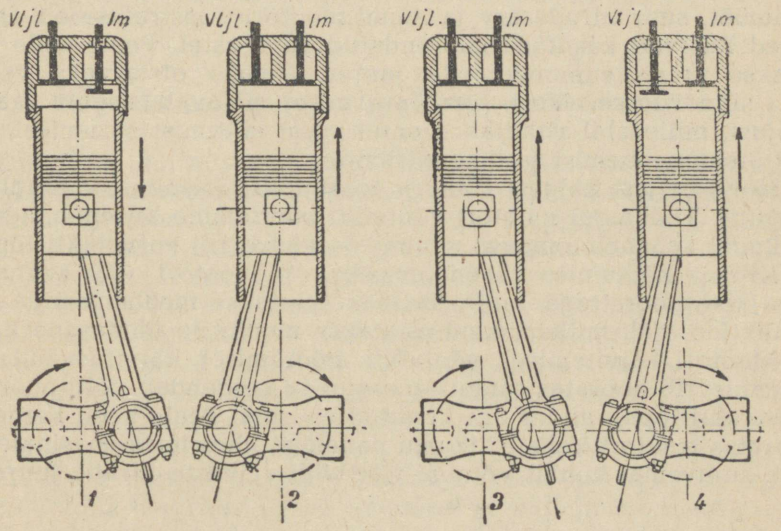
Värske segu, puutudes kokku silindri ja põlemiskambri palavate seintega ning kolvi põhjaga, soojeneb 20—100° C.

Segu kokkusurumiseks kulutatud mehhaaniline töö moodustub ümber soojusenergiaks. Gaasi sisemine energia tõuseb, tema surve kasvab kuni 5—8 atm. ja temperatuur 300—350° C.

Segu põlemisel tõuseb surve 25—30 atm. ja temperatuur kuni 1800—2000°.

Töökäigu vältel gaas paisub, aga surve ja temperatuur langeb. Kui surve langeb kuni 3—4 atm., avaneb väljalaskeklapp. Sel momendil gaasi temperatuur on ligikaudu 800—1000° C.

Väljalaskel silindri temperatuur alaneb kuni 600—700° C, aga surve kuni 1,15 atm.




Joon. 324. Neljataktilise mootori tööprotsessi skeem.
1 — imemine; 2 — surumine; 3 — töökäik; 4 — väljalase.

Soojusenergia kasutamise efektiivsus mootori kaudu oleneb surveastmest.

Surveaste on arv, mis näitab segu mahu vähenemist kokkusurumisel. Mida kõrgem on surveaste, seda efektiivsem on soojuse energia kasutamine, aga seda kõrgem on ka temperatuur survetakti lõpul. Kui surveaste tõuseb kõrgemale lubatavast, võib toimuda kütteaine enneaegne isesüttimine. Sel juhul takistab kolvi ülesliikumist gaasi vastusurve, mootoris tekivad tumedad löögid, ta läheb palavaks ja kaotab võimsuse.

Hiljem võib esineda mootorile hädaohtlik detonatsiooni nähtus (plahvatuslik põlemine).

Põlemisel detonatsiooniga tõuseb surve silindris järsult, põlevad läbi kolbide põhjad, murduvad nende ääred, põlevad läbi klapid.

Äärmine surveaste oleneb kütteliigist, tema omadusest ja mootori konstruktsioonist.

Lubatav surveaste on mootoritel, mis töötavad petrooleumiga 3,5—4, ligroiiniga — 3,8—4,2, bensiiniga — 4,2—5,5 ja gaasiga 6—9.

Survekambri sfääriline kuju, süüteküünla keskasend survekambris, alumiiniumi sulatisest kolbide kasutamine, silindri väike läbimõõt, suur tiirude arv ja muud mootori konstruktsiooni iseärasused lubavad kasutada suurendatud surveastet. Peale selle kasutatakse petrooleumimootorite juures samaks otstarveks veeandmist silindritesse. Vesi võtab auramisel põlevalt segult ära osa soojust, mille abil välditakse enneaegset süttimist surumisel, mootori ülekuumenemist ja detonatsiooni.

Kolvi neljast käigust silindris teostatakse kasulik töö ainult töökäiguga. Töökäigul mootori väntvõlli pöörlemine kiireneb, aga abikäikudel väheneb, omades minimaalset väärtust survetakti lõpul.

Kiiruse kõikumise vähendamiseks on mootori võll varustatud massiivse hoorattaga, mille jõudu kulutatakse mehhanismide tööks abitaktide ajal, millega kindlustatakse mootorile ühetasane käik.

Mootori käivitamisel, väntvõlli pööramisel käivitusvända abil akumuleerib hooratas samuti energiat ja kergendab võlli pööramist survetakti lõpul, andes ära kogutud energia. Peale selle kergendab hooratas traktori kohalt liikuma panemist ühes haakemasinatega ja auto sujuvamat kohalt võtmist väntvõlli väikeste tiirude juures.

## § 4. Kompressorita diiselmootori tööprotsess.

Diislite süsteemi mootorid on kompressoriga ja kompressorita. Esimese tüübi mootorite juures pritsitakse küte silindrisse suruõhu kaudu, mille saamiseks on tarvilik raske kompressoriseadis. Autotraktorite diiselmootorid sellist seadist ei oma.

Nende juures pritsitakse kütteaine silindrisse suure surve all (120—400 atm.) pihusti kaudu, mis muudab kütteaine uduks ja kergendab tema segunemist õhuga.

Kompressorita diiselmootorid töötavad nõndanimetatud Sabate tsükli järgi.

Võrreldes mootoritega, mis töötavad Otto tsükli järgi, on neljataktiliste diiselmootorite töökäigu iseärasus järgmine.

Imemistaktil läheb mootori silindrisse õhk.

Nende mootorite suure surveastme (13—20) tõttu soojendatakse õhk survetakti lõpul kuni 500° C 30—35 atmosfäärilise surve juures. Sel momendil pritsitakse sisse kütteaine, mis süttib kokkupuutumisel palavate õhu osakestega. Kütteaine pritsimine ja põlemine toimub aga vältel, mis moodustab 15—20% kolvi töökäigu ajast. Kütteaine põlemisel on surve silindris umbes 55—70 atm. ja temperatuur umbes 1700°. Peale selle algab temperatuuri ja surve alanemine. Paisumise käigu lõpul avaneb väljalaskeklapp. Seejuures on surve ligikaudu 2,5 atm. ja gaaside temperatuur 800—900° C. Tööprotsess lõpeb põlemisjäätmete väljalaskmisega 1,1-atmosfäärilise surve juures.

## § 5. Mootorite indikaatorilise ja efektiivse võimsuse mõiste.

Mehaaniline töö, mis teostub gaasimootori silindris, määratakse tehaste laboratooriumides mootori inditseerimisel. Selleks kujundatakse erilise aparaadiga — indikaatoriga diagramm, mis näitab surve muutust silindris ühenduses gaasi mahu muutumisega kõikide taktide jooksul. Kasutades indikaator-digrammi, võib määrata gaaside läbi silindris arendatud võimsust. See võimsus määratakse hobujõududes ja nimetatakse indikaatoriliseks võimsuseks.

Mootori töötamisel kulub 10—20% tema indikaatorilisest võimsusest hõõrdumise ületamiseks mootori mehhanismides. Põhikadudeks on kaod, mis tekivad silindri seinte ja kolvi vahelisel hõõrdumisel (50—60% kadudest); kaod magneeto, regulaatori ventilaatori ja pumba käigushoidmiseks, kaod hõõrdumise tagajärjel väntvõlli laagrites, kaod imemise ja väljalaske tegevusest.

Võimsust, mida arendatakse mootori võllil, nimetatakse efektiivseks võimsuseks. Mootori efektiivset võimsust võib kasutada paigal töötamisel (viljapeks jt.), auto, traktori või haakemasinate käivitamisel jne. Efektiivse võimsuse $N_e$ suhe indikaatorilisele võimsusele $N_i$ nimetatakse mootori kasulikkuse tegevuse mehaaniliseks koefitsiendiks ($\eta_{meh}$):

$$\eta_{meh} = \frac{N_e}{N_i} \approx 0{,}8 \div 0{,}9.$$

Mootori kasulikkuse tegevuse mehaaniline koefitsient väheneb töötamistingimustes mitterahuldataval tehnilisel hoolitsusel, mitteõigeaegsel ja mitteküllaldasel õlitamisel, halva kvaliteediga õli kasutamisel jne. Mida täielikum on mootori koormatis, seda suurem on kasuliku tegevuse mehaaniline koefitsient, kuna mootori võimsuse kulutus enesele peaaegu ei muutu koormatise vähenemisel.

Küttekulu mootori töö ühele efektiivsele hobujõule tunnis nimetatakse kütteaine erikuluks ja märgitakse $\xi_{ef}$.

Kütteaine erikulu on ligikaudu järgmine:

| | | |
|---|---|---|
| traktorite karburaator-mootorid | 280—330 | g/h.-j.t. |
| autode „ „ | 270—300 | „ |
| kompressorita diislid . . . . | 180—220 | „ |
| kuumpea-mootorid . . . . . | 280—350 | „ |

Soojuse hulk kalorites, mis on ekvivalentne tööle 1 h.-j.t., on võrdne kütteaine erikulu $\xi_{ef}$ ja kütteaine soojendusvõime $h$ (kalorites) korrutisega. Nende suuruste vahekorda nimetatakse mootori kasulikkuse tegevuse koefitsiendiks k. t. k. ($\eta_{ef}$).

$$\eta_{ef} = \frac{632}{\xi_{ef} h}.$$

Valemist järgneb, mida suurem on kütteaine erikulu, seda väiksem on mootori k. t. k.

## § 6. Harjutused.

1. Leida gaasi maksimaalne surve kolvile põlemise lõpul kilogrammides mootorites ЧТЗ-60 ja M-17, kui sel momendil on gaasisurve esimesel 25 atm. ja teisel 65 atm., kolvi läbimõõt esimesel — 165 mm ja teisel — 145 mm. (~ 5350 ja 10 725 kg).

2. Leida mootorite ЧТЗ-60, СТЗ-НАТИ ja ЗИС-101 kolvi keskmine kiirus järgmistel andmetel:

| Mootori mark | Võlli tiirude arv minutis | Kolvikäik (mm) |
|---|---|---|
| ЧТЗ 60 . . . . . | 650 | 216 |
| СТЗ-НАТИ . . . | 1250 | 152 |
| ЗИС-101 . . . . . | 3200 | 127 |

(~ 4,7; 6,34; 13,6 m/sek.).

3. Leida taktide arv sekundis mootorite СТЗ 15/30, M-1 ja ЗИС-101 silindrites, kui väntvõlli tiirude arv minutis on vastavalt 1050; 2800 ja 3200.
(~ 35; 93; 107).

4. Kütteaine andmisel diislile M-17 pöörab väntvõll 30°. Diisli võll teeb 850 tiiru/min. Leida, kui kaua kestab kütteaine sisseprits imine. (~0,0059 sek.).

5. Palju bensiini kulub autole 100 km kohta kiiruse juures 60 km/t., kui kütteaine erikulu on 300 g/h.-j.t. ja mootori efektiivne võimsus 40 h.-j.?

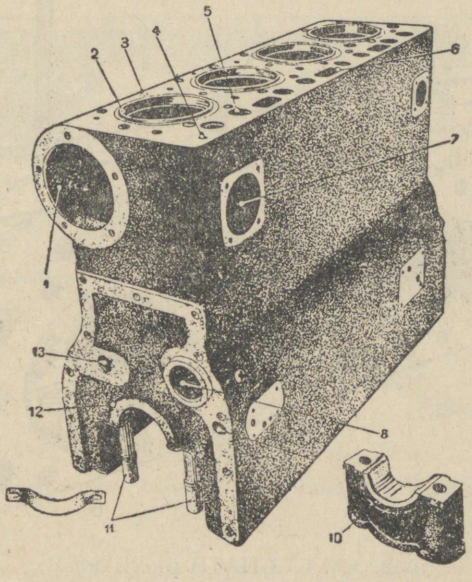
6. Arvates kütteaine soojendusvõimeks 10.5 kal/g leida efektiivne k. t. k. karburaator- ja kompressorita diisel-mootorite kohta, kui kütteaine erikulu on minimaalne. (~0,21; ~0,33).

III peatükk.

# MOOTORI PEAOSAD.

## § 1. Plokk, silindrikaas ja karter.

Mootori kinnitamise ja tema osade paigutamise alust nimetatakse karteriks. Mootori silindreid võib valada kas eraldi (ЦТЗ-60) või plokis ühise veesärgiga. Konstruktsiooni tugevuse otstarbel kergema kaalu puhul valatakse silindriplokk ühes karteriga ühise tervikuna. Viimase konstruktsiooni traktorite plokk-karter omab vahetatavaid hülsse.

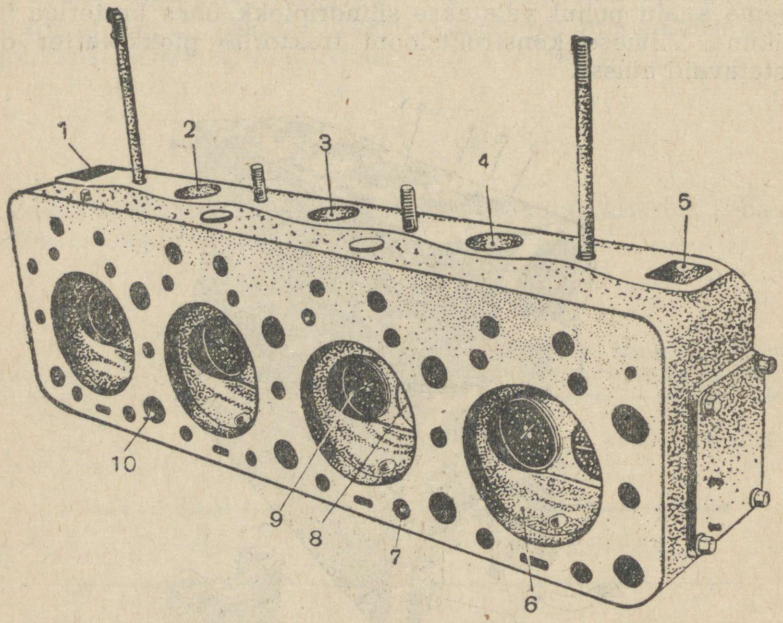



Joon. 325. СТЗ-НАТИ plokk.

1 — ava ventilaatori korpuse vöö tarvis; 2 — hülsi pesa; 3 — tihvtide pesad; 4 — õlijuhtmete puurauk; 5 — klapi varte puksid; 6 — klapi varte kamber; 7 — ava õlisuudme kinnitamiseks; 8 — ava nokkvõlli puksi tarvis; 9 — õli peamagistraal; 10 — põhilaagri kaas; 11 — tihvt; 12 — vahesein; 13 — jagajavõlli ava.

Joonisel 325 on kujutatud mootori СТЗ-НАТИ plokk-karter. Sellel on mitmesugused abinõud montaažiks: hülsside pesad, põhikuullaagrite vaheseinad, klapimehhanismi varte mahutuskamber, õõnsused vee tarvis, õlikanalid, silindrikaane kinnitustihvtid jt.

Mootori СТЗ-НАТИ silindrikaas (joon. 326) valatakse malmist. Sellel on neli põlemiskambrit avadega klappide ja küünalde tarvis. Põlevsegu juurdetoomiseks ja gaaside väljalaskmiseks on kanalid. Imemiskanaleisse on pressitud difusoorid kütteaine pihustamise ja aurutamise hõlbustamiseks. Kaane ja ploki vahel asetseb tihend. Tihend kaitseb jahutusvee sattumist silindreisse ja gaaside läbitungimist kaane ja ploki vahelt. Klapi mehhanismi üksikosad on asetatud erikarpi.




Joon. 326. СТЗ-НАТИ ploki kaas.

1, 3 ja 5 — väljalaskekanalid; 2 ja 4 — imemiskanalid; 6 — survekamber; 7 — asetatav rõngas; 8 — imemisava; 9 — väljalaskeava; 10 — veeava.

Karteri õõnsus on ühendatud välisõhuga rõhutasandaja abil, mis on täidetud peenikese traadiga. Täidis hoiab ära õli väljaloopimise karterist ja kaitseb seda tolmu eest.

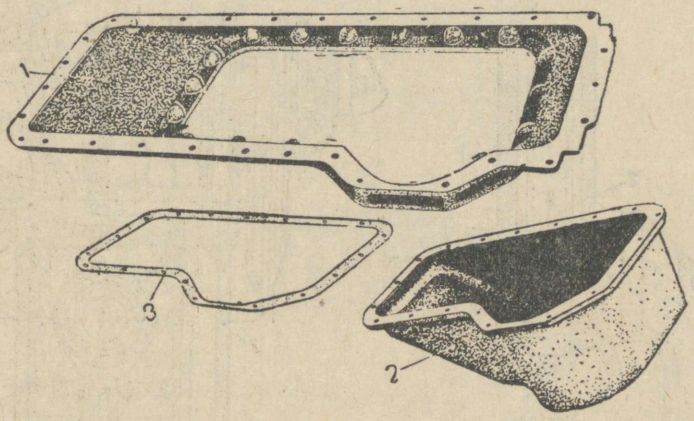
Plokk kinnitatakse raami külge esimese ja tagumise tala abil.

Õli väljavalgumine väntvõlli tagumise otslaagri avast on kaitstud vastava tihendiga.

Ploki all asub vahepealne malmraam ja stantsitud õli settevann (joon. 327). Vannil on kraan osa õli ja kork kogu õli väljalaskmiseks karterist.

Ploki ees asub jaotushammasrataste korpus kaanega.

Ratastraktori СТЗ-ХТЗ mootoril on: plokk-karter, vahetatavad hülsid, kaas, esimene ja tagumine tala ja mahavõetav põhi. Laagrite järelevaatuseks on kaks luuki kaantega. Klapivarte kambrisse on asetatud kaks toru täidisega (rõhutasandajad). Sisemised rõhutasandajad ühendavad klapivarte kambri karteri õõnsusega, kuna väline rõhutasandaja ühendab kambri välisõhuga (joon. 328). Sisemiste rõhutasandajate täidise ummistumisel tungivad gaasid




Joon. 327. СТЗ-НАТИ karteri mahavõetav osa.
1 — vaheraam; 2 — õli settevann; 3 — tihend.

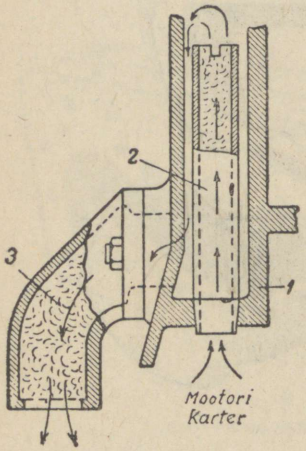
karteris tõukurite pukside õhuvahede kaudu klapivarte kambrisse, tuues enesega kaasa ka õli, mis hakkab välja imbuma välise rõhutasandaja kaudu. Sel juhul tuleb kaas maha võtta, rõhutasandajad välja keerata ja täidis ära pesta. Selle asemel väikese vilumusega traktoristid avavad veidi toru kaane, mille kaudu valatakse õli karterisse. Kuigi selle tagajärjel õli väljajooks katkeb, on mootori sisemiste õõnsuste ohtlik ummistumine vältimata.

Traktori ЧТЗ-60 mootoril on iga silinder iseseisvalt valatud ja omab mahavõetavat kaant. Silindrid kinnitatakse karterile, mis omab igast küljest kaht luuki.

Silindrid on varustatud dekompressioon-kraanikestega, mis kergendab mootori käivitamist.

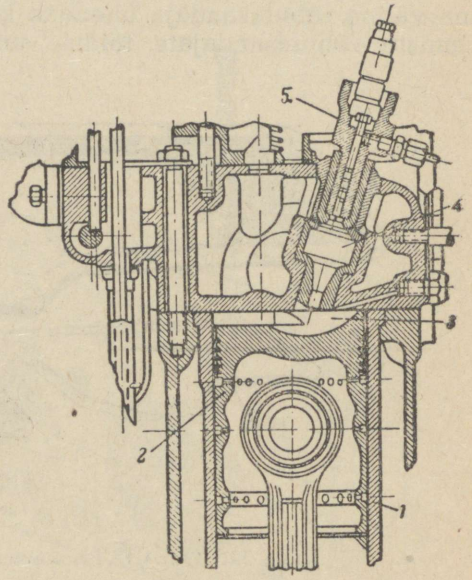
Üksikosade eraldi valamine kergendab mootori lahtimonteerimist ja kokkupanemist ning võimaldab avarii puhul vahetada silindrit. Selline konstruktsioon aga raskendab silindri õieti asetamist, suurendab ühenduste arvu, torujuhtmete pikkust ja mootori üldist pikkust sama silindri mõõdete juures.

Traktori C-65 mootor M-17 omab plokk-karterit vahetatavate hülssidega ja mahavõetava põhjaga. Silindrite kaaned (üks kaas kahele silindrile) on valatud kõrgekvaliteedilisest kroomnikkel-mal-




Joon. 328. CT3-XT3 rõhutasandajate süsteem.

1 — ploki sein; 2 — sisemine rõhutasandaja; 3 — väline rõhutasandaja.




Joon. 329. M-17 silindri ja kaane läbilõige.

1 — hülss; 2 — kolb; 3 — survekamber; 4 — eelkamber; 5 — pihusti.

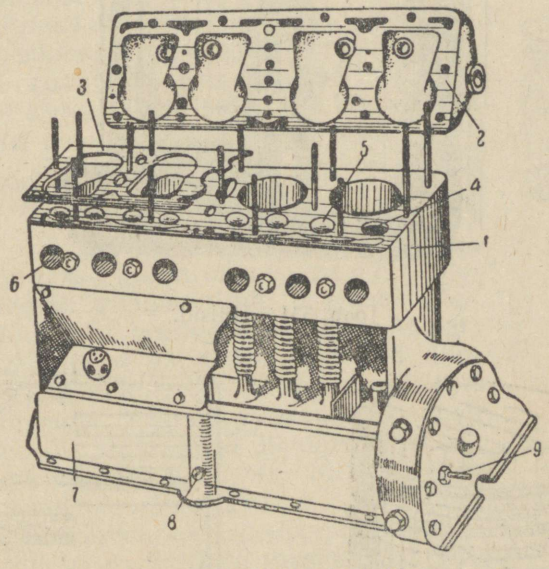
mist. Gaaside suure surve tõttu omab diiselmootoris iga kaas peale üheksa kinnitustihvti ühendamiseks plokiga (harilik konstruktsioon) veel kuut läbivat ankurtihvti, mis ühendavad põhilaagrite kaaned, plokk-karterit ja silindrikaant.

Peale survekambri on igal silindril veel eelkamber, mis on asetatud (klappide asetuse hõlbustamiseks) 15° all vertikaalile. Eelkamber koosneb pihusti pesast ja kannukesest. Eelkamber on ühendatud survekambriga kanaliga, mille läbimõõt on 7,5 mm (joon. 329).

Joonisel 330 on kujutatud veoauto ГАЗ-АА silindriplokk.

## § 2. Väntvõll-kepsumehhanismi üksikosad.

**Silindrite hülsid** (joon. 331) valatakse malmist. Nende sisemine pind on lihvitud ja kannab peegli nimetust. Jahutusvee sattumine karterisse hoitakse ära kummist tihendusrõngaga. Mõnedel hülssidel (СТЗ-НАТИ) on all kooniline kuju, et kergendada kolvi kohaleasetamist ühes rõngaga. Hülsside kasutamine kergendab ploki valamist ja teeb selle odavamaks, võimaldab kulunud hülsside vaheta-




Joon. 330. ГАЗ-АА plokk.

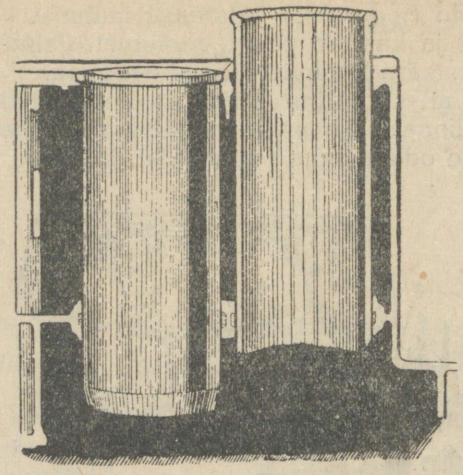
1 — plokk; 2 — kaas; 3 — tihend; 4 — klapipesa; 5 — klapp; 6 — väljalaskeava; 7 — karter; 8 — kontrollkork; 9 — kinnituspolt.

mist isegi välistingimustes ja kergendab veesärgi sisepinna puhastamist.

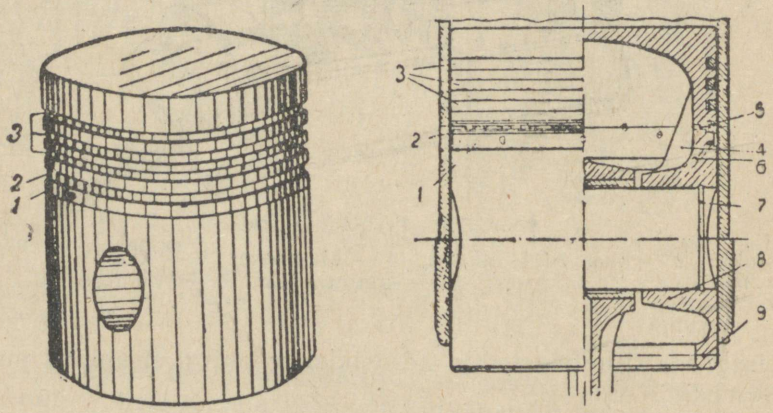
**Kolvid** (joon. 332) võtavad töötaktil vastu gaaside surve ja annavad selle kepsu abil edasi väntvõllile, peale selle on kolvid tarvilikud abitaktideks.

Mootori kujunenud tööl omavad väntvõll ja kepsude alumised pead enamvähem ühtlast pöörlevat liikumist. Kepsu varred omavad kõikuvat liikumist sõrmede ümber, aga kolvid, sõrmed ja kepsude ülemised pead liiguvad edasi-tagasi ja seejuures mitte ühetasaselt.

Umbes kolvikäigu keskosas on see kiirus maksimaalne, kuna lähenemisel surnudpunktidele väheneb ja surnudpunktides võrdub



Joon. 331. Hülsid.



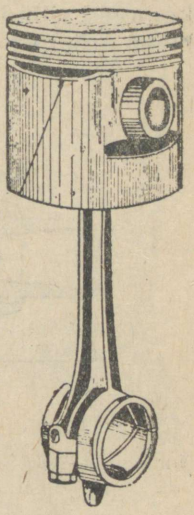

Joon. 332. СТЗ-НАТИ kolb.
1 — soon; 2 — õlirõnga soon; 3 — kompressioonirõngaste sooned; 4 — ribi; 5 — õli äravoolu ava; 6 — sõrme õlipõiksoon; 7 — tõkkerõnga soon; 8 — silmlaager; 9 — kolvi alumise otsa jämestus.

nulliga. Mitteühtlasel liikumisel arenevad inertsjõud, mis võrduvad liikuvate osade massi ja nende kiirenduse korrutisega. Need inertsjõud, olles mitte tasakaalustatud, mõjuvad lõhkuvalt mootorile.

Tasakaalustamine toimub sel teel, et kolvid ja kepsud valitakse ühesuguse raskusega või kasutatakse vastukaalusid ja teistel viisidel.

Suurte tiirude arvu puhul püütakse vähendada inertsjõudude suurust kepsugrupi üksikosade kaalu vähendamisega.

Kolvi materjaliks on malm ja alumiiniumisulatis. Alumiiniumist kolvid on kergemad (inertsjõudude vähendamine) ja annavad võimaluse vähendada surveastet, kuna hea soojusejuhtivuse tõttu vähem soojenevad (põhja temperatuur 210—250°, aga malmi puhul üle 400°). Kuid alumiiniumist kolvid kuluvad kergesti ja paisuvad rohkem soojenemisel. Kolviseinte ja silindri peegelpinna vahel peavad olema õhuvahed, et vältida kolvi tuliseks minemist paisumisel soojuse käes. Alumiiniumist kolbide juures tehakse õhuvahe suurem ja see kutsub esile mootori käivitamisel kloppimise, mis mootori soojenemisel kaob.



Joon. 333. ГАЗ mootori kolb.

ГАЗ mootori kolb (joon. 333) omab vildaku pikilõike, mis võimaldab kolbi tihedamalt passida silindrisse.

Kolb ühendatakse kepsu ülemise peaga sõrme abil. **Sõrm** toetub silmlaagritele 8 (joon. 332). Ringsooned 7 on ette nähtud tõkkerõngaste tarvis, mis hoiavad sõrme väljanihkumise eest. Joonisel 334 on näidatud kolvisõrme kinnitusviis ühe vedru-tõkkerõngaga. Allpool silmlaagreid omab kolvikest silindrilist kuju, kuna ülemine kolvi osa soojusest tingitud suure paisumise tõttu tehakse kas tömpkoonuse- või astmekujuline. Kolvi ülemisel külgpinnal asuvad sooned kompressioon- 3 ja õlirõngaste 2 tarvis, millede ülesanne on kirjeldatud allpool.

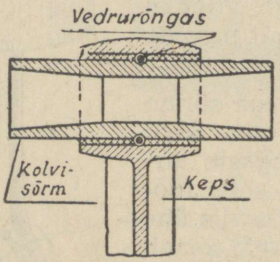
Õli, mis koguneb õli ringsoonde 1, läheb puurõõnsuste kaudu kolvi sõrmeni selle määrimiseks. Ribid 4 suurendavad kolvi tugevust ja aitavad kaasa soojuse ärajuhtimiseks põhjalt ja külgedelt. Kolvi alumise ääre jämendus suurendab kolvi tugevust. Kolvi kaalu reguleerimisel lõigatakse sellest jämendatud osast ära tarvilik hulk metalli.

Joonisel 332 näidatud kolbe kasutatakse СТЗ-НАТИ traktorite mootoris. Teiste mootorite kolvid omavad üht või teist iseärasust oma ehituses, mis on tingitud mootori konstruktsioonist.

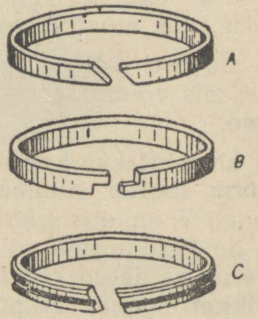
**Kolvirõngaste** ülesanne on mitte võimaldada gaaside tungimist karterisse kolvi külgpinna ja silindri peegelpinna vahelt surumistakti ja töötakti ajal. Rõngad on malmist. Nende läbimõõt on vabas olekus suurem silindri sisemisest läbimõõdust. Rõnga lõige või lukk

võimaldab rõngast kokku suruda kolvi asetamisel silindrisse, aga oma vetruvuse tõttu see surutakse tihedalt silindri peegelpinnale. Rõngad võivad suureneda soojenemisel ilma silindri sööbimiseta luku lõigete tõttu. Ülemiste rõngaste lõiked on suuremad kui vähem soojenevate alumiste omad. Rõngaste lukud on astmelised, kas põik- või otselõigetega (joon. 335).

Astmelised rõngad on rohkem õhukindlad, kuid vähem vastupidavad. Gaaside läbitungimise vältimiseks rõngaste lõigete kaudu tuleb lukud asetada mitte sirgjooneliselt ja mitte silmlaagrite kohale. Rõngad on kas kompressioon- või õlirõngad. Õlirõngad koguvad silindri pinnalt õli ja juhivad selle ära kolvi soone kaudu. Need rõngad omavad kas läbivaid või rõngakujulisi lõikeid




Joon. 334. ГАЗ mootori kolvisõrm ja kepsu ülemine pea.




Joon. 335. Rõngad.
A — kompressioonrõngas põiklukuga; B — kompressioonrõngas astmelise lukuga; C — õlirõngas.

(СХТЗ-1). Kolvile asetatakse harilikult üks õlirõngas. Diislil M-17 on neid kaks. Komperssioonrõngaid on kahest kuni viieni.

**Keps** (joon. 336) valmistatakse terasest. See koosneb ülemisest peast 4, varrest 5 ja alumisest monteeritavast peast. Ülemisse peasse on pressitud pronksist pukslaager 3 sõrme 2 tarvis. Kepsu vars on harilikult kahetahulise läbilõikega, milline ehitusviis annab kepsule suure tugevuse väikese kaalu juures. Hõõrdumise ja kulumise vähendamise otstarbel valatakse kepsu põlvlaager antifriktsioon-sulatisest — babiidist. Babiit (B-1) on kergesti valatav sulatis, mis koosneb 83% inglistinast, 11—12% antimonist ja 5—6% vasest. Babiidi kihisse tehakse jahutajad 11, mis kaitseb babiiti äranihkumisest, jahutab laagrit ja jaotab selle õlitust. Viimaseks otstarbeks on ka õlisooned. Kaas 10 kinnitatakse kepsule poltidega, mis oma-

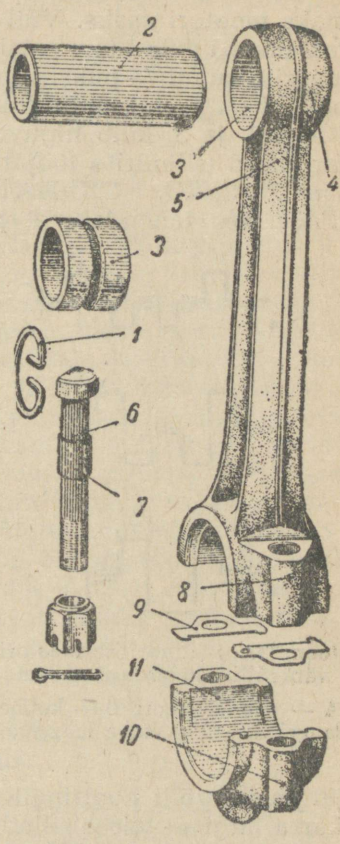
korda kinnitatakse uue pidurdussplindiga, et vältida poldi kinnituse lõdvenemist. Kaane kinnitamisel asetatakse ühenduskohtade vahele mitmesuguses paksuses tihendid 9, arvestusega, et väntvõlli põlve ja babiidi vahele jääks ruumi õli tarvis.

Babiidi kulumisel see ruum suureneb, määrimistingimused halvenevad, laagris ilmnevad löögid ja hiljem võib babiit mureneda, üles sulada ja tekkida avarii. Tehnilise hoolduse reeglite kohaselt tuleb aeg-ajalt laagreid pingutada, mitte võimaldades löökide tekkimist. Pingutamisel asendatakse osa tihendeid uutega ja vaheruum reguleeritakse normaalseks, nagu see on ette nähtud vastavates mootori eest hoolitsemise eeskirjades.

Kui babiit on tublisti kulunud, valatakse uus laager. Babiidi kiire kulumine on tingitud mootori mitteküllaldasest soojenemisest käivitamisel, mitteõigeaegsest õli vahetusest, mitteõigeaegsest laagrite pingutusest ja standardõli ja kütteaine mitte-tarvitamisest. Inglistina puudumisel kasutatakse laagrite valamiseks babiiti „БМ" — bandraat, babiiti „БН" nikli lisandiga ja alumiinium-niklisulatist (АН-2,5). Babiidis „БМ" on 9,5—12% inglistina.

СХТЗ mootorites valatakse babiidist iseseisev laager, mis asetatakse kepsusse.

Sellise laagri paremuseks on võimalus uuendada laagreid ka välisoludes. Puuduseks on halvem soojuse ärajuhtivus ja sagedamad babiidi murenemise juhud, mis on tingitud asetatud laagri mittetäielikust ühendusest kepsu kaanega. Kuni viimase ajani teostus neis laagreis õli juurdevool babiiti lõigatud õlijuhtmete kaudu. Käesoleval ajal kasutatakse NSVL PRK käskkirja alusel Korobovi süsteemi valmislaagreid õlijuhtimisega kiilutaolistesse õliavadesse soonte kaudu, mis on lõigatud välispinnale. Pronksist valmislaagrid asendatakse terasest

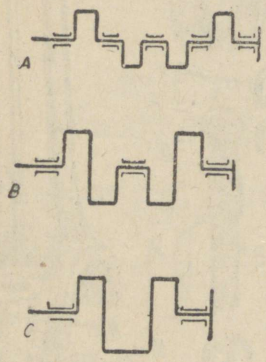



Joon. 336. СТЗ-НАТИ keps ja sõrm.

1 — pidurdusrõngas; 2 — sõrm; 3 — pukslaager; 4 — ülemine pea; 5 — vars; 6 — polt; 7 — juhtvöö; 8 — alumine pea; 9 — tihend; 10 — alumine kaas; 11 — jahutaja.

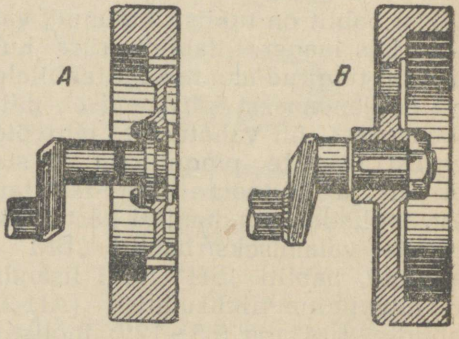
laagritega. Need valmislaagrid on kergemad, odavamad ja tugevamad, kuid vähem soojustjuhtivad ja nende valamine babiidiga on raskem.

**Väntvõll** valmistatakse terasest ja see on olulisemaks ja kallimaks mootori osaks. Võll toetub raamlaagritele (joon. 337). Kahe raamlaagri puhul tarvitatakse kuullaagreid, aga suurema arvu raamlaagrite puhul — pukslaagreid. Neljasilindriliste mootorite väntvõlli põlved on asetatud 180° all nii, et 1-se ja 4-nda kolvi liikumisel ÜSP-i 2. ja 3. kolb liiguvad ASP-i ja ümberpöördult. Mootori tööjärjekord (silindrite tööjärjekord) võib olla 1—3—4—2 („Universaal", СХТЗ, СТЗ-НАТИ, ЧТЗ-60, ЧТЗ-65) ja 1—2—4—3 (ГАЗ). See tähendab, et peale imemist esimeses silindris sünnib




Joon. 337. 4-silindrilise mootori väntvõlli laagerduse skeem.

A — viie laagriga; B — kolme laagriga; C — kahe laagriga.




Joon. 338. Hooratta kinnitamine.

A — flanšil; B — kiilühendusega.

järgmisel võlli poolringil imemine I korra järgi kolmandas, aga II korra järgi — teises silindris jne.

Kuuesilindrilise ЗИС-5 mootoril on põlved asetatud 120° all. Tööjärjekord on 1—5—3—6—2—4.

Mootoril M-17 on väntvõll varustatud malmist vastukaaludega, mis vabastavad laagrid tsentrifugaaljõudude mõjust.

Väntvõlli esimesele otsale on kinnitatud hammasratas, mille abil rakendatakse tegevusse jaotusmehhanism, regulaator ja magneeto.

**Hooratas** valatakse malmist või terasest. See on kindlalt kinnitatud väntvõlli tagumise otsa külge. ЗИС, ЧТЗ ja ГАЗ mootorite hooratas (joon. 338 A) kinnitatakse poltidega võlli flanši külge, aga mootoritel СХТЗ ja „Universaal" sünnib kinnitamine valtside abil ühes lisakinnitamisega erimutriga (joon. 338, B).

## § 3. Väntvõll-kepsumehhanismi rikked, nende vältimine ja kõrvaldamine.

Mootori monteerimisel on montaaži täpsuse üheks näitajaks liigendosade parajamäärane kinnitamine. Kinnitusel jäetud õhuvahed suurenevad järk-järgult mootori töötamisel, kutsudes esile töö halvenemise (võimsuse kaotus, kloppimine jt.). Puuduste suurenemisel võib tekkida avarii (laagrite babiidi murenemine või sulamine, kepsude purunemine jt.).

Väga sagedasti on mootori halva töö põhjuseks kompressiooni kaotus või gaaside äravool survetaktil või töökäigul, tahma tekkimine survekambri seintel ja kolvi põhjal, laagrite nõrk pingutus jt. Üheks kompressiooni kaotuse põhjuseks on kolbide, kolvirõngaste ja silindrite kulumine. Silindrite kulumine toimub mitte-üheaegselt. Silindri kõrguse järgi esineb kulumine rohkem üleval kolvirõngaste hõõrdumise piirkonnas, aga silindri ümbermõõdu järgi on kulumine suurem kepsu kiikumise tasapinnal, kuna selles suunas on mootori töötamisel kolvi surve silindri seintele maksimaalne. Tagajärjeks on silindri koonilisus ja ovaalsus. Kolb omakorda kulub samuti mitteühtlaselt. Need kulumised kutsuvad esile gaasi tungimise karterisse ja õli sattumise survekambrisse silindri seinte ja kolvi vahelise suurenenud õhuvahede kaudu. Tekib suits rõhutasandajas, väljalasketorust tuleb sinakat suitsu, mis on tingitud õli põlemisest, mootori võimsus väheneb, põletusaine ja õli tarvidus kasvab, survekambris tekib tahm, mootor hakkab töötama korratult süüdete vahelejätmisega, mis on tingitud süüteküünalde ülepritsimisest õliga. Silindri suure ovaalsuse puhul võib töötamise algul tähele panna klirisevat kloppimist, mis kaob mootori soojenemisel. Tahm kutsub esile segu enneaegse süütamise, millega käivad kaasas tumedad löögid, võimsuse kaotus ja mootori ülekuumenemine.

Gaaside äravalgumine võib toimuda ka silindri kaane või küünalde puudulikkude tihenduste tõttu. Sel puhul ilmuvad õli väljanõrgumised, radiaatori veevalamise avast võib mootori töötamisel vesi välja pritsida ja veepinnale ilmuvad õlilaigud.

Kompressiooni suurendamiseks asendatakse kolvirõngad suuremate, silindrite suurema kulumise puhul teostatakse nende lihvimist eritööpinkidel ja asetatakse uued suuremad kolvid (remontkolvid). Vahetatavad hülsid lihvitakse või asendatakse uutega. Õli väljanõrgumiste ja õlilaikude puhul jahutusveel pingutatakse kinnitusi või uuendatakse tihendeid, tahm kõrvaldatakse (mootori lahtimonteerimisel) petrooleumiga, kraabitsatega ja metall-harjadega.

Traktorite seisakute vältimiseks avariide tõttu on tarvilik hoolikalt jälgida laagrite seisukorda ja õigeaegselt pingutada kinnitusi. Laagrite seisukorra kontrollimist teostatakse karteri luukide kaudu. СТЗ-НАТИ mootoril ei leidu luuke; laagrite pingutust tuleb teostada siis, kui surve määrimissüsteemis langeb alla 0,7 atm. On babiit palju kulunud, valatakse uued laagrid, käiatakse ja töödeldakse eritööpinkidel, aga viimaste puudumisel kaabitsetakse käsitsi.

Laagrite iga väheneb järsult väntvõlli paindumise puhul ja tema põlvede vormi moondumise tõttu mitteühesuguse kulumise tagajärjel (koonilisus ja ovaalsus).

Väntvõlli remont teostatakse suurtes töökodades ja eritööpinkidel.

## § 4. Stahhaanovlaste saavutused mootori põhiosade ea pikendamise alal.

Stahhaanovlaste, brigadiiride ja traktoristide praktika on näidanud, et tehnilise hoolduse reeglite tähelepanelikul täitmisel saavutatakse traktorite pikaealine korralik töö ja märksa pikendatakse väntvõll-kepsumehhanismi iga.

Kolvigrupi osade vahetusel on tarvilik nende hoolikas juurdepassimine, et vähendada ebatasasusi hõõrdepindadel.

See töö viidi eriti tähelepanelikult läbi stahhaanovlase Bartakovski brigaadis, kes saavutas seni ületamata töötamise rekordi — 2807 ha ratastraktori СТЗ 15/30 kohta hooajal.

Osade komplekti valikul pööras brigadiir Bartakovski erilist tähelepanu kolbide ja hülsside vahekorrale. Rõngasteta kolb, mis on asetatud hülssi, peab temas aeglaselt liikuma oma raskuse mõjul niihästi enne silindrisse asetamist kui ka peale seda ja peale sõrme monteerimist. Peale montaaži töötas mootor terve tunni väikestel tiirudel, mille järel tema seisukord kontrolliti ja vahetati õli. Edasi toimus sissetöötamine mootori väikestel tiirudel 1,5 tundi ja keskmistel tiirudel 8 tundi. Siis lasti mootorit käia vabal käigul 1,5 tundi, 1,5 tundi esimese käiguga ja 9—10 tundi teise käiguga mittetäielikul koormatisel.

Selle tagajärjel kestsid kolvigrupi üksikosad ettenähtud ajast kaks ja kolm korda kauem.

Laagrite mitteõigeaegsel ja liigsel pingutusel muutuvad väntvõlli põlved peatselt ovaalseks. Selle tõttu tekib kloppimine laagrites õige pea, mõnikord isegi samal päeval peale laagrite pingutust.

Stahhaanovlased ei luba millalgi babiidi töötlemist enne kloppimise tekkimist, aga pingutust teostavad lõtvuse tekkimisel nii, et peale selle tehnilise hoolduse operatsiooni täitmist suudab üks

isik väntvõlli pöörata käivitusvända abil. Samas Bartakovski brigaadis, kus teostati eriti tähelepanelik hoolitsemine laagrite eest, töötas ühe traktori väntvõll põlvede lihvimata ja raamlaagrite uuendamata neli korda kauemini määratud tähtajast.

## § 5. Harjutused.

1. Täita tabel, näidates neljataktilise mootori silindrite taktid iga väntvõlli poolringi kohta, kui silindrite tööjärjekord on 1-3-4-2 ja esimeses silindris esimesel poolringil toimub töökäik.

| Väntvõlli tiirud | Silindrite numbrid | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | t a k t i d | | | |
| 1. poolring | töökäik | | | |
| 2. „ | | | | |
| 3. „ | | | | |
| 4. „ | | | | |
| 5. „ | | | | |

2. Koostada neljataktilise, neljasilindrilise mootori tarvis, mille tööjärjekord on 1-2-3-4, taktide tabel (vt. 1. harjutus).

3. Kontrollida kolvisõrme ja kepsupuksi seisukorda ilma komplekti lahti võtmata. (Surudes vasaku käega kolbi vastu lauda, paremaga tõsta ja langetada keps. Õhuvahe puhul puksis või silmlaagris loetakse sõrm mittekõlblikuks.)

4. Kontrollida laagri sisekesta asetust CXT3-1 laagris. (Sisekesta servad peavad olema 0,05—0,15 mm kõrgemal pesapinnast.)

5. Kontrollida kepsulaagrite seisukorda mootori luugi kaudu. (Kuivatada ja maha võtta luukide kaaned. Asetada katsetatav laager ÜSP-i. Vajutada puhta kangikesega luugi kaudu ülevalt alla laagrile. Selle järel asetada kangike laagri alla ja vasaku käe sõrm laagrikesta servale ja võllile. Toetades kangikesega raamile, surutakse järsu liigutusega kepsule. Juhul, kui laager tõuseb isegi vaevalt märgatavalt, nõuab laager pingutamist.)

6. Kontrollida kepsu põlvlaagri õhuvahet. (Lüües haamrivarre otsaga põlvlaagri alumise kaane külgedele peab laager liikuma CT3-1 juures 1,25—0,55 mm ja ЧТЗ juures 0,40—0,70 mm.)

7. Kontrollida mootori ЧТЗ raamlaagrite seisukorda. (Asetada esimene põlv horisontaalsesse asendisse. Toetudes kangikesega puutükile, mis on asetatud karteri seinale, tõstetakse võlli esimest otsa. Võlli märgatav liikumine üles ja alla näitab, et laager vajab pingutamist. Kui kangikesega surumisel on märgata ainult õli väljapressimist, loetakse pingutus normaalseks. Võlli liikumist üles ja alla võib tunda sõrmega, mis on üheaegselt asetatud laagrile ja põlvele. Sama võttega kontrollitakse ka keskmist ja tagumist laagrit.)

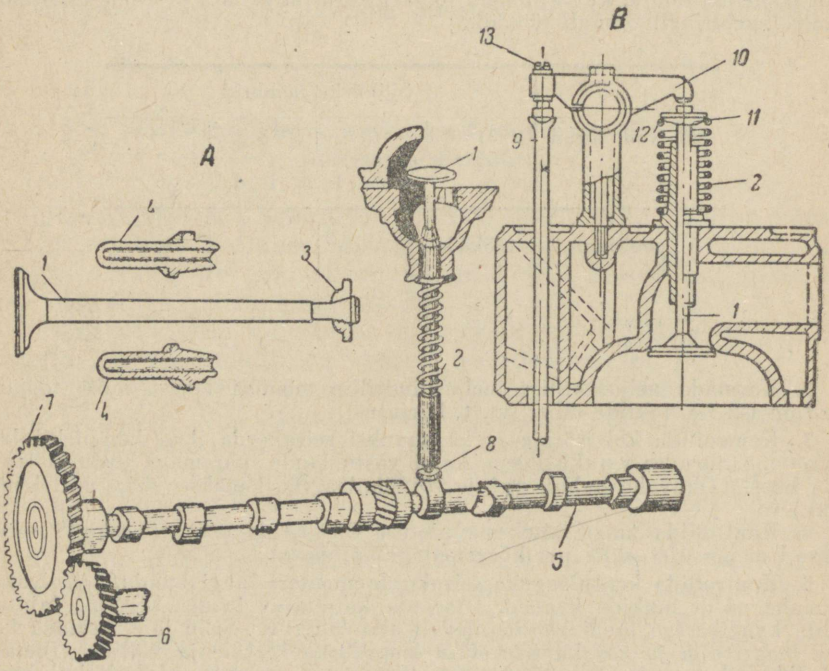
8. Kontrollida mootori kompressiooni kas manomeetri järgi või väntvõlli pööramise raskuse järgi käivitusvändaga.

IV peatükk.

# GAASIJAOTUS.

## § 1. Gaasimehhanismi ülesanne ja ehitus.

Jaotusmehhanismi peaülesanne on põlevsegu või õhu õigeaegne sisselaskmine silindrisse ja töötatud gaaside õigeaegne väljalaskmine.




Joon. 339. Gaasijaotuse mehhanismi skeem.

A — klapimehhanism ГАЗ (alumine); B — klapimehhanism СХТЗ (rippuv). 1 — klapp; 2 — vedru; 3 — mootori ГАЗ klapi seib; 4 — mootori ГАЗ klapi juhtlaager; 5 — mootori ГАЗ jaotusvõll; 6 — väntvõlli hammasratas; 7 — jaotusvõlli hammasratas; 8 — tõukur; 9 — tõukuri vars; 10 — nookur; 11 — mootori СТЗ-ХТЗ klapivedru seib; 12 — tugiseib; 13 — reguleerimisvint.

Jaotusmehhanismid on kas alumise käiguga või külgklappidega ja ülemise käiguga või rippuvklappidega.

Alumise käiguga mehhanism (joon. 339-A) koosneb: jaotusvõllist 5 nokkadega, juhtlaagreis asuvaist tõukureist 8, klappidest 1, klappide laagreist 4, vedrust 2 ja tugiseibidest 3.

Mootori nokkvõll pannakse pöörlema väntvõlli kaudu kahe hammasratta (6 ja 7) abil. Hammasratastel on vildakhambad, mis kindlustavad ühtlase ülekande. Võlli 5 pöörlemisel tõstavad nokad üles tõukurid 8. Need omakorda suruvad klapivarte otstele ja kergitavad klapid pesadelt üles, andes vabaks tee segule, mis tungib imemiskanalist silindrisse, või töötatud gaasile, mis liigub silindrist väljalasketorusse.

Klappide pesale tagasi asetamine sünnib vedru 2 abil.

Mehhanismi ülemise käiguga (joon. 339-B) tõstab tõukur varrast 9. Varda ülemisele nõgusale otsale toetub reguleerimisvindi 13 kerakujuline ots. Varda tõusmisel kantakse liikumine reguleerimisvindi kaudu üle nookurile 10, mis omakorda surub klapivarre otsale ja avab klapi. Klapi tagasi asetamine pesale sünnib vedru 2 kaudu.

Veetav jaotusvõlli hammasratas omab kaks korda niipalju hambaid kui vedaja hammasratas, kuna tööprotsessi täielik tsükkel silindris sünnib kahe väntvõlli tiiruga. Kumbki kahest klapist peab seejuures avanema ühe korra, mis on võimalik ainult ülekandearvu 0,5 juures.

Rippuvate klappide kasutamine võimaldab anda survekambrile sfäärilise kuju.

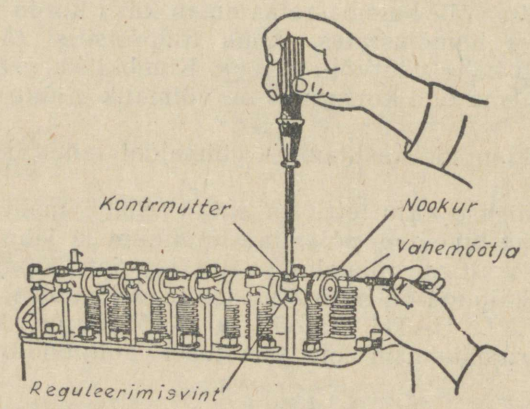
Kambri sfäärilise kuju tõttu on antud kambri mahu juures põlemiskäigud kõige lühemad, põlemine täielikum ja jahutuspind minimaalsem. Järelikult on võimalus soojusenergiat paremini ära kasutada. Ülemise käiguga on kasutatud jaotusmehhanism, näiteks mootorite СХТЗ, СХТЗ-НАТИ, ЧТЗ-60 ja С-65 juures, kuna alumise käiguga jaotusmehhanism on tarvitusel automootorite ГАЗ ja ЗИС-5 juures.

## § 2. Klappide montaaž ja paisumisvahede reguleerimine.

Klapid valmistatakse kõrgeväärtuslikust terasest. Imemisklapid (temperatuur 300—400° C) tehakse kroomniklist ja väljalaskeklapid (temperatuur 800—900°) soojuskindlast silkroomist. Klapipea toetub faasiga pesa koonilisele pinnale. Et klapivars ei painduks, asetatakse see juhtlaagrisse 4. Klapivedru toetub ühe otsaga laagri vööndile või silindri kaanele ja teise otsaga tugiseibile 3. Seib kinnitatakse klapivarre otsale luku abil, mis on mitmesuguse konstruktsiooniga. Nii näiteks on СХТЗ lukuks 12 lõikega kooniline rõngas (suhhaarik), mis asetatakse vastavasse klapivarre soonde. Klapivarre murdumisel soone kohalt kukub klapp silindrisse. Selle ohu vältimiseks on СХТЗ-НАТИ klapivarrel teine soon, kuhu asetatakse vedrurõngas. ГАЗ mootoril on seibi 3 toetuseks klapivarre otsa jämendus, millele seib asetatakse vastava väljalõike abil.

Mootoril M-17 surutakse iga klapp pesale kahe vedru abil, ja nookur toetub mitte klapivarrele, vaid erilisele juhtkannule. Pööramisel erikäepidemest võib avada kahe või nelja silindri väljalaskeklapid, mis kergendab võlli pööramist käivitusel (dekompressiooniline seadis). Soojenemisel pikenevad klapivarred ja võivad otstega toetuda nookuri kannale või tõukurile (ГАЗ), mis kutsub esile klappide mittetäieliku sulgemise. Selle nähtuse vältimiseks jäetakse klapivarre otsa ja nookuri kanna või tõukuri otsa (ГАЗ) vahele paisumisvahe, mille suurus on näidatud jaotusfaaside tabelis (lk. 425).

Vahe reguleerimiseks on СТЗ-ХТЗ ja СХТЗ-НАТИ nookuri reguleerimisvint (joon. 340) ja ЧТЗ tõukuri varre reguleerimismutter, mis kinnitatakse kontrmutriga.




Joon. 340. Jaotussüsteemi paisumisvahede reguleerimine.

ГАС mootoril ei ole paisumisvahede reguleerimise seadist. Lõhe suurendamise tarvidusel viilitakse klapivarre otsa.

## § 3. Gaasijaotuse faasid.

Klappide avanemise ja sulgemise momendid ei lange ühte kolvi seisundiga ülemises või alumises surnudpunktis. Tasase käiguga karburaatormootoritel (alla 1500 tiiru minutis) avanevad imemisklapid pärast seda, kui väntvõll on ümber pööranud ja asub ÜSP suhtes teatava nurga all, mida nimetatakse imemise hilinemise nurgaks. Hõrendus, mis tekib silindris kolvi liikumisel allapoole, kiirustab segu tungimist silindrisse ja soodustab tema paremat täitumist põlevseguga. Surumistakti algul jätkub veel segu tungimine silind-

risse inertsi mõjul, mistõttu klapi sulgemine toimub hilinemise nurga all. Nii on klapp avatud mitte võlli pooltiiru vältel (180°), vaid natuke rohkem.

Väljalaskeklapi avamine toimub varajasuse nurga all, s. t. veel töökäigul, millal kolb ei ole veel jõudnud ASP-i. Klapi sulgumine sünnib kas üheaegselt kolvi ÜSP-i jõudmisega või hilinemisega, s. t. juba imemistaktil.

Väljalaske varasusel on järgmised paremused:

1) suur osa gaasidest lahkub silindrist juba kolvi liikumisel ASP-i, mis madalama surve tõttu kergendab kolvi liikumist ÜSP-i töötatud gaaside väljalaskel;

2) väljalasketakti pikenduse arvel toimub töötatud gaaside täielikum kõrvaldamine silindrist;

3) lüheneb palavate gaaside silindris oleku aeg, mis vähendab mootori kuumenemist.

Kiirkäigulistel karburaator-mootoritel ja diislitel avaneb imemisklapp silindri paremaks täitmiseks enne kolvi jõudmist ÜSP-i (varasusega) veel väljalaskeklapi lahtiolekul. Mõlema klapi üheaegset lahtiolekut nimetatakse klappide ülekatmiseks.

Nurga suurus, mille võrra põrkab väntvõll kõrvale vastavast surnudpunktist klapi avanemise või sulgemise momendi algul, nimetatakse jaotusfaasiks. Mootorite jaotusfaasid on toodud tabelis. Märk miinus (—) näitab varasust.

Mootorite jaotusfaaside tabel.

| Mootorid | Tiirude arv minutis | Imemine | | Väljalase | | Vahed | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nurk ÜSP juures avanemise momendil | Nurk ASP juures sulgumise momendil | Nurk ÜSP juures avanemise momendil | Nurk ASP juures sulgumise momendil | Imemisklapp | Väljalaskeklapp |
| | | kraadides | | | | mm | |
| СХТЗ-1 | 1050 | 10 | 40 | —50 | 10 | 0,25 | 0,30 |
| СТЗ-НАТИ | 1250 | 8 | 38 | —51 | 9 | 0,30 | 0,35 |
| ЧТЗ 60 | 650 | 10 | 42 | —35 | 10 | 0,80 | 0,80 |
| М-17 | 850 | —20 | 20 | —50 | 16 | 0,30 | 0,30 |
| ГАЗ-АА | 2200 | — 7,5 | 48,5 | —51,5 | 4,5 | 0,25 | 0,33 |

## § 4. Jaotusmehhanismi rikked, nendest hoidumine ja rikete kõrvaldamine.

Mitteõigeaegne klappide avanemine ja sulgumine muudavad järsult mootori võimsust silindritäite vähenemise tõttu. Rikete põhjused on järgmised:

1) Monteerimisel on jaotusmehhanism valesti kokku pandud.
2) Paisumisvahed ei ole õieti reguleeritud.

Esimesel juhul on mehhanism tarvis lahti võtta ja uuesti kokku panna hammasratastele tehtud märkide järgi.

Teisel juhul on tarvis reguleerida paisumisvahet mitte silma järgi, nagu tihti toimitakse, vaid vastava mõõteriista abil. Suurte paisumisvahede puhul tekib mootoris kloppimine, mis püsib igasuguste tiirude juures.

Kui imemisklapp ei sulgu tihedalt, tungivad palavad gaasid väljalaskel imemistorusse, kus töösegu süttib, kutsudes esile „aevastamise" karburaatoris.

Ei istu väljalaskeklapp tihedalt oma pesas, tungib töösegu surumisel summutisse (paugud summutis).

„Aevastamise" ja „paugutamise" põhjuseks on:

1) vahede puudumine;
2) vedru väljavenimine;
3) klapi ja pesa tööpindade kulumine.

Esimesel juhul on tarvis reguleerida vahed. Vedru vetruvust kontrollitakse erimõõteriistaga. Vähesel kulumisel ja tööpindade läbipõlemisel teostatakse klappide lihvimist. Lihvimise eel võetakse maha silindrikaas ja klapid. Tööpindadele kantakse õhuke kord peenikest lihvimispulbrit õliga. Klapivarrele asetatakse väike vedru ja pannakse klapp oma kohale. Selle järel pööratakse puuripea või erilise riista abil klappi mõlemas suunas veerand ringi. Pööramisel täisringi võrra tekivad tööpindadel ringikujulised kriimustused. Esialgu teostatakse lihvimist pulbriga nr. 0, selle järel pulbriga nr. 00 kuni klapipea faas muutub 2—3 mm laiuselt ühtlaselt matiks kriimustusteta ja täppideta. Peale lihvimist kõrvaldatakse pulbrijäänused, klapp ja pesa pestakse petrooleumiga ja teostatakse järellihvimine õli-petrooleumi seguga. Kuivatades klapi ja pesa, tehakse pliiatsiga 8 põikkriipsu vööndile, asetatakse klapp vedruta pesale, ja vajutades tugevasti klapile, pööratakse seda $^1/_8$ tiiru. Kui kriipsud osutuvad kustunuks, loetakse lihvimine lõpetatuks. Lõplik proovimine tehakse petrooleumiga. Klapid asetatakse kohale, imevatesse ja väljalaskeavadesse valatakse petrooleumi ja jälgitakse survekambrit. Kui petrooleum hakkab 5 minuti jooksul läbi imbuma klappidest, siis ei ole tihedus küllaldane ja lihvimist tuleb korrata.

Suure kulumise, sissepõlemise või mõrade puhul tööpindadel teostatakse klapi faaside lihvimist eriliste lihvimisaparaatidega, parandades ühtlasi klapipesade tööpinda freesimise teel.

Sisustatud töökodades teostatakse peale selle kulunud põlvede ja jaotusvõlli nokkade vastav remont, taastatakse tsentrumid, valatakse babiidist uued pukslaagrid jne.

## § 5. Harjutused.

1. Jaotusfaaside tabeli andmetel joonestada jaotusdiagramm mootorite СТЗ-НАТИ, ЧТЗ-60, М-17 ja ГАЗ kohta. Tähendada imemis- ja väljalasketaktide kestus väntvõlli pööramise kraadides, kuna М-17 ja ГАЗ suhtes leida klappide ülekatmise suurus. Eeskujuks võtta СХТЗ-1 (joon. 341) diagramm.

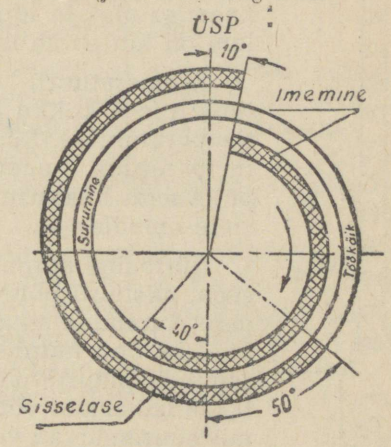
2. Millega on seletatav klappide suur ülekatmine М-17 juures?

3. Reguleerida ühe traktori mootori paisumisvahed. (Asetades esimene kolb ÜSP surumistakti lõppseisundisse ja reguleerida esimese silindri mõlemad klapid. Pöörata võlli $^1/_2$ tiiru võrra ja reguleerida kolmanda silindri klappide paisumisvahed ning selle järel ka neljanda ja teise silindri klapid. Peale reguleerimist keerata kontrmutrid tihedalt kinni ja mõõte korras uuesti kontrollida paisumisvahesid samas järjekorras.)

4. Kontrollida klappide tihedust pesadel, pöörates väntvõllist ja kuulates imemis- ja väljalasketorusid. (Kerge kohin torus näitab, et klapp laseb õhku läbi.)

5. Õppepeadel võtta kangi kaasabil klapid maha ja asetada kohale (СХТЗ-1, СТЗ-НАТИ, ЧТЗ).

6. Õppepeadel kontrollida pliiatsiga klappide lihvimist.




Joon. 341. Mootori СТЗ-ХТЗ jaotusfaaside diagramm.

7. Kohapealsel järelevaatusel teha kindlaks, millised klapid on kinni ja millised avatud, kui М-17 dekompressaatori kang on asetatud poolseisundisse.

# V peatükk

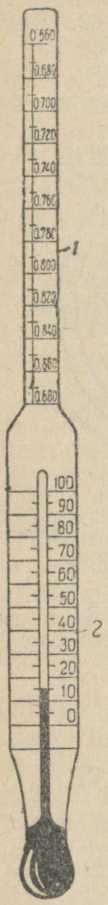
# AUTOTRAKTORITE KARBURAATOR-MOOTORITE TOITESÜSTEEM.

## § 1. Kütteaine põhiomadused.

NSVL-i tehaste autotraktorite karburaator-mootorid töötavad petrooleumi, ligroiini ja bensiiniga. Kütteaine omaduste üldiseks iseloomustuseks on tema erikaal. Erikaalu mõõdetakse areomeetri (joon. 342) abil, kui kontrollitava vedeliku temperatuur on 15° C. Sünnib mõõtmine teise temperatuuri juures, siis parandatakse mõõteresultaati eritabeli abil.

Kütteaine tuleohtlikkust iseloomustatakse süttimistemperatuuriga. See on madalam temperatuur, mil märgatakse kütteaine aurude nõrka süttivust nende kokkupuutumisel leegipinnaga.

Keemistemperatuuri järgi otsutatakse auramise kiiruse ja kondenseerumise kerguse üle. Kondenseerimiseks nimetatakse aine muutumist gaasikujulisest olekust vedelaks. Mida kõrgem on keemistemperatuur, seda aeglasemalt aurab vedelik ja seda kergemini tema kondenseerub. Mida suurem on keemise alg- ja lõputemperatuuride vahe, seda madalam on kütteaine kvaliteet.



Joon. 342. Areomeeter.

Temperatuuri, milles kütteaine iseenesest süttib ilma tulega kokku puutumata, nimetatakse isesüttimistemperatuuriks. Rõhu suurenemisel langeb isesüttimistemperatuur, mistõttu mootorite konstrueerimisel põlevsegu kokkusurumise aste määratakse kütteaine selle omadusega.

Kütteaine auramine on ühenduses soojuse kaotamisega, mistõttu põleva segu temperatuur auramisel langeb. Auramine suureneb mitte ainult soojenemise teel, vaid ka õhu juurdevoolu kiiruse suurendamisega. Õhk seguneb pihustatud kütteainega. Mootorites kasutatakse mõlemaid võtteid, s. o. soojendust ja difusoore, mis suurendavad voolukiirust.

Andmed, mis iseloomustavad kütteainete omadusi, on toodud alljärgnevas tabelis.

Kütteainete omadusandmed.

| Kütteaine nimetus | Erikaal | Süttivus-temperatuur | Keemis-temperatuur | Isesüttivus-temperat. 1 atm. juures | Segu temperatuuri langemine kütteaine auramise tõttu |
|---|---|---|---|---|---|
| | g/sm³ | kraadid C | | | |
| Bensiin . . | 0,75 | —15 | 60—100 | 415 | 18 |
| Ligroiin . . | 0,77 | + 5 | 100—175 | 400 | 16 |
| Petrooleum . | 0,82 | +30 | 150—250 | 380 | 14 |

Selle tabeli andmetel aurab petrooleum halvasti, kondenseerub kergesti ega kannata suurt rõhku. Külma mootori käivitamine petrooleumiga ei ole võimalik. Petrooleumi- ja ligroiini-mootorite käivituskütteaineks on bensiin.

## § 2. Põlevsegu liigid.

Täielikuks põlemiseks on tarvilik kütteaine aurude ja õhu ühtlane segamine kogustes, mis vastab nende nõutavale koostisele segus. Teoreetilistel kaalutlustel on 1 kg petrooleumi, bensiini või ligroiini põlemiseks tarvis ligikaudu 15 kg õhku.

Sellises vahekorras segu nimetatakse normaalseguks.

Segu süttimiseks on tarvis peale kütteaine ja hapniku osakeste veel tarvilikku temperatuuri. Soojusest, mis eraldub süüteküünla elektrisädemest, soojenevad ja süttivad ainult need osakesed, mis on otseses lähikorras. Nende põlemisel soojenevad ja süttivad neile lähemalolevad kütteaine osakesed jne. Normaalsegu põlemise levimise kiirus on 20—25 m/sek.

Õhu ja kütteaine absoluutselt ühtlane segamine ei ole teostatav, mistõttu normaalsegu juures võib mõnedes kohtades täielikuks põlemiseks osutuda mitteküllaldaselt hapnikku, mille tagajärjeks on üleliigne kütteaine kulu ja tahma tekkimine. Selle vältimiseks tarvitatakse veidi rohkem õhku, kui seda näitab teoreetiline kalkulatsioon. Sellist segu (1:16, 1:17) nimetatakse lahjendatuks või ökonoomseks.

Kui õhuhulk veel kasvab, saadakse juba lahja segu. Kuna lahjas segus on kütteaine osakeste kaugus üksteisest suurem, aeglustub tule levimise kiirus sellevõrra, et põlemine kestab kogu töökäigul, väljalaskel ja imemise algul. Sisselaskeklapi avanemisel võib imemistorus süttida segu. Selle nähtusega käib kaasas kerge püssipaugu sarnane pauk, mida nimetatakse „aevastamiseks" karburaatoris.

Aevastamine karburaatoris võib tulekahju esile kutsuda. Lahja segu puhul mootori võimsus langeb, mootor muutub palavaks, õli põleb külge. Segu koostise 1:22 puhul segu enam ei sütti.

Kui vähendada veidi (5—10%) õhuhulka, mis on tarvilik täielikuks põlemiseks, saame rikastatud segu. Rikastatud seguga töötamisel tõuseb natuke mootori võimsus, kuna küttekulu suureneb. Sellist segu kasutatakse juhtudel, kui on tarvis tõsta mootori võimsust, näiteks koormatise ajutisel suurenemisel, uudismaa kündmisel, mäkke tõusmisel jne.

Vähendame veel õhuhulka, saame rikka segu. Osa segust, mis ei põle ära hapniku puudusel, kondenseerub, aga osa läheb väljalasketorusse. Väljalasketorus tekib tumepunane tuli, ilmuvad kütteainete osakeste sattumisel summuti palavatele osadele ja väljalaske gaasides ilmneb must suits. Väga rikka segu (1:9) puhul ei ole üldse enam süttivust.

Stahhaanovlased-traktoristid saavutavad 10—15% kütteaine kokkuhoidu karburaatori hoolikal reguleerimisel, mis võimaldab mootoril töötada natuke lahjemal (ökonoomsel) segul.

### § 3. Kütteaine kondenseerumine ja segu soojendamine.

Kütteaine muutumist gaasistunud olekust vedelaks nimetatakse kondenseerumiseks. Kütteaine kondenseerumisel silindris halveneb märksa segu põlemine. Peale selle uhub vedel kütteaine ära õli silindriseintelt, ja sattudes karterisse, muudab õli vedelaks. Mootori osade kulumine kasvab järsult. Kondensatsiooninähtus ilmneb sagedamini mootorite juures, mis töötavad petrooleumiga. Kütteaine paremaks aurutamiseks soojendatakse imemistoru, mille kaudu värske segu läheb silindritesse. Soojendamist teostatakse töötatud gaaside abil.

Seejuures kutsub üleliigne segu soojendamine esile selle paisumise, mille tagajärjel silindrid ei täitu küllaldaselt värske seguga, mis omakorda vähendab mootori võimsust. Selle vältimiseks on mõnedel mootoritel (СТЗ-НАТИ, ЧТЗ-60) eriseadis soojendamisastme reguleerimiseks.

### § 4. Detonatsioon ja veeandmine silindreisse.

Suur surveaste kindlustab suurt kokkuhoidu mootori töös. Kui surveaste on lähedane piirile, tekib väikesel temperatuuri tõusmisel segu isesüttimine ja detonatsiooninähtus. Segu isesüttimisel langeb mootori võimsus, mootori töö muutub mitteühtlaseks ja selle kaasas käib tume kloppimine silindrites.

Enneaegsete süttimiste kaasas käib sagedasti detonatsioon. Detonatsiooni puhul tõuseb segu põlemise kiirus 2000—3000 m/sek. ja surve silindrites tõuseb kuni 100 atm., kutsudes esile kolbide, sõrmede ja rõngaste purunemise, babiidi murenemise ja teised avariid.

Detonatsiooni tunnusmärkideks on: a) vali metalliline kloppimine silindrites, b) mootori võimsuse langemine, c) mootori tugev ülekuumendamine ja d) musta suitsu ja mõnikord isegi sädeleva tahma tulemine väljalasketorust.

Eriti sagedasti võib detonatsiooni nähtust tähele panna mootorite juures, mis omavad suurt silindrite mahtu ja töötavad väikeste tiirude arvuga. Peale selle omab tähtsust kütteaine liik ja tema koostis. Nii detoneerib kõige rohkem Groznõi petrooleum. Kui transportimisel kütteaine lendlevad osad ära auravad, esineb detonatsioon sagedamini. Seda asjaolu silmas pidades võtavad stahhanovlased-traktoristid tarvitusele kõik abinõud auramise vältimiseks

kütteaine hoidmisel: varjulise koha valik, tünnide katmine valgendatud vineertahvlitega jne.

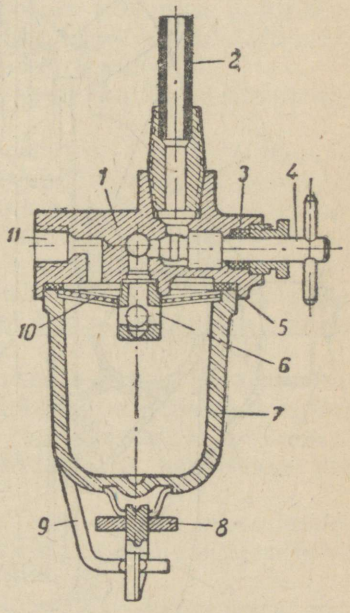
Mootorite СХТЗ-1 ja СТЗ-НАТИ silindritesse lastakse üheaegselt põleva seguga vett. Vesi võtab põlevalt segult ära osa soojust oma auramiseks, hoides ära ülekuumenemise ja detonatsiooni. Peale selle ei teki õigel veeandmisel külgepõlemisi survekambri seintel ja kolvi põhjal, kuna segu põleb paremini.

Vee üleliigsus kutsub esile mootori jahenemise ja kütteaine kondenseerumise.

## § 5. Toitesüsteemi üldine ehitus.

Mootori töötamiseks tarvilik kütteaine asetseb paagis, mille ava suletakse korgiga. Korgis on väike õhuava atmosfäärilise surve alalhoidmiseks paagis. Petrooleumi- ja ligroiini-mootorid omavad veel lisapaaki, mis sisaldab kütteainet mootori käivitamiseks ja СХТЗ ja СХТЗ-НАТИ mootorid peale selle veel veepaaki veeandmiseks silindritesse.

Kütteaine satub paagist sadestuspotti (joon. 343). Kerged mehhaanilise segu tahkained jäävad peatuma sõelale 10, kuna vesi ja rasked seguained laskuvad sadestuspoti 7 põhja. Kütteaine pealelaskmiseks on ventiil 4. Sadestuspotist satub kütteaine isevalgumise teel toitetoru kaudu, mille suue (stutser) kinnitatakse vindi abil pesale 11, karburaatorisse. Kui karburaator, mille ülesandeks on töösegu valmistamine, on asetatud paagist kõrgemale, toimub kütteaine andmine kas vaakuumi tõttu või diafragmapumba abil või muul viisil.

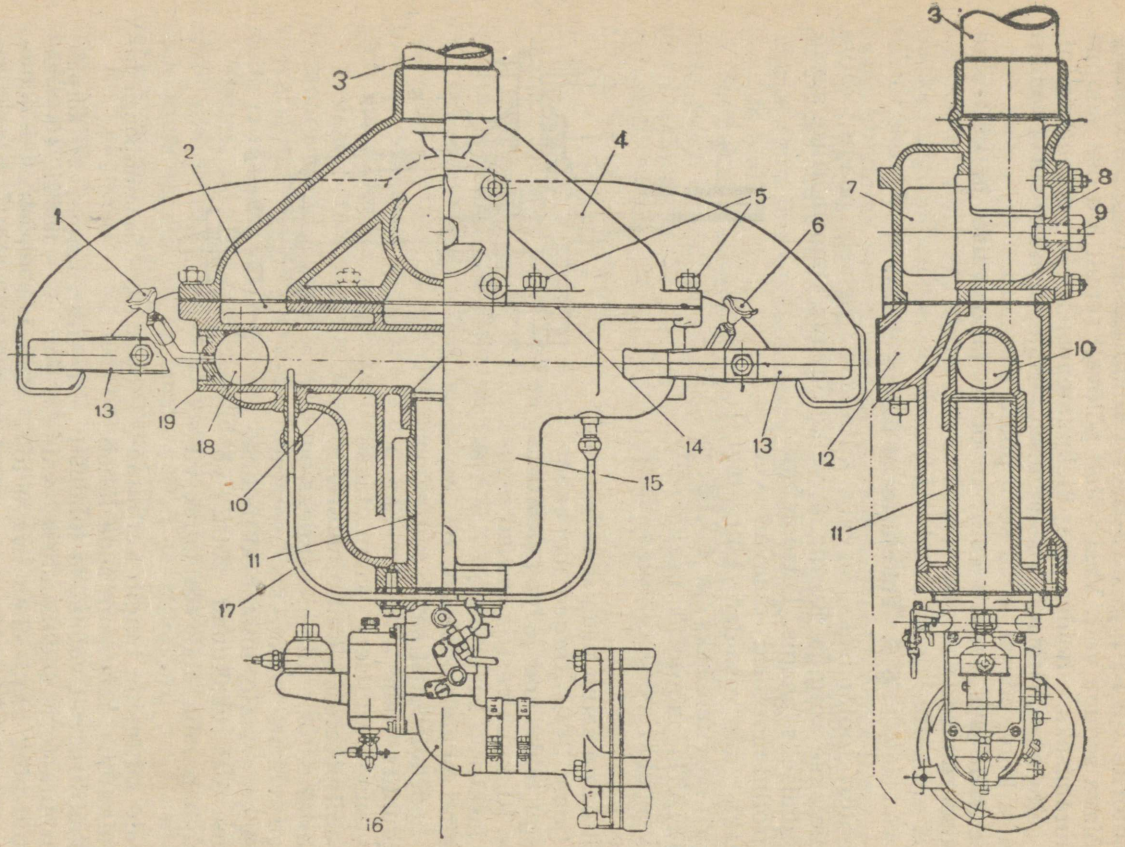



Joon. 343. Sadestuspotiga filter.

1 — filtri korpus; 2 — korpuse toru; 3 — täidis; 4 — ventiil; 5 — tihend; 6 — kütteaine toru ava; 7 — sadestuspott; 8 — mutter; 9 — klamber; 10 — sõel; 11 — suudme pesa.

Peale kütteaine tungib karburaatorisse ka õhk, mis enne seda läheb läbi õhufiltrist, et vabaneda tolmust.

Karburaatori segukambris valmistatud põlevsegu läheb imeva torustiku (joon. 344) kaudu mootori silindritesse. Segukambrist väljumise kohale on asetatud gaasiklapp




Joon. 344. СТЗ-НАТИ imemis- ja väljalaskekollektor.

1 ja 6 — sissevalamise kraanikesed; 2 ja 4 — väljalaskekanalid; 3 — ühendustoru; 5 — tihvt; 7 — tasku; 8 — sirmiga klapp; 9 — polt; 10 — imemiskanal; 11 — ühendustoru; 12 — väljalaskekanal; 13 — klambrid; 14 — tihend; 15 — imemisosa; 16 — karburaator; 17 — veetorukesed; 18 — imemisava; 19 — kinnitid.

(drossel), mille avanemisastme kaudu reguleeritakse silindritesse sattuva segu hulka ja järelikult ka mootori tiirude arvu.

Drosselklapi käsitamine toimub automootorite juures gaasikangiga, mis asetseb rooliratta juures, või akseleraatori jalgpedaliga.

Traktori mootoritel on tiirude arvu regulaator ja temaga ühenduses olev käsitsi reguleerimise seadis. Segu rikastamiseks mootori käivitamisel on karburaatori õhu ühendustorusse asetatud õhuklapp, mis avatakse ja suletakse tõmmiku abil.

Töötatud gaasid juhitakse väljalasketoru ja summuti kaudu välja.

## § 6. Karburatsiooni mõiste.

Karburaatori ülesandeks on anda mootori igasuguse töörežiimi juures kõige kasulikuma koostisega põlevat segu, kindlustades kütteaine võimalikult peenikest pihustust (pulverisatsiooni).

Kõige lihtsama pihusti-karburaatori skeem on kujutatud joonisel 345.

Kütteaine pihustamine toimub segukambris 7, milles imemistaktil ja gaasiklapi 6 lahtiolekul tekib hõrendus ja kiire õhuvoolus. Tarviliku astme hõrenduse ja õhukiiruse kindlustamiseks võib survekambril olla kitsus 5 (difusoor). Segukamber ühendatakse nõndanimetatud karburaatori ujukikambriga 3 kanalite ja toru 4 abil. Ujukikambris on kütteaine. Toru väljalaskeava võib olla kalibreeritud. Sel juhul seda nimetatakse düüsiks. Kui väljalaskeava ei ole kalibreeritud, nimetatakse seda pihustiks.

Düüsiks nimetatakse üldiselt kalibreeritud ava, mis piirab temast läbivat kütteaine, vee või õhu hulka. Kui kanal, mis ühendab ujukikambrit segukambriga, lõpeb pihustiga, siis kujutab düüs enesest kõige sagedamini kalibreeritud avaga korki, mis asetatakse kas kanalisuudmesse või keskele.

Ujukikambris hoitakse välisõhusurve alal kambri ühendamise teel välisõhuga ava 12 kaudu, aga kütteaine tasapinna kõrgus määratakse automaatselt nõelklapi 10 abil.

Hõrenduse puhul segukambris hakkab kütteaine fontaanikujuliselt kanali või toru otsast (düüsist või pihustist) välja tulema. Õhuvoolu kaudu pihustatakse kütteaine juga ja viiakse kaasa mootori silindrisse.

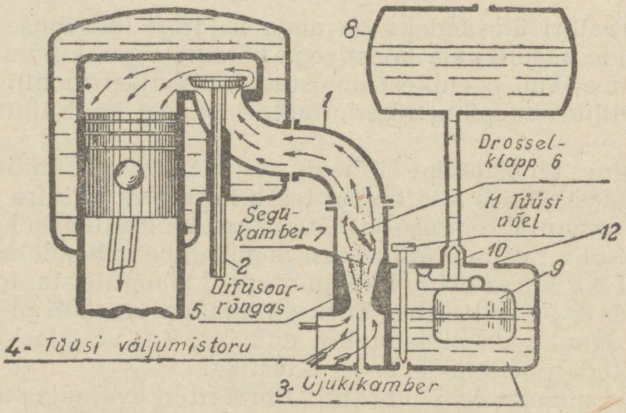
Pihustamine toimub paremini, kui kanalisse, mis toob kütteainet pihustisse, juhitakse ka õhk, mis moodustab ühes kütteainega nõndanimetatud emulsiooni.

Drosselklapi järk-järgulisel avamisel suureneb hõrendus segukambris, tugevneb purse ja kütteaine pihustamine. Seejuures hakkab kütteainet suhteliselt rohkem peale tulema, mistõttu segu rikas-

tub. Et kindlustada alalise koostisega segu, peab karburaator omama eriseadist, mis automaatselt lahjendaks segu lahtise drosselklapi puhul. Drosselklapi sulgemisel väheneb hõrendus segukambris, nõrgeneb purse ja halveneb pihustamine. Segu lahjeneb. Sel juhul peab karburaator automaatselt rikastama segu. Peale selle peab segu rikastuma mootori käivitamisel (väike tiirude arv ja väike hõrendus) ja drosli järsul avamisel.

Segu koostis võib muutuda vastavalt kütteaine koostisele, tema ja õhu temperatuurile.

Sel juhul saadakse põlevsegu tarvilik koostis nõela 11 käsitsi reguleerimisel.




Joon. 345. Lihtsama karburaatori skeem.

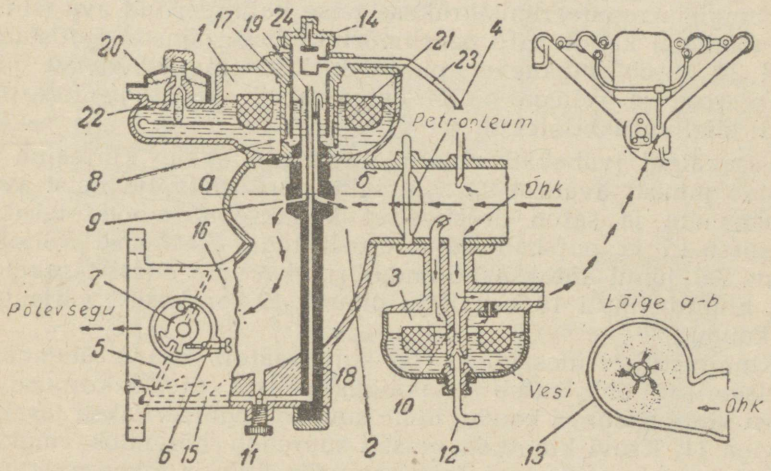
1 — imemistorustik; 2 — klapp; 8 — kütteaine paak; 9 — ujuk; 10 — nõelklapp; 12 — välisõhuava.

## § 7. Karburaatorite ehitus.

CXT3 mootorites kasutatakse „Ensine RW" tüüpi karburaatorit (joon. 346). See koosneb ujukikambri korpusest ühes kütteaine filtriga 20, segaja korpusest 2 ühes õhu ühendustoruga, mis on varustatud klapiga 4, droslist 5, korpusest 16 ja ujukikarbi korpusest 3. Kütteaine pinna kõrgus kambris 1 hoitakse alal ujukiga 21 ja nõelklapiga 22.

Ujukikambrist läheb kütteaine düüsi 8 kaudu ringkaevu. Düüs kujutab enesest kalibreeritud ava kambrikaane torulõigus. Torulõiku on alt keeratud pihusti. Torulõigu sisemise pinna ja pihusti

ühendustoru 17 välise pinna vahelist ruumi nimetatakse ringkaevuks. Kui karburaator ei tööta, peab kütteaine pind ringkaevus olema 1,5 mm madalamal toru 17 otsast, mis saavutatakse ujuki kangikese vastava kumerusega, millele toetub nõel 22. Töötamisel väikese koormatisega (drossel on veidi avatud) kandub hõrendus edasi drosli korpuse segukambrisse ja pihusti 6 ava 9 ja ühendustoru 17 kaudu kaevupealsesse ruumi. Kütteaine pind kaevus tõu-




Joon. 346. „Ensine RW" karburaatori skeem.

1 — kütteaine ujukikamber; 2 — segukamber; 3 — vee ujukikamber; 4 — õhuklapp; 5 — drossel; 6 — drosli reguleerimiskruvi; 7 — drosli nokk; 8 — düüs; 9 — pihusti avad; 10 — vee imemiskanal; 11 — tasakäigukruvi; 12 — veekambri reguleerimisnõel; 13 — pihustamise skeem; 14 — düüsi toru reguleerimise kübarake; 15 — tasakäigukanal; 16 — drosli korpus; 17 — pihusti toru; 18 — pingutustihvt; 19 — pihusti lisand; 20 — filter; 21 — ujuk; 22 — nõel-klapp; 23 — õhutoru; 24 — klapp.

seb, küte satub pihusti torusse ja purskub välja tema avadest. Kütteaine pihustamine saavutatakse keeriselisel õhuliikumisel, mis tuleb õhu ühendustorust, mis selleks otstarbeks on asetatud puutuja suunas segaja 2 korpusele. Pealeantavat kütteaine hulka reguleeritakse ujukikambri kaande keeratud torukese keeramise teel. Torukese äär katab seejuures enam või vähem düüsi.

Pihustamine toimub paremini, kui pihusti torukesse 17 peale kütteaine satub veel mõningane hulk õhku emulsiooni sünnitamiseks.

Emulseeritud õhk satub õhu ühendustorust kaevupealsesse ruumi painutatud toru 23 ja väiksema kalibreeritud ava (on olemas kaks kalibreeritud ava) kaudu, mis asub reguleerimistorukese ülemises osas. Üheaegselt satub õhk, mis tuleb õhutoru 23 kaudu, ujukikambrisse 1 selle kaanes asuvate avade kaudu.

Drosli täielikul avamisel tekib segukambris tugev hõrendus, mille tõttu suureneb kütteaine purskumine pihusti avade 9 kaudu. Üheaegselt suureneb kiire õhusurve torukeses 23, millest õhk hakkab tungima reguleerimistorukese teise kalibreeritud ava (suurema läbimõõduga) kaudu toru peasilindrikujulisse õõnsusse, tõstab üles klapi 24, satub ringkaevu, pidurdab kütteaine tungimist pihusti torukesesse ja sellega hoiab automaatselt ära segu rikastumise drosli täielikul lahtiolekul.

Tasakäigul (vabakäik suletud drosliga) lakkab kütteaine purskumine pihusti avadest 9. Kütteaine jookseb välja neist avadest pihustamata ja satub droslieelset kallaksoont mööda tasakäigukanalisse 15 ja purskab välja drosli taga asetsevast väljalaskeavast. Sel juhul antakse hõrendus ringkaevule edasi tasakäigukanali, kinnitustihvti 18 kanali ja pihusti 19 torukesest väljaulatuva lüli kaudu.

Kinnitustihvti ülesandeks on karburaatori osade ühendamine. Emulseeritud õhk satub tasakäigukanalisse drosli korpuse õõnsusest läbijooksuava kaudu, mille suurust reguleeritakse tasakäigukruviga 11. Kruvi kinnikeeramisel suureneb hõrendus ringkaevupealses ruumis, mille tagajärjel segu rikastub, ja ümberpöördult.

Veejuhtimiseks silindritesse on ujukikamber 3 ja toitevee torukesed.

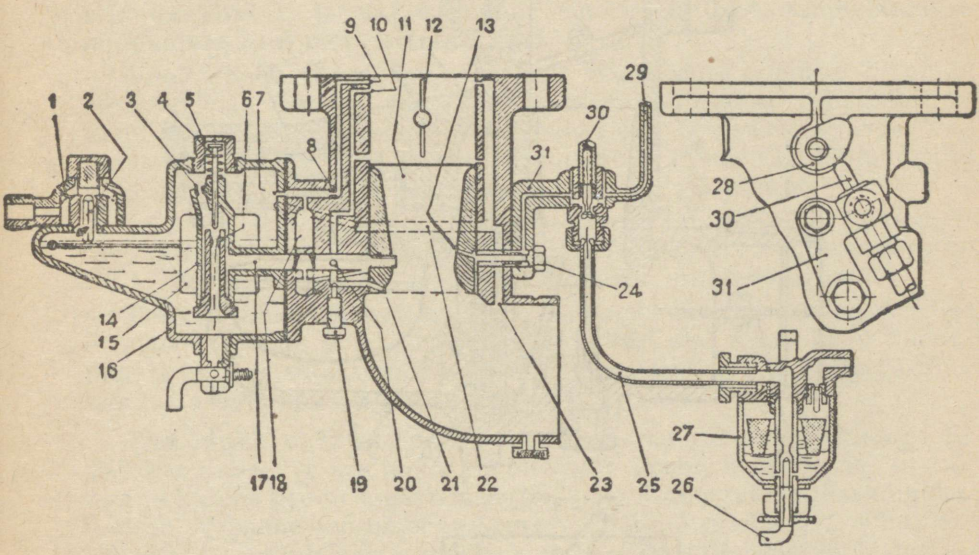
Nõela 12 lahtikeeramisel tõuseb vesi kambrikaane torukese kanalit 10 mööda üles, pihustub kaane horisontaalkanalis, liigub torukesi mööda kollektori imemiskanalitesse ja sealt edasi silindritesse. Õhk satub ujukikambrisse 3 õhuühendustorust torukest mööda, mille ava on asetatud kiire õhuvoolu surve alla.

„Universaal"-mootori karburaator on peaaegu sama konstruktsiooniga („Ensine R"), ainult ilma veeandmise seadiseta ja kogult natuke väiksem.

Karburaator ЛКЗ - 50В (joon. 347) on asetatud СТЗ - НАТИ petrooleumimootorile. Sama konstruktsiooniga (AaE), kuid ilma veeandmise seadiseta, on ligroiiniga töötava traktori С-60 karburaator.

Kütteaine läheb filtri 1 kaudu ujukikambrisse 16, kus kütteaine pind hoitakse tarvilikul kõrgusel ujuki 15 ja nõelklapi 2 abil. Kambrist satub kütteaine düüsi 14 torusse ja edasi peadüüsi 6 kaudu horisontaalkanalisse 17. Emulseeritud õhk tungib läbi kalibreeritud ava 3. Kütteaine andmist reguleeritakse nõela 4 ja selle kübara 5

abil. Horisontaalkanalist võib kütteaine sattuda: a) kompensaatori kaevu 18 ja väikese koormatise kanalisse 9; b) tasakäigukanalisse 10 ava 20 kaudu; segukambrisse 11, pursates välja horisontaalkanali 17 otsast.

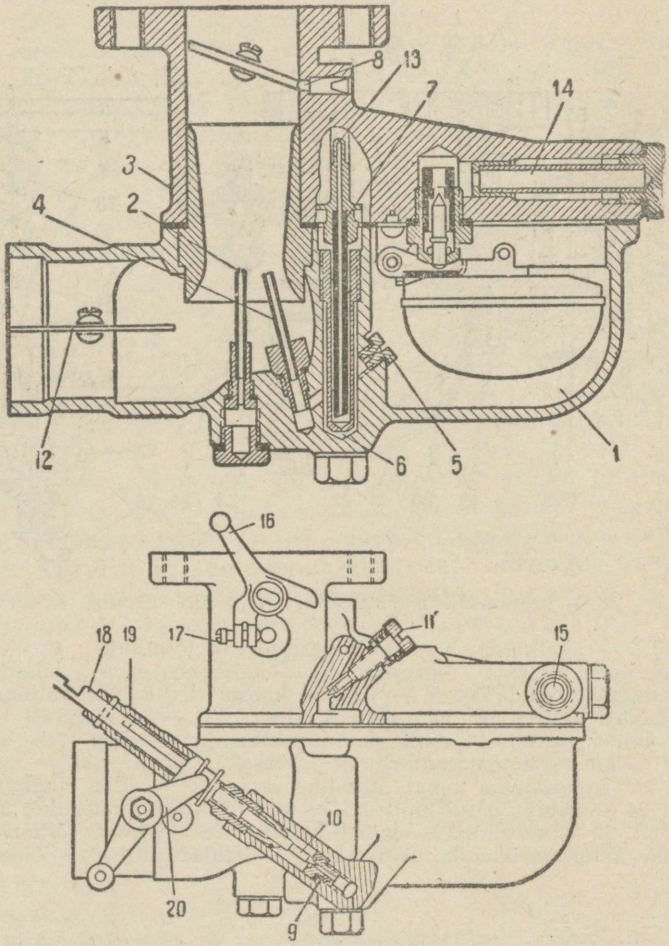



Joon. 347. Karburaatori ЛКЗ-50В skeem.

1 — filter; 2 — nõelklapp; 3 — kalibreeritud ava (õhudüüs); 4 — düüsi nõel; 5 — reguleerimiskübar; 6 — peadüüs; 7 — kalibreeritud ava (õhudüüs); 8 — kalibreeritud ava (ülddüüs); 9 — väikese koormatise kanali väljumine; 10 — tasakäigukanali väljumine; 11 — segukamber; 12 — drossel; 13 — difusoori ava; 14 — düüsi toru; 15 — ujuk; 16 — ujukikambri korpus; 17 — horisontaalkanal; 18 — kaev (kompensaator); 19 — tasakäigukruvi; 20 — tasakäigukanali ava; 21 — tasakäigu kanali alumine ava; 22 — õhu ringkanal; 23 — õhukanal; 24 — läbipuuritud polt; 25 — vee juurdevoolu toruke; 26 — reguleerimisnõel; 27 — veeandmise seadise korpus; 28 — drosli võlli nokk; 29 — mootori imemistoruga ühendatud toruke; 30 — juhtiv lüli; 31 — klapi korpus.

Õhk võib liikuda järgmisi teid mööda: a) õhu ühendustoru kaudu segukambrisse 11 ja sealt edasi imemiskollektorisse; b) õhukanalit 23 kaudu ringkanalisse 22 ja sealt ujukikambrisse; c) kanalit 23 mööda droslitagusesse ruumi (et sünnitada paremat kütteaine ja õhu segu); d) düüside 3 ja 7 kaudu emulsiooni sünnitamiseks; e) ava 21 kaudu tasakäigu kanalisse koguses, mis oleneb tasakäigukruvi 19 reguleerimisastmest.

Kompensaator on täiendavalt ühendatud horisontaal-kanaliga kallak-kanali abil. Segukambri ülemisse ossa on asetatud drossel 12.




Joon. 348. ГАЗ-ЗЕНИТ karburaator.

1 — ujukikamber; 2 — peadüüs; 3 — difusoor; 4 — kompensatsioonidüüs; 5 — kalibreeritud ava; 6 — tagavarakamber; 7 — tasakäigutoru; 8 — pihusti; 9 — kompensaatori düüsi täiendusava; 10 — nõel; 11 — tasakäigukruvi; 12 — õhuklapp; 13 — tasakäigudüüs; 14 — filter; 15 — bensiini juurdevool; 16 — drosli kangike; 17 — drosli reguleerimiskruvi; 18 — õhuklapi tõmmik; 19 — kest; 20 — õhuklapi kangike.

Tasakäigu juures purskab kütteaine avadest 9 ja 10 ning kaev 18 täitub kütteainega. Väikeste koormatiste puhul toimub purse horisontaalkanali 17 otsast ja avast 9. Suure koormatise juures toimub purse ainult kanali 17 otsast, kuhu täiendavalt satub õhku kaevust ja tasakäigukanalist. Drosli järsul avamisel liigub kütteaine kaevust kanalit 17 ja kallak-kanalit mööda, millega kindlustatakse nõndanimetatud mootori „mahukus".

Veeandmine toimub automaatselt veeandmise seadise 27 nõela 26 avamisel. Lahtise drosli 12 puhul vajutab tema võlli nokk 28 klapi sabale 30, torude 25 ja 29 kaudu läbipääsu veele avades. Vee pihustamiseks tarvilik õhk tuleb difusoori ava 13, läbipuuritud poldi ava 24 ja veeklapi korpuse 31 puuraugu kaudu.

ГАЗ - ЗЕНИТ (joon. 348) karburaator on asetatud kombainimootorile ГАЗ - НАТИ ja У-5, gaasiga töötavale traktorimootorile ХТЗ - Т2Г ja varemalt väljalastud ГАЗ-АА automootoritele.

Bensiin läheb filtri 14 kaudu ujukikambrisse 1, kust liigub edasi erikanalit mööda peadüüsi 2; kalibreeritud ava 5 kaudu ja kanalit mööda, mis on suletav nõela 10 abil, tagavarakaevu 6, sellest toru 7 kaudu tasakäigukanalisse ja kompensatsiooni düüsi 4.

Õhk liigub: a) ühendustoru kaudu, mis on varustatud klapiga 12, segukambrisse ja sealt edasi kollektori imemiskanalitesse; b) eriava ja kanali kaudu ujukikambrisse, tagavarakaevu ja tasakäigukanalisse. Viimane tee on tõkestatav tasakäigukruviga 11. Õhuklapi tõmmik 18 mõjub kesta kaudu klapitelje kangikesele 20 ja pööramisel kestas 19 kompensaatori nõelale 10.

Tasakäigul purskab segu tasakäigukanalist ava 8 kaudu. Väikeste tiirude puhul reguleeritakse nõutav segu koostis tasakäigukruviga 11, mille kinnikeeramisel rikastub segu, kuna väheneb emulseeritud õhu andmine, ja ümberpöördult.

Suurendades või vähendades segu andmist silindrisse drosli rohkema või vähema avamisega suurendame või vähendame mootori väntvõlli tiirude arvu. Kui nõel 10 on kinni keeratud, hoiab segu keskmiste ja suurte tiirude juures alles oma koostise kompensaatori düüsi tõttu. Avade 2 ja 5 suurused on valitud nii, et tekiks kergelt lahja segu.

Peadüüsist purskava kütteaine ja difusooridest läbiva õhu hulk väheneb tiirude arvu vähenemisega ja suureneb tiirude arvu suurenemisega, mis on tingitud hõrendusastme muutumisest segukambris. Kütteaine hulk, mis purskab teataval ajaühikul kompensaatori düüsist, oleneb ava 5 suurusest ja kütteaine kõrgusest ujukikambris, milliseid suurusi tuleb lugeda muutumatuiks. Seega kompensaatori düüs rikastab segu mootori keskmiste tiirude juures, takistab suurema õhuhulga tõttu segu rikastumist.

Nõela 10 tagasipööramisel satub ujukikambrist täiendav kütteaine tagavarakaevu ja sealt edasi düüsi, mistõttu segu rikastub, mis on tarvilik mootori käivitamisel ja ajutistest ülekoormustest ülesaamiseks.

Viimase väljalaske ГАЗ-АА autodele on asetatud М-1 karburaator. Selle karburaatori ehitusviisi, samuti ka teiste mitut tüüpi standardkarburaatorite ehitusviisi ja töötamise kohta võib leida lähemaid andmeid traktoreid ja autosid käsitatavais eriõpperaamatuis.

## § 8. Mootori tiirude arvu reguleerimine.

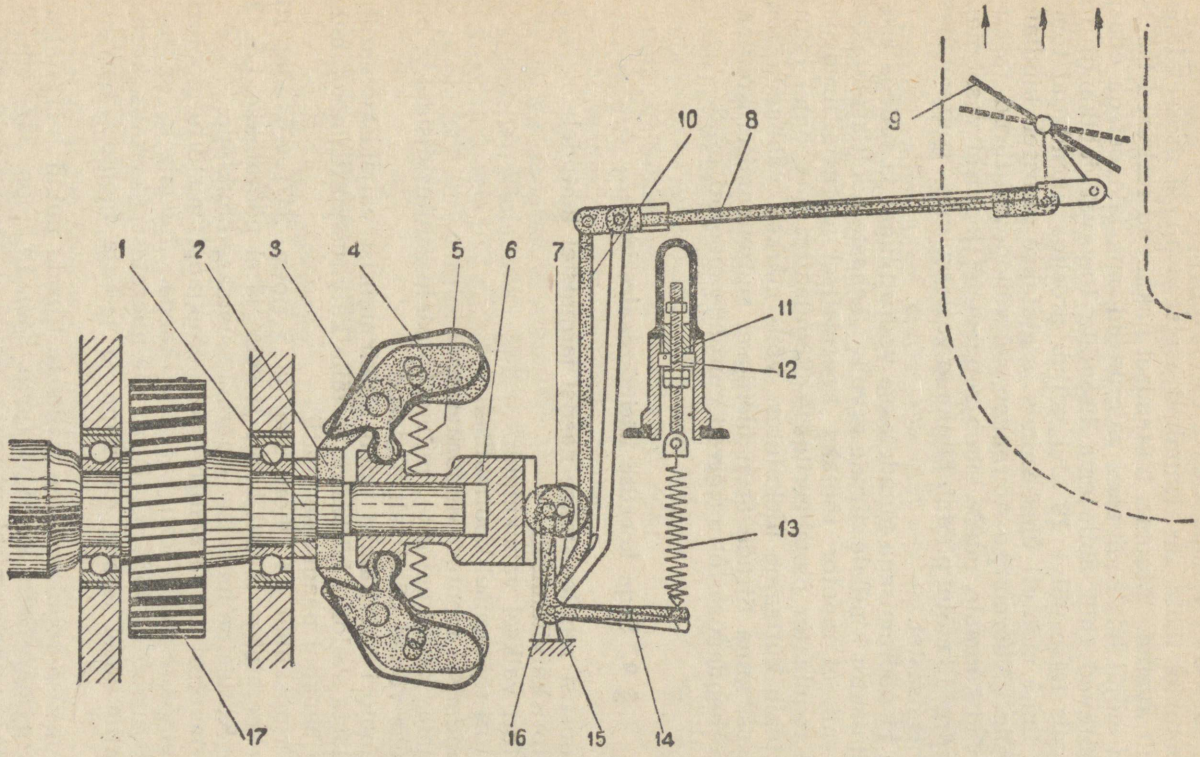
Mootor võib töötada vabal käigul ja koormatisel. Esimesel juhul asetatakse drossel koomale käsiakseleraatori kangikesega. Kui seejuures drossel sulgub täielikult, sureb mootor välja. Mootori seismajäämise vältimiseks reguleeritakse drosli telg regulaatorkruvi abil (joon. 346, 6 ja 348, 17) säärasesse asendisse, et drosselklapi ääre ja segukambri seinte vahele jääb väike sirbikujuline lõhe. Keerates regulaatorkruvi rohkem lahti või kinni, suurendame või vähendame selle lõhe suurust ja sellega ühes mootori tiirude arvu vabal käigul. Harilikult reguleeritakse mootor vabal käigul nii, et väntvõll teeks 300—500 tiiru minutis.

Koormatisel avatakse drossel määrani, mis kindlustab mootorile normaaltiirude arvu, mis on ette nähtud tehase poolt.

Koormatise suurendamisel hakkavad mootori tiirud vähenema ja koormatise vähendamisel — suurenema. Tiirude arvu muutmine aga ei ole soovitav, kuna mootor töötab kõige ökonoomsemalt ainult sel tiirude arvul, mis on tehase poolt ette nähtud. Tiirude vähenemisel on tarvilik drosli avanemisastet suurendada, mille tagajärjel suureneb silindrisse minev segu hulk, kuid koormatise vähenemisel tuleb drossel asetada koomale. Automootorite juures teostatakse drosli käsitamist jalgpedaali abil kangide ja tõmmikute süsteemi kaudu.

Traktori mootoritele, mis töötavad enam-vähem ühtlase koormatisega, on asetatud tiirude regulaator, mis automaatselt reguleerib drosli avanemist tiirude muutuste puhul.

Joonisel 349 on toodud СТЗ-НАТИ mootori tiirude regulaatori skeem. Selle regulaatori võll pannakse pöörlema väntvõlli hammasratta abil. Võllile kinnitatakse hoidja 2, millega on šarniiride abil ühendatud kaks figuurset raskust 4, mis on pingutatud vedrudega 5. Võllil asetseb liikuv muhv 6, mille väljalõigetesse on asetatud raskuste 4 jalad. Muhvi otsale on kinnitatud kaks kuullaagrit seenekujulise lisandiga (skeemil ei ole näidatud), mis võtavad vastu juhtkangi 15, põlve 16 ja rulli 7 pinge. Juhtkangi teise põlve 14




Joon. 349. Tiirude regulaatori skeem.

1 — regulaatori võll; 2 — alus; 3 — telg; 4 — raskus; 5 — vedru; 6 — liikuv muhv; 7 — juhtkangi põlve rull; 8 — tõmmik; 9 — drossel; 10 — põlv; 11 — kübar; 12 — seadmise toru; 13 — alumine vedru; 14 — juhtkangi põlv; 15 — juhtkang; 16 — juhtkangi põlv; 17 — veetav hammasratas.

külge on kinnitatud pingutusvedru 13 ots, ja kolmas põlv 10 on tõmmikute süsteemiga ühendatud drosli 9 teljega.

Kui mootor ei tööta, on tõmmikud asetatud nii, et drosselklapp on täielikult avatud. Mootori töötamisel hakkavad raskused tsentrifugaaljõu mõjul laiali minema, paigutavad oma jalakestega edasi muhvi, pööravad rulli abil tema lisandile toetavat juhtkangi 15 põlve 16, mis teise põlve 10 abil mõjub drosliga ühendatud tõmmikutele. Enne mootori ülesseadmist asetatakse drossel kindlale tiirude arvule. Koormatise suurendamisel vähenevad tiirud, raskused tõmbavad koomale, muhv läheb kaugemale (joonisel vasakule). Pingutusvedru 13 mõjul pöörab juhtkang vastassuunas, suurendades drosli avanemisastet.

Kübara 11 pööramisega muudetakse vedru pinget ja sellega asetatakse regulaator kindlale tiirude arvule. Tehaste poolt asetatakse regulaator nii, et mootor töötaks koormatisel normaaltiirudega, mille järel regulaator plombeeritakse. Regulaatori mitteõigel reguleerimisel tekib kütteaine ülekulutus, võib märksa väheneda töö produktiivsus, kuna tiirude arvu üleliigsel suurendamisel koormatise järsu vähendamise tõttu võivad murduda mootori osad.

## § 9. Segu koostise käsitsi reguleerimine.

Segu koostist reguleeritakse käsitsi järgmistel juhtudel:

1) mootori käivitamisel,
2) mootori vaiksel vabakäigul,
3) mootori töötamisel koormatisel,
4) veeandmisel mootori silindritesse.

Vaatamata karburaatorite mitmesugustele ehitusviisidele, on reguleerimise võtted põhiliselt ühtlased.

Enne mootori käivitamist tuleb ujukikambrist väljalaskeventiili abil välja lasta sealolev kütteaine ja täita käivitus-kütteainega, milleks avada bensiini paagikese ventiil.

Reguleerimiskübar 14 (joon. 346) ja 5 (joon. 347) või nõel 10 (joon 348) keeratakse täiesti kinni ja selle järel pööratakse 1,5—2 tiiru lahti. Kütteaine imemise otstarbel suletakse õhuklapp.

ЧТЗ-60 mootori karburaatoril ei ole õhuklappi, mistõttu mootori käivitamisel õhupuhasti toru kaetakse käega. Imemiseks on tarvis ЧТЗ-60 mootoril käivitusvänta või hooratast üks-kaks korda pöörata, mille järel avada õhuklapp ja jätkata mootori käivitamist.

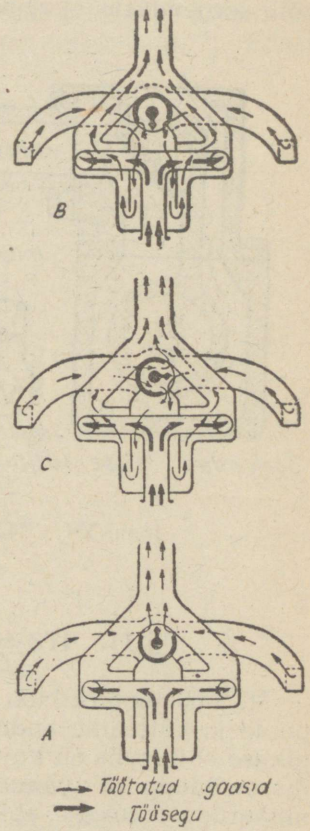
Segu koostise reguleerimine väikeste tiirude puhul teostatakse tasakäigukruviga. Selle kruvi 11 (joon. 346), 19 (joon. 347) või 11 (joon. 348) kinnikeeramisel väheneb õhuvool tasakäigukanalisse,

ja segu rikastub ning ümberpöördult. Ökonoomse segu saamiseks keeratakse kruvi rohkem lahti, kuni lahja segu tunnusmärkide ilmumiseni („aevastamine" karburaatoris) ja selle järel keeratakse kruvi uuesti kinni, kuni lakkab „aevastamine" ja ülelöögid.

Segu koostise reguleerimine koormatisel teostatakse reguleerimiskübaraga 14 (joon. 346) ja 5 (joon. 347). Ökonoomse segu saamiseks keeratakse kübarat järk-järgult rohkem kinni, jälgides seejuures mootori käiku. Ülelöökide puhul ja paukude tekkimisel ning tiirude vähenemisel pööratakse kübarat järk-järgult lahti, kuni mootor hakkab ühtlaselt töötama. Kasutades sellist reguleerimisviisi saavutavad stahhaanovlased kütteaine kokkuhoidu 10—12%.

Väljalaskegaaside suitsukujuline seisukord on rikkaliku segu tunnuseks. Pöörates ettevaatlikult kübarat kinni, kuni väljalaskegaasid muutuvad suitsuvabaks, saame rikastatud segu.

Veeandmise reguleerimist silindritesse teostatakse mootori soojas olekus. Kui mootori koormatisel kuuldub silindrites kloppimist, pööratakse veekambri nõela 12 (joon. 346) ja 26 (joon. 347) järk-järgult lahti, kuni kloppimine täielikult kaob.




Joon. 350. СТЗ-НАТИ mootori soojenduse reguleerimine

A — välja lülitud; B — täielikult sisse lülitud; C — osaliselt sisse lülitud.

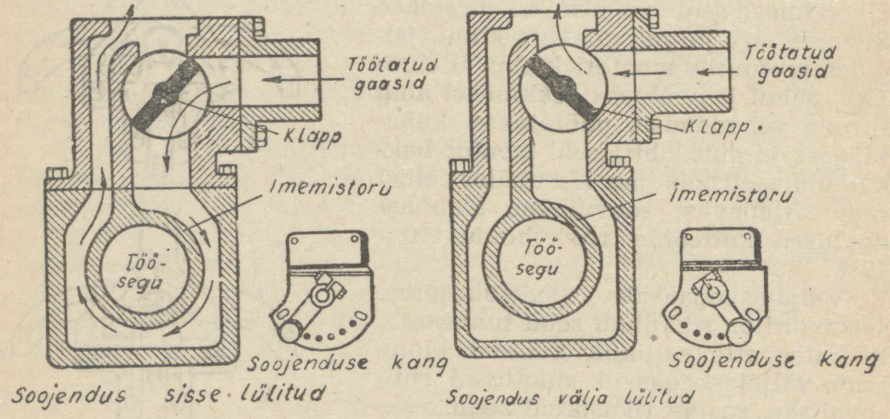
### § 10. Segu soojenduse reguleerimine.

Segu soojendamine, nagu teada (§ 3), hoiab ära kütteaine kondenseerumise. СХТЗ ja „Universaal" mootoritel on selleks otstarbeks osa imemistorustikku asetatud väljalaskekollektorisse ja soojendust ei reguleerita.

СТЗ-НАТИ mootoril on väljalaskekanalite ühenduskohal kollektori korpusega tasku. Taskusse on asetatud sirmiga klapp. Kruvides välja neli kinnituspolti ja keerates võtmega klapipea polti võib klappi asetada noolega (joon. 350) üles, alla või kõrvale. Esimeses asendis väljalaske-

gaasid liiguvad imemistorudest kõrgemalt, s. t. soojendus on välja lülitud; teisel juhul on soojendus täielikult sisse lülitud ja kolmandal juhul — poolenisti sisse lülitud. Peale reguleerimist kinnitatakse klapp poltide abil jälle kollektori külge.

ЧТЗ-60 mootoril on samuti klapp kangikesega, mille pööramisel võib soojendusastet reguleerida (joon. 351).



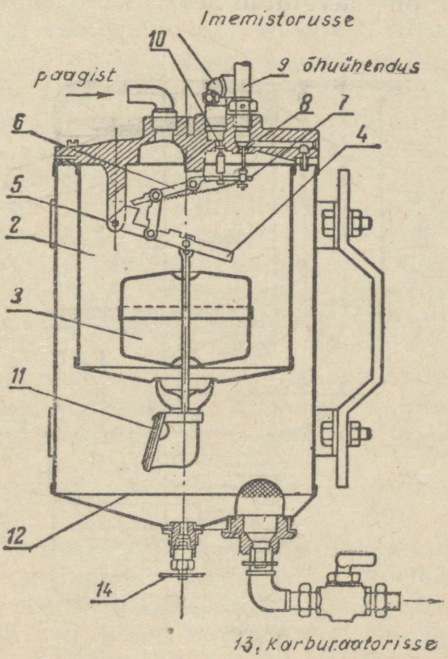

Joon. 351. ЧТЗ-60 mootori soojenduse reguleerimine.

## § 11. ЧТЗ-60 mootori kütteaine pealeandmine.

ЧТЗ-60 mootoril on ligroiini paak asetatud karburaatorist allapoole ja kütteaine andmine sünnib vaakum-paagikese abil. Paagigikese ehitusviis on kujutatud joonisel 352. Joonisel näidatud asendis on klapp 10 avanud ava, mis ühendab sisemist kambrit 2 imemistoruga torukese abil. Klapp 8 on sulgenud ava, mis ühendab sisemist kambrit välisõhuga. Hõrendus, mis tekib imemistorus, antakse edasi kambrile 2 ja see hakkab täituma kütteainega, mis tuleb paagist toru kaudu. Ujuk 3 tõuseb ja viib kangiga 4 kangikesi 6 ja 7 ühendava vedru läbi neutraalasendist. Kangike 7 tõuseb ja klapp 10 suleb ava, kuna klapp 8 avab juurdepääsu välisõhule. Kütteaine jookseb välja sisemisest kambrist 2, avades klapi 11 väliskambrisse 12, kust isevalgumise teel satub karburaatorisse klapi 13 kaudu. Sisemise kambri ujuk asetab vajudes klapid esialgsesse seisundisse. Enne töö algust valatakse vaakum-paagikesse kütteainet kaanel asuva korgi kaudu.

## § 12. Õhupuhasti.

Õhupuhasti on tarvilik õhu puhastamiseks tolmust. СХТЗ-1 mootoritel läheb imetav õhk õhu vastuvõtutorusse, millel on üleval sõel ja kate. Ühendustoru 4 külgasendi, sirmi 10 ja koonilise lehtri 9 tõttu liigub õhk õhupuhasti korpusesse minekul keereldes allapoole, jättes osa tolmust õlisse, millega on täidetud reservuaar 2. Edasi




Joon. 352. Vaakumpaagikese skeem.

2 — sisemine kamber; 3 — ujuk; 4 — kang; 5 — kangi telg; 6 ja 7 — kangikesed; 8 — õhuklapp; 10 — imemistoru klapp; 11 — klapp; 12 — väline kamber; 14 — väljalaskeventiil.

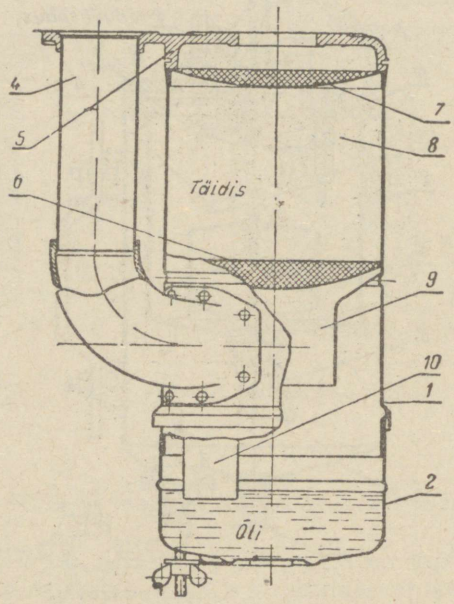
läheb õhk läbi metall- (traat) täidise 8, mis asetseb kahe sõela 6 ja 7 vahel, jättes sellesse tolmu ja õlipritsmed. СТЗ-НАТИ mootori õhu vastuvõtutoru asetseb puhasti keskel. Osa tolmu peetakse kinni koonusvõrgu täidise kaudu. Siis läheb õhk, põrgates tagasi õlist, läbi rea gofreeritud traatvõrkude.

**М-17** mootori juures võtab õhk pärast õhu vastuvõtutoru võrgust läbiminemist, eriliselt painutatud tiibadega ketta tõttu, keer-

leva liikumise, mille tagajärjel eralduvad raskemad tolmuosakesed. Muus osas on puhastuse skeem sama nagu СТЗ-НАТИ, kuid gofreeritud traatvõrkude asemel on kasutatud võrkfiltrite kettaid.

## § 13. Toitesüsteemi hooldamine ja rikete kõrvaldamine.

Traktoristide-stahhaanovlaste suured töösaavutused ja kütteainete kokkuhoid on saavutatud heast hoolitsemisest mootori toitesüsteemi eest.




Joon. 353. СТЗ-ХТЗ õhufilter.

1 — korpus; 2 — õlireservuaar; 3 — pingutuspoldi mutter; 4 — juurdevoolu ühendustoru; 5 — flanš; 6 — alumine sõel; 7 — ülemine sõel; 8 — täidis; 9 — lehter; 10 — sirm.

Kütteainete hoidmisel hoiavad stahhaanovlased ära lendlevate fraktsioonide auramise (vt. § 4). Võideldes mustuse sattumise vastu kütteainesse teostavad nad kütteaine esialgset filtreerimist, samuti ka filtreerimist kütteaine paaki valamisel läbi sõelte, marli või seemisnaha. Käsitatav nõu hoitakse alati puhas. Filtrid ja settimispotid pestakse läbi iga kuu ja paagid perioodiliselt. Silindritesse antav vesi filtreeritakse hoolikalt, kuna enamus stahhaanov-

lasi tarvitavad keedetud vett, et vältida mineraalsoolade tekkimist veeauramisel.

Õhupuhasti põhi täidetakse tarvitatud õliga. Seda õli stahhaanovlased vahetavad iga päev ja kontrollivad hoolikalt, kas õhutoru on tihedalt kinnitatud karburaatori külge, samuti ka karburaatori kinnitust kollektorile ja kollektori kinnitust plokikaane külge.

On tarvilik õhupuhasti täidise perioodiline pesemine petrooleumiga. Uurimuste põhjal on kindlaks tehtud, et mustunud täidise puhul ЧТЗ-60 mootori võimsus langeb 7—8 h.-j. võrra.

Võideldes kütteaine kadude vastu kasutavad stahhaanovlased laialt varustamise mehhaniseerimist, kõrvaldavad täielikult väljaimbumised kütteaine juhtmete ühenduskohtades ja reguleerivad hoolikalt karburaatori tööd ja silindritesse veeandmise seadist. Nii näiteks võib töötamine rikkal segul põhjustada kuni 30% kütteaine ülekulutust, rääkimata muudest kahjulikkudest mõjudest (silindrite tahmumine, kondensatsioon jm.). Töötamine ilma veeandmiseta (СХТЗ-1 ja СТЗ-НАТИ) tekitab kütteaine ülekulutuse ja kepsukolvi grupi üksik-osade kiire kulumise. Liigsel veeandmisel väheneb mootori võimsus ja toimub kütteaine kahjulik kondensatsioon.

„Masinate ekspluatatsiooni" osas juhitakse tähelepanu stahhaanovlaste poolt kasutatavatele reale teistele võtetele, mis hoiavad ära ebaproduktiivse kütteaine kulu (vabakäigu ja tühjade sõitude lühendamine jm.).

Peatume veel toitesüsteemi mõningate sagedamini esinevate korratuste kõrvaldamise viiside juures.

Kui ujukikambri nõelklapi nõel ei istu tihedalt oma pesas või kõrvalised ained on sattunud nõelklapi alla, paneme tähele kütteaine allajooksmist karburaatorist. Allajooksmine kaotatakse mustuse kõrvaldamisega või klapi hõõrumisega vastu pesa. Samasugune nähtus esineb siis, kui messingist ujukis on augud, mis on tekkinud vigastuste või messingi oksüdeerumise puhul. Augukesed avastuvad vullikeste kaudu, mis tekivad ujuki sooja vette surumisel. Augukeste kinnijootmisel tuleb hoolitseda selle eest, et ujuki kaal ei muutuks.

Torustiku ja filtri osalise ummistusega käib kaasas segu lahjenemine, kuna täielikul ummistusel kütteaine andmine lakkab. Filtrid on tarvis läbi pesta ja kütteaine juhtmed lahti võtta ning läbi puhuda. Paagi korgiava ummistus kutsub esile mootori seismajäämise, kuna lakkab kütteaine liikumine karburaatorisse.

СХТЗ-1 veekambri ujuki lahtisulamine hoitakse ära kambrisse veelaskmisega enne mootori käivitamist. Nõel peab seejuures olema täiesti kinni keeratud.

Karburaatori kanalite ja kalibreeritud avade puhastamine traadiga rikub kindlasti karburaatori korralikku töötamist. On tarvis kasutada puhumist.

Summuti mustumine vähendab mootori võimsust. Summutit tuleb soojendada kas ääsil või leeklambiga, kuna tema seinad enne puuhaamriga läbi klopitakse, et kõrvaldada seintelt tahm.

## § 14. Harjutused.

1. Lahti võtta kütteaine juhtmestik, lahti võtta settepott, läbi pesta filter, läbi puhuda kütteaine juhtmestik, asetada kohale settepott, ühendada kütteaine juhtmestik, läbi puhuda korgiava ja veenduda, et ühenduskohtades ei teki väljaimbumisi.
2. Lahti võtta ja kokku panna ГАЗ-ЗЕНИТ, „Ensain-RW", ЛК3-50-В õppekarburaatorid. Mil viisil saab reguleerida kütteaine pinna kõrgust ujukikambris?
3. Mille poolest erineb ЧТЗ-60 (AaE) mootori karburaator ЛК3-50-В-st?
4. Lahti võtta ja kokku panna õppe-vaakuumpaagike.
5. Kokkupandud ГАЗ mootorilt maha võtta karburaatori korpus ja õppida pumba abil läbi puhuma düüse.
6. Teostada tasakäiguga töötava sooja mootori segukoostise reguleerimist drosli lahtiolekul.
7. Kasutades tiirude lugejat või tahhomeetrit, kontrollida regulaatori õiget montaaži rihmseibi või töövõlli tiirude järgi.

Märkus. Drosli täielikul lahtiolekul peavad tiirud vabal käigul olema järgmised:

| Traktor | Rihmaseib | Töövõll | Väntvõll |
|---|---|---|---|
| СХТЗ-1 . . . . . | 715—730 | 612—625 | 1200—1225 |
| СТЗ-НАТИ . . . . | 795—820 | 570—585 | 1350—1390 |
| ЧТЗ-60 . . . . . | 730—750 | 318—328 | 730— 750 |

# VI peatükk.

# DIISELMOOTORI M-17 TOITESÜSTEEMI MÕISTE.

## § 1. Karburaatormootorite ja diiselmootorite võrdlus.

Karburaatormootorid, vaatamata oma kergusele, suure tiirude arvu saamise võimalusele, toitesüsteemi ehituse lihtsusele, kergele käivitusele ja süttimise madalale survele (20—40 atm.), omavad ka rida puudusi.

Nii näiteks nõuavad karburaatorid kergete, kallite, tuleohtlike kütteainete kasutamist, nõuavad elektrilist segu süütamist ja oma-

vad madala kokkusurve astme tõttu väikest kasulikkuse tegevuse koefitsienti (22—25%).

Diiselmootorite küttekulu on 40% vähem, võrreldes karburaatormootoritega, kütteaine on vähem tuleohtlik ja 70% odavam.

Suure surveastme tõttu (M-17 juures — 15,5) tõuseb nende kasulikkuse tegevuse koefitsient 38%-ni, kuna tarvidus süüteaparaatide järgi kaob.

Teisest küljest on diiselmootorid raskemad, nõuavad väntvõllkepsu grupi üksikosade erilist tugevust, suurt täpsust toitesüsteemi üksikosade valmistamisel ja juurdepassimisel ning eriseadist käivitamiseks.

Mootori M-17 käivitamiseks on näiteks karburaatormootor B-20.

## § 2. Mootori M-17 kütteaine, segu valmistamine ja toitesüsteemi põhiosad.

Suvel, kui temperatuur ei ole alla 0° C, kasutatakse diislite tarvis kergete osade vähese sisaldavusega parafiinkütet. Talvel, kui temperatuur ei ole madalam —17°, tarvitatakse naftakütet.

Temperatuuri juures —5°, kui tarvitatakse esimest liiki kütteainet, ja —17° juures, kui tarvitatakse teist liiki kütteainet, võivad parafiin ja niiskus kristalliseeruda. Seda nähtust kutsutakse kütteaine segaseks muutumiseks, mis kutsub diiselmootoris esile ülelöögid (filtrite ummistumise jm.). Esimene kütteaine külmab ära —10° juures, teine —25° puhul.

Selle ja teise kütteaine erikaal on ligikaudu 0,875; süttimistemperatuur +65° C.

Diislite küte ei tohi sisaldada mehaanilisi segusid, kuna siis sünnib kohe toitesüsteemi keerulise aparatuuri üksikosade mustumine ja nende ning väntvõll-kepsu grupi üksikosade kiirendatud kulumine.

Segu valmistamine ja selle põlemine sünnib diiselmootoris M-17 järgmiselt. Mootori survekamber koosneb põhi- ja eelkambrist, mis on omavahel ühendatud kanaliga, Ø 7,5 mm.

Surumisel tungib õhk põhikambrist eelkambrisse, kus surve kitsa ühenduskanali tõttu kasvab aeglaselt.

Kütteaine pritsitakse eelkambrisse varasusega 5 — 6° enne kolvi ÜSP-i jõudmist surve all, mis võrdub ligikaudu 110 atm. Üheaegselt liigub põhi-survekambrist kitsast kanalit mööda kütteainele vastu õhuvool, mis aitab kaasa kütteaine pihustamisele ja tema segunemisele õhuga.

0,0015—0,0019 sekundi vältel sünnib kütteaine soojenemine ja selle järel tema süttimine paljudes punktides. Surve eelkambris tõu-

seb järsult kuni 80 atm., kuna põhikambris surve sel momendil ei ületa 40 atm. Töögaasid ja palav segu, mis ei ole süttinud hapniku puudusel, visatakse eelkambrist suure kiirusega (ligikaudu 300 m/sek.) põhikambrisse, kus need kolvi põhja erilise kuju tõttu satuvad tugevasse keerisesse. Kambris toimub kütteaine kiire ja täielik põlemine.

Kui esimene periood, mille jooksul sünnib kütteaine soojenemine (süttimise hilinemine) on pikem, siis järgneb sellele järsk survetõus. Säärast mootori tööd nimetatakse karedaks. Karedus tõuseb kütteaine pealeandmise varasuse suurenemisega.

Karburaatormootori tiirude tõstmine saavutatakse, nagu varem tähendatud, drosli avamisastme suurendamisega.

Diiselmootorite juures suurendatakse selleks otstarbeks kütteaine hulka, mis pritsitakse eelkambrisse pihusti kaudu.

Karburaatormootorite juures lubatakse ainult segu väikest lahjendamist (ökonoomne segu).

Diiselmootorite juures ei suuda kütteaine ära aurata, vaid põleb vedelas olekus (pisitillukestes tilgakestes), milleks on tarvilik kütteaine hoolikas segamine õhuga. Mida vähem täiuslik on segu valmistamine, seda rohkem õhku on tarvis täielikuks ärapõlemiseks. Niinimetatud õhu üleliigsuse koefitsient (tegeliku õhuhulga suhe tema hulgaga, mis on tarvilik täielikuks ärapõlemiseks teoreetilistel kaalutlustel) tõuseb diislite juures kuni 1,5-ni.

## § 3. Diiselmootori M-17 toitesüsteemi seadmed.

Pumbaseadis (joon. 354) surub kütteaine filtrisse hammasratas-pumba abil, mis viiakse tegevusse kütteaine pumba nokkvõllikese kaudu kahe hammasratta abil.

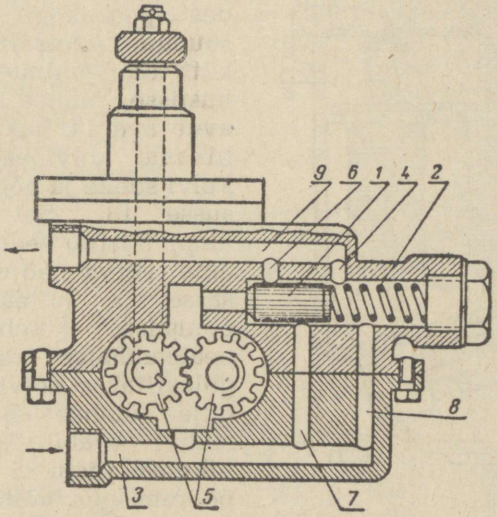
Kütteaine võib sattuda filtrisse ka isevalgumise teel kanalite 3, 8 ja 9 kaudu.

Pumba hammasrataste 5 töötamisel surutakse läbilaskeklapp 1 kütteaine surve mõjul ja vedru 2 vastupanu ületamisel paremale. Sel juhul antakse kütteaine pumba abil läbi ava 6 kanalisse 9. Surve suurenemisel tõugatakse klapp veelgi kaugemale ja osa kütteainet lastakse kanali 7 kaudu kanalisse 3, millega hoitakse ära toitesüsteemi surve suurenemine.

Kütteaine filtri (joon. 355) ülesanne on kütteaine puhastamine mehaanilistest segudest. Esialgu läheb kütteaine läbi kolme plaatfiltri 5, mis töötavad paralleelselt, pärast seda läbi kahe niitfiltri 6 ja liigub siis kanalit 10 mööda pumpadeni ja kanalit 11 mööda manomeetrini. Õhu väljalaskmiseks on ventiil 4.

Plaatfilter koosneb kuuetahulisest vardast, millele vaheldumisi on asetatud aukudega plaadid ja tähekujulised tihendid, paksusega 0,07 mm, millede ülesanne on vaheruumi tekitamine plaatide vahel.

Surudes plaadid ja tihendid mutriga kindlalt kokku, tekivad ühtesattuvatest aukudest kanalid ja juurdepääsud kanalitele plaatide vahede kaudu. Kütteaine, läbides vahesid (0,07 mm), liigub kanaleid mööda kaane 2 õõnsusse ja edasi korpuse teise ossa 1.




Joon. 354. Pumbaseadise skeem.

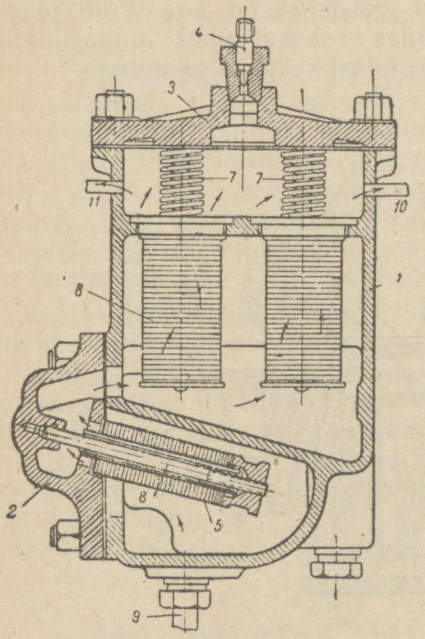
1 — klapp; 2 — vedru; 3, 7, 8 ja 9 klapid; 5 — hammasrattad; 4 ja 6 — avad.

Niitfilter on valmistatud järgmiselt. Põiksoontega gofreeritud metallkannukese ümber on mähitud messinglint, väljaastmetega 0,03 mm. Väljaastmete tõttu jäävad lindi naaberkeerude vahele nende tihedal kokkupuutumisel 0,03 mm vahed kütteaine läbilaskmiseks.

Filtrite ummistumisel langeb mootori võimsus. Normaalselt pestakse filtreid peale 50—60 töötundi või varem, kui manomeeter näitab rõhku alla 0,5 atm.

Küttepump (joon. 356) juhib kütet pihustisse surve all, mis on kõige soodsam pihustamiseks. Pumba sektsiooni korpusesse 1 on asetatud hülss 2, mis ava 14 kaudu on ühendatud kütteaine juurdevoolu õõnsusega 13. Hülsis võib liikuda üles ja alla kolb 3, mille ülemisel otsal asetseb soon ja kruviääris.

Mootori töötamisel pöörleb pumba nokkvõllike, mille nokk sunnib tõukuri ja kannu 8 abil kolvi liikuma üles. Kolvi liikumine alla sünnib vedru 6 mõjul, mis on kokku surutud seibide 7 vahele.




Joon. 355. Kütteaine filter.

1 — korpus; 2 — külgkaas; 3 — ülemine kaas; 4 — läbipuhumise ventiil; 5 — plaatfilter; 6 — niitfilter; 7 — vedru; 8 — kanal; 9 — kütteaine juurdevool; 10 — juurdevool pumpadele; 11 — juurdevool manomeetrile.

Kolvi allaliikumisel, kui see avab ava 14, hakkab kütteaine imemine õõnsusest 13. Kolvi üles liikumisel, kui see katab ava 14, hakkab kütteaine, avades pöördklapi 9, tungima suudme (stutseri) 12 kaudu kütteaine juhtmestikku ja pihustisse. Niipea kui kruviääris avab ava 14, hakkab kütteaine liikuma kolvipealsest ruumist kolvi soone ja nõgu kaudu õõnsusse 13. Sel ajal pöördklapp 9 istub vedru 11 ja kütteaine surve mõjul tagasi pesasse, ja kütteaine andmine pihustisse kakeb. Kütteaine pealeandmise äralõikamist reguleeritakse kolvi pööramisega telje ümber hammasrattaga muhvi 4 abil, mis pannakse liikuma liistu 5 abil. Kolvi pööramisega võib saada varajasemat või hilisemat äralõikamist ja sellega reguleerida pealeantava kütteaine hulka. Kui kolb asetada soonega hülsi ava 14 vastu ja sellega ühendada kolvipealne ruum õõnsusega 13, tekib kütteaine täielik läbilaskmine ja mootor jääb seisma.

Nelja pumba liist on ühendatud tõmmikuga ja tõmmik tsentrifugaalregulaatoriga.

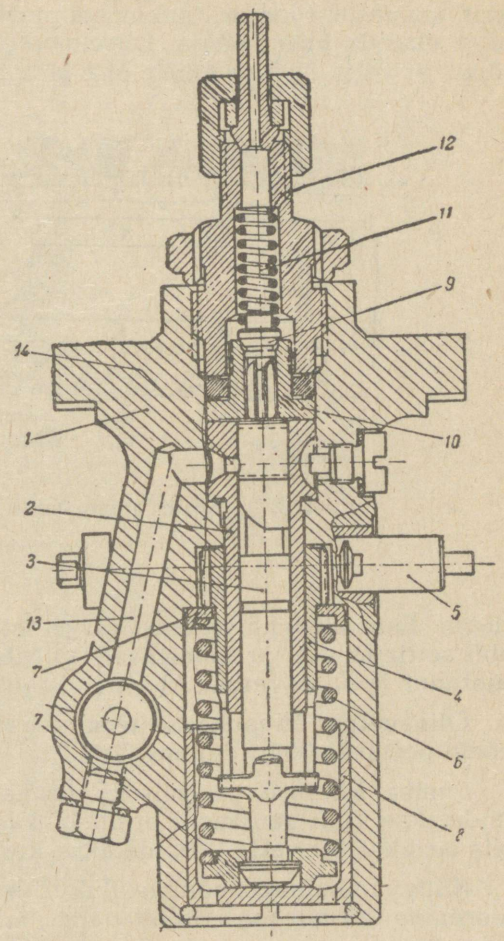
Käsitsi pumpamine (joon. 357) on tarvilik pumba sisse- ja väljalülimiseks ja pumba töö kontrollimiseks. Kui keerata võtmega võlli neljatahulist otsa nii, et märgi teravots on juhitud üles, siis tõuseb tõukur nii kõrgele (12,5 mm), et nokk ei küüni selleni ja seega on pumba sektsioon välja lülitud. Märgi ümberpöördud asendi puhul on pump sisse lülitud. Pumpamisel võtme abil rakendatakse pump

käiku käsitsi. Iga pumba sektsioon on õhuvullikeste kõrvaldamiseks varustatud läbipuhumisventiiliga, mis suletakse nõela abil.

Pihusti (joon. 358) pritsib kütteainet eelkambrisse ja pihustab selle pisitillukesteks osakesteks. Pumba kolvi tõusmisel viiakse kütteaine läbi suudme (stutseri) 8 korpuse 1 kanalit 9 mööda nõela 3 alumise osa juurde. Vajutustihvti 4 ja vedru 5 mõjul katab nõela koonus tihedalt pihusti ava 2, mis hoitakse kohal pingutusmutri 7 abil.

Kütteaine surve tõttu ringikujulisele vööndile tõuseb nõel ja kütteaine pritsitakse pihustaja ava ja nõela koonuse vahe (0,06—0,09 mm) kaudu eelkambrisse. Pritsimise surve ripub nõela tõusu kõrgusest ja vedru 5 elastsuse astmest. Kütteaine, mis tungib nõela ja korpuse vahe kaudu, liigub edasi äravoolu suudmesse (stutserisse) 13.

Diisli toitesüsteemi ettevalmistamine käivitamiseks ja käivitamine on kirjeldatud XVIII peatükis leheküljel 541.



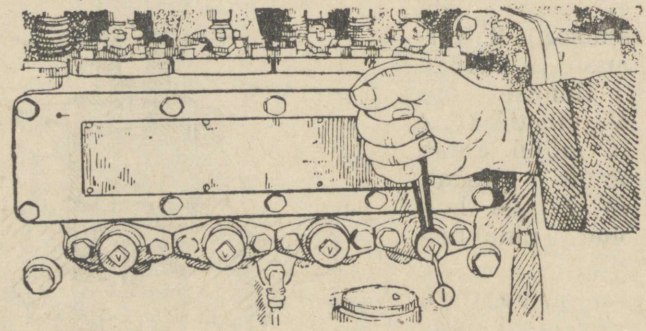

Joon. 356. Küttepump.

1 — korpus; 2 — kolvi hülss; 3 — kolb; 4 — pööratav muhvike; 5 — liist; 6 — kolvi vedru; 7 — vedru tugiseibid; 8 — vedru kann; 9 — pöördklapp; 10 — pöördklapi pesa; 11 — klapi vedru; 12 — kõrgesurve-suue (stutser); 13 — kütteaine juurdevoolu õõnsus; 14 — hülsiava.

## § 4. Diiselmootori toitesüsteemi eest hoolitsemine.

Toitesüsteemi korratu töötamise sagedasemaks

põhjuseks on olnud must (mitte puhas) kütteaine. Üldreeglina on tarvilik, et kütteaine enne selle tarvitamist seisaks hoidla paagis mitte vähem kui 24 tundi. Hoidla paak tuleb aeg-ajalt tühjendada ja hoolikalt läbi pesta. Mootori tankimisel pumba abil ei tohi voolikuots millalgi ulatuda paagi põhja. Diiselmootori paak tuleb täita tööpäeva lõpul, et välja tõrjuda niiske õhk ja hoida ära veeaurude kondensat-



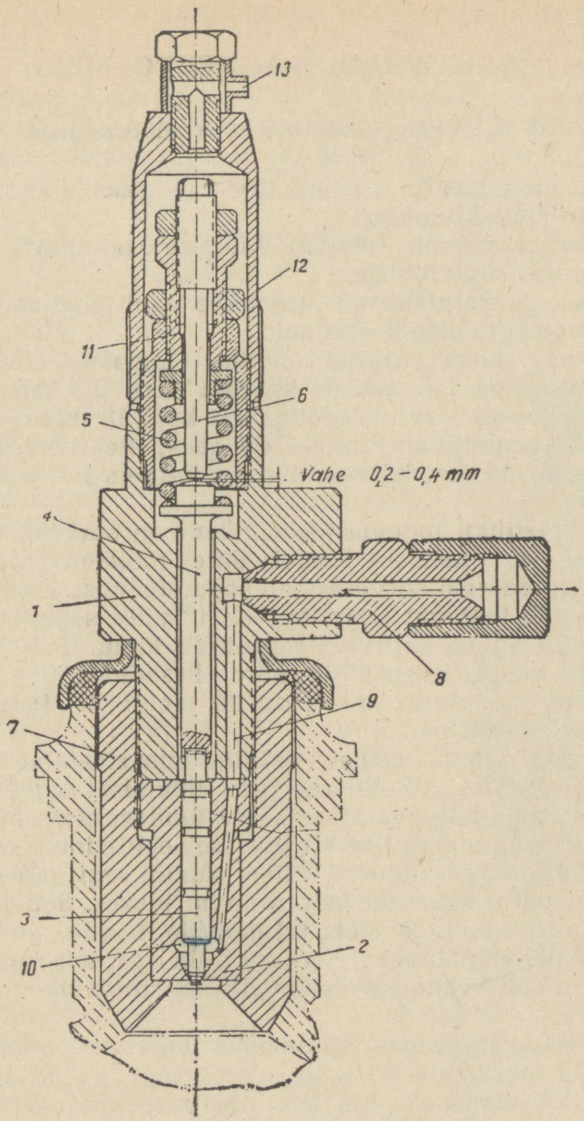
Joon. 337. Käsitsi pumpamine kütteaine pumbaga.
1 — märk tööasendis.

siooni. Enne diisli käivitamist kõrvaldatakse paagist väljalaskekraani abil settinud vesi ja sadestused. Filtrite pesemist tuleb teostada 60 töötunni järel ja varem, kui manomeetri surve langeb alla 0,5 atm.

Õlivahetust õhupuhastis teostatakse iga 10 töötunni järel, kuna sõelu pestakse 300 töötunni järel.

Pumba korpuse pesemiseks lastakse sealt välja vana õli ja täidetakse kuni suudmeni eriõliga. Lastakse diislit käia 3 minutit, siis lastakse õli välja ja täidetakse korpus avioõliga.

Küttepumba sektsioonide tõukurite ja pihustite remont ja reguleerimine teostatakse eritöökodades, mis vastavalt sisustatud.




Joon. 338. Pihusti.

1 — korpus; 2 — pihusti; 3 — nõel; 4 — vajutustihvt; 5 — vedru; 6 — tõusupidurdaja; 7 — düüsi pingutusmutter; 8 — juurdevoolu suue (stutser); 9 — kanal; 10 — kamber; 11 — reguleerimiskruvi; 12 — vedrukann; 13 — äravoolu-suue (stutser).

VII peatükk.

# SÜÜTAMINE MAGNEETO ABIL.

## § 1. Töösegu süütamine ja süütemoment.

Töösegu süütamiseks karburaator- ja gaasimootorites kasutatakse elektri-süüteküünlaid.

Tarvilikul momendil hüppab küünla kontaktide vahelt läbi elektrisäde, mis süütab segu.

Elektrisädeme tekitamiseks saadakse vool magneetolt — kõrgepinge elektromagnetiliselt masinalt.

Gaas, eriti kokkusurutud olekus, takistab suurelt elektrivoolu läbiminemist. Näiteks on sädeme vahe 0,8 mm ületamiseks 6-atm. surve juures tarvilik voolupinge kuni 18 tuhat volti.

Kõrgema temperatuuri juures on gaasi elektrijuhtivus suurem, mistõttu sooja mootori käivitamine on kergem kui külma mootori käivitamine.

Mootori kasuliku tegevuse koefitsient on suurem, kui gaaside maksimaalne survemoment langeb ühte töökäigu algmomendiga. Gaaside kõige suurem surve esineb segu põlemise lõpul. Kuna segu põlemine vajab teatavat aega, siis on tarvilik seda süüdata enne kolvi ÜSP-i jõudmist, s. t. veel survetakti lõpul. See süütevarasus tähendatakse mootori väntvõlli pöörde kraadides.

Normaaltiirude juures on traktorite mootorite juures varasuse nurk võrdne 35—40°-ga.

Liigvarajasel süütel esineb gaaside maksimaalne surve enne kolvi jõudmist ÜSP-i ja kolb saab üles liikumisel tugevajõulise vastassuunalise löögi. Liiga varajase süüte tunnuseks on mootori võimsuse langemine ja metallilise kloppimise tekkimine mootoris.

Hilise süüte puhul, näiteks ÜSP-s, sünnib segu põlemine suuremas ulatuses palju suurema jahutuspinna juures. Soojuse hulk, mis eraldub silindri seinte ja töötatud gaaside kaudu, suureneb, mistõttu mootor läheb palavaks. Soojuse hulk aga, mis muutub mehaaniliseks energiaks, väheneb vastavalt, mistõttu mootori võimsus väheneb.

Normaalselt varajasemal süütamisel ületatakse vastulöögid kolbide hooratta inertsjõul.

Mootori käivitamisel, kui hooratta inertsjõud ei ole veel nii suur, et ületada vastulööki, võib sündida väntvõllipöörang vastassuunas. Sel juhul tekib vigastuse oht käivitusvända löögist ja käivitamisel starteri abil rikneb selle rakendusmehhanism. Sellepärast reguleeritakse mootor käivitamisel kõige hilisemale süütele. Mootorite juures varajase süütamise kindla nurgaga sünnib süütamine

käivitamisel eriseadise — kiirustaja — tõttu õige väikese hilinemisega.

Sellele vaatamata on käivitamisel tarvilik käepõial hoida käivitusvända parempoolsel küljel, kuna on võimalik mootori vastaskäik, kas kiirustaja üksikosade kulumisel, vigade tõttu süüteseadise asetamises või mõnel muul põhjusel.

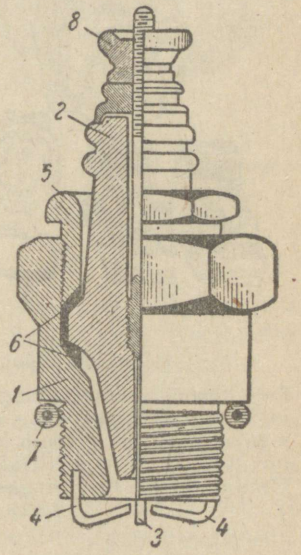
## § 2. Süüteküünlad.

Süüteküünla korpus 1 on terasest. Peale kruvilõike pesasse keeramiseks on sellel tahud sisse- ja väljakeeramiseks võtme abil.

Vask-asbesttihend 7 hoiab ära gaaside tungimise silindrisse. Keskelektrood 3 on isoleeritud korpusest steatiitpuksiga 2, mis on kinnitatud korpusele tihenditel 6 pingutusmutriga 5. Külgelektroodid 4 on ehitatud küünla korpusesse. Juhtme kinnitamiseks keskelektroodile on mutter 8. Isolaatori alumine osa on tehtud alt kitsam, et hõlbustada õli äravoolu. Külgelektroodi lõpp-haru peab olema keeratud alt üles, et vältida kontaktide vahe kattumist õliga.

Töö ajal süüteküünal soojeneb ja jaheneb. Keskmise temperatuuri juures 500° põlevad ära õlikübemekesed, mis satuvad isolaatori alumise osale. Kui temperatuur alaneb, muutuvad küünlad õlist ja tahmast mustaks, mille tagajärjel küünlad ei süüta. Küünla tahmumine suureneb mootori töötamisel väikese koormatisega ja kütteaine kondenseerumisel.

Küünalde ülekuumenemisel toimub segu enneaegne süttimine.




Joon. 359. Süüteküünal.

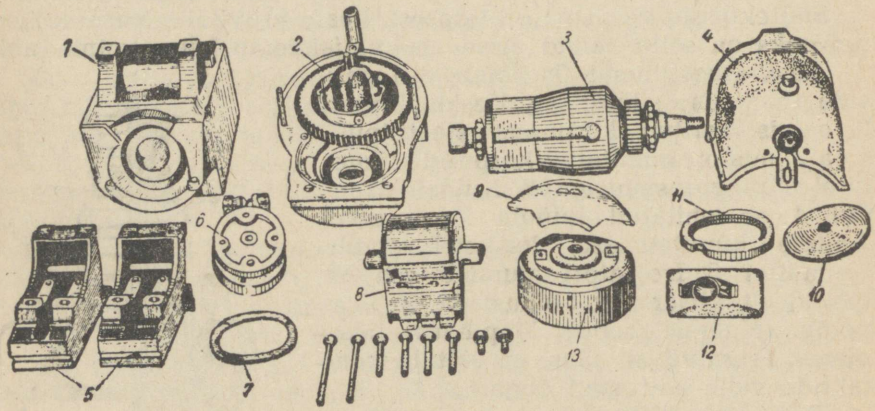
1 — korpus; 2 — isolaator; 3 keskelektrood; 4 — külgelektroodid (vurrud); 5 — suudme- (stutseri-) mutter; 6 — tihend; 7 — vask-asbesttihend; 8 — juhtme kinnituse mutrike.

## § 3. Magneeto CC-4 ehitus ja tegevus.

Kõrgepingevoolu saamiseks on neljasilindrilistel traktori mootoritel magneeto CC-4.

Magneeto CC-4 (joon. 360) koosneb korpusest 1, magnetist 3, süütepoolist 8, katkestajast 6, jagajast 2 ja 5 ning kiirustajast 13.

Korpus on ehitatud alumiiniumisulatisest ja omab raudlehtedest tugipostid, millede külge keeratakse kruvi abil mähise südamik. Induktsioonmähise südamikule on mähitud primaarmähis, mis koosneb 1 mm jämedusega isoleeritud traadi 170 keerust. Selle mähise peale on paigutatud kondensaator. Kondensaatori peale on mähitud sekundaarmähis, mis koosneb 0,07 mm jämedusega isoleeritud traadi 12000—13000 keerust. Pool omab sillakest kolme vedrukontaktiga madalpingevoolu tarvis ja keskkontakti kõrgepingevoolu tarvis. Primaarmähise üks ots ja kondensaatori üks leht on ühenda-



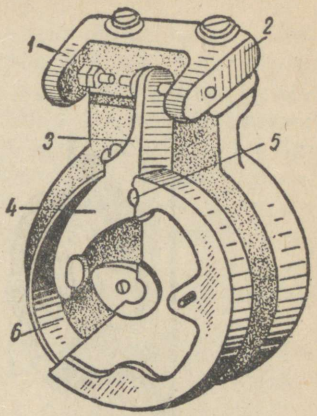

Joon. 360. Magneeto (tehas ATЭ) CC-4 lahtivõetud kujul.

1 — korpus pooluste kingadega; 2 — esimene kaas suure jaotushammasrattaga ja jagaja rootoriga; 3 — rootor kokkupandud kujul; 4 — ülemine kaas; 5 — jagaja põsed; 6 — voolu katkestaja; 7 — reguleerimisrõngas; 8 — transformaator; 9 — katkestaja ülemine kaas; 10 — katkestaja tagumine kaas; 11 — katkestaja reguleerimisrõngas; 12 — magneeto väike ülemine kaas; 13 — kiirustaja.

tud sillakesega, aga teine ots ja teine leht — südamikuga (massiga). Sekundaarmähise üks ots on ühendatud primaarmähisega (ja selle kaudu massiga), aga teine — keskkontaktiga.

Magneti pöörlemisel lähenevad mõlemad tema poolused kord ühele kord teisele korpuse tugipostile, mistõttu pooli südamikus muutub magnetivool nii sihilt kui tugevuselt. Magneti muutliku jõuvälja mõjul indutseeritakse primaarmähises madalpingevool, mis muudab oma suunda ja tugevust vastavalt magnetivoolu pinge ja tugevuse muutustele südamikus. Primaarmähise ümbruses tekib omakorda tugev magnetiväli, mis ilmub ja kaob madalpingevoolu tekkimisel ja kadumisel.

Selle välja mõjul indutseeritakse sekundaarmähises kõrgepingevool, kuna selle keerdude arv on märksa suurem primaarmähise keerdude arvust. Mida järsem on primaarmähise magnetivälja muutus, seda suurem on voolupinge sekundaarmähises. Magnetivälja järsususe muutmiseks on primaarmähise vooluringi lülitatud katkestaja ja kondensaator.




Joon. 361. Katkestaja. 1 — alasi; 2 — alustugi; 3, 4 — haamrike; 5 — haamrikese telg; 6 — vedru.

Katkestaja (joon. 361) koosneb korpusest, alustoest 2 ühest alasiga, haamrikesest 3—4, vedrust 6 ja nokkmuhvist, mis on kinnitatud magnetiteljele. Kui haamrikese ja alasi kontaktid on kinni, siis madalpingevool käib järgmist ringi mööda: mähis — sillake — vetruvad harjad — alustugi-alasi — haamrike — vedru — mass — mähis. Kui kontaktid on lahti, siis säde hüppab nende vahelt läbi, põletades kontakte ja põhjustades nende oksüdeerimist. Palav õhk ja metalli kübemekesed (juhtmed) kontaktide vahel aeglustavad primaarvoolu katkemist.

Katkemise momendil laeb kondensaator, katkestab kontaktidevahelise kaarleegi ja vähendab kontaktide läbipõlemist. Kontaktide ühtimisel annab kondensaator momentselt voolu primaarringile.

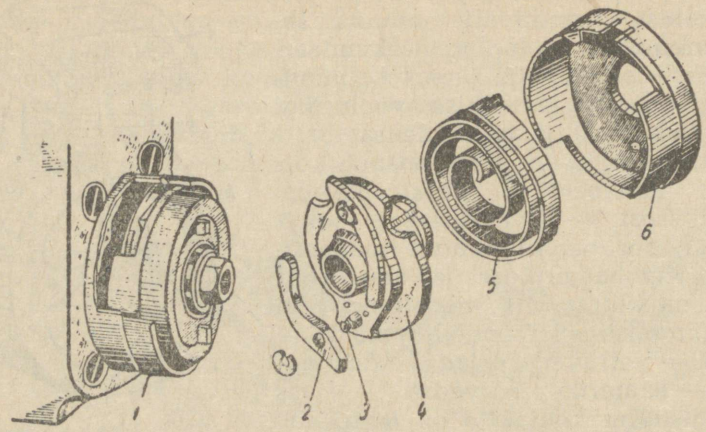
Jagajal on vedaja (magneti võllil) ja veetav hammasratas, mootor ja põsekesed (sektorid) ühes juhtmetega ühendamiseks küünaldega. Rootori söekontakt surutakse vedrukese abil pooli keskkontakti vastu, aga kaks külgelektroodi võivad järgemööda ühineda sektori elektroodidega. Kõrgepingevoolu lülimise järjekord selle või teise juhtme vooluringi on märgitud sektorite välispinnale numbritega.

Numbrite asetus jagajal oleneb magnetivõlli pöörlemise suunast, mis on märgitud noolega esimesel kaanel.

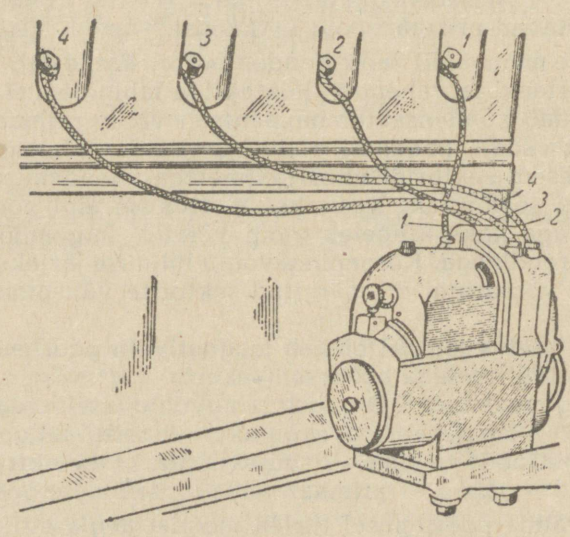
Kõrgepingevool teeb järgmise ringvoolu: sekundaarmähis — keskkontakt — jagaja kere söekontakt — selle külgelektrood — põsekese elektrood — juhe — süüteküünla keskelektrood — selle külgelektrood — mass — primaarmähis — sekundaarmähis.

Käivitusvända pöörlemisel tiirleb magnet aeglaselt. See nõrgendab sädet küünlas ja raskendab mootori käivitamist. Peale selle asetatakse magneeto varajasele süütamisele varasuse nurga all kuni 40° (vt. § 1), mis vända aeglasel pöörlemisel võib esile kutsuda väntvõlli ohtliku pöörangu vastassuunas.

Sädeme intensiivsuse suurendamiseks ja varajase süüte tagajärgede eest hoidumiseks käivitamisel on kiirustaja.




Joon. 362. Kiirustaja.
1 — liikumata kest (nokk-rõngas); 2 — koerake; 3 — koerakese telg; 4 — veetav osa (puks); 5 — vedru; 6 — vedaja osa (korpus).




Joon. 363. Küünaldega ühendatavate juhtmete kinnitamise kord.

Kiirustaja (joon. 362) asetseb kindlas kestas, millel on väljaaste 1. Kiirustaja veetav osa 4 on asetatud rootori teljele, kusjuures

veetava osa õlg toetub vedru 5 mõjul vedaja osa 6 väljaastmele. Ühes vedaja osa pöörlemisega kellaosuti suunas, pöörleb ka veetav osa nagu üks tervik.

Raskus 2, mida mõnikord nimetatakse koerakeseks, toetub hambaga kesta väljaastmele. Kui veetav osa jääb seisma, jääb seisma ka magneeto rootor, kuna kiirustaja vedru keeratakse üles vedaja osa poolt. Edasi vajutab vedaja osa sirmike (nokk) koerakese sabale ja lahutab selle kestast. Rootor saab vedru mõjul kiiruse ligikaudu 250 tiiru/min., mis kindlustab tugeva sädeme süüteküünlas.

Niipea, kui mootor hakkab käima, pööravad kiirustaja koerakesed tsentrifugaaljõu mõjul ümber oma telgedel 3 ega ühendu enam kestaga.

Kiirustaja lülitakse automaatselt välja, kui väntvõlli tiirude arv tõuseb üle 120—150.

Magneeto CC-4 kõige uuematel mudelitel on kiirustaja konstruktsiooni natuke muudetud, kuid sisuliselt on selle töö jäänud endiseks.

Kombaini „Kommunaar" mootoritel ГАЗ-НАТИ asetatakse vasakpoolse pöörlemisega magneetod, millede kiirustaja vedru on keritud vastassuunaliselt ja vastavalt sellele on asetatud ümber ka kiirustaja koerakesed, alasi ja haamrike. Vasakpoolse pöörlemisega magneeto juhtmete numeratsioon on teistsugune. Parempoolse pöörlemisega magneeto juhtmele nr. 1 (joon. 363) vastab vasakpoolse pöörlemisega magneeto juhe nr. 1, juhtmele 2 — juhe 4, juhtmele 3 — juhe 3 ja juhtmele 4 — juhe 2, mida on tarvis arvestada mootori magneeto asetamisel.

## § 4. Süütesüsteemi vahed.

Süütesüsteemi korralikuks töötamiseks on tarvilik aeg-ajalt kontrollida ja reguleerida põhivahesid:

1) katkestaja lahtiste kontaktide vahel 0,25—0,35 mm;

2) jagaja rootori külgelektroodide ja sektorite elektroodide vahel (täiendav sädeme vahe) 0,2—0,8 mm;

3) küünla elektroodide vahel 0,7—0,8 mm petrooleumimootorite ja 0,5 mm bensiini- ja gaasimootorite juures.

Katkestaja kontaktide vahe puhul alla 0,25 mm nõrgeneb säde küünlas ja tugevneb vahe puhul üle 0,35 mm, kuid sellega käib kaasas küünalde elektroodide läbipõlemine, katkestaja kontaktide oksüdeerimine ning läbipõlemine ja mootori rahutu töötamine ülelöökidega. Analoogiliselt mõjub jagaja kontaktidevahelise täiendava sädeme vahe suurendamine või vähendamine.

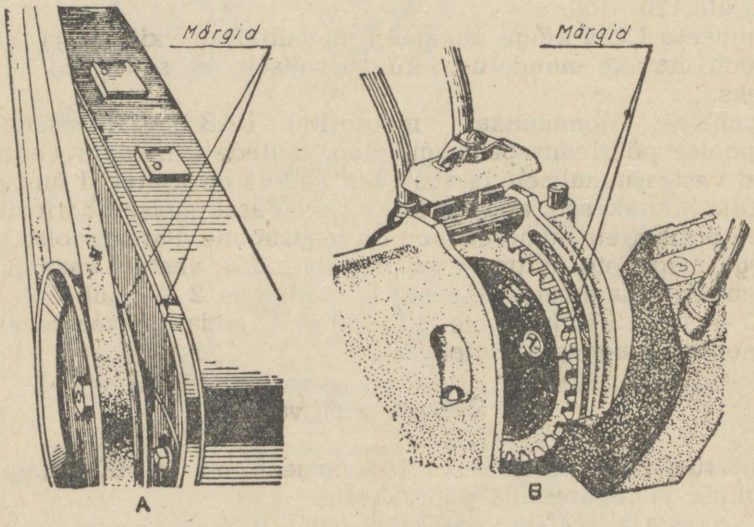
Jagaja rootori söekontakt peab tihedalt ühenduma induktsioonmähise keskkontaktiga.

## § 5. СХТЗ, СТЗ-НАТИ ja ЧТЗ-60 mootorite süüte seadmine.

Õieti seatud süütamisel on suur mõju mootori võimsusele ja selle töö ökonoomsusele.

Seadmine teostatakse ülemise surnudpunkti või süütemärgi järgi.

Seadmisel esimese viisi järgi tuleb kõige esiti asetada esimese silindri kolb ÜSP-s survetakti lõppasendisse. Survetakti võib kindlaks teha klappide järgi. Kolvi liikumistel üles peab mõlemad klapid olema suletud. Selle asemel võime välja keerata küünla ja katta küünla ava sõrmega. Survetakti puhul surutakse sõrm suruõhu mõjuavast eemale.




Joon. 364. СТЗ-НАТИ süüte seadmine.

СТЗ-НАТИ mootorite juures on kolb ÜSP-s, kui erimärgid ventilaatori vedaja hammasrattal ja jagajate hammasrataste kaanel satuvad ühte (joon. 364, A).

СХТЗ-1 ja „Universaal" mootorite tagumise tala vaateaknasse peab ilmuma märk MT, mis on kantud hoorattale.

Kuna märk MT on raskelt nähtav ja sagedasti puudub, siis asetatakse harilikult esimese silindri kolb ÜSP-i, vaadates läbi karteri luugi. Esimene väntvõlli põlv peab asetsema üleval (ÜSP), kuna jaotusvõlli kolmanda noka tipp all. Mõnesuguse kogemuse juures saadakse täiesti rahuldavaid tulemusi.

Peale esimese silindri kolvi asetamist ÜSP survetakti lõppasendisse, tuleb maha võtta jaotusmagneeto sektor ja pöörata magneeto võll säärasesse asendisse, et rootori hammasratta märk on madalamal korpuse märgist СТЗ-НАТИ juures 4,5 hammast, aga СХТЗ-1 juures 4 hammast. See annab süütevarasuseks kindla nurga ja nimelt esimesel mootoril 40° ja teisel — 36° (joon. 364, B).

Leitud asendis on tarvilik asetada ühendusmuhvi ühtesattuvatesse avadesse poldikesed ja sel teel ühendada magneeto mootori käivitusmehhanismiga.

Kinnitades selle järel jagaja sektorid, ühendatakse küünalde juhtmed (joon. 363). Juhe nr. 1 — esimese silindri küünla külge, juhe nr. 2 — kolmanda silindri küünla külge, juhe nr. 3 — neljanda silindri küünla külge ja juhe nr. 4 — teise silindri küünla külge (töörjärjekorra juures 1—3—4—2).

Traktori mootori ЧТЗ-60 juures teostatakse seadmine süütemärgi järgi.

Asetatakse esimese silindri kolb survetaktil (kontrollimine klappide ja küünlaava järgi) säärasesse asendisse, et hooratta märk МАГ satuks ühte märgiga mootori karteril.

Pärast seda asetatakse ühte magneeto jagaja trumli hammasratta märk märgiga kestal, ühendatakse magneeto mootori käivitusmehhanismiga, asetatakse sektor kohale ja ühendatakse juhtmed ülaltähendatud järjekorras.

## § 6. Küünalde ja magneeto eest hoolitsemine.

Töötamisel rikkal segul, kompressiooni vähendamisel ja liigsel õlitamisel toimub tugev tahmumine.

Tahm ja nõgi küünalde sisepindadel võivad esile kutsuda voolu äravoolu keskelektroodilt massile. Säde nõrgeneb ja mootor töötab ülelöökidega. Seepärast on tarvilik aeg-ajalt puhastada küünlaid kas hambaharjaga või pesemisel bensiiniga. Puhastada tahma noaga või terastraadiga on lubamatu. Selleks otstarveks võib kasutada laberiku otsaga vasktraati.

Peale küünalde puhastamist kontrollitakse elektroodide vahesuurust. Külgelektroodide painutamisel koomale või kaugemale tuleb vältida vajutusi keskelektroodile, kuna see võib tekitada lõhesid isolaatoris.

Magneeto korpus pühitakse iga vahetuse järel puhta lapiga, mis on leotatud bensiinis. Paljud stahhaanovlased kaitsevad magneetot mustuse, tolmu ja õli eest vastava kattega. Aeg-ajalt tuleb kontrollida juhtmete isolatsiooni, reguleerida katkestaja kontakte ja puhastada jagajat. Põlenud kontaktide puhastust teostada sametviiliga

iga 150—200 töötunni järel, kuid mitte liivapaberiga. Kontakti tuleb kaitsta õli, petrooleumi ja bensiini eest.

Magneeto õlitamist teostada igal karteri õli vahetusel. Õlitamiseks kasutatakse värtna- või separaatoriõli 10—20 tilka eespoolsesse õlikannu ja 5—10 tilka tagumisse õlikannu.

Magneeto kinnituse kontrolli teostada iga kuu.

Korratuste avastamise võtted süütesüsteemis on toodud harjutuses (§ 7).

## § 7. Harjutused.

1. Küünalde puhastamine ja pesemine, vahede reguleerimine ja sädeme kontrollimine:

a) puhastada küünalde pesad, võtta maha juhtmed, asetada tagasi kinnitusmutrid, välja keerata ja maha võtta küünlad;

b) bensiini, hambaharja ja laberiku otsaga vasktraadi abil hoolikalt puhastada ja pesta küünlad;

c) vahemõõtja abil anda küünalde elektroodidele õige vahekaugus;

d) ühendada juhtmed küünaldega ja küünlad massiga;

e) pöörates aeglaselt väntvõlli jälgitakse, kas küünaldes hüppab helesinine säde iseloomuliku praksumisega ja kas sädemete järjekord vastab süütejärjekorrale;

f) kui sädemed olemas, võtta maha juhtmed, asetada küünalde pesadesse vask-asbestrõngad ja keerata küünlad kinni;

g) kontrollida juhtmete isolatsiooni ja rikutud kohad parandada isoleerpaelaga;

h) ühendada juhtmed küünaldega, arvestada süütejärjekorraga ja mitte põimides juhtmeid üksteisega.

Kui küünalde katsetamisel ei ole sädet, on korrast ära kas küünlad või juhtmed või magneeto, mis tehakse kindlaks mehaaniku poolt.

2. Kontrollida küünlaid töötava mootori juures:

a) kui küünla keskelektroodi ühendamisel massiga (näiteks kruvikeerajaga) väljalaske hääl muutub, siis silinder töötab;

b) peale mootori seismajäämist keerata küünlad välja. Korralikult töötaval küünlal on sisemiste pindade värvus pruun, aga ülekuumenenul — küünla alumine osa valge ja jahtunul — must. Mittetöötav küünal on katsudes külmem teistest, kuna küünla alumine osa on märg põlemata kütteaine tilkadest.

3. Reguleerida katkestaja kontaktid:

a) magneeto puhtaks pühkida, katkestaja kaas maha võtta ja aeglaselt pöörata väntvõlli kuni katkestaja noka peatumiseni;

b) traadiotsaga (Ø 1,5 mm) vajutada kiirustaja koerakesele ava kaudu, mis asetseb kesta ülemises osas;

c) aeglaselt jätkata väntvõlli pööramist, kuni kontaktide maksimaalse avanemiseni;

d) kontrollida vahe suurust vahemõõtjaga. Kui see osutub suuremaks või väiksemaks normaalsest, siis keerata alasi kontrmutter rohkem lahti, keerates võtme abil vindipead ühes või teises suunas. Reguleerida vahe ja kinnitada kontrmutter;

e) asetada kohale katkestaja kaas.

4. Magneeto katkestaja puhastamine:

a) kruvikeeraja abil lahti keerata jagaja põskede kinnituskruvi ja maha võtta mõlemad sektorid;

b) puhta, pehme lapiga pühkida tolm kestalt ja sektoritelt;

c) puhastada kontaktid, kui need on oksüdeerunud;

d) kontrollida vahe suurust täiendavas sädevahes (0,2—0,8 mm) ja asetada sektorid oma kohale.

5. Asetada magneeto mootorile:

Kontrollida kokkupanemise täpsust, vahede õiget reguleerimist ja kõrgepingevoolu olemasolu (sädeme tekkimine ühendamisel massiga), asetada magneeto mootorile ja reguleerida süütemoment vastavalt juhisele § 5 (vt. lk. 462).

## VIII peatükk.

# TRAKTORI ELEKTERVALGUSTUS.

### § 1. Dünamo ГБТ ehitus.

Elektervalgustuse andmiseks öistel töödel traktoritele СХТЗ ja СТЗ-НАТИ on asetatud dünamo, tüüp ГБТ pingeregulaatoriga ВР. Tiirude arvu juures 1100—2300 annab see generaator alalisvoolu, võimsusega ligikaudu 60 vatti ja pingega kuni 6,5 volti.

Elektervarustuse süsteemi kuulub esimene ja tagumine helgiheitja lampidega à 21 küünalt ja kontakt kolme lisalambi tarvis à 10 küünalt.

Dünamo ГБТ (joon. 365) koosneb korpusest ja ankrust ühes kollektoriga ja pingeregulaatoriga.

Korpusel on kaks pooluskinga 2 ühes ergutusmähisega 3 (joon. 366), mis on ühendatud järjestikku. Ankur 1 (joon. 365) koosneb rullikesest, südamikust, mähistest ja kollektorist 2. Viimane koosneb kollektori vasksektorist, mis on isoleeritud mikaniidiga. Sektorite külge on tinutatud ankrumähiste otsad. Esimese kaane kaks voolukogujat söest harja 17 (joon. 366) on vedrude abil surutud kollektori 16 vastu. Positiivne hari 17 on ühendatud massiga.

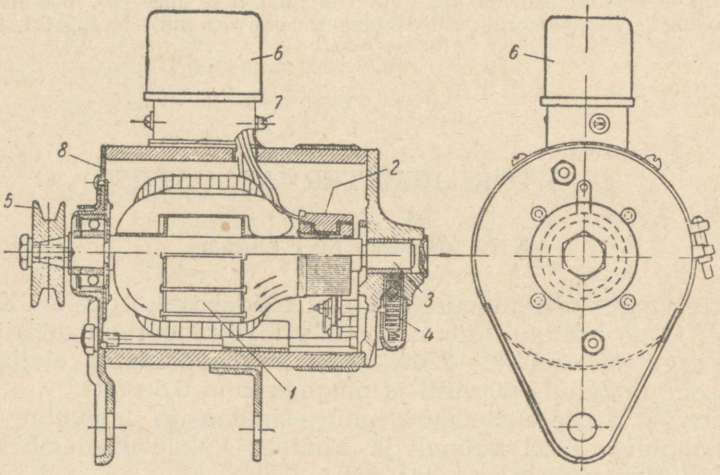
Harjade järelevaatus ja vahetus sünnib korpuse ava kaudu, mis on kaetud lindiga.

Ankru tiirude arvu muutmisel võiks dünamo omada mittealalist näpitspinget. Pinge suurenemisel põleksid lambid läbi, kuna mittekülllaldase pinge puhul need valgustaksid halvasti.

Pingeregulaator annab võimaluse saada alalist pinget näpitsates ankru igasuguste tiirude juures.

## § 2. Dünamo ГАУ.

Dünamo ГАУ asetatakse traktorile ЧТЗ. Sellel on neljapooluseline induktor. Ergutusmähise algjuhe on ühendatud negatiivse harjaga. Mähise lõppjuhe on ühendatud pingeregulaatori keskkontaktiga. Järelikult on dünamo korpusest välja viidud kaks juhet. Dünamo võimsus on 100 vatti, pinge 6 volti, pöörlemise suund — parempoolne, tiirude arv ligikaudu 1760.




Joon. 365. Dünamo ГБТ.

1 — ankur; 2 — kollektor; 3 — võlli kael; 4 — taht; 5 — rihmaseib; 6 — pingeregulaator; 7 — näpits; 8 — tagumine kaas.

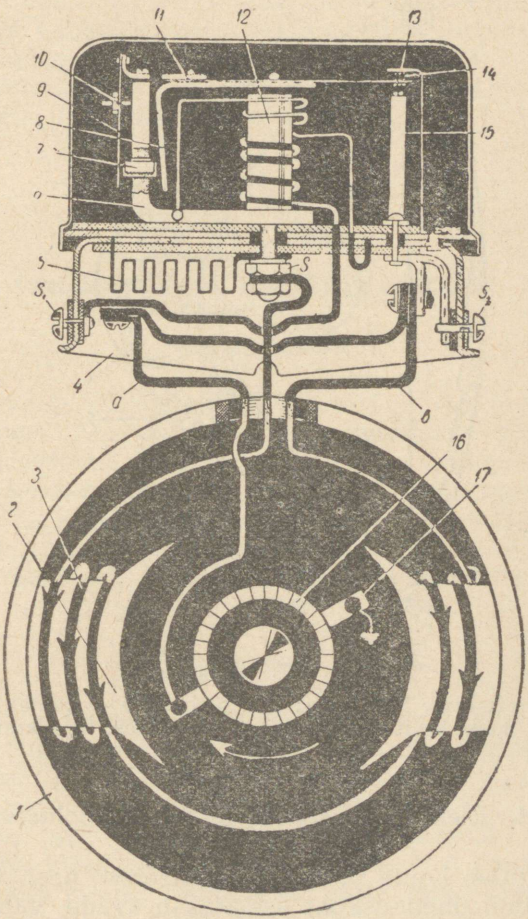
## § 3. Juhtmed ja helgiheitjad.

Elektrijuhtmed on mähitud puuvillase niidiga ja kaetud kummikorraga. Kummikorra kaitseks vigastuste vastu mähitakse juhe terastraadiga.

Helgiheitja (joon. 367) koosneb korpusest, lambipadrunist, voolujuhtme padrunist, reflektorist valguse peegeldamiseks ja valgust hajutavast klaasist. Paigutades padrunit erivindi 7 abil, võime saada suurelt hajutatud valguse vihu või kitsa kiire.

Helgiheitjat võib keerata kronsteinidel ja kinnitada tarvilikus asendis.

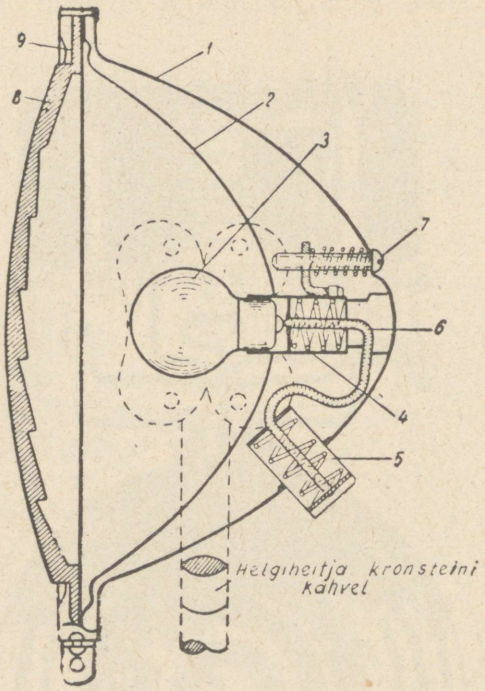
Lülijas on kolm käepidet. Ühega neist võib välja lülida dünamo või üheaegselt sisse lülida dünamo ja esimene helgiheitja. Teise




Joon. 366. Dünamo ГБТ monteerimise skeem.

1 — staator; 2 — pooluse king; 3 — ergutusmähis; 4 — pingeregulaator; 5 — takistus; 6 — vibraatori tugi (jarmo); 7 — toe varreke; 8 — vibraator (ankruke); 9 — lehtvedru; 10 — reguleerimismutter; 11 — vibraatori kinnitusleht toe külge kinnitamiseks; 12 — südameke; 13 — tugi kontaktiga; 14 — vibraatori kontakt; 15 — tugi kontaktiga; 16 — kollektor; 17 — hari (+), $S_1$ $S_1$ ja $S_2$ — näpitsad.

käepidemega lülitakse valgus sisse ja välja tagumises helgiheitjas, kuna kolmandaga juhitakse vool kontaktikarpi, kuhu on asetatud lisalampide juhtmed.




Joon. 367. Helgiheitja.

1 — kest; 2 — reflektor; 3 — lamp; 4 — padrun; 5 — kontakt; 6 — juhe; 7 — lambi asetuse regulaator; 8 — klaas; 9 — kest.

## § 4. Elektervalgustussüsteemi eest hoolitsemine.

Dünamot tuleb hoida puhtuses. Kaitselint peab tihedalt katma avad, kuna lindi ühenduskoht asetatakse avade vahekohta. Õlitamiseks lastakse 5 tilka värtna- või separaatoriõli esimesse õlikannu ja 10—15 tilka tagumisse. Õlikannude kaaned peavad olema tihedalt suletud. Rihma tuleb kaitsta õli, petrooleumi ja bensiini eest, seda ei või üleliia pingule tõmmata ja see tuleb päeval töötamisel ära võtta. Kollektorit puhastatakse lapiga, mis on niisutatud bensiiniga. Õnaruste tekkimisel kollektoril, selle läbipõlemisel, harjade halva ühenduse puhul ja mikaniidi väljaulatumisel lehtede vahelt

tuleb generaator saata parandustöökotta. Pingeregulaatori järelevaatus ja remont teostatakse ainult töökojas.

Juhtmed peavad olema tihedalt kinnitatud. Nende rippuv asetus ei ole lubatav. Vigastatud kohad isoleeritakse paelaga ja mähitakse peene terastraadiga. Õli, petrooleum ja bensiin rikuvad juhtmete isolatsiooni. Igal vahetusel tuleb helgiheitjate välispindadelt tolm ja mustus ära pühkida.

Tolmu kõrvaldamiseks reflektorilt tuleb teda pesta veejoa abil ilma hõõrumiseta ja lasta kuivada.

## IX peatükk.

## ГАЗ MOOTORI PATAREI SÜÜDE.

### § 1. Süüteseadis.

Madalpingevoolu allikaks ГАЗ mootori juures on **akumulaatori patarei ja dünamo.** Madalpingevoolu muutmiseks kõrgepingevooluks on **induktsiooni** mähis, mida nimetatakse süütepooliks. Madalpingevoolu katkestamiseks on katkestaja. Kõrgepingeline induktsioonvool juhitakse küünaldesse jagaja abil. Katkestaja ja jagaja on ühendatud ühte seadisesse. Süüteseadise sisse- ja väljalülitamiseks on **lülija** ja süsteemi tegevuse jälgimiseks **ampermeeter.**

### § 2. Akumulaatori patarei.

ГАЗ mootori akumulaatori patarei koosneb kolmest elemendist. Igas purgis on viis positiivset ja kuus negatiivset plaati. Negatiivsed ja positiivsed plaadid vahelduvad omavahel ja on üksteisest eraldatud isolatsioonplaatidega (separaatoritega).

Ühenimelised plaadid on ühendatud (tinutatud) väliskontaktidega (joon. 368). Plaadid koosnevad sõelakestest (tina ja antimoni sulatis), kuhu on pressitud tinapulbrist pasta, mis oksüdeerub murenemisel. Purgi põhjas on ribid, mis hoiavad ära plaatide lühiühenduse aktiivse massi tükikeste allakukkumisel akumulaatori töötamisel.

Purki valatakse segu või elektrolüüti, mis koosneb ühest osast (mahu järgi) väävelhappest ja kuuest osast destilleeritud veest. Segu erikaal täitmisel on 1,11.

Akumulaator vajab esialgset laadimist, s. o. elektrivoolu läbilaskmist plaatidest. Laadimisel positiivsete plaatide aktiivne mass

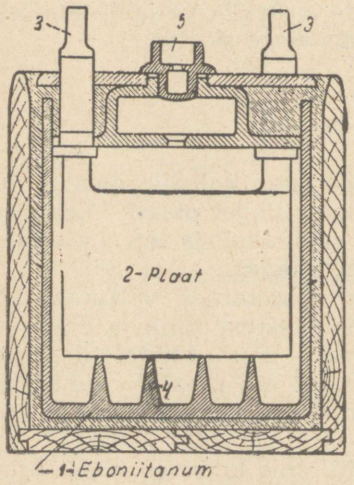
muutub tinasuperoksüüdiks ja omandab pruuni värvuse, kuna negatiivsete plaatide mass muutub pooriliseks tinaks, omades halli värvust. Laadimise lõpul eraldub vaba hapnik ja vesinik (akumulaatori keemine), kuna elektrolüüdi tihedus tõuseb kuni 1,28.

Akumulaatori tühjenemisel plaatide aktiivne mass muutub järk-järgult väävelhappetinaks, kuna elektrolüüdi tihedus ja voolupinge vähenevad. Külmal ajal võib tugevasti tühjenenud akumulaator ära külmuda ja muutuda selle tagajärjel kasutuskõlbmatuks.

Peale selle kutsub akumulaatori suur tühjenemine väävelhappetina kristalliseerumise esile ja siis muutub laadimine raskendatuks või hoopis võimatuks.

| Elemendi seis | Elektrolüüdi erikaal | Pinge kinnise vooluringi juures (volt) | Külmumise temperatuur (C) |
|---|---|---|---|
| Laetud täielikult . . . | 1,28 | 2,15—2,2 | —65 |
| „ 75% . . . . | 1,26 | 2,1 | —50 |
| „ 50% . . . . | 1,21 | 2,0 | —29 |
| „ 25% . . . . | 1,18 | 1,9 | —18 |
| Laadimata . . . . . | 1,11—1,15 | 1,7—1,8 | — 6,5 |

Elektrolüüdi tiheduse, elemendi pinge ja külmumistemperatuuri muutumine tühjenemisel on toodud ülalseisvas tabelis.




Joon. 368. Tinaakumulaator.

3 — kontaktid; 4 — ribid; 5 — sissevalamise ava.

Patarei kolm elementi on ühendatud järjestikku. Säärasel ühendusel on patarei pinge kolm korda suurem ühe elemendi pingest. Elektrihulk, mis annab akumulaator täielikul tühjenemisel, nimetatakse selle **mahtuvuseks**. Akumulaatori mahtuvus on tühjenemisvoolu jõu (amprites) ja tundide arvu korrutis, mille jooksul toimub tühjenemine. ГАЗ akumulaatori mahtuvus on 80 ampertundi.

Sünnib akumulaatori tühjenemine suurejõulise vooluga, siis väheneb selle mahtuvus, painduvad plaadid ja mureneb aktiivne mass.

Tühjenemisvoolu jõud (amprites) on võrdne pingega (voltides) jagatud akumulaatori ja välisringi takistuste summaga (oomides). Akumulaatori sisemine takistus on ligikaudu 0,001 oomi. Kui välisringi

voolu takistus on 4 oomi, siis on voolutugevus võrdne (ühe purgi kohta)

$$i = \frac{2}{0{,}001+4} = 0{,}5 \text{ A.}$$

Kui ühendada akumulaatori poolused lühikeseks ajaks, siis on väline takistus võrdne nulliga, kuna tühjenemise voolutugevus on:

$$i = \frac{2}{0{,}001+0} = 2000 \text{ A.}$$

Seejuures võib akumulaator kohe anda ära oma laengu, kuid plaadid kaarduvad ja murduvad.

Sellepärast on kategooriliselt keelatud katsetada akumulaatorit „sädeme andmises", ühendades poolused kruvikeeraja abil või mõne muu juhtmega, millel on väike takistus.

Laengu suuruse määramine sünnib kas elektrolüüdi tiheduse mõõtmisel või mõõtmisel erimõõteriistadega.

## § 3. Dünamo ГБФ 4105.

Dünamo ГБФ (joon. 369) koosneb kahe poolusega korpusest, ankrust ühes kollektoriga, kahest liikumata ja ühest liikuvast harjast ning releest. Positiivne hari on ühendatud massiga, negatiivne — relee vastuvõtukahvliga 8, ergutusvoolu üks ots — liikuva harjaga, kuna teine ots on ühendatud massiga. Relee südamik omab peenikest, magnetiseeritud mähist 18 ja jämedat 17. Peenike mähis on lülitatud paralleelselt ankru harjadele.

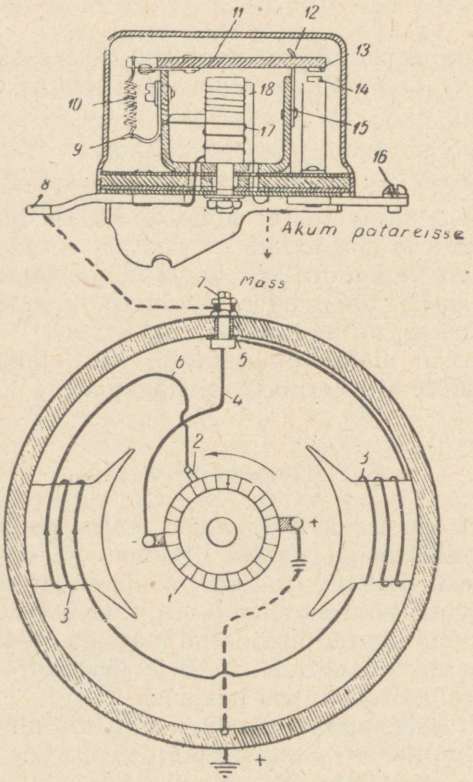
ГАЗ mootori käivitamisel sünnib võrgu toitmine ka väikeste tiirude juures akumulaatori kaudu. Väikeste tiirude juures on pinge dünamo harjadel madalam akumulaatori pingest, mistõttu aku vool läheks dünamo mähistesse. Arvesse võttes mähiste väikest takistust (vähem kui üks oom), oleks see vool suure tugevusega, mistõttu patarei tühjeneks ja mähised põleksid läbi. Selle vältimiseks on vooluringi, mis ühendab dünamot akumulaatoriga, lülitud relee.

Relee katkestab automaatselt vooluringi, kui akumulaatori pinge on suurem, ja suleb vooluringi, kui dünamo pinge tõuseb aku pingest kõrgemale.

Väikeste tiirude juures on relee südamiku külgetõmbejõud mitteküllaldane, et ületada vedru 10 pinget, mis tõmbab eemale sillakese 11, lahutab kontaktid 13 ja 14 ning lülib dünamo välja.

Tiirude suurenemisel suureneb ka südamiku magnetiseerimine. Ankur tõmmatakse ligi, kontaktid 13 ja 14 sulguvad, ja dünamo vool rahuldab masina tarvidust ning laeb akumulaatorit.

Ühenduses liikuva (kolmanda) harja asendiga muutub laadimisvoolu tugevus. Kui akumulaator autotööpäeva lõpul läheb kuumaks ja sellest keeb ära vesi, siis on tarvis kolmandat harja paigutada



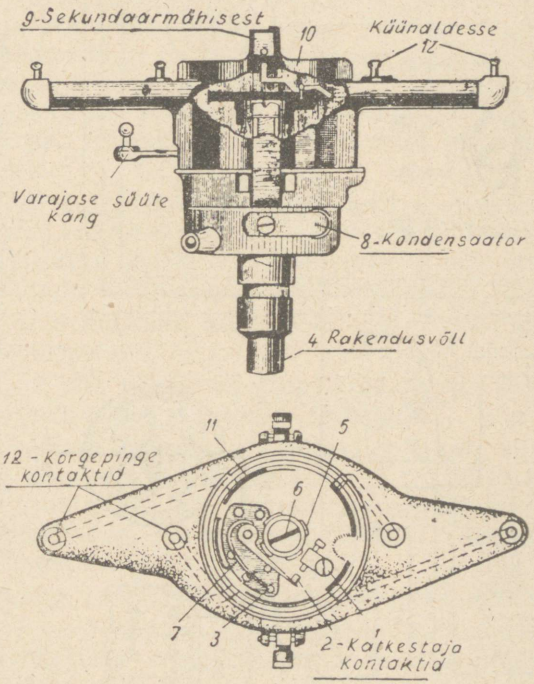

Joon. 369. Dünamo ГБФ monteerimise skeem.

1 — kollektor; 2 — liikuv hari; 3 — ergutusmähis; 4 — juhe; 5 — ergutusmähise ots (isoleeritud väljumiskontaktist 7 ja ühendatud massiga); 6 — ergutusmähise algots; 7 — voolu väljumiskontakt; 8 — vastuvõtukahvel; 9 — hoidja; 10 — vedru; 11 — relee sillake (ankur); 12 — hoidja; 13 — ankru kontakt; 14 — liikumata kontakt; 15 — tugi; 16 — näpits; 17 — antimagnetiseerimismähis; 18 — magnetiseerimismähis.

ankru liikumisele vastassuunas. (Sel juhul on hari ankru keerdude osas, mis asetseb positiivse ja liikuva harja vahel, väiksema pinge all.) Kui helgiheitjad põlevad tuhmilt ja starter ei vea, siis tuleb laadimisvoolu suurendada, paigutades kolmandat harja ankru liikumise suunas (negatiivsele harjale lähemale). Akumulaatori puhul

kindlustab kolmas hari automaatselt dünamo pinge reguleerimist ankru tiirude arvu muutmisel. Akumulaatori äralahutamisel ja mootori tiirude arvu suurendamisel võivad lambid ja dünamo ergutusmähis läbi põleda.

Nii siis ei ole auto süütesüsteemi ja elektriseadise normaalne kestev töö võimalik ainult dünamoga või ainult akumulaatoriga.

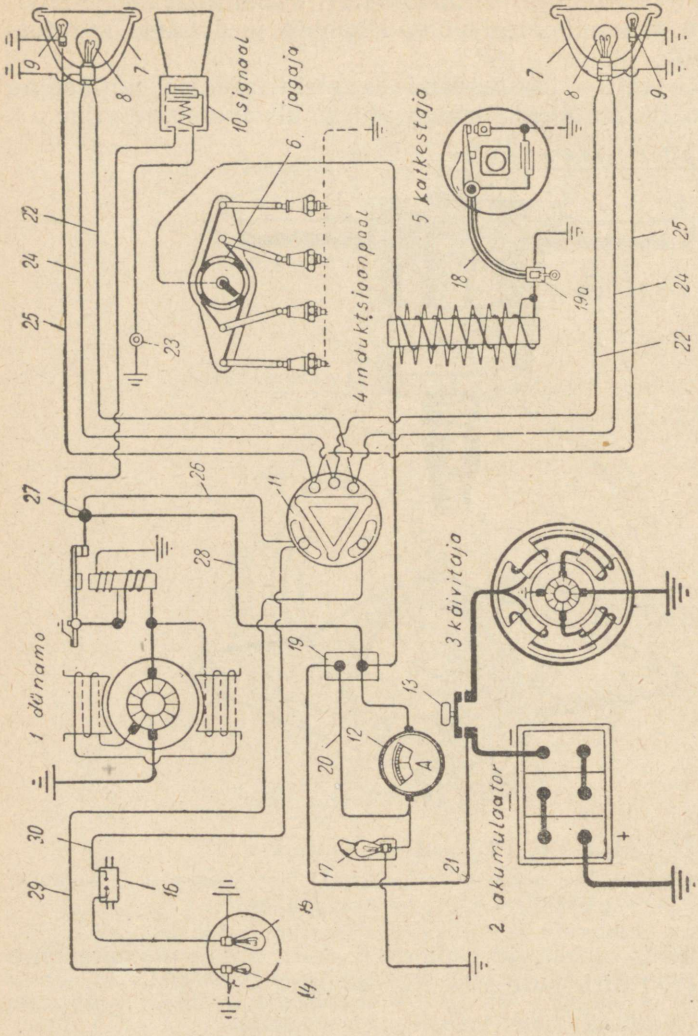



Joon. 370. ГА3 katkestaja-jagaja.
1 — alasi; 3 — haamrike; 5 — nokk-seib; 6 — vint; 7 — vedru; 10 — kommutaatori plaadike; 11 — korpuse kontakt.

Dünamo võimsus on 80 vatti, pinge 6 volti, voolu maksimaalne tugevus ankru 1700 tiiru juures — 13,5 amprit.

## § 4. Süütepool.

Süütepooli plekk-kesta papptorukeses asetseb südamik. Torukesele on mähitud 16000 keerdu indutseeritavat (sekundaar) mähist (Ø 0,12 mm). Sellele järgneb 250 keerdu indutseerivat (primaar) mähist (Ø 0,85 mm), mis on kaetud kolme rauast poollehega. Et väl-




Joon. 371. ГАЗ-А ja ГАЗ-АА autode elektriseadise skeem.

7 — helgiheitja; 8 — kauge- ja lähistulede lamp; 9 — väikeste tulede lamp; 11 — ümberlülitaja; 12 — ampermeeter; 13 — pedaal; 14 — tagumise helgiheitja lamp; 15 — stopp-signaal; 16 — stopp-signaali lülitus; 17 — armatuurlaua lamp; 18 — pantserjuhe; 19 — harutoos; 19a — lülija; 20 — kollane-must juhe; 21 — kollane juhe; 22 — must-kollane juhe; 23 — signaalnupp; 24 — must-roheline juhe; 25 — must-punane juhe; 26 — kollane juhe; 27 — relee näpits; 28 — kollane-must juhe; 29 — must juhe; 30 — roheline juhe.

tida voolu läbilöömist massile, kaetakse südamiku ülemine ots portselanisolaatoriga. Sekundaarmähise üks ots on joodetud väljumise keskkontakti külge, kuna teine ots on ühendatud primaarmähise algotsaga. Primaarmähise otsad on kinnitatud välisnäpitsate külge.

Primaarmähise asetamine lähemale süütepooli kestale aitab kaasa selle mähise paremale jahenemisele.

## § 5. Katkestaja-jagaja.

Katkestaja (joon. 370) koosneb kettast, alasist, haamrikesest, nokkmuhvist ja kondensaatorist. Alasi kontakt 1 on ühendatud massiga, aga haamrike 3 on massist isoleeritud ja ühendatud pantserjuhtmega süütelülijaga. Kontaktide 2 lahutamine toimub katkestaja võlli pöörlemisel nokkseibi kühmude 5 abil, mis vajutab haamrikese fiibrist varrele ja katkestaja võll pannakse pöörlema jaotusvõlli kaudu.

Ketast, millel asetsevad alasi ja haamrike, on võimalik pöörata kangikese 13 abil, muutes sellega segu süütemomenti. Pööramist teostatakse roolirattal asetseva süütereguleerimise kangikese abil, mis on tõmmikutega ühendatud ketta kangikesega 13.

Kondensaator 8 koosneb kahest stanniol-lehest, millede vahele on asetatud isoleerpaber.

Kondensaatori üks näpits on kinnitatud jagaja korpuse massile, kuna teine on ühendatud primaarvooluringiga.

Kui süüde on sisse lülitud ja kontaktid kinni, siis liigub vool akumulaatorist 2 massi mööda alasisse, sealt katkestaja haamrikesesse 5, pantserjuhtmesse 18, süütelülijasse, süütepooli 4 primaarmähisesse, kontaktkarpi 19, ampermeetrisse 12, kontaktkarpi 19 ja akumulaatori negatiivsesse poolusesse.

Mootori tuuride arvu suurenemisel lülitakse sisse dünamo.

Sellest tulev vool liigub massi mööda katkestajasse, pantserjuhtme kaudu lülijasse, siis süütepooli primaarmähisesse ja läbi kontaktkarbi releesse.

Üheaegselt liigub laadimisvool massi mööda akumulaatori positiivsesse poolusesse 2, sealt juhet 21 mööda kontaktkarbi 19 kaudu ampermeetrisse 12 ja uuesti kontaktkarbi 19 kaudu releesse. Ampermeetri osuti järgi võime otsustada, kas tuleb vool dünamost või akumulaatorist. Madalpinge vooluringi katkestamisel tekib kõrgepingevool süütepooli sekundaarmähises. Kõrgepingevoolu käik on järgmine: kõrgepingejuhe, jagaja kaane kontakt 6, kommutaatori vedrukontakt, kommutaatori plaadike, täiendav sädeme vahe (0,2—0,8 mm), jagaja korpuse üks kontakt, lehtjuhe, küünal, mass, akumulaator, ampermeeter, süütepooli primaar- ja sekundaarmähis.

Jagaja rootor on kinnitatud samale võllile, kuhu on kinnitatud ka katkestaja nokk-muhv.

## § 6. Süütesüsteemi eest hoolitsemine.

Akumulaatorit tuleb hoida puhtana. Väljajooksnud elektrolüüt pühitakse ära lapiga, mis on niisutatud sooda- või nuuskpiirituselahuses. Korgiavad, mis on tarvilikud gaaside eemaldamiseks, puhastatakse regulaarselt puupulgaga (või puhutakse läbi), kuna sissevalamisavad suletakse tihedalt korkidega. Patarei näpitsad ja juhtmete otsad näpitsatel tuleb hoida puhtad, kergelt määrida vaseliiniga ja tihedasti pingutada. On tarvilik patarei kinnitusi regulaarselt kontrollida ja mitte asetada neile metallesemeid. Iga viie päeva järel kontrollitakse elektrolüüdi kõrguspinda ja valatakse juurde destilleeritud vett säärases koguses, et kõrguspind oleks 10—15 mm kõrgemal plaatide ülemistest äärtest. Juurdevalamist teostada, eriti talvel, enne väljasõitmist. Peale neljakordset vee juurdevalamist teostada viiendal korral juurdevalamist elektrolüüdiga. Vett ja elektrolüüti hoida klaas- või tinanõudes. Jälgida, et elektrolüüdi tihedus ei oleks vähem 1,15, et vältida plaatide sulfodeerimist ja aku ärakülmumist talvel. Lampide punane või tuhm tuli näitab patarei tühjenemist. Patarei ülelaadimisel kuumeneb elektrolüüt ja pritsitakse laiali, kuna aktiivne mass kukub välja plaatidest. Seismajäämisel pikemaks ajaks (remont jm.) tuleb patarei maha võtta ja eraldi hoida.

Dünamot tuleb hoolikalt tolmust ja mustusest puhastada.

Iga päev kontrollitakse selle kinnitust mootori korpusele, rihma pinget ja dünamo-patarei vooluringi ühendusi. Iga 1000 km sõidu järel tuleb rihm maha võtta, tolmust puhastada ja pühkida kollektor bensiinis leotatud lapiga. Määrimist teostada iga 1500—2000 km sõidu järel. Kui dünamo läheb kuumaks (üle 70°), tuleb see saata töökotta. Laadimisvoolu tugevus reguleeritakse suvel 6—8 ja talvel 10—13 amprile.

Aeg-ajalt kontrollitakse katkestaja kontaktide vahesuurust (0,5 mm) erilise vahemõõtja abil ja puhastatakse kontaktid bensiinis niisutatud lapiga. Suure mustumise või kontaktide pinna krobelisuse puhul puhastatakse kontaktid sametviiliga ja pestakse bensiiniga.

Mootori seismajätmisel lülitakse süüde tingimata välja, kuna muidu võib patarei tühjeneda ja mähistes tekkida rikked süütepooli kuumenemise tagajärjel.

## § 7. Harjutused.

1. Kontrollida akumulaatori polaarsust:

a) ühendada juhtmed näpitsatega; b) torgata juhtmete otsad katkilõigatud tooresse kartulisse. Positiivne juhe annab oma ümber rohelise täpi.

2. Kontrollida elektrolüüdi pinnakõrgust:

a) avada kork, lasta elementi peenike klaastoruke kuni kokkupuutumiseni plaatidega; b) sulgedes pöidlaga tihedalt torukese teise otsa, tõmmata toruke välja ja määrata pinnakõrgus veesamba järgi torukeses.

3. Kontrollida katkestaja kontaktid:.

a) võtta maha jagaja kaas, rootor ja jagaja korpus; b) pöörata väntvõlli käivitusvända abil seni, kui üks nokkadest täielikult eemaldab haamrikese alasist; c) kontrollida vahet vahemõõtja abil — 0,5 mm; d) kui tarvilik, lastakse alasi kinnituskruvi lõdvemale ja tellitakse õige vahesuurus kontakti kruvi keeramise teel; e) keerates kinnituskruvi kinni, kontrollitakse uuesti vahesuurust; f) pühkida kontaktid bensiinis niisutatud lapiga.

4. Kontrollida madalpinge vooluringi korrasolekut.

a) Süüte sisselülitamisel kaldub ampermeetri osuti kõrvale, kui kontakti katkestaja on suletud.

b) Sõrmega haamrikese ja alasi ühendamisel ja lahutamisel peab kontaktide vahel säde tekkima.

5. Kindlaks teha rikked primaarses vooluringis: a) kui puudub säde katkestaja kontaktide vahel, kuid valgustusseadis ja signaal töötab, siis on patarei laetud ja ampermeeter korras; b) kui katkestaja lahtiste kontaktide ja sisselülitatud valguse puhul ampermeeter näitab väljalaadimist, siis on primaarvooluringil ühendus massiga; c) kui kinniste kontaktide puhul ampermeetri osuti seisab 0 peal, siis on primaarvooluring katkenud.

6. Kontrollida kõrgepingevoolu olemasolu:

a) võtta maha jagaja kaas, korpus ja rootor;

b) pöörata väntvõlli kuni katkestaja kontaktid sulguvad;

c) lülida välja süüde;

d) tõmmata kõrgepingejuhtme ots jagaja kaane pesast välja ja hoida seda 3—5 mm kaugusel mootori massist;

e) tõmmata sõrmega haamrike alasist eemale ja jälgida, kas kõrgepingejuhtme otsa ja massi vahel tekib säde.

Nõrk ja kahvatu säde tugeva sädeme puhul katkestaja kontaktide vahel näitab, et kondensaator ei ole korras.

7. Süüte reguleerimine (ГАЗ):

a) asetada esimese silindri kolb survetakti lõpul ÜSP-i, kasutades jagaja mehhanismi kaane seadevarrast;

b) asetada süütekang kõige hilisema süüte asendisse. Katkestaja ketas peab seejuures keerama nokk-seibi liikumise suunas;

c) võtta maha jagaja kaas ja rootor;

d) lõdvendada nokk-muhvi kinnituskruvi. Asetada rootor kohale ja keerata seda ühes muhviga nii, et rootori plaadike asetseks esimese silindri küünla juhtme kontakti vastas;

e) võtta maha rootor, pöörata nokk-muhvi vastassuunas kellaosuti liikumise suunale, kuni katkestaja kontaktide avanemise alguseni, ja keerata muhvi kinnituskruvi kinni;

f) asetada kohale rootor, kaas ja juhtmed; välja tõmmata seadevarras ja keerata oma kohale.

8. Süütemomendi reguleerimise kontrollimine:

a) välja keerata seadevarras ja asetada tihvtiga jagaja mehhanismi kaane pessa;

b) maha võtta jagaja kaas ja rootor;

c) süüde välja lülida;

d) pöörata aeglaselt mootori väntvõlli käivitusvända abil, vajutades ühtlasi seadevardale. Jälgida sädeme tekkimise momenti katkestaja kontaktide vahel.

Õigel asetusel tekib säde sel momendil, kui seade satub jagaja hammasratta pessa.

9. Pesemine, puhastamine, vahede reguleerimine ja küünalde kontrollimine (vaata peatükk VII, § 7, harjutus 1, lk. 464).

## X peatükk.

# ГАЗ AUTO ELEKTRISEADMED.

### § 1. Elektriseadmete üksikosad.

Elektriseadmed on tarvilikud tee valgustamiseks auto liikumisel, sisemiseks valgustamiseks, signaalmärgiks ja mootori käivitamiseks. Peale eelmises peatükis vaadeldud vooluallikate kuulub ГАЗ auto elektriseadmete süsteemi: käivitaja (starter), esimesed helgiheitjad, signaal, tagumine latern, lülitustahvli lambike, ampermeeter, valgustuse ümberlülija, harutoos ja juhtmed.

### § 2. МАФ-4006 käivitaja.

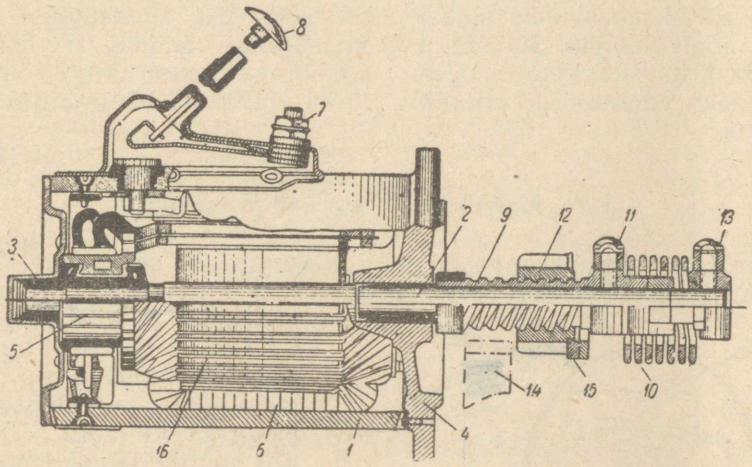
Elektrilise käivitaja (joon. 372) ülesandeks on mootori käivitamine. Käivitaja koosneb korpusest 1, võllist 2, kollektorist 5, ankrust 16 ühes mähistega, kahest positiivsest harjast, mis on ühendatud massiga, kahest negatiivsest harjast, neljast induktorist 6, starteri lülijast 8 ja Bendix-ühendusest. Induktorid on koondatud kahekaupa kahte gruppi. Iga paari ergutusmähised on kinnitatud järjestikku. Ühe paari mähise algots on ühendatud ühe negatiivse harjaga ja teise paari oma — teise negatiivse harjaga. Mähiste otsad on ühte joodetud ja ühendatud lülija kontaktiga.

Bendix-ühendus koosneb puksist 9, mis on vabalt asetatud ankru võllile 2 ja on ühendatud ankruga vedru 10 abil. Laagri välispinnal on lõiked, milledes võib liikuda hammasratas 12, kui laagri ja hammasrataste tiirude arv erinevad üksteisest.

Starteri lülimisel nupu 8 abil liigub vool ankru ja induktorite mähiseid mööda, sünnitades mähiste ümber magnetilised jõuväljad. Magnetiliste jõuväljade omavahelisel mõjul hakkab ankur pöörlema, mis vedru 10 abil antakse edasi laagrile 9 ja sellel asuvale hammasrattale. Hammasratta raskuskeskpunkt on vastukaalu 15

abil kantud pöördteljelt eemale. Seetõttu hammasratas jääb oma pöörlemisel maha, paigutub edasi laagri soont mööda, haagib ennast hooratta hammasrataskrooniga 14 ja hakkab pöörama hooratast ja väntvõlli. Hammasratta löök hooratta hammasrattale kõrvaldatakse vedru 10 abil.

Kui mootor hakkab käima, lülitakse käivitaja välja, kuna hooratas hakkab pöörama hammasratast 15. Hammasratas, tõmbudes




Joon. 372. ГАЗ auto käivitaja Bendix-ühendusega.

1 — korpus; 2 — võll; 3 — laager; 4 — flanš; 5 — kollektor; 6 — induktor; 7 — akumulaatori juhtme näpits; 8 — lülimispedaal; 9 — Bendix-vintkest; 10 — vedru; 11, 13 — poldid; 12 — hammasratas; 14 — hooratas; 15 — vastukaal; 16 — ankur.

tagasi vintkesta sooni mööda, lahutub hooratta hammasrataskroonist 14. Käivitaja võimsus on 0,8 h.-j.

## § 3. Signaal.

Autosignaalid jagunevad motoorseteks ja membraansignaalideks. Motoorsed signaalid on keerulisema ehitusviisiga, omavad ebameeldivat kõla ja on vähe tarvitatavad. Joonisel 373 on kujutatud rohkem levinud membraansignaali tüüp. See koosneb kerest 1, pasunast 2, elektromagnetmähisest 3, katkestajast 4, südamikust 5,

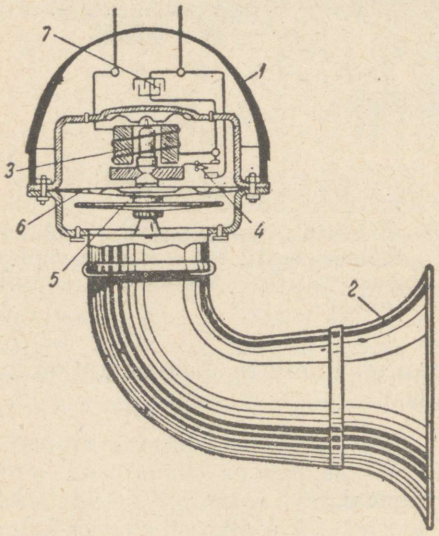
membraanist 6 ja kondensaatorist 7, mis on lülitatud vooluringi paralleelselt katkestajaga.

Südamik on ühendatud ühe otsaga membraaniga, kuna selle teine ots toetub katkestaja plaadile.

Signaalnupule vajutamisel läbib vool katkestaja kinnised kontaktid 4 ja pooli 3 mähise. Pooli magneti jõuvälja mõjul tõmbub südamik sissepoole, mille tagajärjel katkestaja kontaktid lähevad lahti. Pooli magneti jõuväli kaob ära, kuna südamik läheb membraani mõjul tagasi oma algasendisse, selle järel tõmmatakse uuesti pooli poolt ligi jne. Südamiku ja membraani võngete arv on ligikaudu 50 ühes sekundis. Liikuv membraan paneb õhu võnkuma. Need õhu võnkumised püütakse kõrva abil kinni hääle kujul.

## § 4. Helgiheitjad, laternad ja lambid.

Helgiheitjate ülesanne on juhtida valguskiiri sõiduteele. Helgiheitjad koosnevad korpusest, reflektorist, kestast ühes klaasiga, padrunist ja kinnituspoldist. ГАЗ autol on reflektori keskele asetatud lamp kahe leekniidiga ja valgustusvõimega 21 küünalt. Ülemine niit annab lähedat valgust, mis kasutatakse linna sõitudel. Alumine niit asetseb helgiheitja fookuses ja annab kaugevalguse kiirel sõitmisel väljaspool linna. Pealambi kohal on eripadrunis „väikese valguse" lamp (3 küünalt), mis on ette nähtud valgustamiseks öistel seisakutel.




Joon. 373. Membraan-signaal.

1 — kaas; 2 — pasun; 3 — elektromagnet; 4 — katkestaja kontaktid; 5 — südamik; 6 — membraan; 7 — kondensaator.

Tagumises laternas on üks kolmeküünlane lamp auto numbri valgustamiseks ja 21-küünlane lamp „stopp"-signaali valgustamiseks.

Viimane lamp hakkab põlema piduri pedaalile vajutamisel.

Lülitustahvli lamp on ette nähtud kontrollseadmete valgustamiseks.

Lampide sisse-, välja- ja ümberlülimine teostatakse lülija abil.

### § 5. Elektriseadmete eest hoolitsemine.

Kõiki elektriseadmeid tuleb hoida puhtuses. Starterit võib sisse lülida mitte kauemaks kui 3—4 sekundiks ja teha mitte üle 2—3 lülimise käivitamisel. Külmal ajal tuleb enne starteri sisselülimist pöörata mootori väntvõlli käivitusvända abil. Starterit ei või kasutada: pikaldaste seisakute järel külmal ajal, tühja patarei puhul ja mootori käimise ajal. Iga päev tuleb kontrollida: signaali, helgiheitjate ja juhtmete kinnitust, juhtmete isolatsiooni ja signaali vibraatori kontaktide seisukorda ning puhastada juhtmed ja seadmed mustusest, tolmust ja õlist. Iga 4—5 päeva järel tuleb maha võtta ümberlülija (rooli seadise alumise otsa juures) alumine osa ja pühkida bensiinis niisutatud lapiga kontaktid kuivaks.

## XI peatükk.

## MOOTORITE JAHUTAMINE.

### § 1. Jahutussüsteemi ülesanne ja liigid.

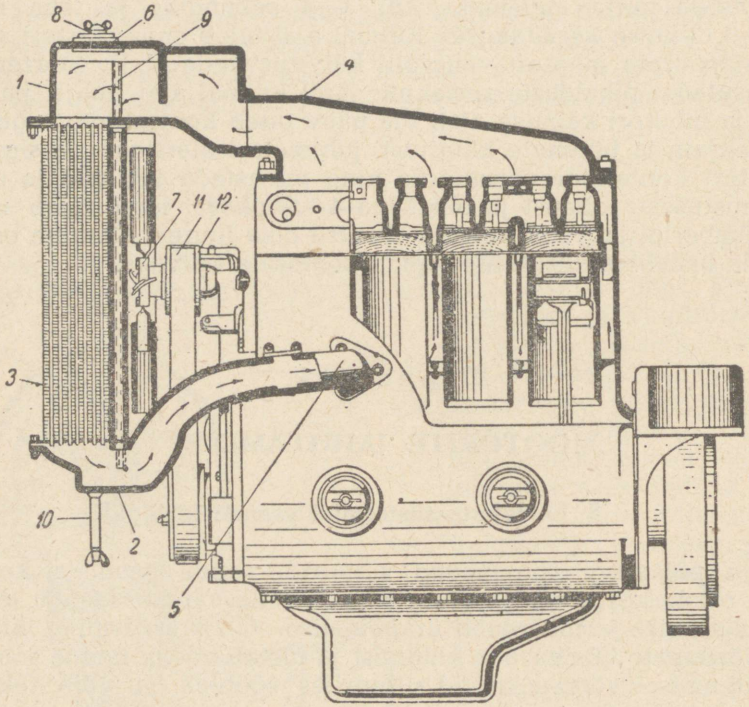
Segu põlemisel soojenevad silindrid, nende pead ja kolvid. Nende osade kõrge temperatuur kutsub esile värske laengu enneaegse süttimise ja määrdeõli ärapõlemise. Õli ärapõlemine kiirendab hõõrduvate üksikosade kulumist ja tõstab veelgi nende soojust. Töö jätkamisel võivad kolvid silindrites sööbida ja võib tekkida avarii.

Auto-traktorite mootorite juures kasutatakse kõige sagedamini veejahutust. Mootori jahutussärgis soojenev vesi juhitakse radiaatorisse (jahutajasse) ja sealt tagasi jahutussärki. Säärane vee tsirkulatsioon võib toimuda kas sooja vee (särgis) ja jahtunud vee (radiaatoris) tiheduse erinevuse tõttu või pumba abil. Esimesel juhul nimetatakse jahutust termosifoonjahutuseks, teisel juhul — sundjahutuseks.

Kui ühendatakse mõlemad jahutusviisid, siis kannab see kombineeritud jahutuse nimetust.

## § 2. Jahutusvee temperatuur.

Vee mitteküllaldane jahutus radiaatoris kutsub esile vee keemise ja mootori ülekuumenemise. Mootori täitumine värske seguga halveneb, ja selle võimsus väheneb. Määrdeõli muutub kuumuse tagajärjel vedelaks ja püsib halvasti hõõrduvate pindade vahel. Hiljem algab õli külgepõlemine, tekivad enneaegsed süttimised ja võib tekkida avarii.




Joon. 374. Mootori CT3-XT3 jahutus.

1 — radiaatori ülemine paak; 2 — alumine paak; 3 — messingtorud; 4 — ülemine ühendustoru; 5 — alumine ühendustoru; 6 — radiaatori täiteava; 7 — ventilaator; 8 — täiteava kaas; 9 — kontrolltoru; 10 — väljalasketoru korgiga; 11 — ventilaatori rihm; 12 — ventilaatori rihmaseib.

Liiga suur jahutus kutsub esile kütteaine aurude kondenseerumise, õli ärauhtumise silindrite seintelt, õli vedelaks muutumise karteris, üksikosade kiire kulumise, võimsuse languse ja kütteaine liigse kulutamise.

Normaalsel töötamisel hoitakse veetemperatuur bensiinimootorite juures 75—85° C ja petrooleumimootorite juures 90—95° C, kuna petrooleum aurab halvasti ja kondenseerub kergesti.

## § 3. Mootorite CXT3 termosifoon-jahutussüsteem.

Mootorite CT3-XT3 15/30 jahutussüsteemi (joon. 374) kuulub: veesärk, juurdevoolu ja äravoolu ühendustorud, radiaator ja ventilaator.

Radiaator koosneb ülemisest 1 ja alumisest 2 paagist, kahest külgtoest ja südamikust. Ülemisest paagist liigub vesi alumisse paaki õhukeste seintega messingtorude 3 kaudu, milledele on joodetud jahutusribid. 224 toru ja 116 ribi moodustavad üldise jahutuspinna 12 $m^2$.

Veejahutuse kiirendamiseks puhutakse radiaatori torude vahelt ventilaatori 7 abil läbi õhujuga. Ventilaator pannakse pöörlema väntvõlli seibi ja lameda rihma 11 abil. Auru eemaldamiseks ülemisest paagist on aurutoru 9, mida mõnikord nimetatakse kontrolltoruks.

Vee tsirkulatsioon süsteemis algab siis, kui vee temperatuur jahutussärgis tõuseb üle 70°, millal vesi küllastub auru vullikestega. Ülemises paagis peab veepind olema juurdevoolu avast kõrgemal. Süsteemi maht on 46 l. Jahutuse intensiivsuse reguleerimiseks on radiaatori südamiku ette asetatud allalastav kate.

## § 4. Sundjahutus.

Peale silindrite jahutussärgi, torujuhtmete, radiaatori ja ventilaatori kuulub sundjahutussüsteemi veel pump. Suurema kindluse ja vee kiirema tsirkulatsiooni tõttu arvestatakse süsteemi maht väiksemana.

Diiselmootori M-17 juures reguleeritakse jahutamise intensiivsust kahe termostaadiga (joon. 375).

Pääs äravoolutorust radiaatorisse on suletud termostaadi korpuse klapiga 2. Temperatuuri tõusmisel kuni 75° aurab ära kinnises gofreeritud karbis asuv piiritus. Piiritusaurude surve mõjul pikeneb karp ja avab klapi. Süsteemi surve suurenemise vältimiseks suletud klapi puhul on ülejooksutoru 9, mis viib vee alumisse vee ühendustorusse.

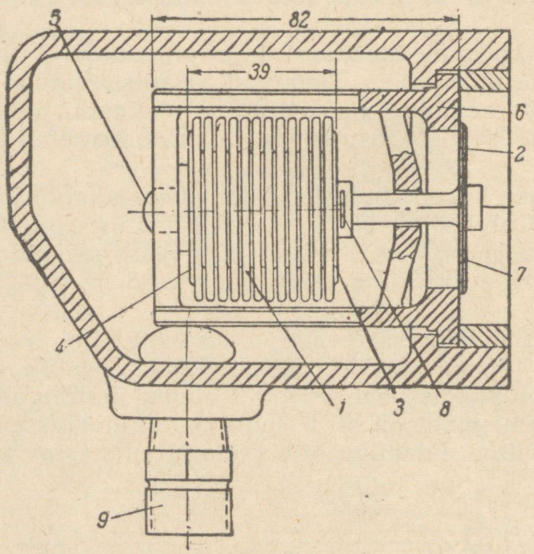
Vee jahenemisel lüheneb karp ja suleb klapi.

ЧТЗ-60 jahutussüsteemi maht on ligikaudu 60,5 l, M-17 — 90 l.

## § 5. ГАЗ ja СТЗ-НАТИ kombineeritud jahutussüsteem.

ГАЗ automootoril on termosifoon-jahutussüsteemi täiendavalt lülitud lihtsustatud konstruktsiooniga pump. Tema tiivik on monteeritud ventilaatori võllile. Ratta ümbruses on suurem ruum vee läbiminekuks.

Seega toimub vee ringvool põhiliselt termosifooni mõjul, kuna pump ainult kiirustab seda ringvoolu.




Joon. 375. Termostaat M-17.

1 — gofreeritud karp; 2 — klapp; 3 — alumine kaas; 4 — ülemine kaas; 5 — ava; 6 — raam; 7 — õhuava; 8 — splint; 9 — ülevoolutoru.

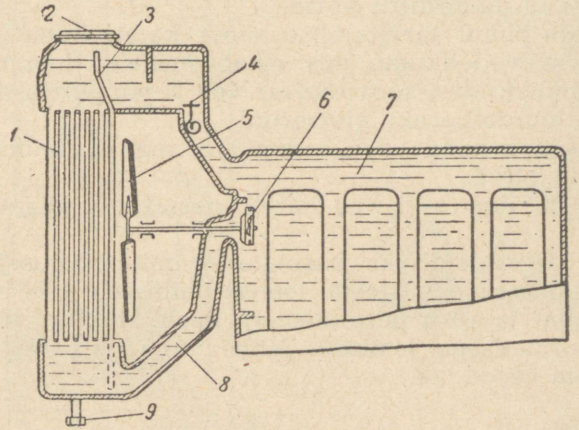
СТЗ-НАТИ (joon. 376) mootoril on veepump samuti monteeritud ventilaatori võllile ja suurendab jahutussüsteemis vee ringvoolu. Jahutuse intensiivsuse automaatseks reguleerimiseks on termostaat.

Termostaadi peaosaks on vedru, mis koosneb kahest lehest, mis otstest on kinni keevitatud. Sisemine leht on messingist, kuna väline on terasest (roostevabast „invaar"-terasest). Soojenemisel pikeneb messingleht rohkem kui terasleht ja tõmbab vedru lahti. Vedru üks ots on ühendatud kangiga, mis liikudes keerab klappi, mis katab juurdevoolu ühendustoru ava. Klapp hakkab avanema 70° temperatuuri juures ja avaneb täielikult 95° juures.

## § 6. Jahutussüsteemi eest hoolitsemine.

Mootori jahutusvesi peab olema puhas ja pehme. Kõige kõlblikum selleks on vihma-, tiigi- või jõevesi. Kaevuvesi on harilikult kõva, s. t. sisaldab suurel arvul lubjasoolasid. Kõva vee keemine eeldab katlakivi ja sadestuste tekkimist süsteemis. Veevahetust radiaatoris tuleb teostada võimalikult harva, ainult süstemaatiliselt valada vett juurde kuni auru äravoolu-toruni.

Stahhaanovlikes brigaadides praktiseeritakse vee eelfiltreerimist ja vee seismist enne tarvitamist. Kuid peale selle ettevaatuse valavad stahhaanovlased vett süsteemi läbi filtervõrgu.




Joon. 376 СТЗ-НАТИ mootori jahutussüsteemi skeem.

1 — radiaator; 2 — suue; 3 — kontrolltoru; 4 — termostaat; 5 — ventilaator; 6 — pump; 7 —veesärk; 8 — juurdevoolutoru; 9 — väljalasketoru.

Vee juurdevalamisel põllul püüavad stahhaanovlased mitte üle valada raadiaatori südamikku, et vältida selle mustamist.

Viljapeksmisel kaitstakse radiaator mustumise ja aganate eest võrguga, kuna radiaatori südamikku aeg-ajalt puhastatakse.

Ventilaatoririhma libisemine võib põhjustada mootori ülekuumenemist, kuna rihma üleliigne pingutamine kiirendab võlli laagrite kulumist.

Rihma õigel pingutusel peab ventilaatori tiivik pöörlema mootorite ГАЗ ja „Universaal" juures 2—2,5 kg raskuse mõjul, mis on rakendatud ventilaatori lehe otsa külge, ja СХТЗ ja СХТЗ-НАТИ juures 3—3,5 kg raskuse mõjul.

Kui mootoril puudub termostaat, siis reguleeritakse jahutuse intensiivsust katte tõstmise ja allalaskmise teel.

Eriti ettevaatlik tuleb olla külmal ajal. Nii võib tekkida lõhed kaanes ja plokis, kui mootor käivitatakse ilma veeta või vesi valatakse radiaatorisse peale mootori soojenemist. Radiaatori täitmine külma veega mootori käivitamise eel võib esile kutsuda südamiku torude lõhkemise veekülmumise tagajärjel. Külmal ajal tuleb radiaator täita sooja veega ja mootori käivitamisel või soojendamisel hoida kate ees.

Ploki ärakülmumise vältimiseks peale töö lõppu ja pikkade peatuste puhul on tarvilik vesi jahutusseadisest välja lasta. Traktorite ЧТЗ juures on tarvilik lahti keerata mõlemad väljalaskekorgid ja pöörata väntvõlli mõne tiiru võrra.

Suure külma puhul tarvitatakse sooja katet, kuna jahutussüsteem täidetakse vedelikuga, mis omab madalat hangumispunkti. Säärastest vedelikkudest soovitatakse vee ja puupiirituse segu, millele lisatakse juurde natuke glütseriini.

Iga 5% puupiirituse segu vähendab segu külmumistemperatuuri ligikaudu 3,8° C.

Perioodiliselt (iga 2—3 kuu järel) pestakse radiaatorit puhta veega.

Katlakivi kõrvaldamiseks kasutatakse mitmesuguseid segusid. Sagedamini täidetakse süsteem leelise lahusega (1 l veele 50 g kaustilist soodat ja 10 g petrooleumi). Peale traktori 10—12 tunni töötamist koormatisega lastakse lahus välja ja pärast jahtumist uhutakse puhta veega üle.

## § 7. Jahutussüsteemi rikked.

Kui mootor on üle kuumenenud, hakkab kontrolltorust ja radiaatori kaane alt auru välja tulema.

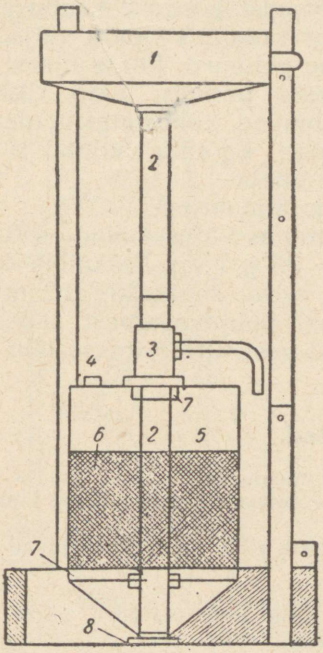
Ülekuumenemist võib põhjustada:

a) veepinna alanemine;
b) ventilaatori rihma libisemine;
c) radiaatori ummistus;
d) suuremaulatuseline katlakivi tekkimine;
e) veepumba rikked.

Võitlemisel veekao vastu tuleb jälgida, et kummivoolikud oleksid terved, et nende kinnitused ühendustorude külge oleksid tihedad ja et veepumba õlimutrid oleksid tarvilikult pingutatud. Kui õlimutrite pingutamine ei kõrvalda veejooksu, tuleb vahetada täidis. Nende mutrite üleliigne pingutamine võib põhjustada pumbavõlli sööbimist.

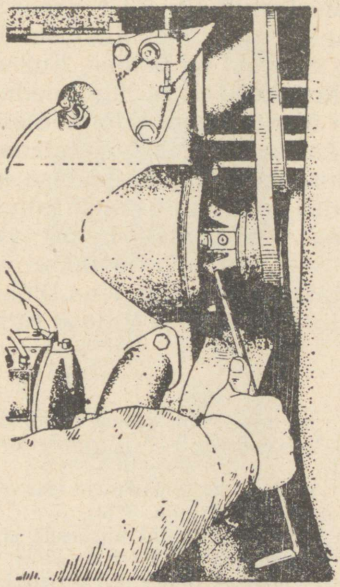
Umnistuste ja katlakivi vastu võitlemise võtted on käsitatud ülal (§ 6). Pumba ja jooksva radiaatori remont teostatakse töökojas.

Veekülmumise puhul süsteemis kasutatakse soojendamisvahenditena ümbermähkimist soojade lappidega ja ülevalamist sooja veega. Tule kasutamine (leeklamp jt.) ei ole sugugi lubatud. Eriti põhjalikult on tarvis soojendada veepumpa.




Joon. 377. Glaukoniit-veepehmendaja skeem.

1 — survepaak; 2 — toru; 3 — kraan; 4 — täiteava; 5 — glaukoniitpaak; 6 — glaukoniit-liiv; 7 — võrk; 8 — alumine ava.



Joon. 378. СТЗ-НАТИ mootori ventilaatori rihma pingutamine.

## § 8. Vee pehmendamine.

Jahutusvesi ei tohi sisaldada soolasid üle 0,01%. Paljudes rajoonides Voroneži ja Stalingradi oblastis, Lääne-Siberi lõunaosas, Kesk-Aasias, Aserbaidžanis jm. ületab soolade sisaldavus vees 0,07%. Karedast veest tekkinud katlakivi vähendab jahutussüsteemi seinte soojajuhtivust, kutsudes esile mootori ülekuumenemise.

Kareda vee valamine silindritesse kutsub esile tugeva määrdeõli šlaki tekkimise, kuna soolade lagunemine mõjub sööbivalt metallidele (korrosioon). Puhastatud, pehmendatud vee tarvitamine annab kütteaine kokkuhoidu kuni 5—8%. Soolade muutmiseks lahustamata sademeks tarvitatakse glaukoniit-filtrit (joon. 377).

Paaki 5 asetatakse ava 4 kaudu ligikaudu 36 kg glaukoniitliiva 6. Pehmendatav vesi satub survepaagist 1 toru 2 kaudu paaki 5, tõuseb sealt läbi liiva üles ja lastakse kraani 3 kaudu välja. Kui on läbi lastud 10—12 l, proovitakse vee pehmust. Poole klaasi vee ja nelja tilga seebilahuse loksutamisel pudelis tekib rikkalik vaht, kui vesi on pehme. Kui vesi ei pehmene, kobestatakse glaukoniit, lastakse sellest läbi keedusoolalahus (1 kg ämbri kohta) ja pestakse filtrit veega, kuni soolane maitse kaob.

Üks seadis võib teenindada ligikaudu 8 mootorit.

Voroneži põllumajanduse instituut töötas välja soolade sadestamisviisi naatriumfosfaadi lahusega (70—75 g 1 kg keskmise karedusega vee kohta). Lahus valatakse vette, segatakse 15 minuti järel 3—4 korda ja jäetakse siis seisma. Lobjakasarnast sadestust kasutatakse väetusainena. Pehmendatud vesi filtreeritakse läbi pestud liiva, kruusa ja villase riide.

### § 9. Harjutused.

1. Asetada ventilaatori rihm СТЗ-НАТИ mootorile:
a) lõdvendada 2—3 tiiru võrra ventilaatori korpuse pingutusflanši kinnituspoldid;
b) asetada kang korpuse eriavasse ja keerata seda, kuni rihma pinge muutub normaalseks (joon. 378);
c) kinnitada poldid ühtlaselt ja kindlalt.
2. Pingutada СХТ3-1 mootori rihm: Keerata pingutusvedru varre pead tarvilisel määral (nagu see on märgitud lk. 485).
3. Pingutada ГАЗ ventilaatori rihm:
a) lõdvendada dünamo kronsteini kinnituspolt mootori karteril;
b) paigutada dünamot, kuni rihma pinge muutub normaalseks, ja polt kinnitada.

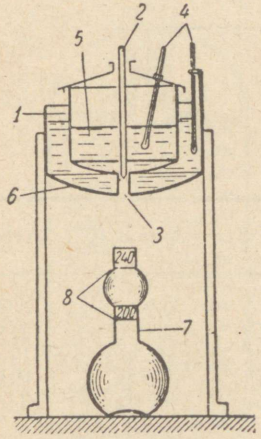
## XII peatükk.

## MOOTORI MÄÄRIMINE.

### § 1. Määrimise ülesanne ja nõuded õlide kohta.

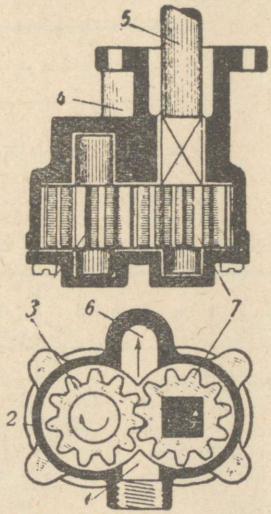
Õlikorra paigutamisel hõõrdumispindade vahele väheneb järsult niihästi töökulu hõõrumisele kui ka metalli kulumine. Ringlev õli puhastab hõõrdumispinnad metallosakestest ja aitab kaasa hõõrduvate osade jahenemisele. Peale selle tõstab silindrite õlitus mootori kompressiooni.

Mootori silindrite liigne õlitus, erinedes laagrite, hammasrataste ja muude üksikosade õlitusest, halvendab, ümberpöördult, töötamist, kuna kutsub esile tahma tekkimise kolbidel, kolvirõngastel ja klappidel, mille kaasas käib enneaegsed süttimised ja kompressiooni kaotus rõngaste tahmumise ja klappide ebatihedalt pesadel istumise tagajärjel. Peale selle kutsub silindrite liigne õlitus esile ülelöögid süütesüsteemi töös küünalde mustumise tagajärjel.




Joon. 379. Engleri viskosimeeter.

1 — sisemine nõu; 2 — nõel-klapp; 3 — kalibreeritud ava; 4 — termomeeter; 5 — õli; 6 — väline nõu; 7 — purk; 8 — märgid.




Joon. 380. Õlipumba skeem.

1 — sisselaskeava; 2 — karp; 3 ja 7 — hammasrattad; 4 — veetava hammasratta telg; 5 — vedajahammasratta võllike; 6 — väljalaskeava.

Mida suurem on õli viskoossus, seda raskem on seda välja suruda laagritest ja seda paremini kaitseb selle gaaside tungimist silindrist karterisse, kuid seda raskemalt see tungib väikestesse vahedesse ja avadesse.

Viskoossust mõõdetakse Engleri viskosimeetriga (joon. 379), soojendades õli kuni 50° C (või 100° C rohkem kleepuvate õlide puhul), märgitakse aeg, mille jooksul kindel hulk õli (mahu järgi) jookseb välja kalibreeritud osast. See aeg jagatakse ajaga, mis on vajalik sama hulga vee väljajooksmiseks viskosimeetrist 20° C juures. Saadud arv näitab õli viskoossuse väärtust Engleri järgi.

Temperatuuri suurendamisega väheneb õli viskossus. Järsult väheneb õli viskoossus siis, kui sellesse satub petrooleumi, bensiini ja ligroiini.

Õli ei tohi sisaldada happeid, soolasid, mehaanilisi segusid, vett ega tohi tarduda ümbritseva õhu temperatuuri juures. Õli süttimistemperatuur peab olema kõrge ja põlemine täielik.

Aastaaegade järgi kasutatakse auto-traktorite mootorite juures järgmisi õlisid:

| Aastaaeg | Autod | Traktorid |
|---|---|---|
| Talvel, kevadel ja sügisel . . . . . | Avtool 6 | Avtool 10 |
| Suvel . . . . . | Avtool 8 | Avtool 18 |

Nende õlide omadused on järgmised:

| Näitajad | Avtool 6 | Avtool 8 | Avtool 10 | Avtool 18 |
|---|---|---|---|---|
| Erikaal 20° C juures . . . . | 0,911 | 0,914 | 0,920 | 0,926 |
| Süttimistemperatuur . . . . | 185° C | 190° C | 200° C | 215° C |
| Viskoossus 50° C juures . . . | 5,5—6,5 | 8—9 | 10 - 11 | 17—18 |
| Tardumistemperatuur . . . . | — 8° C | —8° C | —5° C | 0° C |
| Tuhka mitte rohkem . . . . | 0,01% | 0,02% | 0,04% | 0,04% |

Diiselmootori M-17 õlitamiseks kasutatakse eridiiselõli, mida ei ole lubatud asendada avtooliga.

## § 2. Õlitamise viisid ja seadmed.

Õliandmine hõõrduvatele pindaladele sünnib auto-traktorite mootorite juures kas pritsimise, isevalgumise teel või surve abil.

Esimesel juhul pritsitakse õli kepsulaagrite kopakestega, sünnitades õliudu. See udu satub silindrite peegelpindadele, kolvile, jaotusmehhanismi osadele, tungib läbi avade sõrmedeni, puksideni, kepsulaagrite ülemiste osadeni jm. Iga kepsulaagri kaanes asuva eriava kaudu tungib õli kopakese kanali kaudu kiirustussurve mõjul laagri alumisse ossa.

Õlitamisel isevalgumise teel pumbatakse õli karterist erilisse anumasse, kust see oma raskuse mõjul erikanaleid mööda satub hõõrduvatele pindadele.

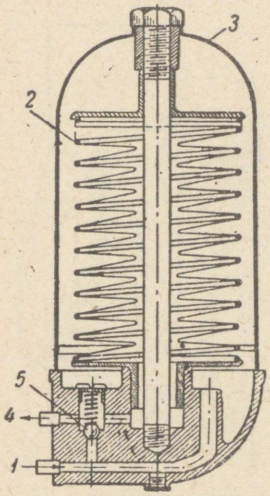
Lõpuks võib õli anda hõõrduvatele pindadele pumba abil surve all, mis ületab õhusurve.

Kaasaegsete mootorite juures kasutatakse harilikult kombineeritud süsteemi õliandmisega surve all ja pritsimise teel.

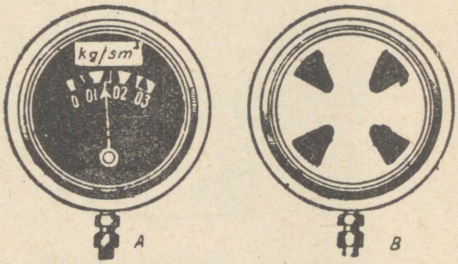
Õliandmine sünnib enamasti hammasratas-pumba abil (joon. 380). Õli satub pumba kere sisselaskeavasse 1, kantakse hammasrataste 3 ja 7 hammaste ja kere 2 seinte vaheliste õõnsuste kaudu väljalaskeavani 6 ja surutakse sealt õlijuhtmetesse.

Õli puhastamiseks mehaanilistest segudest (peenike metall-tolm, tahm jm.) kasutatakse mitmesuguseid filtreid.

Kõige lihtsamaks filtreerimisviisiks on filtreerimine metall-sõelte abil.




Joon. 381. Riidest õlifilter.
1 — õli juurdevool; 2 — kate; 3 — korpus; 4 — magistraal; 5 — kaitseklapp.




Joon. 382. Kontrollseadmed.
A — manomeeter; B — kontrolör.

Parema tulemuse annab täiendav puhastamine riie- või niitfiltrite abil.

Riiefiltrite (joon. 381) keres on asetatud riidest katted 2.

Katetesse asetatakse traatvedrud, kuna väljast mähitakse katted traadiga, mistõttu filtrid omavad harmoonika kuju.

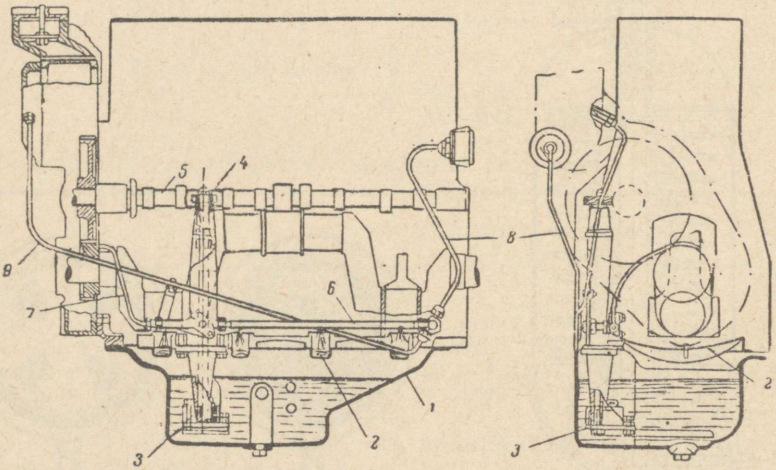
Filtri ummistusel võib õli liikuda magistraali 4, avades klapi 5.

Niitfiltrid koosnevad trumlitest, milledele on keritud metall-lindid kumerustega. Lindi keerdudevaheliste kumeruste tõttu tekivad vahed õli läbiminekuks surve all. Mootori M-17 juures on see vahe võrdne 0,075 mm (vt. kütteaine niitfiltri ehitus lk. 451).

Kõrgekvaliteediliselt filtreerib paberfilter. Õnnestunud katsed nende kasutamise alal on toodud G. D. Bernsteini poolt *.

Surve reguleerimiseks õlivõrgus ja kõrgesurve eest hoidumiseks õlijuhtmetes on külma mootori käivitamisel reduktsiooniklapp.

Klapp kujutab enesest harilikult silindrikest või purgikest, mis katab kinni täienduskanali ava. Silindrike surutakse ava vastu vedru abil, mille surve reguleeritakse kruviga. Kui õlisurve ületab lubatud piiri, surutakse silindrike eemale ja õli lastakse täienduskanali kaudu karterisse. Süsteemi õlisurve jälgimiseks kasutatakse manomeetrit A (joon. 382). Mõnikord asetatakse manomeetri




Joon. 383. Traktori СТЗ-ХТЭ mootori määrimise süsteem.

1 — karter; 2 — küna; 3 — õlipump; 4 — õlipumba hammasratas; 5 — nokkvõll; 6 — toitetoru; 7 — hammasrataste õlitoru; 8 — manomeetri toru; 9 — tiirude regulaatori toru.

asemele kontrolör B, mille akende kaudu võib jälgida sektoriga ketast, mis on värvitud valge ja punase värvusega. Valge värvus näitab süsteemi normaalsurvet, kuna punane — survelangust alla normaalse.

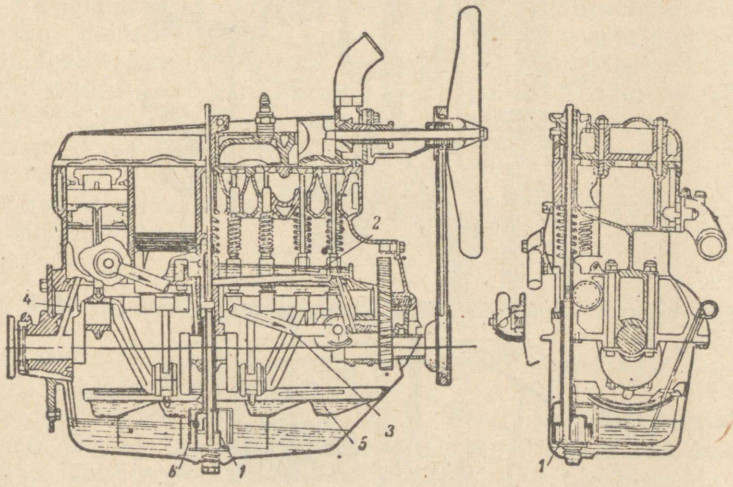
## § 3. Auto-traktorite mootorite määrimise süsteemi lühike kirjeldus.

СТЗ-ХТЗ mootoritel (joon. 383) on kasutatud tsirkuleeriv määrimine pritsimise teel. Õli pumbatakse hammasrataspumba 3 abil karteri põhjast õlijuhtmesse 6. Sealt jookseb õli õliküna 2 sombu-

* G. B. Bernstein. Määrdeõlide filtreerimine auto-traktori mootorite juures, 1940.

kestesse. Süsteemi surve jälgimiseks on kontrolör või manomeeter. Karteri põhja ülemine kraanike näitab õli kõrguspiiri tankimisel, kuna alumine kraanike märgib õli kõrguspinna kõige madalamat lubatavat seisu. Igal õli vahetusel lastakse osa õli välja, kuni õli kõrguspind alaneb kuni keskmise kraanikeseni, ja valatakse juurde värsket õli, kuni õli kõrguspind tõuseb ülemise kraanikeseni.

**ГАЗ mootori** (joon. 384) juures surutakse õli pumba 1 abil karteri põhjast klappide karpi, kust isevalgumise teel satub põhilaagritesse, jaotusvõlli esimesse ja tagumisse laagrisse ja tagasijooksu õlijuhtme 3 kaudu küna 5 sombukestesse. Nokkvõlli keskmist laagrit




Joon. 384. ГАЗ mootori määrimine.

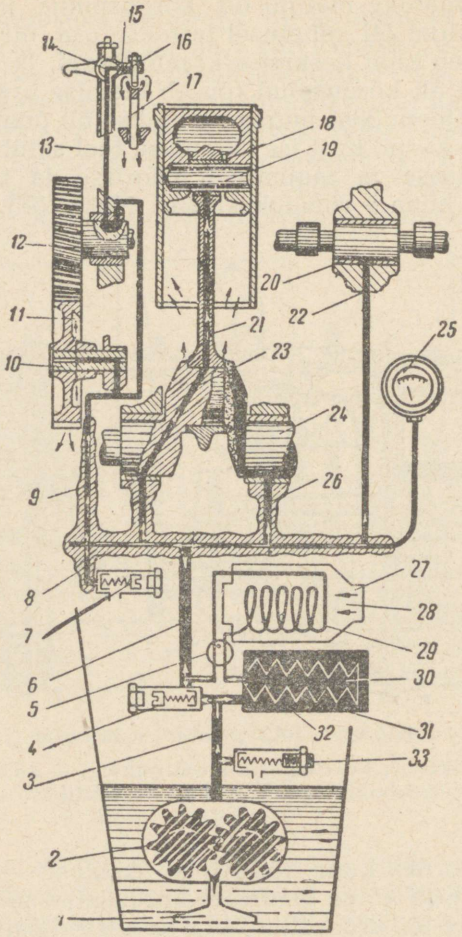
1 — pump; 2 — õlikanal; 3 — tagasitulev õlijuhe; 4 — põhilaagri kanal; 5 — sombukestega küna; 6 — niitfilter.

õlitatakse sundkorras, kuna kõiki teisi üksikosi — pritsimise teel. Õli kõige suurem ja kõige madalam kõrguspind määratakse katsepulga abil. Pumba töö kontrollimiseks on karteri parempoolsel küljel kontrollkork, mille lahtikeeramisel peab õli joana välja jooksma.

**СТЗ-НАТИ mootori** (joon. 385) juures satub õli riiefiltrisse 31, õlijahutajasse 27 ja peamagistraali 8. Mootori kõige tähtsamate üksikosade juurde (põhi- ja kepsulaagrid, kolvi sõrmed, jaotushammasrattad, nookurid, varte otsad jt.) juhitakse õli magistraalist surve all ploki kanaleid 9, 13, 22 ja 26, kepsude 21 kanaleid ja väntvõlli põskede 23 kanaleid mööda ja teisel teel.

Silindrid, kolvid ja jaotusvõlli nokad õlitatakse laagreist väljapritsitava õliga.

Reduktsiooniklapi 33 ülesanne on lasta õli karterisse, kui süsteemis tõuseb surve (paks ja külm õli). Filtri ummistumisel võib õli




Joon. 385. СТЗ-НАТИ mootori määrimise skeem.

1 — võrk-filter; 2 — pump; 3 — juurdevoolukanal; 4 — ülelaskeklapp; 5 — kraan; 6 — magistraal; 7 — väljalaskeklapp; 8 — peamagistraal; 9 — vertikaalpuurauk; 10 — jagaja hammasratta telg; 11 — ringtasku; 12 — nokkvõlli laager; 13 — puuraugud; 14 — võllikesed; 15 — nookurite puksid; 16 — reguleerimiskruvi; 17 — klapp; 18 — hülss; 19 — kolb; 20 — nokkvõlli laager; 21 — kepsu puurauk; 22 — puurauk; 23 — võlli põskede puurauk; 24 — põhilaager; 25 — manomeeter; 26 — ploki vaheseina puurauk; 27 — õliradiaator; 28 — õhk; 29 — spiraalkanal; 30 — filtri sisemine õõs; 31 — riie; 32 — filtri väline õõs; 33 — kaitseklapp.

liikuda peamagistraali ülelaskeklapi 4 kaudu. Külmal ajal lülitakse õlijahutaja kraani 5 abil välja. Surve tõusmisel peamagistraalis (üle 2,5 atm.) võib õli lasta karterisse eriklapi 7 kaudu. Süsteemi kontrollimiseks on manomeeter 25. Õli kõrguspind määratakse mõõduvarda abil. Viimaste väljalasete gaasimootoritel ХТЗ-Т2Г puudub õlijahutaja.

**Mootorite ЧТЗ-60** juures määritakse põhi- ja kepsulaagrid surve all, kuna muude üksikosade määrimine sünnib pritsimise teel.

**М-17 mootori** karteri kaevus on kaheastmeline hammasratas-pump. Üks võrkfiltriga õlianum asetseb karteri kaevus, kuna teine — karteri eriosas. Õli pumbatakse kaevust pumba alumise astme kaudu määrdesüsteemi, kuna pumba ülemine aste pumpab õli karteri esiosast kaevu. Selline seadeldis garanteerib määrdesüsteemi korralikku tööd künkliku maastiku puhul. Filtrid on niitfiltrid. Nokkvõlli laagrid (peale esimese), nokad, tõukurid, kolvid ja silindri seinad määritakse pritsimise teel, kuna muud osad sundkorras.

Süsteemi õlisurve kontrollitakse manomeetriga, kuna kõrguspind — mõõduvardaga.

## § 4. Määrdesüsteemi eest hoolitsemine ja rikete kõrvaldamine.

Stahhaanovlikud brigaadid pööravad suurt tähelepanu määrdesüsteemi täpsele hoolitsemisele.

Õlihoidmist tuleb organiseerida nii, et oleks kõrvaldatud õli mustumine. Õli valamisel tankimisnõusse tarvitavad stahhaanovlased pumpa. Tankimisnõu peetakse eeskujulikus puhtuses ja hoitakse kaanega kastis. Enne mootori tankimist praktiseeritakse paremates brigaadides õli esialgset filtreerimist ja külmal ajal õli soojendamist.

Valamisava ümbrus pühitakse hoolikalt ja õli valatakse läbi tiheda sõela erilehtri kaudu.

Traktorite mootorite juures, mis töötavad petrooleumiga, uuendatakse õli iga kuu. Osa õli lastakse välja ja valatakse karterisse värsket õli juurde kuni ülemise kõrguspiiri tasemeni.

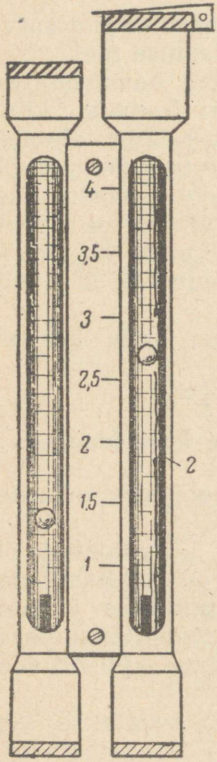
Mootori СХТЗ-1 juures teostavad stahhaanovlased õli äravalamist alumise kraani kaudu, et puhastada õli mehaanilistest segudest, mitte aga keskmise kraani kaudu, nagu seda soovitavad hooldamiseeskirjad.

Tehnilise korralduse nr. 3 täitmisel teostatakse täielik õlivahetus.

Õli lastakse välja kohe peale mootori seismajätmist, mitte lubades õli tardumist. Filtrid, karteri põhi ja karter pestakse petrooleumiga. Nende pühkimine nartsudega ja narmastega ei ole lubatud.

ГАЗ mootori juures toimetatakse õli juurdevalamist tarviduse järgi, kuna täielik õlivahetus teostatakse peale 800—1000 km läbisõitmist.

Kulunud kolvirõngaste ja kulunud silindrite puhul ning peale remonti lühendatakse õlivahetamise tähtaega.



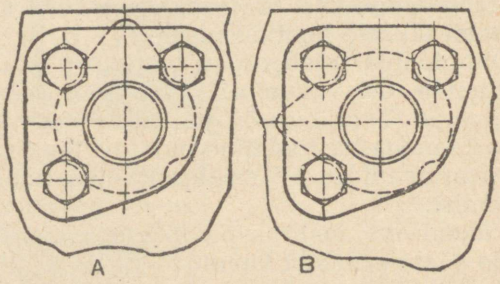

Joon. 386. Väliviskosimeeter.
1 — töötatud õli;
2 — värske õli.

Külma mootori käivitamisel on lubatud see üle viia suurematele tiirudele ainult peale mootori soojendamist.

Külmal ajal mootori seismajäämisel pikemaks ajaks on tarvilik õli välja lasta puhtasse nõusse, kuna sissevalamisel tuleb õli enne soojendada.

Silindri seinte liigsel õlitamisel tekivad: 1) ülelöögid mootori töös küünalde õliga kattumise tagajärjel; 2) suurendatud õlikulutus; 3) mootori võimsuse vähenemine ülelöökide tagajärjel; 4) kütteaine ülekulutus süüdete vahelejätmisel; 5) rikkalik tahma tekkimine.

Liigse õlitarvitamise põhjused on: 1) kolvirõngaste ja silindrite liigne kulumine; 2) õli kõrguspinna piiri ületamine; 3) kõrge õlisurve võrgus õlitamise puhul surve all.




Joon. 387. СТЗ-НАТИ õliradiaatori lülimine.
A — sisse lülitud; B — välja lülitud.

Liigse õlituse tunnuseks on paksu sinaka suitsu tulemine summutist.

Mitteküllaldasel õlitamisel kuluvad üksikosad tugevasti, hõõrduvad pinnad lähevad palavaks, babiit sulab laagrites üles, kolvid sööbivad silindritesse ja lõpuks juhtub avarii.

Mitteküllaldase õlituse põhjuseks on: 1) mitteküllaldane õlihulk karteris (mitteõigeaegne juurdevalamine, äravool puudulikkude

tihenduste tõttu, korkide lahtikeeramine töö ajal); 2) filtrite ummistus; 3) õli tardumine külmas mootoris; 4) viskoossuse vähenemine (tugev kuumenemine või kütteaines rohke kondensaatide esinemine); 5) õlijuhtme katkemine; 6) reduktsiooniklapi ebaõige reguleerimine; 7) õlipumba rikkiminek jm.

Mitteküllaldase õlitamise tunnused on: surve puudumine või nõrk surve võrgus, mootori suurendatud kuumenemine, mootori võimsuse langemine, kloppimise tekkimine.

Reduktsiooniklappide reguleerimine teostatakse ainult vilunud mehaaniku poolt hästi soojendatud mootori juures.

## § 5. Harjutused.

1) Määrata väliviskosimeetri abil värske ja töötatud avtooli kleepuvust (joon. 386).

(Instruktsioon on lisatud seadme juurde).

2) Määrata avtooli erikaal areomeetri abil:

a) kasutades klaaspulgakest valada õli ettevaatlikult silindrisse ja lasta seista kuni kaovad õhumullikesed;

b) asetada silindrisse kuiv puhas aeromeeter nii, et see vabalt ujuks, mitte puudutades silindri põhja ja külgi;

c) kirjutada üles areomeetri ja termomeetri andmed. Kui areomeetril puudub termomeeter, siis tuleb kasutada selleks eritermomeetrit;

d) kui temperatuur erineb 15° C, siis kõrgema temperatuuri puhul lisada ja madalama temperatuuri puhul võtta maha iga kraadi kohta 0,0006.

3. Kasutades joonist 487 õppida sisse lülima (suvel) ja välja lülima (külmal ajal) mootori СТЗ-НАТИ õlijahutajat.

4. Kontrollida ГАЗ mootori õlipumba tegevust tööajal, kontrollkorgi lahtikeeramisel.

5. Pesta mootori СТЗ-НАТИ õlifilter:

a) hoides parempoolset mutrit kinni võtme abil, keerata vasakpoolne mutter lahti pingutusvarda abil;

b) võtta maha filtri väliskatted;

c) võtta välja filtri harmoonikad, pesta need hoolikalt petrooleumiga, hoidudes mustuse sattumisest harmoonika sisemisse õõnsusse;

d) filter kokku panna, asetada tihendid õieti ja keerata mutrid kõvasti kinni.

6. Õlimanomeetri kontrollimine: Kui mootori töötamisel manomeeter ei näita survet, siis jätta mootor seisma, lahutada õlijuhe manomeetrist ja pöörata väntvõlli. Kui sel juhul torust õli ei tule, siis on nähtavasti rikked määrimissüsteems, kuna vastasel korral on manomeeter rikkis.

# Traktorite ja autode transmissioon.

## XIII peatükk.

## ÜHENDUSMEHHANISM.

### § 1. Ühendamise ülesanne.

Ühendusmehhanism kannab jõu üle väntvõllilt käigukastile. Selle mehhanismi abil on võimalik:

1) lahutada mootorvõll käigukasti võllist käigukasti hammasrataste ümberlülitamiseks ilma löökkoormatiseta;

2) panna sujuvalt kohalt liikuma traktor või auto, kuna järsul kohalt võtmisel võib murduda transmissiooni mehhanismid;

3) peatada traktor või auto ilma mootori tööd katkestamata;

4) lasta käiku ja peatada rihmaseib ja traktori käiguvõll.

Kaasaegsed traktorid ja autod omavad enamasti ühendusmehhanismi ketassiduri kujul, mille tegevus rajaneb hõõrdumisjõududel. Niisuguseid sidureid nimetatakse friktsioonilisteks.

Sidur koosneb vedajast ja veetavast osast ning väljalülitus-mehhanismist. Sidurid võivad olla ühe- ja kahekettalised, kuivad ja õliga töötavad.

### § 2. Ühekettaline kuiv vedrudega sidur.

Ühekettaline, kuiv vedrudega sidur on asetatud traktoritele СТЗ-ХТЗ, СТЗ-НАТИ, „Universaal" ja ГАЗ autodele.

Traktoritel СТЗ-ХТЗ on siduri (joon. 388) vedajaks osaks kest (karp) 2, mis on poltidega kinnitatud hooratta 1 külge, ja vajutusketas 5 (vedaja). Vajutusketas surutakse kaheteistkümne vedru 3 abil, mis asetsevad pesades 4, ettepoole hooratta vastu ja kaitstakse liikumise eest kestas kolme sõrme abil, millede otsad asetatakse ketta pesadesse.

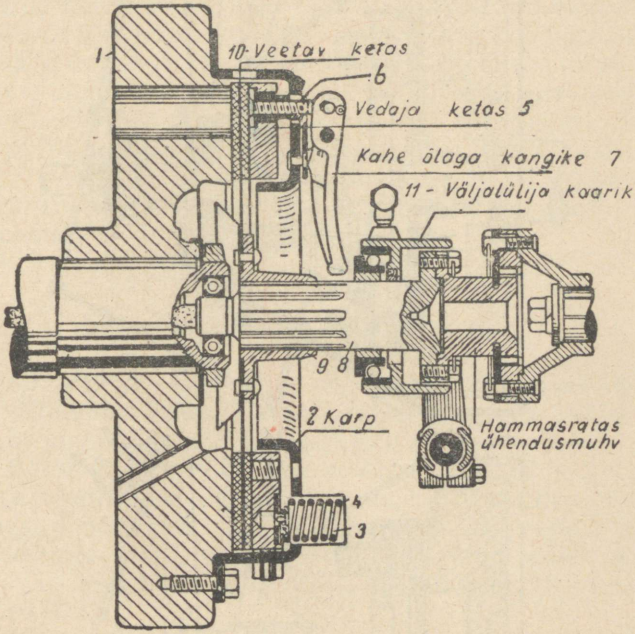
Veetavasse ossa kuulub veetav ketas 10, mis paremaks ühendamiseks on mõlemast küljest kaetud raibestiga, ja ühendusvõll 8. Ühendusvõlli esimene ots on asetatud väntvõlli otslaagrisse, kuna tagumine ots on hammasrattaga ühendatud käigukasti vedaja võlliga. Veetava ketta rumm 9 on valtside abil ühendatud ühendusvõlli esimese otsaga. Veetav ketas on surutud vajutusketta ja hooratta vahele, mistõttu veetav osa siduri sisselülimisel pöörleb ühes vedaja osaga.

Siduri väljalülimise mehhanism töötab järgmiselt.

Kui vajutada kolme lahutuskangikese 7 pikkade õlgade otstele, neid ettepoole surudes, siis vedaja ketas 5 surutakse vintide 6 abil

tahapoole. Surve veetavale kettale 10 lakkab ja veetava osa pöörlemine peatub. Lahutuskangikeste otste paigutamine teostatakse lahutusrõnga (lahutuskaariku) tugikuullaagri abil. Väljalülimise võllikese pööramisel, mis teostatakse tõmmiku ja kangi abil, liigub lahutusrõngas kahvlina ettepoole.

Lastes pedaali sujuvalt tagasi, lülitakse sidur järk-järgult pikkamööda sisse, vältides löökkoormatist järsul sisselülimisel.




Joon. 388. CT3-XT3 sidur.

1 — hooratas; 3 — vedru; 4 — pesa; 6 — lahutuskangikese kruvi; 8 — ühendusvõll; 9 — veetava ketta rumm.

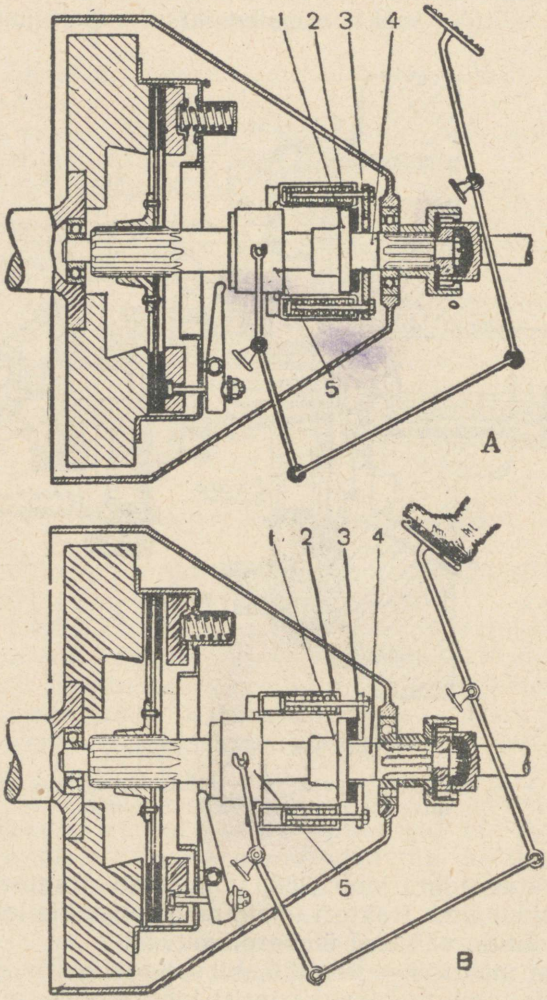
Hammasratas-sidur (joon. 388) võimaldab traktoritel CT3-XT3 välja võtta sidur ilma traktori teiste mehhanismide lahti võtmata ja töötada ka võllide väikesel ümberpaigutusel.

Tugilaager määritakse vooliku abil solidooliga, kuna otslaager — avtooliga, mis tuleb mootori karterist tahti mööda, mis on asetatud väntvõlli puurauku.

Võlli otsast väljajooksva õli sattumist veetavale kettale hoitakse ära ketta taldrikseibi kaudu, mis juhib õli hooratta nõosse, kust see

kallakpuuraukude kaudu juhitakse siduri karterisse ja sealt karteri ava kaudu jookseb välja.

**„Universaal"-traktoril** asetseb ühendusvõlli tagumine ots kuullaagris, siduri karteri tagumise seina pesas. Võlliots on ühendatud käigukasti vedaja võlliga elastse vaheühenduse abil, mis võimaldab




Joon. 389. СТЗ-НАТИ sidur.

A — sisse lülitud; B — välja lülitud; 1 — flanš; 2 — vedrutõmmik; 3 — ketas; 4 — ühendusvõll; 5 — tugilaagri kere.

telgede vähest paigutamist. Elastne ühendus koosneb kahest risti asetatud kahvlist, mis on ühendatud ruudulise terasplaadiga ja nelja kummiseibiga koonuspoldiga.

**ГАЗ auto** muhv on järgmiste iseärasustega. Lahutuskangikeste arv on viidud kuueni. Väljalülija kaarik on varustatud tagasitõmbava vedruga. Ühendusvõll on üheaegselt ka käigukasti esimeseks võlliks.

**СТЗ-НАТИ** ühendusvõll (joon. 389) on ühendatud käigukasti vedaja võlliga kardaanvõlli abil, mis võimaldab rahuldavat tööd ka ühendusvõlli ja käigukasti vedaja võlli väikeste paigutuste juures. Kui sidur välja lülida, võib veetav osa veel mõnda aega inertsjõu mõjul jätkata pöörlemist. Käigukasti hammasrataste sisselülimine sel ajal võib esile kutsuda nende hammaste murdumise. Selle vältimiseks on pidurike. Siduri väljalülimisel paigutab tugilaagri 5 kere pidurikese 3 metallketta kahe vedrutõmmiku 2 abil ettepoole. Ketas surutakse ühendusvõlli flanši 1 vastu ja pidurdab seda. Flanš on kaetud raibestiga.

## § 3. Ühekettaline nokkadega sidur.

Ühekettaline nokkadega sidur on asetatud Tšeljabinski tehase traktoritele. Ühendusvõllile 1 kinnitatakse eespoolne veetav ketas 2, mille rummu ümber võib vabalt puksina pöörelda vedaja ketas 3. Rummu neljatahulisele otsale on asetatud veetav vajutusketas 4, kuna rummu soonelisele osale on keeratud ristühendus 5 ühes vajutusnokkadega 6. Veetavate ketaste pinnad, vastu vedajat ketast, on kaetud raibestiga. Ketta 2 rumm on kinnitatud võlli eespoolsele otsale seibi ja tihvti abil. Seibi nihkumine tahapoole on takistatud vahepuksi 13 tõttu.

Vedaja ketas on ühendatud hoorattaga gummeeritud riidest elastsete lülidega, mis kindlustab transmissiooni mehhanismi sujuvat lülimist ja rahuldavat tööd ka väntvõlli ja ühendusvõlli väikesel paigutusel.

Siduri sisselülimiseks tuleb käsikang tõmmata tagasi. Seejuures liigub kaarik 8 tõmmiku, kahvelkangi ja sõrmedega pronksrõnga 12 abil edasi ja rõngastega 9 tõstab üles vajutusnokkade 6 pikad õlad. Nokad, vajutades tagumisele veetavale kettale, kindlustavad vedaja ja veetava ketta ühendamist.

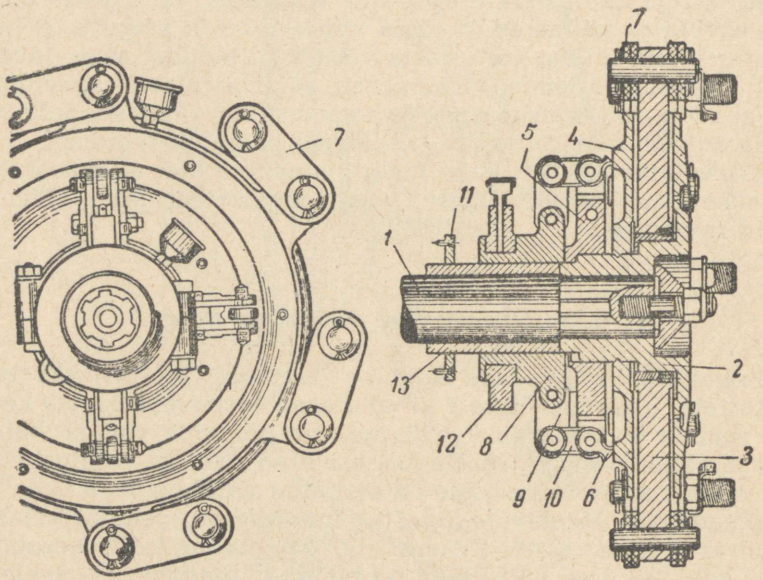
Kangi paigutamisel ettepoole lülitub sidur välja. Veetavate osade kiireks paigutamiseks on karbi kere seinale asetatud pidurdusketas 11, mille vastu surutakse kaarik oma tagaküljega.

Siduri sisse- ja väljalülimisel suureneb järk-järgult kangi paigutamise takistus ja saavutab maksimaalse väärtuse, siis kui rõngad

läbivad vertikaalasendi, mille järel kang hüppab kergesti oma lõppasendisse.

### § 4. Ühenduse rikked ja siduri eest hoolitsemine.

Töötamisel traktoriga ja autoga tuleb siduri väljalülimine pedaali abil teostada täielikult. Sellega välditakse ketaste mittetäielik lahutamine, nende kattekihi suur kulumine, nende läbipõle-




Joon. 390. Nokkadega sidur.

1 — ühendusvõll; 2 — sisemine veetav ketas; 3 — vedaja ketas; 4 — väline veetav ketas; 5 — ristühendus; 6 — vajutusnokk; 7 — elastsed lülid; 8 — lülimiskaarik; 9 — rõngad; 10 — kangike; 11 — pidurdusketas; 12 — pronksrõngas; 13 — vahepuks.

mine ja kaardumine, samuti ka hammasrataste hammaste murdumine käigu sisselülimisel veetava osa pöörlemise tõttu.

Siduri sisselülimist tuleb teostada võimalikult sujuvalt, järk-järgult vähendades survet pedaalile või järk-järgult paigutades kangi (ЧТЗ).

Traktori täiel koormatisel võib siduri järsk sisselülimine kutsuda esile murdeid transmissiooni mehhanismides ja murdeid ning katkemisi haakemasinate ühendustes.

Kui agregaadi liikumisel hoida jalg pedaalil, võib esineda siduri libisemine, ketaste kiire kulumine ja traktori kiiruse vähenemine.

Traktori ajutiste peatuste puhul tuleb käik välja lülida, kuna ЧТЗ traktorite juures tuleb peale käigu väljalülimist sidur sisse lülida, et vähendada vedaja ketta puksi ja friktsiooni pindade kulumist.

Vedrusidurite juures tekib lahutuskangikeste ebaõige asetamise puhul surveketta kaardumine. Traktor või auto hüppab kohalt liikuma hakkamisel, vaatamata pedaali sujuvale vabastamisele. Kaardumise vältimiseks reguleeritakse lahutuskangikeste otste ja kaariku tugilaagri vahed ühesuurusteks.

Vahede puudumisel lahutuskangikeste otste ja kaariku tugilaagri vahel ei ole pedaalil vaba liikumist, sidur libiseb, kangikeste otsad kuluvad kiiresti, kuna laager võib sööbida. Laagri sööbimise tunnuseks on mootori seismajäämine töötamisel vabakäigul väikestel tiirudel. Vahede reguleerimine teostatakse СХТЗ-1 ja ГАЗ juures pedaali tõmmiku pikkuse muutmise teel või СТЗ-НАТИ juures lahutuskangikeste seadmise korras.

Siduri libisemine koormatise suurendamisel (liikumisel mäkke jne.) näitab õli sattumist ketastele.

Pesemist teostatakse mootori vabakäigul, juhtides bensiini või petrooleumi kettale pritsi abil. On ketastele sattunud palju õli, võetakse sidur lahti ja kettad pestakse ja harjatakse kareda harjaga.

Siduri libisemine juhul, kui sidur on õieti reguleeritud ja ketastele ei ole sattunud õli, näitab raibestkihi suurt kulumist või vedrude nõrkust või murdumist. Sel juhul tuleb kulunud osad uuendada.

Raibesti vähesel kulumisel taastatakse pedaali normaalne vabakäik pedaali tõmmiku või väljalülimise kangikeste reguleerimise teel.

СТЗ-НАТИ mootori juures reguleeritakse täiendavalt ühenduspidurike ja peakardaani õhuvahe.

## § 5. Harjutused.

1. Reguleerida СТЗ-НАТИ traktori sidur:

a) võtta siduri luugilt maha kaas;

b) mõõta lahutuskangikeste otste ja kaariku tugilaagri vahe suurused;

c) kui vahe on vähem või suurem kui 4—5 sm, siis vabastada lahutuskangikese mutter splindist. Hoides polti pööramisest (milleks on eriväljalõige) keerame mutrit sisse- või väljapoole, kuni vahe muutub normaalseks;

d) kinnitada mutter splindiga (üksikute kangikeste juures on lubatav vahe ± 0,2 mm).

2. Reguleerida traktori ЧТЗ-60 sidur:

a) sidur sisse lülida ja pöörata kangikesega hooratast nii, et reguleerimise ristühenduse kinnituspolt asetseks ülemises asendis;

b) sisse lülida ükskõik milline käik, välja lülida sidur, lõdvendada kontrmutter ja kinnituspoldi mutter;

c) ristühenduse lõhesse asetada kruvikeeraja ja koputada sellele kergelt haamriga;

d) asetada ristühendus nii, et nokk paigutuks 25—30 mm, ja keerata mutrid kinni.

Nüüd peab kang ilma erilise surveta läbima keskasendit ja jääma kindlalt lülituks, mis ongi reguleerimise kontrolliks.

3. Reguleerida traktori CT3-XT3-1 siduri pedaali tõmmiku pikkust:

a) maha võtta kaas ja kontrollida vahesuurusi lahutuskangi otste ja tugi kuullaagri vahel;

b) kui vahed on suuremad või väiksemad kui 5—8 mm, siis võtta maha pedaali tõmmik, lõdvendada kontrmutter, pöörata kahvlit sisse- või väljapoole (1—2 tiiru), asetada tõmmik kohale ja kontrollida vahesid. Saavutades õiged vahed, keerata mutrid kinni;

e) õieti reguleerimist kontrollitakse pedaali vabakäigu suurusega, mis peab olema 30—35 mm.

Märkus. Suurte erinevuste puhul üksikute kangide vahedes teostatakse siduri täielik reguleerimine mehaaniku poolt.

4. ГАЗ ühenduse reguleerimine:

a) ühendus sisse lülida ja pöörata mootori võlli, jälgides vahede suurust ühenduskangide otste ja tugilaagri vahel;

b) kui vahe on liiga suur või liiga väike, asetada kruvikeeraja ots kangi poldi lõhesse ja pöörata mutreid koomale või laiemale, nii et vahe muutuks normaalseks 2—2,5 mm;

c) mõõta pedaali vabakäigu suurus;

d) kui pedaali vabakäik on suurem või väiksem kui 25 mm, siis võtta välja tihvt, mis ühendab pedaali tõmmikut lahutusvõlli kangiga, ja tellida tõmmiku pikkus normaalseks;

e) kui pedaali vabakäigu reguleerimine tõmmiku pikkuse muutmise teel ei ole võimalik, siis muuta kõikide lahutuskangide vahesuurust ja selle järel reguleerida pedaali vabakäigu suurust tõmmiku pikkuse reguleerimisega.

## XIV peatükk.

## KÄIGUKAST.

### § 1. Käigukasti ülesanne.

Künni-, külvi-, transpordi- ja teiste agregaatide edasipaigutamiseks on tarvilik mõningane jõukulutus, mida nimetatakse veojõuks.

Mootori kindla võimsuse juures annab käigukast võimaluse, vastavalt töötingimustele, suurendada või vähendada traktori veojõudu, suurendades või vähendades liikumise kiirust. Liikumise kiiruse muutmiseks muudetakse transmissiooni ülekandearvu sel teel, et ühendatakse käigukasti mitmesugused hammasrataste paarid, mis omavad erinevat arvu hambaid.

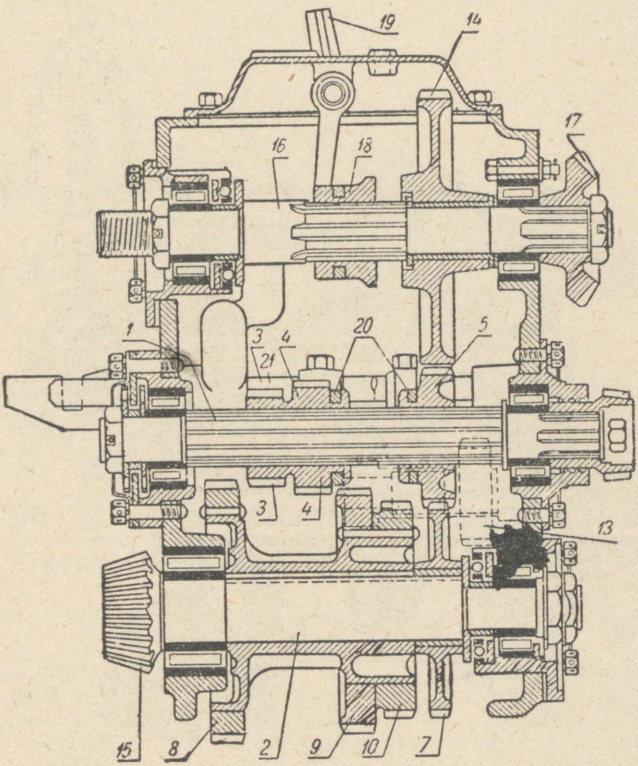
Peale liikumise kiiruse muutmist võimaldab käigukast muuta liikumise suunda (sisse lülida tagumine käik).

Traktoritel omab käigukast täiendavat seadist rihmaseibi ja võimsuse kulutusvõlli (VKV) käimapanemiseks.

## § 2. Käigukasti ehituse üldine mõiste.

Traktorite СХТЗ, ЧТЗ ja СТЗ-НАТИ käigukastid on kujutatud joonistel 391, A, B ja C.

Mootori töötamisel teeb kõikide käigukastide juures veovõll (primaarvõll) siduri sisselülimisel sama arvu tiire, nagu ühendusvõllgi. Veovõlli sooni mööda võib liikuda üksik- või kaksikhammasrattad, mida nimetatakse kaarikuteks.

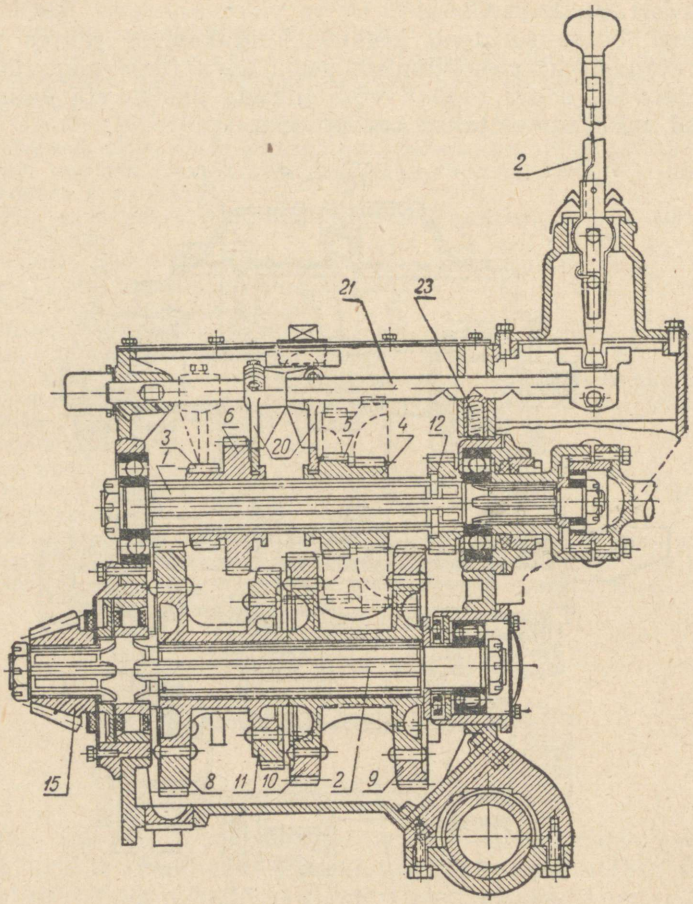



Joon. 391-A.

Ühendades liikuva hammasratta veetava (sekundaar-) võlliga 2 kindlas ühenduses oleva hammasrattaga, paneme ka veetava võlli liikuma, mis koonus-hammasratta 15 kaudu antakse edasi järgmistele transmissiooni mehhanismidele.

Hammasrataste hammaste arv on mitmesugune, mistõttu veo- ja veetava võlli ülekandearv võib muutuda. Ühendades hammas-

rattad 3 ja 8, saame esimese (kõige aeglasema), 4 ja 9 — teise, 5 ja 10 — kolmanda, 6 ja 11 (СТЗ-НАТИ traktoritel) — neljanda käigu. Tagumise käigu tarvis on СХТЗ ja ЧТЗ traktoritel erivõllid kahe



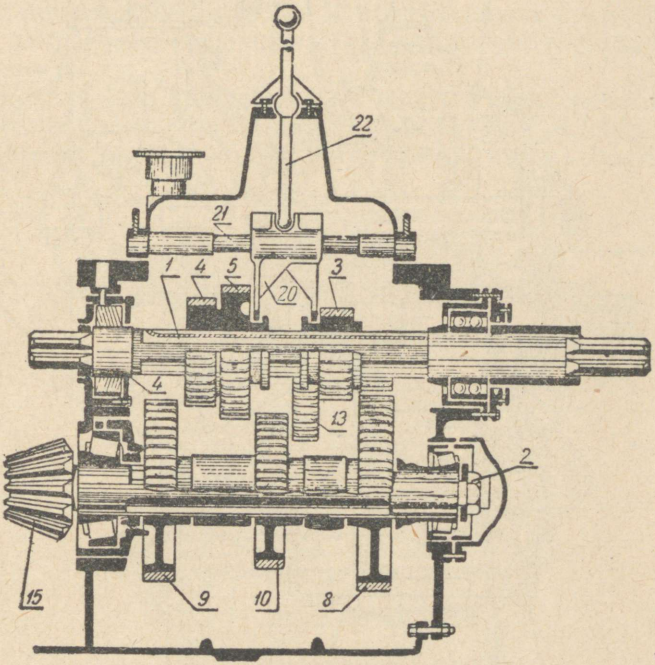

Joon. 391-B.

hammasrattaga. Üks neist 13 pannakse liikuma СХТЗ juures hammasratta 5 ja ЧТЗ juures hammasratta 3 kaudu, kuna teine seejuures annab liikumise edasi veetavale võllile vastassuunas (СХТЗ juures hammasratta 9 ja ЧТЗ juures hammasratta 8 kaudu).

Traktorite СХТЗ-НАТИ juures pannakse alalise ühenduse hammasratta 12 kaudu liikuma kaarikuga vahevõll (joonisel näita-

mata). Ühendades viimast veetava võlli hammasrattaga 11, saame tagumise käigu.

Liikumise edasiandmiseks rihmaseibile ja võimsuskulutusvõllile on CXT3 kasti asetatud ülemine võll 16, millel võib vabalt liikuda hammasratas 14, mis on ühendatud veovõlli hammasrattaga 5.

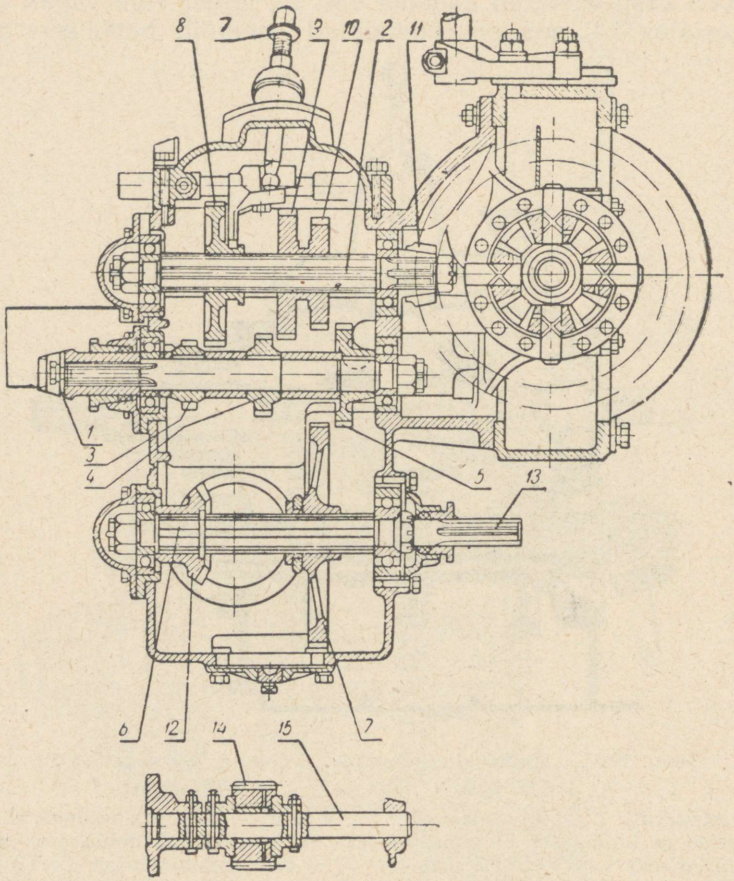



Joon. 391-C. Traktorite käigukast (vt. joon. 391-A ja 391-B).
A — CXT3, B — ЧТЗ ja C — CXT3-НАТИ;

1 — primaarvõll; 2 — sekundaarvõll; 3, 4 ja 5 — liikuvad hammasrattad esimese, teise ja kolmanda käigu lülimiseks; 6 — liikuv hammasratas neljanda käigu lülimiseks CXT3-НАТИ juures; 7 — õlitushammasratas CXT3 juures; 8, 9 ja 10 — sekundaarvõlli hammasrattad esimese, teise ja kolmanda käigu lülimiseks; 11 — neljanda käigu hammasratas CXT3-НАТИ juures; 12 — alalise ühenduse hammasratas CXT3-НАТИ juures; 13 — tagumise käigu hammasratas; 14 — ülemise võlli hammasratas; 15 — sekundaarvõlli koonushammasratas; 16 — ülemine võll; 17 — hammasratas rihmaseibi pöörlema panemiseks; 18 — nokk-sidur; 19 — nokk-siduri lülimiskang; 20 — kahvlid; 21 — ümberlülimiskang; 20 — kahvlid; 21 — ümberlülimisvõll; 22 — kang; 23 — fiksaator.

Võlli 16 ühendamine sünnib nokk-siduri 18 ja erikangi 19 abil. Hammasratas 17 on pöörlemise edasiandmiseks rihmaseibi võllile, kuna võimsuskulutusvõll (VKV) keeratakse vindi abil ülemise võlli 16 vastasotsa.

Traktorite ЧТЗ juures kasutatakse ülekandmiseks rihmaseibile ja VKV-le veovõlli, kuna traktorite СХТЗ-НАТИ juures — vahevõlli.




Joon. 392. „Universaal"-traktori käigukast.

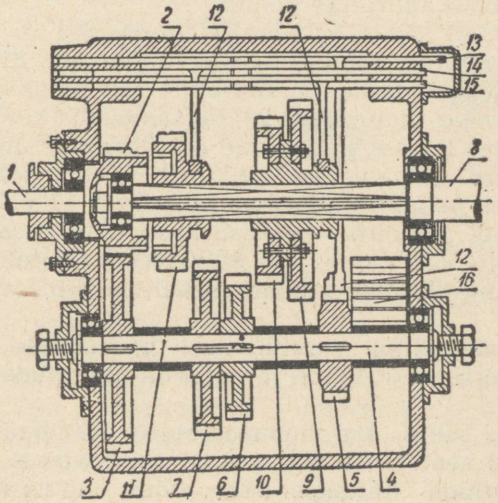
1 — primaarvõll; 2 — sekundaarvõll; 3, 4 ja 5 — esimese, teise ja kolmanda käigu hammasrattad; 6 — alumine võll; 7 — alumise võlli kaarik; 8, 9 ja 10 — liikuvad hammasrattad; 11 — koonushammasratas; 12 — rihmaseibi hammasratas; 13 — võlli valtsidega ots; 14 — tagumise käigu hammasratas; 15 — võll; 16 — kahvel; 17 — kang.

Hammasrataste määrimiseks, mis on eriti tähtis statsionaarsel töötamisel, on traktoritel СХТЗ hammasratas 7, mis on vabalt ase-

tatud veetavale võllile. Traktoril СХТЗ-НАТИ on õlihammasratas eriteljel (joonisel näitamata).

**„Universaal"-traktori** käigukast (joon. 392) omab veovõlli (primaar-) 1, millele on kindalalt kinnitatud hammasrattad esimese 3, teise 4 ja kolmanda 5 käigu tarvis, ja veetavat võlli (sekundaar-) 2 liikuvate hammasratastega 8, 9 ja 10 ning liikumata koonushammasrattaga 11 pöörlemise edasiandmiseks järgnevatele transmissiooni mehhanismidele.

Alumine võll 6 on kasutatud pöörlemise edasiandmiseks rihmaseibi võllile (hammasratta 12 kaudu) ja VKV-le (valtsidega otsa 13 kaudu). Alumise võlli sisse- ja väljalülimine sünnib kaariku 7 ja




Joon. 393. ГАЗ-АА ja ЗИС-5 autode käigukasti skeem.

1 — primaarvõll; 2 — primaarvõlli hammasratas; 3 — alalise ühenduse hammasratas; 4 — vahevõll; 5, 6 ja 7 — esimese, teise ja kolmanda käigu hammasrattad; 8 — sekundaarvõll; 9, 10 ja 11 — liikuvad hammasrattad; 12 — kahvlid; 13, 14, 15 — ümberlülimise võllikesed; 16 — tagumise käigu hammasratas.

erikangi abil. Eraldi asetseval teljel 15 on hammasratas 14, mis on poole hamba laiuselt alaliselt ühendatud hammasrattaga 4, ja paneb pöörlema võlli 2 hammasratta 8 abil, selle paigutamisel tahapoole (tagumine käik).

**ГАЗ-АА ja ЗИС-5** autodele on asetatud otsese ülekandega nelja käiguga kast (joon. 393). Siduri võllil on kaksikhammasratas 2,

mille kaudu hammasratta 3 abil pannakse pöörlema vahevõll 4, millel asuvad liikumata hammasrattad esimese 5, teise 6 ja kolmada 7 käigu tarvis. Veetav võll 8 (sekundaar-) pöörleb kahes laagris, milledest üks asetseb hammasratta 2 pesas. Võlli 8 valtsides võivad liikuda kaks kaarikut hammasratastega 9, 10 ja 11. Hammasrataste 5 ja 9 ühendamisel saame esimese käigu, 6 ja 10 — teise, 7 ja 11 — kolmanda. Neljanda käigu saamiseks on tarvis ühendada kaariku 11 sisemised hambad hammasratta 2 hammastega.

Sel juhul antakse pöörlemine siduri võllilt vahenditult üle veetavale võllile, vahevõllist mööda minnes. Säärane ülekanne nimetatakse otseseks ülekandeks. Tagumine käik lülitakse kaariku kaudu, mis asetseb erivõllil. Käigukasti kaarikud paigutatakse kahvlite abil, mis haaravad kaarikute kaelu.

Traktorite СХТ3 ja СХТ3-НАТИ (joon. 391 A ja B) juures on kahvlid 20 kinnitatud ümberlülimise võllikestele 21, mida paigutatakse kangi 22 abil, mille kerakujuline jämendus asetatakse võlli pessa. Vedrudega pidurdajad 23 (fiksaatorid) kindlustavad ühendust hamba täies laiuses ja hoiavad ära ülekande omavolilise välja- või sisselülimise. „Universaal"-traktorite (joon. 392) juures asetatakse kang, mis paigutab kaarikut ja kahvlit 17 vahenditult kahvli 16 pessa. Kaarik ja võllike püsivad kasti kere pesades fiksaatorite tõttu. Traktorite ЧТЗ (joon. 391 B) juures paigutatakse kahvlid 20 vahenditult kangi 22 abil, kusjuures kahvlid libisevad võllikese 21 mööda.

Ühe või teise käigu sisselülimisel ja käikude ümberlülimisel tuleb sidur täiesti välja lülida ja sujuvalt paigutada kang tarvilisse asendisse.

Ülekanne ei lülitu, kui hammasrataste hambad satuvad vastamisi. Sel juhul asetatakse kang neutraalasendisse, võimaldatakse veovõllil pöörduda, lülitakse sisse sidur, lahutatakse siis uuesti täielikult, lülitakse sisse käik ja ühendatakse sidur sujuvalt. Käigukasti kasutamise reeglite rikkumine põhjustab käigukasti transmissiooni üksikosade ja hammasrataste murdumise.

### § 3. Käigukasti eest hoolitsemine ja käigukasti rikked.

Käigukasti eest hoolitsemise peaülesandeks on õli kõrguspinna jälgimine ja õli perioodiline vahetamine tehase instruktsioonis ettenähtud tähtaegadel. Õli vahetamisel tuleb käigukasti üksikosad pesta petrooleumiga.

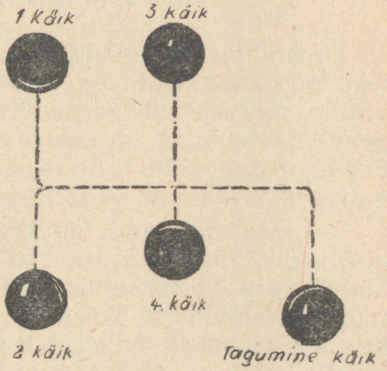
Õlise muda tekkimine kasti üksikosade ühenduskohtades näitab õli väljaimbumist. Õli väljaimbumine kõrvaldatakse ühenduspoltide pingutamise ja kulunud tihendite uuendamisel.

Käigukastis tekib kahin hammasrataste ja laagrite suure kulumise tagajärjel. See nähtus kõrvaldatakse kulunud üksikosade uuendamisel töökojas.

Vali kloppimine ülekannete kastis tekib mõne metalleseme (murdunud hammas, purunenud laagrikuul jne.) sattumisel hammaste vahele. Traktor või auto tuleb sel juhul kohe peatada ja käigukast läbi uurida.

Käigukasti kuumenemine tekib halva õlituse puhul ja õhuvahede puudumisel hammasrataste hammaste vahel.

Ümberlülimise mehhanismi mitterahuldav töötamine võib tekkida mitmesugustel põhjustel. Nii näiteks liigub käikude vahetuskang raskelt, kui pidurdajad sööbivad pesadesse ja kaarikud valtsidesse. Käigud lülituvad visalt või hoopis ei lülitu kahvlite paindumisel, hammaste otste kulumisel, hammaste murenemisel või murdumisel.




Joon. 394.
ГАЗ-АА auto kangi asetusskeem mitmesugustel käikudel.

Pidurdajate pesade kulumisel, vedrude nõrgenemisel või murdumisel võib tekkida käigu omavoliline väljalülitumine või mõne liikuva hammasratta äranihkumine. Viimasel juhul võib käigu väljalülimise hammasratas ühenduda naaberhammasrattaga ja kutsuda tugeva löögi tagajärjel esile avarii.

## § 4. Harjutused.

Kasutades käigukasti ehituskirjeldust ja õppekäigukaste, koostada traktorite У-2, СХТЗ-1, СХТЗ-НАТИ ja ЧТЗ-60 kohta ümberlülimiskangi asendite skeemid, aluseks võttes ГАЗ-АА auto skeemi (joon. 394).

(Juhatus. Kangi kallutamisel paremale võib paigutada СХТЗ-1 juures kolmanda ja tagumise käigu kaarikuid, traktorite „Universaal" ja СХТЗ-НАТИ juures — kolmanda ja teise käigu kaarikuid ja ЧТЗ-60 juures — tagumise ja esimese käigu kaarikuid).

# PEAÜLEKANNE, TAGUMISE SILLA MEHHANISMID JA LÕPPÜLEKANNE.

## § 1. Peaülekanne, tagumise silla mehhanismid ja linttraktorite СТЗ-НАТИ ja ЧТЗ lõppülekanne.

Linttraktorite peaülekanne koosneb kahest koonushammasrattast, mis kannavad üle pöörlemise sekundaarvõllilt friktsioonide võllile, mis asetseb perpendikulaarselt traktori teljega. СТЗ-НАТИ peaülekanne asub tagumise silla korpuse 1 (joon. 395) keskosas. Friktsioonide võlli rull-laagrid on pressitud tagumise silla korpuse vahedes asuvatesse pesadesse.

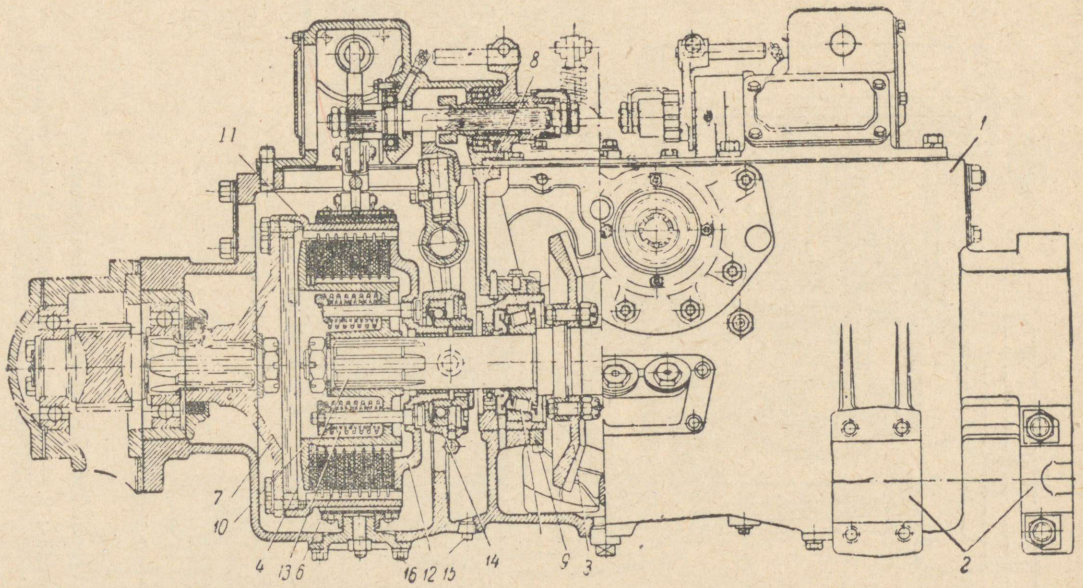
Laagrite õhuvahet ja hammasrataste ühendust reguleeritakse mutriga 9. Hammasrattad töötavad õlis, mille sattumine keskosast äärmistesse hoitakse ära vilt-õlitihenditega, õli-tõkkeseibidega ja nahkõlikannudega. Kui siiski õli tungib ääreossa, siis koguneb ka korpuse taskusse, kust võib seda välja lasta korgiga suletava ava kaudu.

Tagumise silla igas ääreosas on roolimuhv või äärefriktsioon, mille ülesandeks on pöörlemise edasiandmine lõppülekandele ja traktori pööramine.

Äärefriktsioonil on veotrummel 10 väliste pikisoontega. Trummel on liikumatult kinnitatud friktsioonide võllile. Trumlile on vaheldumisi asetatud vedajad ja veetavad kettad. Veokettad on siledad, kuid omavad hambaid sisemisel ringjoonel. Ketta hambad on asetatud trumli 10 soontesse, mis kindlustab ketta pöörlemist ühes trumliga. Veetavad kettad omavad raibestist kattekihti ja hambaid välisel ringjoonel. Ketta hambad asetsevad veetava trumli 11 soontes. Veetav trummel on flanši 7 abil ühendatud ääreülekande veohammasratta võlliga.

Üheksa vedaja ja üheksa veetava ketta komplekt surutakse veotrumli flanši ja vajutusketta 12 vahele kuue paari vedru abil. Vedrud on asetatud üksteise sisse ja asetatud kuue varda 13 otsa, mis on vedrude toetamiseks varustatud pesade ja tugiseibidega. Mõlemad äärefriktsioonid on traktori otsesel käigul alati sisse lülitud ja annavad pöörlemise friktsioonide võllilt mõlema poole lõppja ääreülekandele edasi.

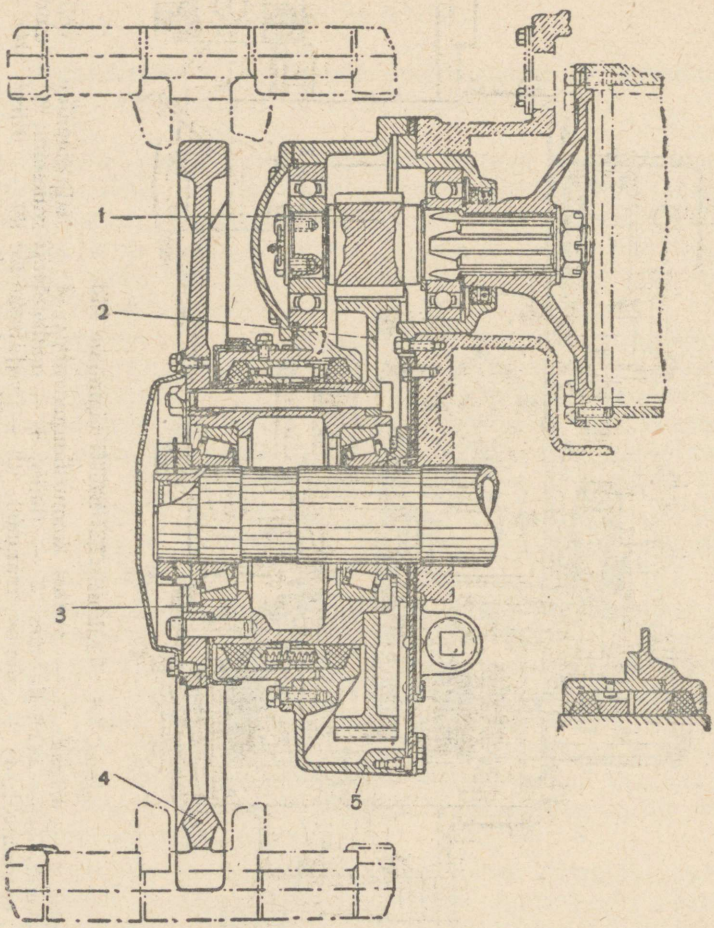
Ühe friktsiooni väljalülimisel traktori pöörangutel paigutatakse vajutusketas 12 traktori keskele. Paigutamine sünnib lahutaja 14 abil, mille korpus monteeritakse vajutusketta rummule. Lahutaja korpusesse on pressitud radiaalse tugilaagri väline rõngas,




Joon. 395. Traktori СТЗ-НАТИ tagumine sild.

1 — korpus; 2 — käpad; 3 — veetav koonushammasratas; 4 — friktsioonide võll; 5 — rull-laager; 6 — äärefriktsioon; 7 — flanš; 8 — mahavõetav vahesein; 9 — mutter; 10 — veotrummel; 11 — veetav trummel; 12 — vajutusketas; 13 — tihvt; 14 — lahutaja; 15 — tasku kork; 16 — fiksaatori polt.

kuna ketta rummu on pressitud laagri sisemine rõngas. Lahutajate paigutamine sünnib juhtimismehhanismi vasaku või parema lahutuskangi abil.

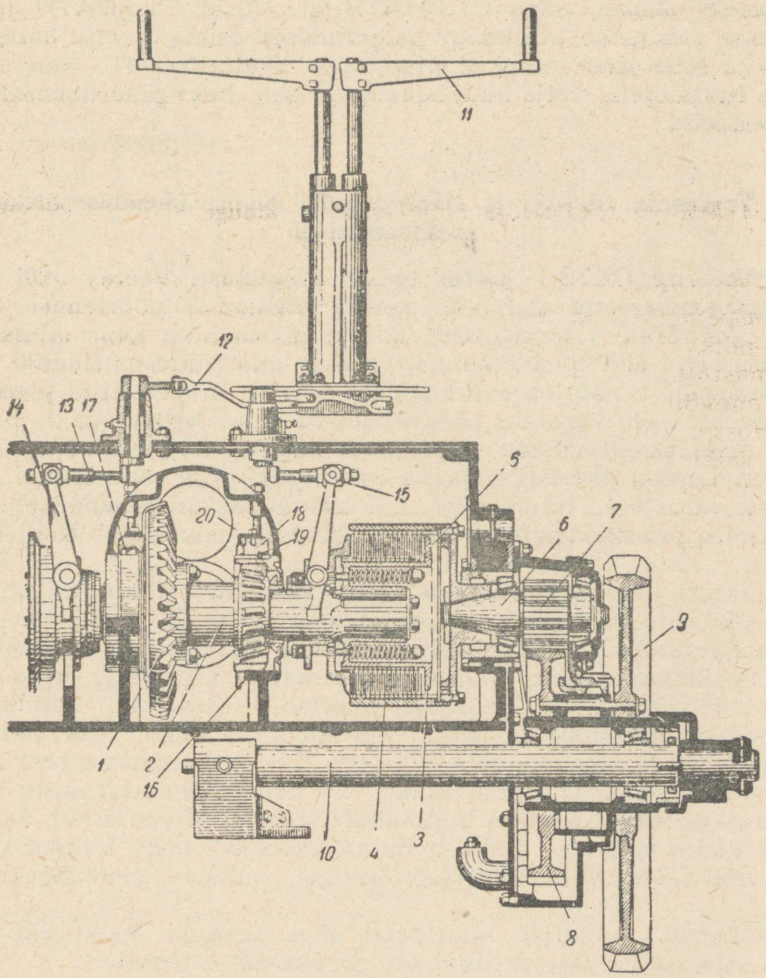



Joon. 396. СТЗ-НАТИ ääreülekanne.

1 — vedaja hammasratas; 2 — veetav hammasratas; 3 — rumm; 4 — vedaja täheke; 5 — karter.

Välistrumlile on monteeritud pidurilint, mis on tarvilik järskudel pöörangutel ja pidurdamiseks liikumistel allamäge või paigal töötamisel.

Lõpp- või ääreülekanne (joon. 396) koosneb vedajast hammasrattast 1, mis on ühendatud siduri välistrumliga, ja veetavast hammasrattast 2, mis on ühendatud roomiku vedaja tähekesega 4. Mõle-




Joon. 397. Traktori ЧТЗ tagumise silla läbilõige.

1 — suur koonushammasratas; 2 — friktsioonide võll; 3 — vedaja trummel; 4 — veetav trummel; 5 — vedrutihvt; 6 — külgvõll; 7 — ääreülekande vedaja hammasratas; 8 — veetav hammasratas; 9 — roomiku vedaja täheke; 10 — pooltelg; 11 — roolikang; 12 — kangike; 13 — reguleerimistõmmik; 14 ja 15 — väljalülimise kahvlid; 16 — vahesein; 18 — laager; 19 — kaas.

mad hammasrattad on asetatud erikarterisse 5, kuhu valatakse õli. Õli väljajooksu vältimiseks karterist on isesuruja õlikann, mis on tolmu ja mustuse eest kaitstud kesta ja kilbi abil.

Tagumise silla (joon. 397) mehhanismid on Tšeljabinski tehase traktoritel samad, nagu СТЗ-НАТИ-lgi. Kuid СТЗ-НАТИ juures lülitakse juhtimise käsikangi paigutamisel esialgu välja äärefriktsioon ja selle järel lülitakse sisse pidur. Traktorite ЧТЗ juures lülitakse friktsioonid välja ka käsikangide abil, kuid pidurdamiseks on jalgpedaalid.

## § 2. Traktorite СХТЗ-1 ja „Universaal'i" alalise ühenduse ülekanded ja diferentsiaal.

Traktorite СХТЗ-1 juures annab käigukasti veetav võll kahe koonushammasratta abil (vahepealne ülekanne) pöörlemise edasi vahe-põikvõllile 1 (joon. 398), millelt pöörlemine kahe silindrilise hammasratta abil (peaülekanne) antakse edasi diferentsiaalile.

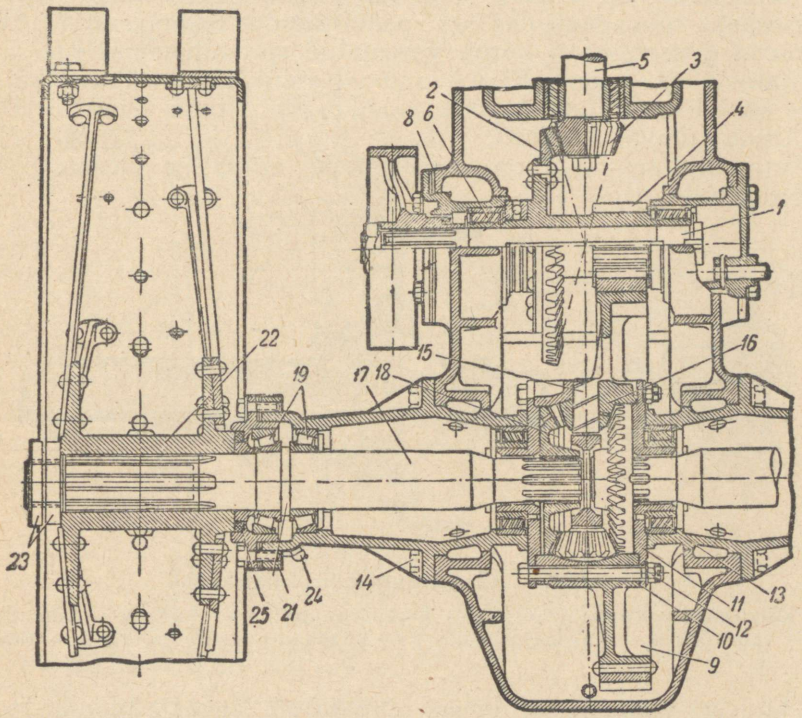
Vahevõll 1 pöörleb rull-laagrites 6, mis on pressitud pearaami pesadesse. Võlli vasakots, mis ulatub välja, on valtsidega — pidurilindi seibi kinnitamiseks. Pidurilindi seibile on asetatud teraslint, mis on kaetud raibestkihiga. Lint pingutatakse pidurikangi abil, mis on varustatud lindikesega, mis toetub sektori hammastele. Sisselülimise pehmendamiseks on spiraalvedru, mis mõjub lindi ühele otsale.

Traktori pööramistel käivad selle veorattad läbi mitte ühepikkuse tee, järelikult peavad need omama mitte ühtlast tiirude arvu. See saavutatakse mehhanismi abil, mida nimetatakse diferentsiaaliks. Peaülekande suur silinderhammasratas 9 pöörleb ühes diferentsiaali karbiga 10. Üheaegselt pöörleb diferentsiaali ristühendus 15, mis on liikumatult surutud karbipoolte vahele. Ristühenduse neljal harul asetsevad satelliidid 16 (koonushammasrattad) suruvad oma hammastega pooltelgede 17 koonushammasrataste hammastele. Pooltelgedega on liikumatult ühendatud veorattad. Satelliidid, omades mõlemast küljest ühtlast takistust, nagu kiiluksid diferentsiaali mõlemat koonushammasratast, sidudes neid üheks tervikuks.

Mõlemad poolteljed pöörlevad ühes karbiga nagu üks telg, kuna satelliidid püsivad liikumata ristühenduse harudel.

Oletame, et vasakratas sattus takistuse otsa ega saa liikuda. Siis satelliidid hakkavad veerema vasakpoolse telje koonushammasratta ümber, pööreldes mitte ainult karbi telje, vaid ka enese telje ümber. Parempoolne hammasratas ja parempoolne ratas, mis varem tegid sama palju tiire nagu karpki, saavad täiendavalt tiire juurde satelliitide pöörlemise tõttu ristühenduse harudel. Kui karp tegi 20 tiiru

minutis, siis vasaku ratta seismajäämisel teeb parempoolne ratas 40 tiiru/min. Kui pööramisel üks ratas teeb näiteks 10 tiiru, siis teine teeb 30 jne.




Joon. 398. CT3-XT3 vaheülekanne ja diferentsiaal.

1 — vahevõll; 2 — koonushammasratas; 3 — vedaja koonushammasratas; 4 — vedaja silinderhammasratas; 5 — käigukasti sekundaarvõll; 6 — laager; 8 — tihendid; 9 — peaülekande vedaja hammasratas; 10 — karp; 11 — diferentsiaali külgflanš; 12 — polt; 13 — laager; 14 — pooltelje kest; 15 — ristühendus; 16 — satelliit; 17 — pooltelg; 18 — koonushammasratas; 19 — laager; 21 — kaas; 22 — rumm; 23 — mutrid; 24 — õlikann; 25 — õlikannu viltrõngas.

**„Universaal"-traktorite** (joon. 321) juures paneb koonushammasrataste paar pöörlema diferentsiaali karbi 5, kuna diferentsiaali poolteljed pööravad ääreülekande 4 abil veorattaid.

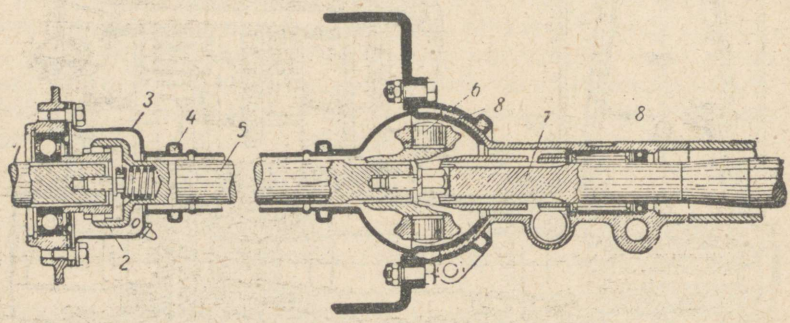
## § 3. ГАЗ-АА auto kardaanülekanne ja tagumise silla mehhanismid.

ГАЗ-АА autode vanemate mudelite juures on käigukasti sekundaarvõll hammasmuhvi (joon. 399) abil ühendatud vahevõlliga 5, kuna viimane on Guki šarniiri abil ühendatud kardaanvõlliga 7.

Kardaanvõll on muhvi abil ühendatud peaülekande võlliga. Sujuvamaks ühendamiseks on peaülekande hammasrattad, mis pööravad diferentsiaali karpi, varustatud spiraalhammastega.

Alates 1939. a. on ГАЗ-АА autodel vahevõll ühendatud käigukasti sekundaarvõlliga kardaanliigendi abil, kuna hammasmuhvi üksikosad kuluvad kergesti.

Auto diferentsiaalil on samasugune ehitus ja ülesanne, kui ratastraktoritelgi.




Joon. 399. ГАЗ-АА auto kardaanülekanne.

1 — käigukasti sekundaarvõll; 2 — hammasmuhv; 3 — kest; 4 — tihendaja; 5 — vahevõll; 6 — kardaanliigend; 7 — kardaan-peavõll (põik); 8 — toru.

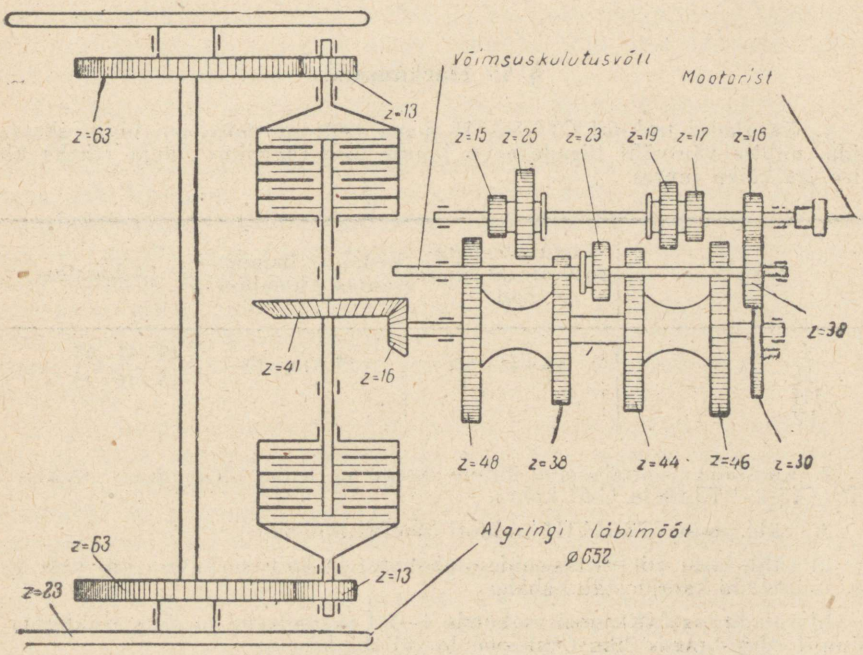
Auto ühe veoratta sattumisel nõrgale või libedale pinnale, võib see ratas hakata libisema, kuna teine ratas jääb liikumata kohale püsima. Libiseva ratta alla asetatakse laudu, hagu, riputatakse teele liiva jne.

Mõnedel autodel on eriehitus diferentsiaali plokeerimiseks: poolteig ühendatakse erikangiga nokkmuhvi abil diferentsiaali karbiga. Sel juhul pöörlevad mõlemad poolteljed diferentsiaali karbi kiirusega. Peale raske teeosa ületamist lülitakse plokeerimine välja.

## § 4. Transmissiooni mehhanismide eest hoolitsemine.

Transmissiooni mehhanismide eest hoolitsemise peaülesandeks on õigeaegne õli vahetamine, õli kõrguspinna perioodiline kontrol-

limine, õli juurdevalamine, õli väljaimbumise kõrvaldamine ja laagrite reguleerimine. Õli vahetamise tähtajad määratakse tehnilise korrastuse reeglitega. Käigukasti, linttraktorite ääreülekande ja ratastraktorite transmissiooni kõigi mehhanismide õlitamiseks kasutatakse traktori nigrooli. Linttraktorite tagumise silla koonushammasrataste paar õlitatakse talvel avtooliga 10 ja suvel avtooliga 18.




Joon. 400. Traktori СТЗ-НАТИ transmissiooni skeem.

Kahina tekkimisel koonusülekandes ja kõikide tagumise silla lahtivõtmiste puhul reguleeritakse koonushammasrataste hammaste õhuvahe (0,3—0,4 mm) ja reguleeritakse laagrites tarvilik õhuvahe. See töö teostatakse vilunud mehaaniku poolt.

Et hoiduda äärefriktsioonide õlitamisest, keeratakse aeg-ajalt friktsioonide taskute korgid 15 (joon. 395) ja pidurilindi fiksaatori kinnituspoldid 16 ühekaupa lahti ja lastakse friktsioonide osakonda tunginud õli välja.

Õli sattumisel friktsioonide ketastele ja pidurilindile kuumene-

vad friktsioonid, halveneb traktori vedu ja selle pöörangud. Kui ühe friktsiooni ketastele on sattunud õli, siis ei hoia traktor suunda.

Selle nähtuse kõrvaldamiseks pestakse friktsioonid petrooleumiga.

Hoolitsemine linttraktorite ääreülekande alal seisneb määrimises, õlikannu kaudu tekkiva õli väljaimbumise kõrvaldamises ja tähtede rummu koonuslaagrite õhuvahe aeg-ajalises kontrollimises. See õhuvahe ei tohi ületada 1 mm.

## § 5. Harjutused.

1. Kasutades traktori СТЗ-НАТИ (joon. 400) transmissiooni üldist skeemi, leida, millise väntvõlli tiirude arvu juures teeb roomiku vedaja täheke ühe tiiru iga käigu juures.

| Käik | Veetavate hammasrataste hambad | Vedajate hammasrataste hambad | Ülekandearv |
|---|---|---|---|
| I<br>II<br>III<br>IV | 48—41—63 | 15—16—13 | $\frac{48 \cdot 41 \cdot 63}{15 \cdot 16 \cdot 13} = 39{,}73$ |

2. Koostada transmissiooni üldine skeem ja leida ülekandearv traktorite СТЗ-ХТЗ-1, ЧТЗ-60 ja С-65 kohta.

3. Läbi pesta СТЗ-НАТИ traktori äärefriktsioonid:

a) välja lasta õli friktsioonide osakonnast ja kaitsetaskutest, kui seda seal on, ja asetada korgid jälle kohale;

b) valada iga friktsiooni osakonda 4—5 l petrooleumi ja sõita traktoriga 5 minutit edasi-tagasi, ilma friktsioonide väljalülimiseta;

c) välja lasta must petrooleum, korgid ja fiksaatorite poldid maha võtta;

d) korgid ja poldid kohale asetada, uuesti valada sisse petrooleumi, välja lülida friktsioonid, sisse lülida esimene käik ja lasta mootoril töötada vabakäigul 5—8 minutit, et puhastada kettad õlist;

e) must õli välja lasta, friktsioon mitte sisse lülida, hoida korgid 30 minuti jooksul lahti, et petrooleum lõplikult välja valguks;

f) korgid kinni keerata ja friktsioonide laagrid hoolikalt õliga sisse pritsida.

XVI peatükk.

# RATASTRAKTORITE JA AUTODE KÄIGUOSA JA JUHTIMISMEHHANISM.

## § 1. Veorattad.

Veorataste ja tee (maapinna) vahel tekib hõõrdumisjõud, mille mõjul rattad liiguvad edasi ja ühtlasi ka neile paigutatud tagumine sild, mis annab tõukesurve edasi raamile, kas otseselt (traktorid), tõuketoru või vedrude abil (autod).

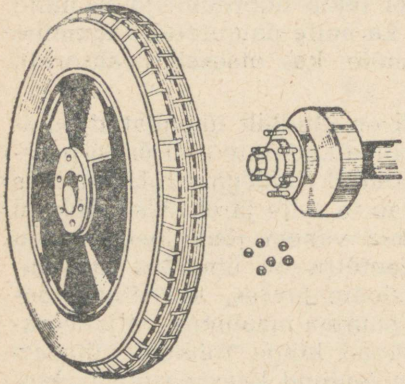
Traktori veoratta rumm (joon. 398) on kindlalt ühendatud poolteljega. Ratta pöid on ühendatud rummuga kodarate abil ja on paremaks ühendamiseks maapinnaga varustatud ribidega. Ribi, tungides maapinda, tihendab algul seda ja keerab ta selle järel üles. Jõukulu maapinna ümberkeeramiseks on märksa vähem jõukulust, mis on tarvilik maakihtide tihendamiseks. Seetõttu on ühendus maapinnaga kindlam ribide sellise konstruktsiooni juures, kui ribide töötamisel on maapinna tihendamise aeg suurem maapinna väljakeeramise ajast. Säärastele nõuetele vastavad kõige rohkem kiilusarnased ribid, millised on kõige rohkem levinud kaasaegsete traktorite juures.

Et kindlustada pidevat mõju, tuleks ribisid asetada pöiale sagedamini. Kuid seejuures avaldaksid maapinna ribidevahelised väljaastmed mitteküllaldast vastupanu äralõikamisele, ribide vahed ummistuksid ja kutsuksid esile rataste libisemise. Selle vältimiseks kinnitatakse ribid pöiale kahes reas. Töötamisel märjal savisel pinnal ei päästa ka säärane seadis libisemisest. CT3-1 ja XT3-1 traktorite tarvis soovitab tehas asetada 24 ribi kolme ritta, selle asemel et asetada 32 ribi kahte ritta, milleks on pöida lastud vastavad augud. Muudest vahenditest rataste libisemise vastu võitlemisel kasutatakse külgekleepumiste ja ummistuste puhastajaid, välisrea ribide pööramist 180° võrra, välisrea kiilukujuliste ribide asetamist laiemate nurklike ribidega, täiendavate ribidega pöidade asetamist, väikese õhusurve ja balloonkummide rakendamist. Balloonkummid näitasid katsetel kuival maapinnal suurt paremust.

Autode juures on viimasel ajal kõige rohkem levinud kilprattad, mis koosnevad pöiast, selle külge needitud kettast ja rummust, mis on kettaga ühendatud tihvtide abil (joon. 401). Selline ehitus kiirustab märksa ratta vahetamist teel.

Ratastele asetatavad kummirehvid ühinevad hästi teepinnaga, pehmendavad põrkeid, aitavad kaasa käigu vaiksusele, vähendavad teelõhkumist ja suurendavad käigu pehmust.

Harilikult kasutatakse pneumaatilisi kummisid. Need koosnevad kaitsemantlist ja õhukummist. Mantel koosneb karkassist (mitu eririide kihti), protektorist (paks kummikord soonelise jooksupinnaga), bokoviinidest (karkassi kaitsekummi), allprotektorist (kummiriie karkassi kindlaks ühenduseks protektoriga) ja traadist või kummist südamikuga äärisest mantli hoidmiseks pöial. Viimasel ajal levivad ilma ääriseta (siledad) mantlid.



Joon. 401. Kilpratas.

Õhuvoolik valmistatakse pehmest kummist ja omab ventiili, mille kaudu pumbatakse õhku.

Ventiilile keeratakse kruvi abil ventiili kübar, mis omakorda kaetakse kaitsekestaga.

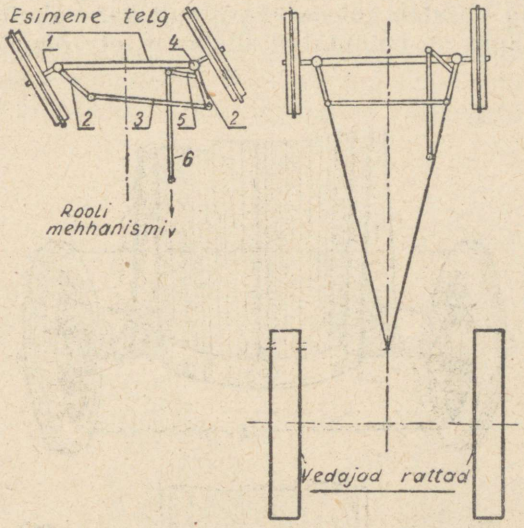
Veoautode juures kasutatakse kõrgesurve (3—7,5 atm.) ja kergesõiduautode juures madalsurve (1,75—2,5 atm.) pneumaatilisi kummisid või balloone. Surve kummides peab vastama nende konstruktsioonile.

Mitteküllaldase surve juures kulub karkassi riie enneaegselt ja lõhkeb, kuna liigne surve vähendab kummide elastsust. Soojal ajal täidetakse kummid kuni surveni, mis on alla normaalse. Lõhkuvalt mõjuvad kummile bensiin, petrooleum, õli, rooste, päikesepaiste, pakane, üleliigne niiskus, üleliigne soojus ja suur koormatis, millega tuleb arvestada kummide kasutamisel ja hoidmisel.

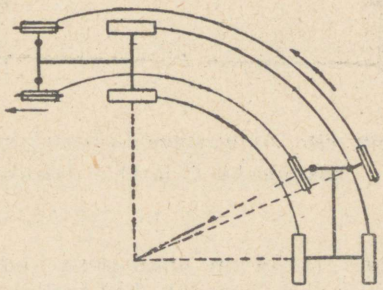
## § 2. Juhtrattad ja pööramismehhanism.

Ratastraktori või auto pööramisel on tarvilik muuta juhtrataste seisundit kere suhtes. Seejuures jääb esitelg (joon. 402) liikumatuks (horisontaalpinnal), kuna keeravad ainult käändteljed 1 ühes neile asetatud ratastega. Käändteljed on šarniiri abil sõrmedega ühendatud teljega ja omavad kaks kangi 2, mis on omavahel ühendatud paralleelvardaga 3. Ühe käändtelje täienduskang 5 on ühendatud rooliseadise tõmmikuga 6. See käändemehhanism, või mehhanism Žanto, on arvestatud nii, et keeramisel esimeste telgede joon lõikuks tagumise telje joonega (joon. 403). Selle tingimuse rahuldamisel ei esine rataste kõrvalelibisemist. Keeramise hõlbustamiseks on traktori juhtrattad varustatud erirebordidega.

Õieti asetatud traktori rataste laagrid peavad olema normaalselt pingutatud. On esiosa üles tõstetud, peab ratas käega pööramisel tegema 2—2,5 tiiru ega tohi vändata (teljemäng). Traktori sirgjoo-




Joon. 402. Käändemehhanism (Žanto).
1 — käändtelg; 2 ja 5 — käändtelgede kangid; 3 — paralleelvarras; 4 — sõrm; 6 — põiktõmmik.

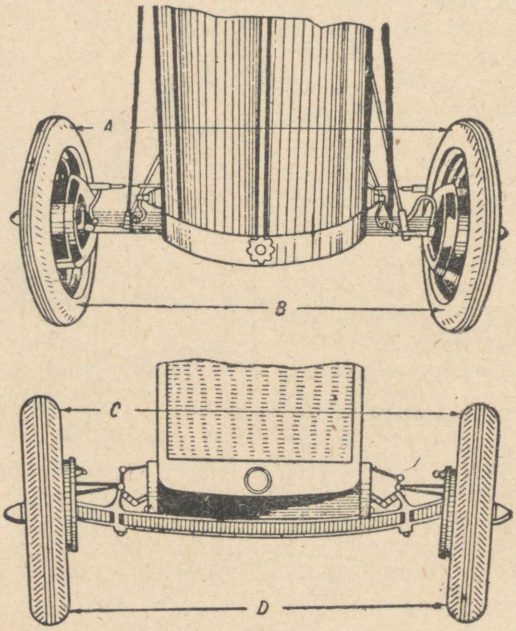


Joon. 403. Rataste asetus keeramisel.

nelisel liikumisel peavad ka rattad liikuma sirgjooneliselt. Haamri löögil (raskus 400 g) ei tohi olla klirisemist ja rebordide kinnituspoltide kohaltnihkumisi.

„Universaal-1"-traktori juures pöörab lühike esitelg ühes ratastega telje ja rooliga ühendatud vertikaaltelje abil. „Universaal-2" traktorite juures aga on vertikaaltelg ühendatud rataste käändtelgedega Žanto mehhanismi abil.

Auto esitelg kujutab enesest harilikult kahetahulise läbilõikega latti. Selle keskosa on painutatud allapoole, et võimaldada mootorit



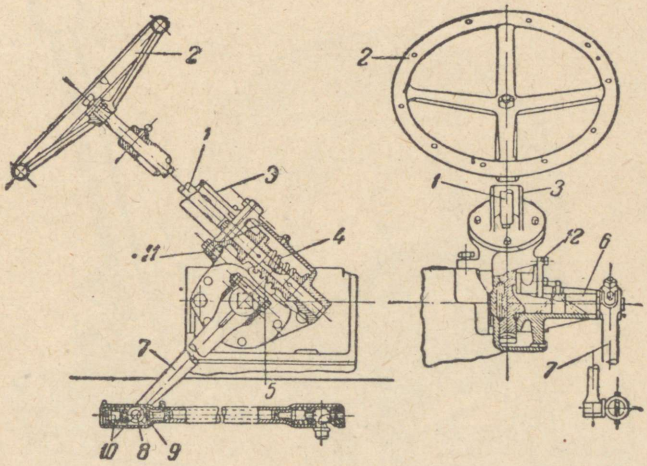

Joon. 404. Auto esimeste rataste asetus.
A ja B — kokkujooks; C ja D — laialikaldumine.

madalamale asetada. Teljel on kaks pesa vedrude kinnitamiseks. Telje otsad on šarniiri abil ühendatud käändtelgedega. Käändteljed on asetatud teatava kallaku all nii, et rataste vahekaugus ülevalt on 15—30 mm suurem alumisest vahekaugusest. Peale selle on esirattad asetatud natuke eest koomale, nii et rataste vahekaugus eest on 2—7 mm vähem tagumisest vahekaugusest (joon. 404). Selline rataste asetusviis hõlbustab auto juhtimist ja suurendab selle tasakaalu.

## § 3. Rool.

Traktorite СТЗ-ХТЗ roolimehhanism funktsioneerib järgmiselt (joon. 405). Rooliratta 2 abil pannakse pöörlema roolivõll 1. Tigu 4, mis on liikumatult ühendatud võlliga, pöörab tiguhammasratast 5 ühes selle võlliga 6 ja rooliõlaga 7 mõninga nurga võrra. Rooliõlg paneb põiktõmmiku abil liikuma pööramismehhanismi.

Löökide pehmendamiseks, mis roolimehhanismil tuleb vastu võtta, on rooli pikitõmmik oma liigendites varustatud kahe amorti-




Joon. 405. Traktori СТЗ-ХТЗ rool.

saatoriga, milledest kumbki koosneb kahest tugiseibist 9, vedrust ja reguleerimiskorgist 10, mis asuvad tõmmiku otsa õõnes.

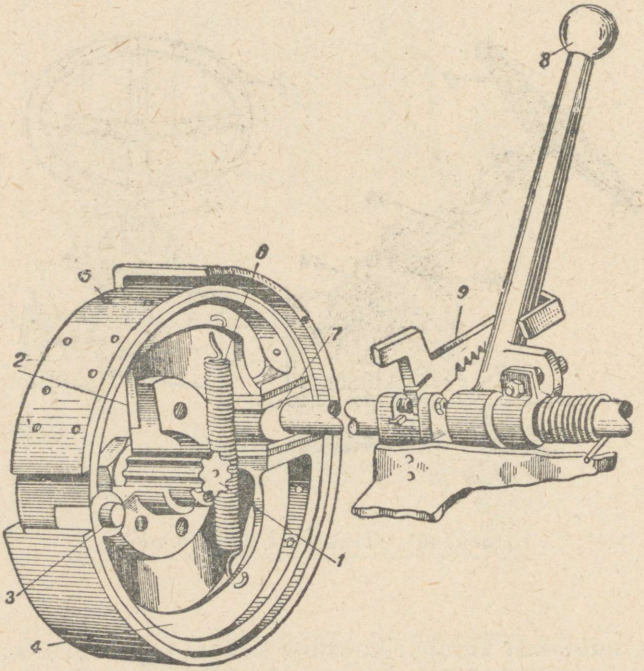
ГАЗ auto roolimehhanism on põhiliselt samalaadne, kuid tiguhammasratta asemel on kahehambaline sektor, mis moodustab võlliga ühe terviku. „Universaal"-traktori juures koosneb roolimehhanism roolirattast, horisontaalvõllist, kahest silinderhammasrattast, koonushammasrattast ja koonilisest sektor-hammasrattast, mis on ühendatud vertikaalvõlliga (joon. 321).

Õhuvahede tõttu ülekannetes või üksikosade kulumise tagajärjel jäävad esirattad seisma, kui rooliratast pöörata mõninga nurga võrra. Säärast rooliratta pööramist, mis ei mõjuta juhtrataste

suunda, nimetatakse rooli vabakäiguks. Rooli vabakäigu reguleerimiseks on roolimehhanismid varustatud eriseadisega. Rooli vabakäik ei tohi olla vähem $^1/_{16}$ ja mitte rohkem $^1/_{10}$ rooliratta täispöörangust (22—36°).

## § 4. Pidurid.

Pidurid võimaldavad kiiret peatamist või traktori liikumise aeglustamist allamäge minekul, suurendavad rühvelkultuuri-traktori „Universaal-1" painduvust ja on tarvilikud statsionaarsel töötamisel.



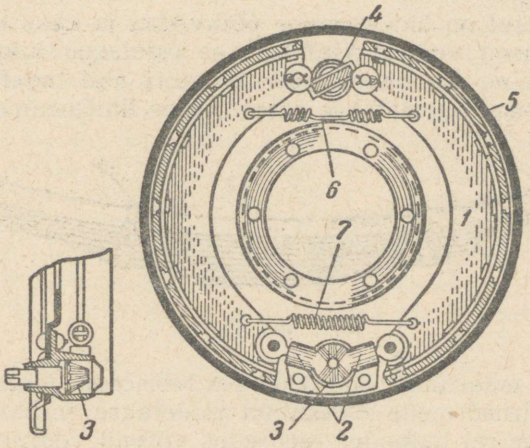

Joon. 406. „Universaal-1" traktori pidur.

Eriti on tähtsad usaldusväärsed ja tugevad pidurid ohutu sõidu kindlustamiseks autodel nende suure liikumise kiiruse tõttu.

СТЗ-ХТЗ-1 linttraktorite pidurite ehitus on kirjeldatud lk. 516.

„Universaal-1" traktoril on kaks klotspidurit (joon. 406). Diferentsiaali mõlemale vedaja pooltelje 1 valtsidega välisotsale on kinnitatud piduri trummel 2. Eriteljele, mis on kinnitatud ülekande kestale, on asetatud piduriklotsid 4, mis on pingutatud vedru 6

abil. Klotside laialiajamisel surutakse need trumli siseseinte vastu ja kutsuvad seega esile pidurdamise. Klotside laialiajamiseks on nokk 7, mis asetseb piduri võllikesel. Vasakut pidurivõllikest võib pöörata käsikangi 8 abil ja hoida pidurdusasendis kangi riivi ja harja 9 abil. Igaüks piduri võllikestest on varustatud kangikesega (joonisel näitamata), mis on vedru ja terastrossi abil ühendatud rooli vertikaalvõlli erikangiga. Järsul pöörangul paremale või vasakule tõmbub vastav tross pingule ja pöörab paremat või vasakut pidurivõlli, pidurdades ühtlasi pooltelge ja ratast. Teine ratas hakkab diferentsiaali mõjul kiiremini pöörlema, aidates kaasa traktori järsule pöörangule.




Joon. 407. ГАЗ auto klotspidur.

1 — piduriklotsid; 2 — varred; 3 — koonus; 4 — nokk; 5 — trummel; 6 ja 7 — vedrud.

„Universaal-2" traktoritel puuduvad trossid ja pidurdamine teostatakse ainult käsikangi abil kallakutel ja traktori kiireks peatamiseks.

ГАЗ autole on asetatud lint- ja klotspidurid, mis töötavad olenemata üksteisest. Lintpidurid on asetatud tagumistele ratastele ja juhitakse käsikangi abil. Kui tõmmata kangist, siis kandub pinge vahevõlli tõmmiku, võlli ja tõmmikute kaudu edasi piduri võllikestele. Pöörangul surutakse võlli lint piduri trumli külge. Kangil on riiv ja hammassektor, mis võimaldab mehhanismi kinnitamist pidurdatud olukorras. Riiv lülitakse välja kangil asuva nupu abil.

Klotspidurid (joon. 407) on asetatud esi- ja tagaratastele, juhitakse jalgpedaaliga ja moodustavad põhi-töösüsteemi. Käsipidur on

abisüsteemiks pidurdusjõu suurendamiseks, jalgpedaaliga vaheldamisi kasutamiseks kallakutel ja pidurdamiseks seisakutel.

## § 5. Vedrud.

Vedrude ülesanne on tõugete pehmendamine, mis antakse rataste kaudu edasi raamile.

Vedru (joon. 408) koosneb sangadega 2 põhilehest ja mitmest teisest lehest, mis järk-järgult vähenevad pikkuselt. Lehed on ühendatud keskpoldi 3 abil. Nende külg-kõrvalekaldumine hoitakse ära klambrite 4 abil.

ГАЗ-АА autol on üks esimene põikvedru ja kaks tagumist pikivedru. Tagumised vedrud kinnitatakse esiotsaga kiige abil raami külge, kuna teine ots ühendatakse šarniiri abil tagatelje laagriga. Vedrude keskosa kinnitatakse raami külge lihtšarniiri abil.




Joon. 408. Vedru.

Vedrulehti määritakse iga 3000 km läbisõidu järel grafiitmäärdega, aga vedrusõrmede õlikannud täidetakse solidooliga iga 300 km järel. Sõitmisel halbades teeoludes võivad vedrulehed vedrude halva hoolitsemise tagajärjel või ettevaatamatu sõidu tõttu murduda.

Vedrude painduvuse tõttu kutsuvad tõuked autokere kõikuva liikumise esile. Selle kõikumise kestuse lühendamiseks varustatakse kergesõiduautod eriamortisaatoritega.

## § 6. Hoolitsemine käiguosa, roolimehhanismi, pidurite ja vedrude eest.

Veo- ja juhtrataste laagrid määritakse vastavalt tehaste juhistele. Rataste külgkõikumise vältimiseks tuleb rataste laagrid õigeaegselt pingutada, mitte lubades nende liigset kulumist. Välisühenduste kontroll teostatakse iga kuu.

Autode juures on tarvis rangelt jälgida tarviliku õhusurve hoidumist ja mitte sõita pooltühjade kummidega. Tekib kummisse auk, on tarvis mantel maha võtta, puhastada mudast ja tolmust, asetada

augukoha alla paik, riputada üle talgiga ja asetada korralik õhuvoolik. Kummide remondiks teel on tarvis omada kummiliimi, kummilappe, liivapaberit, bensiini, kummiviili ja talki.

Peale õigeaegse määrimise ja käändemehhanismi ning rooliseadise väliskinnituste kontrollimise on tarvilik olemasolevate abinõudega ja kulunud osade ümbervahetamisega kaotada rooli liigne vabakäik.

Õigeaegne määrimine, ettevaatlik sõit ja pidurite õige kasutamine suurendavad osade iga. Kui on õli sattunud pidurduspindadele, siis on tarvilik katkendilise või nõrga pidurduse vältimiseks pesta need pinnad petrooleumi või bensiiniga. Kui tõmmikute pikkus ei ole reguleeritud, võib aset leida mitteküllaldane pidurdamine, kuna pidurite mitteühtlasel mõjumisel mõlemale rattale võib auto pidurdamisel teelt kõrvale joosta. Pidurite kuumenemine võib tekkida murdumisel, klotside pingutusvedrude nõrgenemisel, klotside sööbimisel telgedesse ja pidurite ebaõigel reguleerimisel.

ГАЗ autol tuleb tõmmikute keskkohad riputada vedrude või kummipaelte külge, et vältida nende vibreerimist.

Vedrude murdumine välditakse õige hoolitsemisega: aeg-ajalise puhastamisega mudast ja tolmust, pesemisega ja õlitamisega. Kahjulikult mõjub pidurdamisele järsk pidurdamine. Pikkadel kallakutel tuleb sulgeda drosselklapp süüdet ja ühendust välja lülimata. Mootor aitab sel juhul kaasa sujuvamaks pidurdamiseks.

## § 7. Harjutused.

1. CT3-XT3-1 esirataste laagrite reguleerimine.

Tõsta tungrauaga kontrollitav ratas üles, puhastada mudast ja tolmust, maha võtta kate, painutada pidurdusseibi ääred eemale, lahti keerata kuuetahuline mutter, maha võtta pidurdusseib ja reguleerimislukk, keerata kinnitusmutrit kinni, kuni ratas liigub visalt. Peale selle keerata knnitusmutter rohkem lahti (umbes $^1/_{16}$ tiiru), nii et ratas pöörduks 2—2,5 tiiru võnkumiseta. Asetada kohale lukk, pidurdusseib, keerata kuuetahuline mutter täielikult kinni, painutada seibi ääred mutri tahkudele ja asetada kate kohale.

2. CT3-XT3-1 rooli vabakäigu kontrollimine.

Vabakäik peab olema piirides $^1/_{16}$—$^1/_{10}$ rooliratta täistiirust (360°).

Ületab vabakäik rataste ja tõmmikute õigeasendi juures $^1/_{10}$ täistiirust, tuleb roomikülekanne reguleerida mehaaniku poolt.

3. Õhuvooliku vahetamine.

A) Äärismantli puhul. 1. Esimese või tagumise silla vastav külg üles tõsta tungrauaga. Õhk voolikust välja lasta.

2. Vabastada ventiil, vabastada labidate abil mantli üks äär ja tõmmata voolik välja.

3. Puhastada mantel mudast ja tolmust ja hõõruda kuiva lapiga seest talgiga.

4. Kontrollida õhuvoolikut ja ventiili vees, kuivatada ja hõõruda kergelt talgise lapiga.

5. Asetada vooliku ventiil pöia avasse ja keerata kergelt mutter peale. Pumbata vähe õhku voolikusse, et saavutada vooliku õiget asendit mantlis, ilma voltideta.

6. Asetada labidatega mantli vaba äär oma kohale, püüdes seejuures õhuvoolikut labidaga mitte vahele pigistada. Pumbata kergelt õhuvoolikusse õhku, kinnitada vooliku ventiili mutter, pumbata voolikusse õhku kuni normaalsurveni, kontrollida survet manomeetri abil, katsetada ventiili õhukindlust, keerata peale ventiili kübar ja kate.

B) Äärismantlita. Maha võtta labidatega vedrurõngas, maha võtta pöia põsk, vabastada ventiil, maha võtta tiib ja õhuvoolik. Asetada õhuvoolik mantlisse (vaata üleval p. 3, 4 ja 5), asetada tagasi teine tiib, kinni keerata ventiili mutter, asetada kohale pöia mahavõetav põsk, asetada labidatega vedrurõngas oma kohale, pumbata õhku õhuvoolikusse, kontrollida survet ja õhukindlust (vt. p. 6).

4. Lappida õhuvoolik:

a) puhastada augukoht raspliga või liivapaberiga, pühkida lapiga ja pesta bensiiniga;

b) samuti ette valmistada lapp;

c) katta mitu korda pintsli abil kummiliimiga õhuvooliku ja lapi ettevalmistatud kohad, andes igale liimikorrale aega hästi kuivada;

d) asetada lapp õhuvoolikule, tugevasti surudes seda sõrmedega vastu voolikut (eriti ääri) ja riputada kergelt üle talgiga.

5. ГАЗ auto jalgpiduri reguleerimine:

a) asetada tungraua abil telgede otsad pukkidele, nii et rattad võivad vabalt liikuda;

b) pingutada asetuskruvid kuni rataste pidurdamiseni ja keerata selle järel kruvid 2—3 keerdu lõdvemale, kuni rattad hakkavad vabalt liikuma;

c) kontrollida kruvi õiget pingutust piduripedaali käigu järgi: pedaali liikumisel 25 mm võrra — tagumiste rataste pidurduse algus, pedaali liikumisel algusest 40 mm — esirataste pidurduse algus; pedaali liikumisel algusest 55 mm — tagumiste rataste täielik pidurdus, kuna esirataste pidurid peavad hästi pidama rattaid;

d) võrrelda, kas paremad ja vasakud rattad on võrdselt pidurdatud pingutuse järel rataste pööramisel ühe ja sama vajutustugevuse juures pedaalile. Kui vajutada auto käigul piduripedaal lõpuni, peavad tagumised rattad pidurite õigel asetusel libisema, kuna esimesed — liikuma tugevas ühenduses teega.

## XVII peatükk.

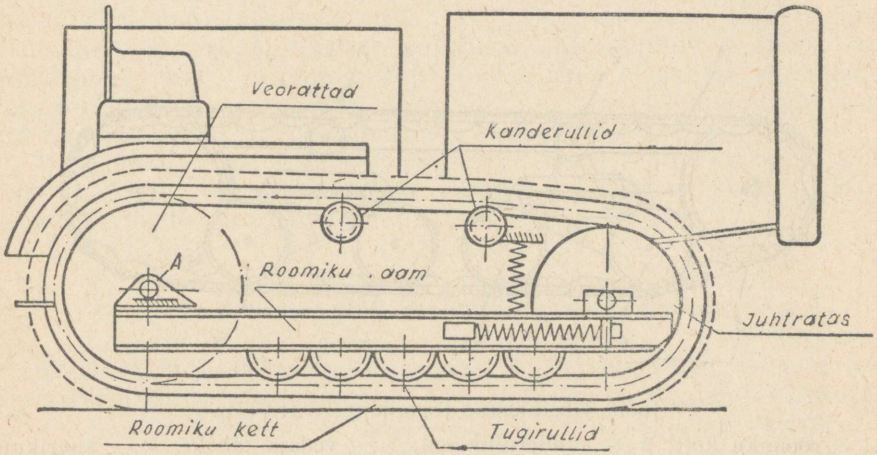
# LINTTRAKTORITE KÄIGUOSA JA JUHTIMISMEHHANISM.

### § 1. Linttraktorite tüübid.

Võrreldes ratasveoga on roomikveomehhanismil rida paremusi. Libisemiskaod on temal väiksemad parema ühenduse tõttu maapinnaga, väiksemad on samuti võimsuse kaod traktori omaliikumise arvel ja väiksem erisurve maapinnale. Seetõttu on linttraktorid universaalsemad tööliigi ja kasutamise aja suhtes, omavad suuren-

datud ülekannet haagile ja alalisemat haagivõimsust, mis võimaldab linttraktoreid paremini ära kasutada transporttöödeks.

Roomikud jagunevad kõvadeks ja elastseteks. Kõva roomik (joon. 409) omab raami, mille laagrites pöörlevad veo- ja pingutusrataste teljed. Pingutusrattad surutakse vedrude abil ettepoole, mis on tarvilik roomiku keti pealetõmbamiseks. Traktori raskus kantakse tugirullikeste abil üle roomiku lülidele, mis asetsevad maapinnal. Kanderullikesed hoiavad ära roomiku ülemise raske osa länguvajumise. Kokkupuutumisel takistustega peab kõva roomik tõusma. Sel momendil toetuspind väheneb ja väheneb ka roomiku ühendus maapinnaga. Peale takistuse ületamise laskub roo-




Joon. 409. Kõva roomik (ЧТЗ).

mik alla, kusjuures tekib tugev löök. Kõva roomikuga on varustatud traktorid ЧТЗ. Traktori raam asetatakse roomiku vankrikestele. Mõlemad kahest vankrikesest omavad raami, viit tugirulli, kaht kanderulli, pingutus- või juhtratast ja veoratast. Vankrikese raami tagumisele otsale on poltidega kinnitatud teraslaager, kus liigub veoratta telg. Laager kinnitatakse teljele rõnga abil, kuna telg kinnitatakse transmissiooni kestale kahe kronsteini abil. Mõlema vankrikese telgede sisemised otsad on ühendatud tihvtiga.

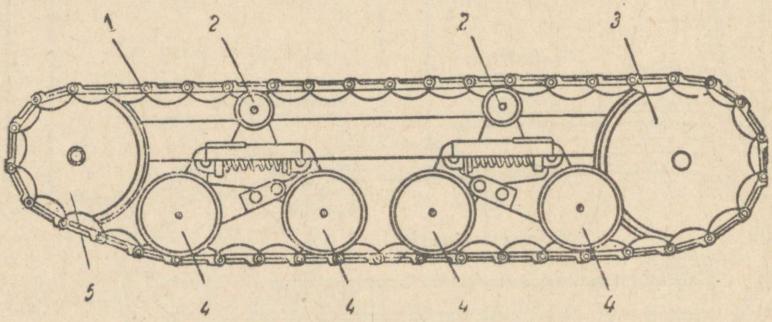
Traktori esimese osa toetuseks on balanssiirpruss, mis on ühendatud šarniiri abil traktori raami keskmise põikplanguga, kuna see otstega toetub vedrudele. Vedru äranihkumine hoitakse ära poldi abil, mis on kinnitatud vankrikese raamile ja läbib balanssiiri otsal

asuva ava. Balanssiir on pressitud vedru külge kummipuhvri ja mutri abil.

Iga vankrike võib mittetasasel teel üksteisest sõltumata kiikuda vertikaalselt veorataste telgedel.

Vedru ja puhvri ülesanne on põrgete ja löökide mõju kaotamine või pehmendamine.

Natuke teisiti on ehitatud elastsed roomikud (joon. 410). Nende roomikute veo- 3 ja pingutusrattad 5 on üles tõstetud. Tugirullid 4 ühendatakse kahe- või kolmekaupa kaarikuteks. Kaarikute sõltumatus üksteisest võimaldab roomikul kohaneda mittetasase tee profiilile, töötada suurendatud kiirustel ja kindlustada traktorile rohkem ühtlane käik.




Joon. 410. Elastne roomik (СТЗ-НАТИ).

1 — roomiku kett; 2 — kanderullikesed; 3 — vedaja täheke; 4 — kaarikute tugirullid; 5 — juhtratas.

СТЗ-НАТИ traktoritel, mis on varustatud elastsete roomikutega, võtavad kaarikud vastu raami ja traktori mehhanismide raskuse. Kaarik koosneb kahest, kumerdatud sisemisest ja välisest balanssiirist. Väline balanssiir on asetatud raami põikprussi otsa, mis on kaariku teljeks. All on balanssiirid omavahel ühendatud šarniiri abil, kuna üleval — tugikahvlite abil, mis vedru abil surutakse laiali. Balanssiiride alumistel otstel on telgedel tugirullid. Tõkke ületamisel tõuseb kaariku rull üles, kusjuures vedru tõmbub kokku. Kuni 120 mm tõkete ületamisel ei tunne raam traktori tõukeid, kuna need tasandatakse kaarikute vedrude poolt.

Suurte vältimatute takistuste puhul on tarvis vähendada kiirust, kuna vedrude keerud puutuvad kokku ja kaarikud muutuvad kõvadeks.

Roomiku keti pingutamiseks on vedru, kruvi ja reguleerimismutter. Pingutusseadis pehmendab peale selle tõkete ületamisel tekkivad tõuked.

## § 2. Traktori ЧТЗ juhtimismehhanism.

Kui lülida sisse traktori ЧТЗ tagumise silla üks äärefriktsioonidest, siis hakkab traktor pöörama teise töötava roomiku arvel. Kui seejuures veel pidurdada vastavat pooltelge, saame traktori järsema pöörde. Rooli muhvide (äärefriktsioonide) väljalülitamine teostatakse käsikangide 11 abil (joon. 397), mis on muhvidega ühendatud tõmmikute süsteemi abil. Pidurdamiseks on jalgpedaalid. Pedaalile vajutamisel tõmbub pidurilint vastu muhvi veetava osa pidurdavat pinda. Vajutamine pedaalile, ilma et sellele oleks eelnenud äärefriktsiooni täielik väljalülimine, viib friktsioonipindade kiirele kulumisele ja võib sünnitada avariid.

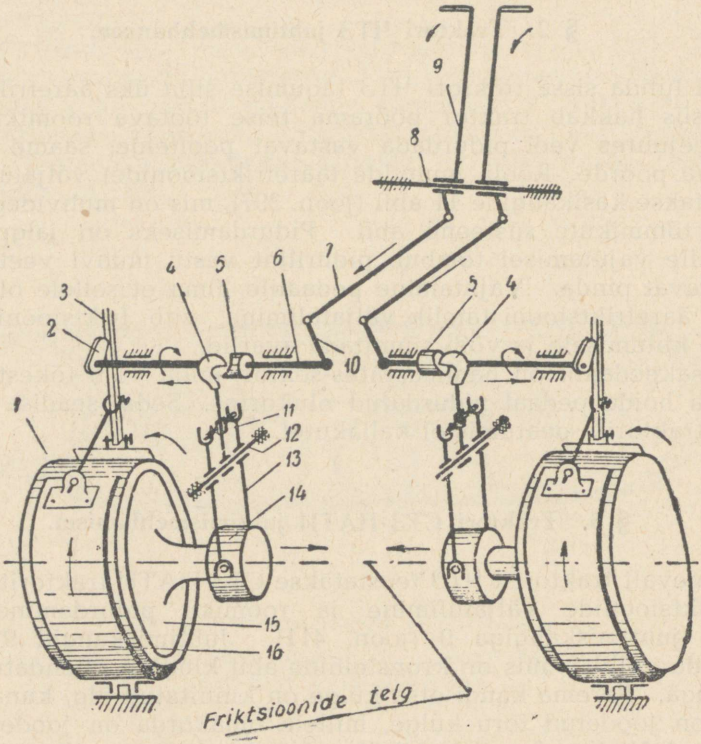
Vasakpedaalil on hammasratas-sektor, mida võib tõkestada lingiga ja hoida pedaal pidurdatud olukorras. Seda seadist kasutatakse traktorite peatumistel kallakutel.

## § 3. Traktori СТЗ-НАТИ juhtimismehhanism.

Erinevalt traktorist ЧТЗ teostatakse СТЗ-НАТИ traktorite juures äärefriktsioonide väljalülimine ja roomiku pidurdamine ainult käsitsi juhtimiskangiga 9 (joon. 411). Juhtimiskangid 9 võivad pöörelda võllil 8, mis on kronsteinide abil kindlalt ühendatud põikplanguga. Parema kangi otsa külge on kinnitatud õlg, kuna pahem kang on joodetud toru külge, millele omakorda on joodetud õlg. Mõlemad õlad on šarniiri abil ühendatud kahvliga, millesse on kruviga keeratud tõmmik 7. Tõmmikute tagumised otsad on šarniiri abil ühendatud juhtimisvõllikeste õlgadega 10. Juhtimisvõllikesed 6 on asetatud kestadesse. Iga võllikese valtsidesse on asetatud nokkmuhv 5. Võllikese pööramisel vajutavad muhvi vildaklõikega nokad väljalülija kahvli 4 harudele ja suruvad kahvli roomiku suunas. Kahvlile avaldatud pinge antakse tasandaja 11 kaudu edasi lahutaja kangide 13 ülemistele otstele. Lahutajad kangid, mis oma alumiste kahvlitega haaravad lahutaja 14 korpuse väljaastmeid, paigutavad oma liikumisega lahutaja traktori telje suunas ja teostavad friktsiooni väljalülimise.

Nokk-muhvi täiel pöördel paigutuvad väljalülija kahvli harud 6,5 mm võrra edasi, kuna friktsiooni ketaste vahel tekib vahe 0,35 mm.

Juhtimisvõllikeste välisotstele on valtside abil asetatud piduri nokad 2. Võllikese pööramisel mõjub nokk lintpiduri kangile 3, mille tagajärjel peatatakse friktsiooni veetava trumli liikumine peale selle väljalülimist.




Joon. 411. СТЗ-НАТИ traktori juhtimismehhanismi skeem.

1 — friktsiooni veetav trummel; 2 — pidurdusnokk; 3 — pidurduskang; 4 — väljalülija kahvel; 5 — nokk-muhv; 6 — juhtimisvõllike; 7 — tõmmik; 8 — võllike; 9 — juhtimiskang; 10 — õlg; 11 — tasandaja; 12 — lahutajate kangide telg; 13 — lahutajad kangid; 14 — friktsiooni lahutaja; 15 — vajutusketas; 16 — pidurilint.

Et vältida juhtimisvõllikeste omavolilist pööramist ja kangide klirisemist töötamisel, selleks on kaks lahutusvedru. Mõlemad neist on kinnitatud ühe otsaga juhtimisvõllikese õlale ja teise otsaga erikõrvakese külge.

Juhtimise kangide kestev hoidmine pidurdusolukorras teostatakse erilingikeste abil. Lingikest võib ühendada sektor-hammasrattaga, vajutades jalaga selle sõrmele.

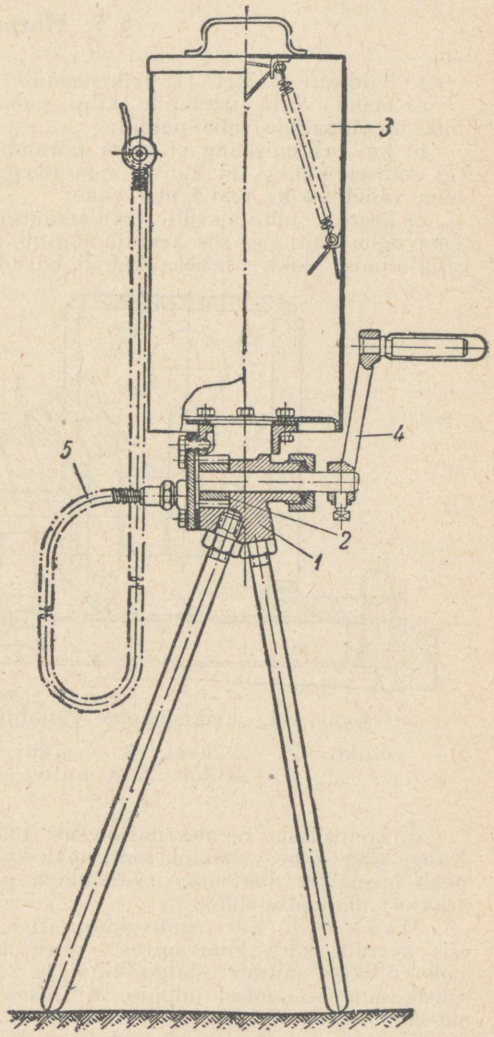
Kangi tõmbamisel tahapoole surutakse lingike vedru mõjul üles, kuna kangi vabastamisel see tõmbub friktsiooni vedru mõjul tagasi oma esialgsesse seisundisse.

### § 4. Hoolitsemine roomikumehhanismi ja juhtimismehhanismi eest.

Roomiku eest hoolitsemine seisneb laagrite õigeaegses määrimises, kettide õieti pingutamises, pingutusrataste tugi- ja kanderullide viltuoleku kõrvaldamises ja kulunud osade õigeaegses vahetamises. Õlitamiseks kasutatakse käsipritsi, kuna ЧТЗ traktori juures lahtist pumpa — kompressorit (joon 412). Õlikannud, pritsisuue, kompressori vooliku ots ja traktoristi käed peavad määrimisel puhtad olema. Roomiku lülisid ja rööpaid ei määrita, kuna need ei ole kaitstud mulla eest.

Peale hõõrduvate üksikosade määrimise seisneb hoolitsemine juhtimismehhanismi eest friktsiooni muhvide ja pidurilintide kattekihi pesemises petrooleumiga ning friktsioonide väljalülimise nokkade ja pidurite reguleerimises.

Õli sattumisel ketastele või nende kattekorra läbipõlemisel võib tähele panna friktsioonide kuumenemist ja nende libisemist, traktor ei pea suunda, omab ebaühtlast käiku või isegi ei liigu paigast muhvi täielikul




Joon. 412. Õlituskompressor.
1 — korpus; 2 — hammasratas; 3 — paagike; 4 — käepide; 5 — voolik.

sisselülimisel. Pidurilindid kuumenevad, kui nad ei ole õieti reguleeritud, kuna õli sattumisel nende kattekihile pidurid ei tööta.

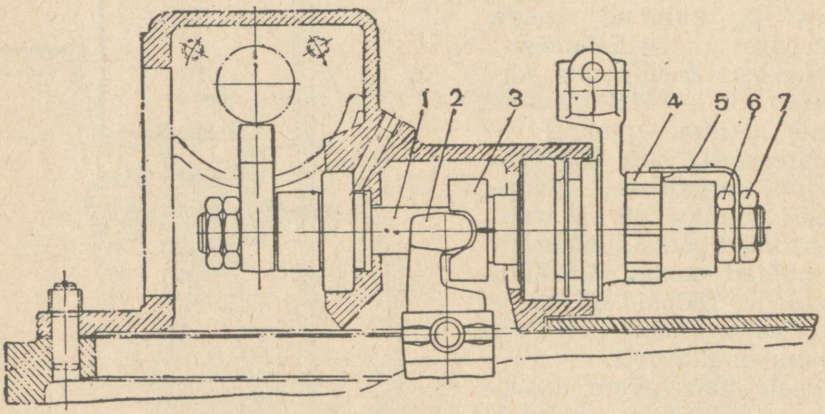
## § 5. Harjutused.

1. Traktori СТЗ-НАТИ friktsioonide väljalülimise nokkade reguleerimine:

a) maha võtta tagumine kilp, puhastada mudast, avada juhtimiskarbi luuk ja pingutada selle poldid;

b) kui juhtimiskang ei toetu põranda plangule, vähendada kangi tõmmikut sellisel määral, et kahvli nina ülemise pinna ja juhtimisvõlli noka õõne seina vahel tekiks 1—1,5 mm vahe;

c) keerata juhtimisvõlli reguleerimismutrit lahti, kuni kahvli nina satub noka õõne põhja ja siis keerata mutter uuesti kinni (umbes 1¼ tiiru), nii et väljalülimise nokk asetseks kahvli harudest 1,5—2 mm kaugusel (joon. 413);




Joon. 413. Friktsioonide väljalülimise nokkade reguleerimine.

1 — võllike; 2 — kahvel; 3 — muhv; 4 — reguleerimismutter; 5 — fiksaator; 6 — mutter; 7 — kontrmutter.

d) kontrollida reguleerimisõigsust juhtimiskangi vabakäigu mõõtmise teel. Kangi käepideme vabakäik kuni noka kokkupuute momendini kahvli ninadega peab olema 80—100 mm. (Vabakäigu puudumisel põlevad friktsiooni kettad traktori töötamisel läbi.)

Märkus 1. Kui reguleerimismutter käib liiga vabalt või on liiga pingul, siis keerata lahti kontrmutter, võtta maha fiksaator, keerata väljalülimise nokavõllikese mutter esialgu kinni ja selle järel keerata see ½ tiiru tagasi. Üksikosade asetamisel jälgida, et fiksaator satuks reguleerimismutri mõnesse pessa.

Märkus 2. Kui nokk-muhvi ei ole võimalik kahvli ninadest eemale paigutada reguleerimismutri keeramise teel, siis lisatakse friktsioonidele juurde üks veetav ja üks vedaja ketas.

2. Traktori СТЗ-НАТИ pidurite reguleerimine:

a) avada juhtimise karbi tagumine luuk;

b) keerata pidurikahvli eespoolne reguleerimismutter kinni, nii et tagumise lindi otsa eemaldaja vedru täielikult kokku surutakse;

c) keerata kahvli pingutusmutter (tagumine) niisugusesse asendisse, et lint täielikult pidurdaks kangi liikumisel 430—450 mm;

d) tõmmata pidurid peale ja keerata lahti kahvli eespoolne reguleerimismutter nii, et vahe mutri ja pidurikangi kahvli kronsteinide vahel oleks 2—3 mm;

e) tagumise silla kere alumises osas keerata lahti fiksaatori kruvi kontrmutter, keerata fiksaatori kruvi täielikult kinni, keerata selle järel kruvi 1,5 tiiru tagasi ja kinnitada kontrmutter.

Õigel reguleerimisel peab lahtise piduri korral vahe lindi mõlema otsa juures ja keskel olema 0,75 mm.

3. СТЗ-НАТИ roomik-keti pingutamine:

a) asetada traktor tasasele pinnale;

b) asetada plank tugirullide alumiste äärte alla ja mõõta vahe plangust kuni roomiku jooksutee alumise osani. Kui see vahe on alla 130—140 mm, siis tuleb roomikut pingutada;

c) keerata kontrmutter lahti ja pöörata pingutusseadise reguleerimismutrit seni, kuni lindi rippuvus muutub normaalseks.

Kui mutter keerab raskelt, tuleb roostest puhastamiseks kasutada petrooleumi.

Kinnitite ja lülide avade kulumise tõttu võib roomik sedavõrd pikeneda, et pingutamine ei anna enam tagajärge. Sel juhul kõrvaldatakse üks lüli.

4. Traktori ЧТЗ äärefriktsioonide kangide reguleerimine:

a) puhastada ja maha võtta transmissiooni karbi kaas;

b) lahti keerata kontrmutter, mis on traktori põikteljest väljaspool;

c) keerata reguleerimismutter niisugusesse asendisse, et juhtkangi otsa vabakäik oleks 80 mm;

d) kinni keerata kontrmutter ja asetada kaas tagasi oma kohale.

Kui muhv ei lülitu välja isegi kangi käepideme väiksema vabakäigu juures, on tarvilik muhv läbi pesta või isegi kettad lahti võtta ja puhastada põlenud õlijäätmeist.

5. Traktori ЧТЗ pidurite reguleerimine:

a) lahti keerata pingutuspoltide kontrmutrid, mis asetsevad üleval transmissioonikarbi kaanel;

b) pingutada alumiste mutritega pidurite bandaaže nii, et pidurdamine algaks umbes poolel pedaali käigul;

c) kinni keerata reguleerimismutrite kontrmutrid;

d) tõmmata pingule pidurite bandaažide pidurduse lahutusvedrud (pingutusmutrid ja kontrmutrid on asetatud pidurite vaatlusluukide juurde) nii, et lahtise pedaali puhul ei oleks hõõrdumist lindi ja trumli vahel.

6. ЧТЗ roomik-kettide pingutuse reguleerimine:

a) lahti keerata roomiku mõlemast küljest reguleerimispoltide kinnituspoldid;

b) keerata mõlemad reguleerimispoldid sisse- või väljapoole nii, et kangikese abil oleks võimalik tõsta ketti ülemisest rullist 40—50 mm kõrgemale.

Juhtivad rattad ei tohi olla viltu, kuna ketid peavad olema ühepikkused (ligikaudu 435 mm).

c) kinni keerata kinnituspoldid.

# KÄIVITUSMOOTOR B-20.

## § 1. Mootori B-20 ülesanne ja ehitus.

Mootorit B-20 (joon. 414) kasutatakse diisel-traktori ЧТЗ С-65 mootori ja gaasigeneraatortraktori ЧТЗ СГ-65 mootori käivitamiseks.

Käivitusmootor asetatakse nende traktorite mootorite juurde vasakult küljelt ja ühendatakse nende karteriga oma karteri külgpinnaga. Mootor B-20 on kahesilindriline, karburaatoriline, neljataktiline bensiinimootor. Silindrid 1 on valatud malmist ühes tükkis. Silindrikaas 2 on ühine. Kolvid 3 on malmist ja on varustatud igaüks kahe kompressiooni- ja kahe õlirõngaga. Sõrmed 4 on ujuvad, alumiiniumist summutitega. Keps 5 on terasest kahetahulise profiiliga 3 varrega. Selle alumine pea on mahavõetav, hülsita. Kahe toetusega väntvõlli 6 põhilaagrid kujutavad enestest pronksist lõigeteta pukse, mis on valatud babiidist. Võll pöörleb kellaosutile vastupidises suunas. Võlli hammasratas 7 ühendub käivituskäepideme võllikese 9 hammasrattaga 8, jaotusvõllikese hammasrattaga ja magneeto käivitusvõllikese hammasrattaga.

Gaasijaotusmehhanism on alumiiste klappidega. Määrimise süsteem — pritsimise teel. Diisli (või M-17 mootori) soojendamiseks ühendatakse käivitusmootori veesärk mootori M-17 veesärgiga. Jahutussüsteemiks on termosifoonjahutus, kuid diisli töötamisel — sundjahutus (diiselmootori veepumba survel).

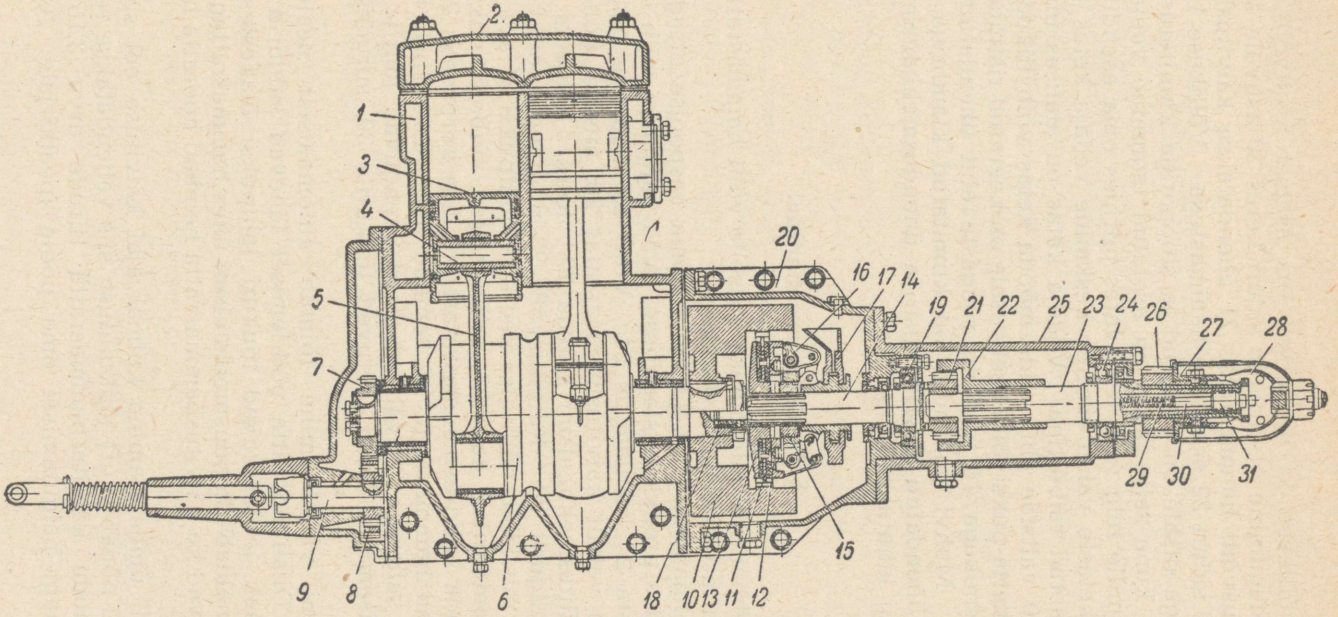
Toitesüsteem koosneb bensiinipaagikesest ja ГАЗ-ЗЕНИТ karburaatorist. Drossel- ja õhuklapi juhtimiskangikesed on asetatud karburaatorile. Tiirude reguleerimiseks on drosselklapp ühendatud tsentrifugaalregulaatoriga. Väljalasketorustik läheb silindritesse liikuva õhu soojendamise otstarbel läbi imemistoru.

Õhupuhastil on sõel kumerdatud lehtedega, et anda õhule pöörlevasuunalist liikumist. Kesktoru, õlitolmupüüdja ja õli-sõelfilter koosneb kaheksast gofreeritud ringsõelast.

Süütamine sünnib vasakpoolse liikumisega magneeto СС-2 kaudu. Väntvõlli tiirude arv on 2200 minutis. Mootori normaalvõimsus on 18 h.-j.

## § 2. Sidur.

Siduri ülesanne on käivitusmootori sujuv ühendamine lülitusmehhanismiga peale viimase ühendamist diisli hooratta hammasratas-krooniga. Sidur on ühekettaline nokkadega.




Joon. 414. Diisli M-17 käivitusmehhanismi ja käivitusmootori läbilõige.

Ühendusvõllikese 14 eespoolne ots asetseb väntvõlli otslaagris 18, kuna tagumine ots toetub siduri keres 20 asuvale kuullaagrile. Ühendusvõlli hammasratas 21 ühendatakse käivitushammasratta võlli 23 siduri 22 sisemiste hammastega. Võllikese 14 esimesele valtsidega otsale on asetatud ja stooporiga kinnitatud veetav tugiketas 12, kuna selle puksi on asetatud tagumine veetav vajutusketas 13, mille telg võib teatavates piirides oma asendit muuta. Tähendatud ketaste vahel asetseb keskmine vedaja ketas 11, mille pinnad on kaetud raibestiga. Vedaja ketas on alalises ühenduses hoorattaga 10 valtside abil, mida mööda ketas võib liikuda edasitagasi. Tugiketta-puksi lõikelisele osale on keeratud ristiühendus 15 nelja vajutusnokaga 16, mis on rõngaste abil ühendatud liikuva muhviga 17. Muhvi jämendus on kinnitatud klambriga, mis on šarniiri abil ühendatud sisselülimise ja ühendusmehhanismi väljalülimise kangi lahutuskahvliga.

## § 3. Lülimismehhanism.

Lülimismehhanismi ülesandeks on selle võlli hammasratta ühendamine hooratta hammasrataskrooniga.

Lülimismehhanismi võll 23 toetub oma eespoolse otsaga ühendusvõlli 14 otsa pronkspukslaagrisse, kuna tagumine võlli ots asetseb võlli kesta 25 kuullaagris 24. Võlli 23 tagumise otsa valtse mööda liigub vabalt käivitushammasratas 26, mis on poltide abil ühendatud lülitusmehhanismi kerega 27. Kere 5 telgedel on asetatud kaks sulgurit 28. Käivitusvõlli 23 puuraugus on vedru 29 ja tõukur 30, mis läbib võlli otsa keeratud juhtpuksi 31 ava. Siduri kerele on monteeritud kangike, mille kaudu võib tõmmikute abil edasi paigutada käivitushammasratast 26 ühes korpusega 27. Seejuures astuvad hammasratta 26 hambad ühendusse diisli hooratta hammastega, sulgurite 28 välised otsad ühenduvad juhtija õlakestega, kuna sisemised otsad toetuvad tõukurile 30, surudes kokku vedru 29.

Mehhanismi väljalülimine toimub automaatselt peale diisli käivitamist. Diisli hooratta pöörlemisel lähevad sulgurid tsentrifugaaljõul laiali ja lahutavad tõukuri juhtpuksi õlakestest, kuna tõukur 30 eemaldab ühendusmehhanismi ühes hammasrattaga. Seejuures lahutuvad ka käivitushammasratta hambad hooratta hammasrataskroonist.

Kuna diisli ümberajamine külmal ajal käivituse eel soojendamise otstarbel nõuab suurt jõukulutust, siis vähendatakse reduktori asetamise kaudu käivitushammasratta tiirude arvu 3,16 korda. Reduktori kangi paigutamisel oma poole (pealkirjale: „Otsene")

lülitub reduktor välja, kuna kangi asetamisel enesest eemale (pealkirjale: „Reduktor") aeglustub käivitushammasratta pöörlemine.

## § 4. Diiselmootori M-17 käivitamine.

Diiselmootori M-17 ettevalmistamine käivitamiseks ja käivitamine teostatakse järgmiselt:

1) kontrollitakse välised kinnitused ja varustatakse diisel ning käivitusmootor õli ja kütteainega;

2) avatakse kütteainepaagi kraanike, avatakse ja suletakse mitu korda diisli kütteainefiltri õhuventiil, kuni kütteaine jookseb välja pideva joana ilma õhuvullideta;

3) regulaatori vedru kang asetatakse sektori keskele;

4) asetades kütteainepumba kõik sektsioonid tööolukorda, paigutatakse pumba abil juhtkang asendisse „Stopp" ja dekompressiooni seadise kang asendisse „Käivitus";

5) kui on olemas reduktor, siis asetatakse selle kang pealkirja kohale „Reduktor", asetatakse enesest eemale lõppasendisse B-20 käivitussiduri lülimiskang ja lülimishammasratta-kang;

6) avatakse bensiinipaagikese kraanike, asetatakse drosli kang riivi käivitusasendisse, keeratakse rikastaja nõel ½—1 tiiru võrra lahti, suletakse karburaatori õhuklapp ja pööratakse bensiini imemise otstarbel B-20 võlli 2—3 tiiru;

7) avatakse õhuklapp ja järsul pööramisel käepidemest käivitatakse käivitusmootor;

8) peale mootori soojenemist keeratakse rikastaja nõel kinni; pööratakse diisli väntvõlli käsitsi käepidemest 2—3 korda hõõrduvate pindade õlitamiseks ja käivituse hõlbustamiseks;

9) väljalülitud siduri juures asetatakse käivitushammasratas ühendusasendisse;

10) päästetakse drosli kang riivist lahti, lastakse mootoril B-20 saavutada täiskiirus ja lülitakse sujuvalt sisse sidur;

11) B-20 täistiirude juures asetatakse dekompressioonseadise kang esialgu asendisse „pool" ja selle järel asendisse „töö";

12) kui diisel on soojenenud, lülitakse ühendus välja, asetatakse reduktori kang pealkirja kohale „Otsene", lülitakse sujuvalt sidur, asetatakse pumba lülimiskang püstasendisse (vertikaalselt) ja niipea, kui diisel hakkab töötama, lülitakse sidur välja ja suletakse bensiinikraanike.

# TRAKTORI JA AUTO JUHTIMINE JA NENDE EEST HOOLITSEMINE.

## § 1. Traktori tehnilise korrastuse reeglid.

Traktoristid, brigadiirid ja mehaanikud peavad tehnilist korrastust traktorite alal teostama vastavalt NSVL Põllutöö Rahvakomissariaadi ja NSVL Sovhooside Rahvakomissariaadi poolt kinnitatud reeglitele. Reeglid näevad ette traktori sõlmede ja mehhanismide kontrolli ühes tarviliku reguleerimise ja remontide teostamisega. Paremate traktoristide-stahhaanovlaste kogemused näitavad, et tehnilise korrastuse reeglite täpne täitmine kindlustab traktori alalist korrasolekut ja riketeta tööd, hoiab ära äkilised korratused ja avariid, vähendab mehhanismide kulumist ja tarvidust tagavaraosade järele.

Traktori tehniline korrastus koosneb kuuest numbrist, milledest nr. 1 ja nr. 2 teostatakse igal vahetusel, kuna nr. 3—6 — perioodiliselt, peale teatava tööhulga täitmist traktori poolt, mis arvestatakse tingkünni hektaarides.

Esimese vahetuse töö algul ja töö ajal teostatakse **tehniline korrastus nr. 1,** mis hõlmab instrumentide kontrolli, traktori vastuvõtmist, selle ülevaatust, tankimist, määrimist, käivitamist, soojendamist, mootori läbikuulamist ja reguleerimist, haakemasinate ja haakeseadise järelevaatust, määrimist ja reguleerimist. Töö ajal on ette nähtud traktori sundpeatus, et teostada selle ja haakeriistade järelevaatust, vee kõrguspinna kontrollimist radiaatoris ja õliseisu mootori karteris.

**Tehnilise korrastuse nr. 2** alla kuuluvad järelevaatuse ja hoolitsemise operatsioonid, mis on kohustuslikud esimese ja teise vahetuse vaheajal, teise vahetuse töö ajal ja töö lõpul.

Esimese ja teise vahetuse vaheajal tuleb peale tehingute, mis on ette nähtud tehnilises korrastuses nr. 1, puhastada traktor mudast ja tolmust, kontrollida ventilaatori rihma pinget, järele vaadata ja läbi pesta filtrid ja settekannud, СТЗ-НАТИ traktorite juures lasta välja õli äärefriktsioonide kestadest ja teostada muud jooksva remondi operatsioonid. Teise vahetuse traktorist on kohustatud töö lõpul traktorit puhastama mudast ja tolmust.

**Tehniline korrastus nr. 3** on perioodiline.

Selle korrastuse ülesannetesse kuulub õli vahetamine mootori karteris, filtrite läbipesemine, klappide vahede kontrollimine ja reguleerimine, linttraktorite kettide pingutamine jm.

**Tehniline korrastus nr. 4** on samuti perioodiline.

Sellel tehnilisel korrastusel teostatakse ratastraktorite juures kepsulaagrite pingutamine, esirataste rull-laagrite pesemine, nende reguleerimine ja õlitamine, õlifiltrite pesemine, magneeto järelevaatus ja katkestaja kontaktide reguleerimine, СТЗ-НАТИ kaarikute rullide laagrite reguleerimine, juhtkangide tegevuse kontrollimine, sidurite kontrollimine ja reguleerimine jm.

**Tehniline korrastus nr. 5** teostatakse kinnises ruumis. Sellel tehnilisel korrastusel teostatakse linttraktorite kepsulaagrite pingutamine, silindrite kaante, kolbide põhjade, kolbide soonte, klappide ja soojenduskambrite puhastamine tahmast, karburaatori pesemine, klappide lihvimine, ülemiste kompressiooni- ja õlirõngaste vahetamine ja rida teisi tehinguid, mis on seotud mootori lahtivõtmisega.

**Tehniline korrastus nr. 6** teostatakse samuti kinnises ruumis. Sel tehnilisel korrastusel on ette nähtud väntvõlli kaelte kulumise suuruse kindlakstegemine, klapi faaside lihvimine, klapipesade lihvimine, rõngaste, kolvisõrmede ja pukside vahetamine, magneeto, dünamo ja regulaatori kontrollimine, hammasrataste ühenduse reguleerimine ja teised tööd.

Tehnilise korrastamise reeglites antakse samuti juhiseid traktori määrimise, uute traktorite sissetöötamise, remonttehaselt vastuvõtmise korra, põhi-korrastusoperatsioonide läbiviimise, traktoriga töötamise ohutuse reeglite, planeerimise ja tehnilise korrastamise ja remondi läbiviimise arvestuse ja kontrolli kohta.

Tehnilise korrastamise teostamise tähtajad on toodud leheküljel 616.

## § 2. Auto eest hoolitsemine.

Auto tehnilised järelevaatused on igapäevased ja perioodilised. Järelevaatuste ülesandeks on korratuste õigeaegne avastamine ja kõrvaldamine, millega hoitakse ära auto reast väljalangemine. Suurtes automajandites on autode eest hoolitsemiseks ja teenindamiseks sisse seatud eriliselt sisustatud ruumid, kuna eriülesanded teostatakse pesijate, reguleerijate, elektrotehnikute, määrijate jt. brigaadide poolt.

Väikestes majandites tehakse töö autojuhtide poolt mehaanikute järelevalvel. Järelevaatuste kaevikute ja estakaadide puudumisel on tarvilik aluspõhk, kott või ratasraam töötamiseks masina all lamades.

Sõidust tagasijõudmisel on autojuht kohustatud autot pesema ja puhastama. Esialgu seatakse korda kere ja kabiin, selle järel pestakse ja kuivatatakse välispind. Pesemisel pööratakse erilist tähelepanu alumiste autoosade puhastamisele mudast, mis kergendab

pragude, murrete jne. avastamist. Kuivatamiseks kasutatakse puhtaid lappe. Lakitud osad tuleb peale selle veel pühkida seemisnahaga.

Pühkimisel teeb autojuht üldise välise järelevaatuse, kujuures kontrollitakse kas vedrud on terved ja korras, kas tiibade, astmelaua, tagumise laterna ja numbrilaua kinnitused on korras, kas tagumised helgiheitjad, autokaitsmed ja radiaator on terved ja korras jne.

Edasi teostab autojuht mootori ülevaatust, puhastamist ja kontrolli. Seejuures kontrollitakse ventilaatori rihma pinget ja korralikkust, läbiimbumise puudumist vee-, bensiini- ja õhujuhtmetes ning tihendites, küünalde kinnitust, elektriseadmeid ja juhtmeid ning õli kõrguspinda karteris. Siis käivitatakse mootor ja kontrollitakse selle tööd: kas mootor ei sure välja väikestel tiirudel, kas on kuulda valju kloppimist, kas kontrollseadmed lülitustahvlil näitavad normaalandmeid ja kas mootori töös ei esine ülelööke. Tarviduse korral puhastatakse filtreid ja düüse, reguleeritakse karburaatorit, puhastatakse küünlaid ja kontrollitakse nende tööd. Peale mootori järelevaatust ja kontrolli puhastatakse mootor väljastpoolt tolmust ja õlist petrooleumis niisutatud lapiga. Peale selle pühitakse mootor ja autojuht hakkab järele vaatama elektri- ja rooliseadiseid, pidureid, rattaid ja kummisid. Kontrollitakse akumulaatori näpitsate seisukorda, elektrijuhtmete kinnitust, valgustussüsteemi tegevust, signaali, rooli vabakäiku, tõmmikute seisukorda ja nende kinnitusi, esitelje kinnitusi, rataste kilpe, mantlite korrasolekut, kummide survet, tagavararatta korrasolekut ja kinnitust. Kõik märgatud puudused kõrvaldatakse kohe või, kui see osutub võimatuks, teatatakse sellest auto tehnilise seisukorra eest vastutavale isikule (autotehnik, vanem autojuht, automehaanik).

Peale järelevaatust peab autojuht määrima autot, vastavalt tehase eeskirjadele, milledes on märgitud määrimise viisid, tähtajad ja õli vahetamise tähtajad. Määrimist võib teostada ka tehnilisel järelevaatusel.

Peale pesemist, järelevaatust ja määrimist peab autojuht pühkimise vahendid koristama, järele vaatama, pühkima ja kohale asetama tööriistad ja juurdekuuluvuse.

Auto tankimine teostatakse peale järelevaatust või enne väljasõitu, vastavalt garaaži reeglitele.

Tankimisel peetakse ranget puhtust. Kütteaine lastakse läbi marli või seemisnaha, õli läbi sõela, vesi läbi lapi.

Külmal ajal sünnib tankimine soojendatud õliga ja kuuma veega (50—60°) enne väljasõitu. Tankimisel peab mootor seisma, on keelatud suitsetada ja küünlaid ning petrooleumilampe tarvitada.

Peale tankimist kontrollitakse tagavarasid ja tarviduse korral pumbatakse kummidesse õhku juurde.

Peale korrastamise ja teenindamise lõpetamist asetatakse auto garaaži.

Tulekahju kustutamiseks peab garaažis olema tulekustutajad, liivakastid, vilditükid, tuletõrjekraanid, pumbad ja veepaagid.

Mootori süttimisel käivitamisel on tarvilik:

a) sulgeda bensiinikraan;
b) suurendada mootoritiirude arvu gaasikangi abil;
c) maha võtta kapott;
d) kinni katta leegitsev koht viltjasriidega, presendiga jne.;
e) tule suurel laienemisel kasutada tulekustutajat või riputada põlevad kohad üle liiva või mullaga;
f) puuosade kustutamisel (kere, vaheseinad, seinad jt.) võib kasutada vett.

Enne väljasõitu on tarvilik veel kord kontrollida auto tehnilist seisukorda sellises järjekorras:

a) üldine väline järelevaatus;
b) vee-, õli- ja kütteainete tagavara kontrollimine;
c) elektervalgustuse ja signaali korrasoleku kontrollimine;
d) mootori seisukorra kontrollimine;
e) rooliseadise ja selle tõmmikute ja ühenduste kontrollimine;
f) kummide õhusurve kontrollimine;
g) tööriistade ja juurdekuuluvuste kontrollimine;
h) ühendus- ja lülimismehhanismide ning pidurite kontrollimine käigul.

Kõrgekvaliteedilised tehnilised järelevaatused, õigeaegne jooksev remont, määrimine ja kulunud osade õigeaegne uuendamine, ettevaatlik sõit — kõik see aitab kaasa auto tööaja pikendamisele järgmise remondini.

## § 3. Töö traktoril.

Enne töötamist traktoril on eelkõige tarvis täita tehnilise korrastuse nr. 1 nõuded. Traktor peab olema hästi puhastatud mudast ja kõik selle välised kinnitused hästi pingutatud ja, kus tarvilik, splintidega kinnitatud.

Erilist rõhku tuleb panna: mootori kinnitustele, kütteainete juhtmete tihendusele, imemis- ja väljaviskekollektorite kinnitustele, õhupuhasti ühendusele karburaatoriga; magneeto, radiaatori, juhtimiskarbi (СТЗ-НАТИ), käigukasti ja tagumise silla ääreülekande kerede kinnitustele jne.

Tankimine kütteainega ja veega peab olema kõrgeväärtuslik: ainete prahistumine ja naftaainete kaod ei ole lubatavad. Määrimine teostatakse täpselt eeskirjade järgi.

Mootori käivitamisel, niipea kui see hakkab töötama, kontrollitakse õlimanomeetri näitajat. Kui umbes minuti jooksul manomeeter ei näita õlisurvet, tuleb mootor viivitamata seisma jätta, et vältida laagrite sulamist.

Mootori soojendamine teostatakse väikestel tiirudel bensiiniga, lastes radiaatori kate alla. Peale soojendamist viiakse mootor üle petrooleum- või ligroiinküttele, kuna karburaator reguleeritakse ökonoomsele segule.

Traktori käikulaskmisel lülitakse sisse tarvilik ülekanne. Kui hammasrattad ei lülitu, tuleb sidur kergelt järele anda, uuesti täielikult välja lülida ja korrata ülekande sisselülimist. Kohalt võtmisel antakse järk-järgult gaasi juurde ja lülitakse ühendus sujuvalt sisse. Ühenduse järsul sisselülimisel võivad transmissiooni üksikosad puruneda. СХТЗ-1 ja СТЗ-НАТИ traktorite juures töötamisel koormatisega antakse vett mootorile veekambri reguleerimisnõela lahtikeeramise teel, millega kõrvaldatakse mootori detonatsiooniline kloppimine.

Traktorit tuleb pöörata sujuvalt. Linttraktori järsud pöörangud kohal mõjuvad halvasti käiguosa mehhanismidele ja põhjustavad mõnikord isegi roomiku äraviskamist.

Traktori СТЗ-НАТИ kiireks peatamiseks lülitakse välja sidur, juhtkangid tõmmatakse täielikult tagasi ja pidurdatakse, vähendatakse gaasiandmist, ülekannete ümberlülimise kang asetatakse neutraalasendisse ja lülitakse sidur sisse. Traktorite СТЗ-ХТЗ juures lülitakse sidur välja, tõmmatakse pingule pidurilint, vähendatakse gaasiandmist, ümberlülimiskang asetatakse neutraalasendisse ja lülitakse sidur sisse.

Käikude vahetusel lülitakse sidur välja, kuna uue käigu sisselülimine teostatakse peale traktori peatamist.

Traktori seismajätmisel pikemaks ajaks viiakse mootor bensiinküttele ja jäetakse siis seisma kütteaine kraani kinnikeeramise teel. Mootori seismajätmist süüte väljalülimisel ei soovitata, kuna viimastel tiirudel silindritesse imetud kütteaine uhub õli silindrite seintelt ja tungib karterisse.

Õnnetusjuhtude vältimiseks ei ole lubatud traktori tankimisel suitsetada ja lahtist tuld lähedale asetada. Väljaimbumine kütteainete juhtmetest tuleb kohe kõrvaldada, kütteaine- ja õlijäätmed ära pühkida ja kontrollida magneeto juhtmete isolatsiooni korrasolekut. Külma mootori soojendamine lahtisel tulel on kategooriliselt keelatud. Süttinud kütteaine kustutamiseks kasutatakse

tulekustutajat, presendi või vildiga katmist, liiva või mullaga üleriputamist, kuid veega kustutamine on keelatud.

Mootori käivitamisel on tarvilik täpselt kinni pidada käivitusvända käepidemest kinnivõtmise reeglist. Ülekuumenenud või mõnel põhjusel seismajäänud mootori käivitamisel võivad segu omavolilisel süttimisel tihti tekkida vastulöögid. Ülekuumenenud mootoril tuleb käivituse eel lasta natuke jaheneda. Keelatud on liikuvalt traktorilt maha minna või peale tulla, teostada käikude vahetusi kallakutel, võtta traktor kohalt haakijaid hoiatamata, toimetada käigu ajal määrimist, parandusi ja reguleerimisi. Statsionaarsel töötamisel on tarvilik rihma ja rihmaseibi kaitse, kuna töötamisel käivitusmasinatega — käivitusvõlli šarniiride kaitse kinniste kestadega. Rihma pealetõmbamine või mahavõtmine on käigu ajal keelatud.

Viljapeksmisel ja viljakoristamisel on tarvilik sädemetekaitsja. Palava mootoriradiaatori korgi lahtikeeramist toimetada kinnastega või kasutada selleks narmaid või lappe ja mitte seista allatuule.

Traktori töötamisel on keelatud töötada traktori all, samuti teostada dünamo rihma reguleerimist.

Keelatud on traktoriga töötada, kui ei ole korras käiguosa, rooliseadis, sidur ja pidurid, või väljajooksu puhul kütteainete paagist, kütteaine juhtmetest ja karboraatorist, või esi- ja tagatulede puudumisel öistel töödel.

## § 4. Autojuhtimine.

Autojuhtimiseks on peale auto ehituse, ekspluatatsiooni ja liiklemismääruste tundmise veel tarvilik autojuhtimise praktika selle määrani, et vilumuse tõttu juhtimise tehingud muutuvad automaatseteks. Juhtimise väljaõpet võimaldatakse teostada eriinstruktoritel ja ainult kaksikjuhtimisega õppemasinatel.

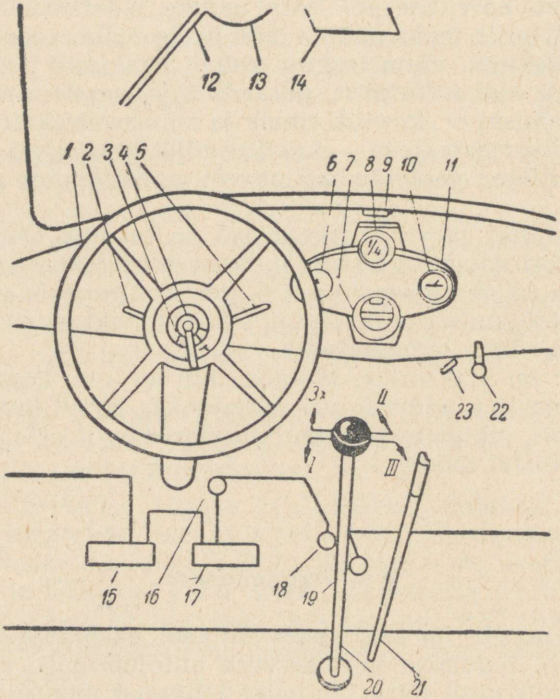
Autojuhtimise põhireeglid (joon. 415) on järgmised:

Juht peab rooliratast 1 hoidma kergelt, ilma tugeva surveta.

Kujutades rooliratast kella numbrilauana, kusjuures nr. 12 asub üleval, tuleb parema käega võtta roolirattast kinni umbes sealt kohalt, kus asuksid numbrid 2 või 3, kuna vasakkäsi tuleb asetada roolirattale umbes nr. 7 või 8 kohal. Rooliratast tuleb pöörata sujuvalt ja ainult auto liikumisel.

Gaasikangike asetatakse peale mootori käivitamist väikestele tiirudele. Gaasikangikest kasutatakse mootori käivitamisel, soojendamisel, kohaltvõtmisel ja tõusu puhul, millal parem jalg on kinni piduri pedaalil.

Aktseleraatori pedaalile 18 tuleb vajutada parema jala ninaga sujuvalt ja järk-järgult. Aktseleraatori pedaali kasutatakse auto kohaltvõtmisel ja kiiruse reguleerimiseks liikumisel. Pedaalil ei tohi olla surnudpunkti. Vedru, mis viib pedaali esialgsesse asendisse, peab olema korras.




Joon. 415. ГАЗ auto juhtimisseadmete üldskeem.
1 — rooliratas; 2 — süüte reguleerimise kangike; 3 — valgustuse ümberlülimise kangike; 4 — signaalinupp; 5 — alalise gaasi kangike; 6 — süüte väljalülija; 7 — spidomeeter; 8 — bensiini kõrguspinna näitaja; armatuurlaua lambike; 10 — ampermeeter; 11 — armatuurlaud; 12 — klaasipuhastaja kaapija; 13 — klaasipuhastaja; 14 — peegel; 15 — siduri pedaal; 16 — starteri pedaal; 17 — jalgpiduri pedaal; 18 — aktseleraator; 19 — jalatugi; 20 — käikude vahetuskang; 21 — käsipiduri kang; 22 — segukoostise reguleerimise varras; 23 — kütteainepaagi sulgkraan.

Süütekangikese 2 ülesandeks on süütemomendi reguleerimine mootori käivitamisel ja liikumisel. Väikese koormatise ja suurte tiirude puhul tuleb süütevarasuse nurka suurendada, kuna mootori koormatise suurendamisel ja tiirude vähendamisel — vähendada.

Ei või lasta tekkida mootori kloppimist, mis juhtub liiga varajase süüte tagajärjel.

Siduri pedaal 15 vajutatakse vasakjalaga alla käikude vahetamisel ja pidurdamisel. Ühenduse väljalülimine pedaali abil peab toimuma kiirelt. Üheaegselt tuleb „gaas maha võtta", vabastades aktseleraatori pedaal. Siduri sisselülimine sünnib vastuoksa sujuvalt, suurendades üheaegselt gaasiandmist. Pedaalide õieti kasutamine nende koostööl kindlustab sujuva tõugeteta kohaltvõtmise, samuti ka ülemineku ühelt käigult teisele.

Käikude vahetamine peab toimuma vaikselt. Juht peab andma natuke aega käikude vahetuskangi 20 asetamisel neutraalasendisse, kuni tasandub ühendushammasrataste üksteisest erinev pöördekiirus. Soovitav ooteaja pikkus leitakse harilikult iga auto kohta praktiliselt. Liikumisel tuleb kasutada kõige kõrgemat käiku, mis on võimalik käesolevates tingimustes ülekoormatuseta. Üleminek kõrgemale käigule peab sündima järk-järgult. ГАЗ-АА veoauto juures näiteks sünnib kohaltvõtmine esimese käiguga. Teisele käigule minnakse üle niipea, kui kiirus tõuseb 6—8 km/t., kolmandale käigule — 12—15 km/t. ja neljandale käigule — 18—20 km/t.

Käikude vahetamisel jääb juhi keha liikumata paigale, kuna käikude vahetamisel on kangile vaatamine keelatud. Kõikuv kangipea tuleb kergelt haarata parema käe sõrmedega.

Käikude lülimise tehnikat madalamatelt kõrgematele ja ümberpöördud õpitakse praktilistel sõitude harjutustel instruktoriga.

Jalgpidurit 17 kasutatakse peatamisel kavatsetud kohal kiiruse vähendamisel ja tarvidusel auto kiireks peatamiseks.

Lähenedes kavatsetud peatuskohale vähendab juht aegsasti liikumise kiirust, vähendades gaasiandmist ja lülides süüte ümber „hilisele". Siis lülib välja siduri ja viimase 2—3 m liikumisel inertsjõul vajutab parema jalaga kergelt piduri pedaalile. Peale peatamist viiakse käigukang neutraalasendisse, tõmmatakse käsipidur peale ja lastakse jalgpidur lahti.

Käsipidurit 21 kasutatakse pidurdamiseks seisakutel ja vaheldumisi jalgpiduriga — liikumisel kallakutel. Pidurite lülimist tuleb teostada sujuvalt ja järk-järgult.

Autojuhtimise väljaõppel pööratakse erilist tähelepanu auto kohaltvõtmisele hüpeteta, pidurdamistehnikale, õieti pööramisele, kitsastes kohtades ümberkeeramisele, tagumise käigu kasutamisele, tõusude, kallakute, teetõkete ületamisele, sildadest ülesõitmisele, teelt kõrvale sõitmisest hoidumisele jne.

Veorataste libisemine halbades teeoludes hoitakse sel teel ära, et raske koha eel asetatakse aegsasti ratastele ketid.

Libisemisel tuleb auto kohe seisma jätta, järele vaadates tee ja märkida koht, mida mööda välja sõita, kes esimese või tagumise

käiguga. Andes keskmiselt gaasi ja lülides siduri sujuvalt sisse, tõmbab juht masina mõne võrra tagasi, siis vahetades kiirelt käiku, sõidab edasi määratud suunas, korrates seda võtet 2—3 korda. Kui väljasõit sel teel ei õnnestu, võetakse tarvitusele muud abinõud: tee puhastamine, tee kindlustamine rataste ja väljasõidu kohalt okste ja lehtedega, väljavedamine puksiiris inimestega või teise masina või traktori abil jne.

## § 5. Harjutused.

1. Hinnata õppetraktori СТЗ-НАТИ tehniline seisukord:

a) kontrollida üksikosad: radiaatori ülemise ja alumise paagi kinnituspoldid, radiaatori voolikute kinnitusklambrid, manomeeter, valamise kraanikesed, juhtmete ühendusmutrid, vee- ja kütteaine juurdevoolu armatuur, elektriseadmed, õlikannud;

b) märkida õli ja kütteaine väljaimbumise nähtused mootori, magneeto, karburaatori, transmissiooni õlijuhtmete välisosadel ja kütteaine juhtmete ühenduskohtades, radiaatori südamiku ja õlipuhasti seisukord, montaaži korralikkus ja värvi kvaliteet;

c) kontrollida mootori varustust kütteainega, õliga ja veega;

d) kontrollida õli kõrguspinda ääreülekannetes, käigukastis ja õhupuhastis;

e) sisse lülida poolsoojendus, kui õhu temperatuur on üle 5°, või täissoojendus, kui temperatuur on alla 5°;

f) sisse lülida õlijahutaja, kui õhu temperatuur on üle 10°;

g) asetada käigukang neutraalasendisse, lasta radiaatorikate alla, keerata petrooleumipaagi ventiil kinni, välja valada ujukikambrist petrooleum, avada bensiinipaagikese ventiil, veenduda bensiini olemasolust karburaatori ujukikambris, avada veepaagi kraanike ja kinni keerata vee ujukikambri nõel;

h) keerata peadüüsi reguleerimise kübarake 1,75—2 tiiru tagasi, tasakäigukruvi — ¾ tiiru, asetada drosli kang sektori keskele, sulgeda õhuklapp, valada natuke bensiini imemistorude kraanikestesse, pöörata väntvõlli 2—3 tiiru (kütteaine imemiseks);

i) avada õhuklapp, sisse lülida süüde ja käivitada mootor, pöörates käivitusvändaga väntvõlli võimsalt ja järsult poole tiiru kaupa;

j) niipea, kui mootor hakkab käima, kontrollida õlimanomeetri näitajat. Kui see näitab õlisurvet, siis asetada aktseleraatori kang väikestele tiirudele ja soojendada mootor bensiinil. Õlisurve puudumisel tuleb mootor viivitamata seisma jätta, et kõrvaldada korratus õlisüsteemis;

k) peale mootori soojenemist sulgeda bensiinipaagikese kraanike, avada petrooleumipaagi kraanike, reguleerida karburaator ökonoomsele segule tööolukorras ja töötamisel väikestel tiirudel. Tõsta üles radiaatori kate sel määral, et vee temperatuur radiaatoris oleks 95—97° C ümber;

l) kontrollida mootoritöö põhinäitajaid:

1) sujuvat üleminekut väikestelt tiirudelt suurtele ja ümberpöördult;

2) ülekuumenemise puudumist;

3) ülelöökide puudumist;

4) „aevastamise" puudumist karburaatoris ja plahvatuste puudumist summutis;

5) vee väljaimbumise puudumist silindrite kaane tihendi alt, kaane kinnituskohtades tihvtidega, vee ühendustorude ühenduskohtades, radiaatori torukestes;

6) kütteaine ja õli väljaimbumise puudumist;
7) mittenormaalse õlisurve puudumist (peab olema 1,7—2,5 kg/sm²);
8) kloppimise puudumist mootoris niihästi väikeste kui ka suurte tiirude juures;
m) kontrollida transmissiooni töö põhinäitajaid:
1) siduri kerget ja sujuvat sisselülimist, libisemise puudumist, mootori täielikku lahutamist käigukasti peavõllist väljalülimisel;
2) juhtkangide vabakäigu suurust 60—100 mm ja käigu suurust 430—450 mm, nende väljalülimise kergust (ühe käega), põikvõlli täielikku lahutamist roomiku mõlema friktsiooni väljalülimisel.
Sirgjoonelisel lijkumisel traktorit kontrollitakse:
3) pidurite üheaegset tegevust kangide võrdsel paigutamisel, traktori täispöörangut ühe friktsiooni väljalülimisel ja kergel pidurdamisel, pöörlemise puudumist pidurdatud roomiku juures;
4) ülekannete vaba ümberlülimist kõikide käikude juures sööbimiseta ja hammasrataste erilise raginata, kloppimise puudumist käigukastis ja selle märgatava kuumenemise puudumist;
5) kloppimise puudumist koonilise ja viimase paari ülekannetes;
6) valgustuse olemasolu esimestes ja tagumistes helgiheitjates, välisvooluringi pinge juures 6—7 volti.
Koostada leitud defektide kohta kirjeldus.
2. Teostada teiste õppetraktorite (ЧТЗ-60, У-2 jt.) tehnilise seisukorra hinnang ja koostada leitud defektide kohta kirjeldus.
3. Teostada auto tehniline järelevaatus, pöörates erilist tähelepanu mootori töö kontrollile, ja koostada leitud defektide kohta kirjeldus.

## XX peatükk.

# GAASIGENERAATORTRAKTORID JA -AUTOD.

### § 1. Autotraktorite pargi üleviimine kohalikule kütteainele.

Autotraktorite pargi üleviimine kohalikule kütteainele (küttepuud, turvas, süsi, õled) hoiab riigile kokku suure hulga kerget kütteainet (petrooleum, ligroiin, bensiin), mille järel tuntakse teravat puudust, vabastab transpordi selle juurdeveost ja teeb põllumajanduslikud tööd odavamaks.

NSVL-is on laialt levinud gaasigeneraatortraktorid ja -autod, mis töötavad puuklotsidega. Esimesed kogemused gaasigeneraatortraktorite ekspluateerimise alal on näidanud, et sellel alal võib saavutada suuri edusamme ettevõtte asjatundlikul organiseerimisel, õigeaegsel kütteaine valmistamisel ja gaasigeneraatortraktorite juhtide ettevalmistamisel.

Gaasigeneraatortraktorid arendasid katsetel põhi- ja kiviteedel tehnilist kiirust 20—30 km/t. ja kruusa- ning gudroniseeritud asfaltteedel — 40—60 km/t.

Ekspluateerimisel kütteaine kulu 100 km kohta on üleliidulise põllumajanduse näituse andmetel järgmine.

| Kütteaine | ГАЗ | ЗИС |
|---|---|---|
| Bensiin . . . . . | 15,8 kg | 26,5 kg |
| Puuklotsid . . . . . | 55 „ | 93 „ |
| Antratsiit . . . . . | 40 „ | 95 „ |
| Turvas . . . . . | 54 „ | 92 „ |
| Puusüsi . . . . . | 35 „ | 55 „ |

Gaasigeneraatortraktorite ХТЗ-Т2Г riiklikul katsetamisel saadi järgmised tulemused: pehme künni puhul, absoluutse niiskuse juures mitte üle 20%, oli keskmine klotside kulu 65 kg/ha, käivitusbensiini kulu 1 kg/ha ja karteri õli kulu 1 kg/ha.

Generaatorigaasi kasutamisel vajavad karburaatormootorid ja diiselmootorid mõningat ümberkorraldamist, kuna traktorite ja autode kere jääb peaaegu endiseks.

Allpool on toodud gaasigeneraatortraktorite ja -autode ГАЗ-42 ehituse lühike kirjeldus.

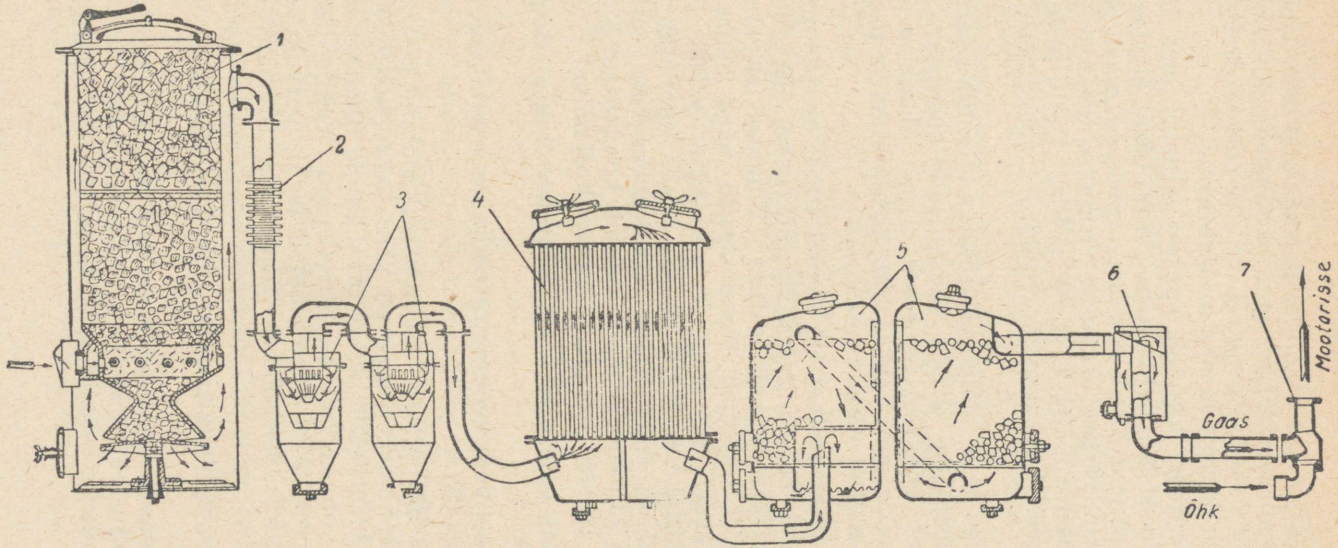
## § 2. Gaasigeneraatortraktor ХТЗ-Т2Г.

Gaasigeneraatortraktor ХТЗ koosneb gaasigeneraatorseadisest, gaasimootorist (Д2Т) ja kerest.

Gaasigeneraatorseadis (joon. 416) koosneb: gaasigeneraatorist, kahest tsükloonist esialgseks puhastamiseks, jahutajast, gaasi peenpuhastuse filtrist ja segajast.

Gaasigeneraatori keresse on asetatud punker ühes küttekoldega (põlemiskambriga). Puuklotsid asetatakse punkrisse täiteluugi kaudu, mis on varustatud kaanega. Õhujuhtimiseks põlemiskambrisse on ringjoont mööda asetatud 10 furmi (Ø 10 mm). Kambri furmide vöö on ümbritsetud õhuvööga ja see on ühendatud välisõhuga klapi abil, mis on kinnitatud õhukambri külge. Põlemiskambri all on erialusele asetatud restsõel. Tuhakambri (sõela all) puhastamiseks tuhast ja peenikesest söest ning restide puhastamiseks ummistustest on tuhakambriluuk. Küttekoldest liigub gaas kere ja punkri vahelist ringruumi mööda üles, andes osa soojusest punkri ülemisele osale, kus toimub klotside kuivatamine. Edasi liigub gaas äravoolu-ühendustoru kaudu puhastussüsteemi, segajasse ja mootori silindritesse.

Säärast gaasistamise viisi nimetatakse „vastupidiseks" või „ümberpöörduks" (vt. lk. 385).




Joon. 416. Traktori ХТЗ-Т2Г gaasigeneraatorseadise skeem.

1 — gaasigeneraator; 2 — kompensaator; 3 — tsükloonid; 4 — jahutaja; 5 — peenpuhastusfilter; 6 — settekann; 7 — segaja.

Gaasi äravoolu-ühendustoru on torujuhtme abil ühendatud ühega tsükloonidest, mis on ette nähtud gaasi esialgseks jämepuhastamiseks. Amortisaator 2 (kompensaator) on üles seatud gaaside paisumisel tekkiva pinge ärahoidmiseks torujuhtmetes.

Kumbki tsükloonidest kujutab enesest silindrit, mis lõpeb all koonusega. Tsüklooni äravoolutorusse on asetatud eriplaadikesed. Gaas, mis puutuja suunas liigub silindri korpusesse, omab pöörlevat liikumist. Gaasi segu rasked osakesed visatakse inertsjõul silindri seinte vastu ja kukuvad alla koonuse põhja. Peale selle kaotab osa selliseid osakesi, kukkudes äravoolutoru plaadikestele, oma liikumise inertsjõu.

Läbides teineteise järel mõlemad tsükloonid satub gaas jahutaja 4 alumise paagi esimesse jaosse, tõuseb sealt esimese sektsiooni kaudu, mis koosneb üheksast lamedast torust, ülemisse paaki ja laskub sealt teise sektsiooni üheksa toru kaudu alumise paagi teise jaosse, mis on varustatud väljalaskeavaga.

Gaasi puhastamiseks pisikestest seguollustest on peenpuhastusfilter 5. See koosneb kahest järjestikku omavahel ühendatud paagist, mis on täidetud Raschig'i rõngastega. Viimased on valmistatud õhukesest raudplekist. Rõngad moodustavad väga suure pinna, mis gaasidest uhutakse. Rõngaste arv on umbes 30 000. Peenike söetolm püütakse kinni nende pindadega. Seda toimingut suurendab rõngaste pindade niisutamine kondenseeruvate veeaurude kaudu. Kogunedes suuremal hulgal, jookseb kondensaat alla paagi põhja, uhtudes osa jätiseid (rõngaste enesepuhastamine).

Filtrist satub gaas segajasse 7, kus seguneb õhuga. Segajal on drossel- ja õhuklapp.

Enne 1940. a. omas gaasigeneraatorseadis veel settekannu 6, mis hiljem osutus ülearuseks.

**Gaasimootor ХТЗ-Д2Г** erineb oma konstruktsioonilt petrooleumimootorist. Silindrite kaanes asetsevad väikesed põhisurvekambrid (surveaste 8,5). Iga survekamber on ava kaudu ühendatud täienduskambriga. Ava on kaetud käivitusklapiga. Lahtise käivitusklapi puhul on survekambril suurendatud maht (survekraad 4,5), mis on tarvilik mootori käivitamiseks bensiiniga. Ülemineku puhul gaasile suletakse käivitusklapid ümberasetusmehhanismi abil.

Süüteküünlad on aviatsiooni tüüpi ЭС-Ю/В või ЭС-Х, sädemevahega 0,5 mm.

Imevad ja väljalasketorustikud asetsevad eraldi. See alandab temperatuuri ja kindlustab silindrite parema täitumise.

Mootori käivitamiseks bensiiniga on kasutatud ГАЗ-ЗЕНИТ karburaatorit.

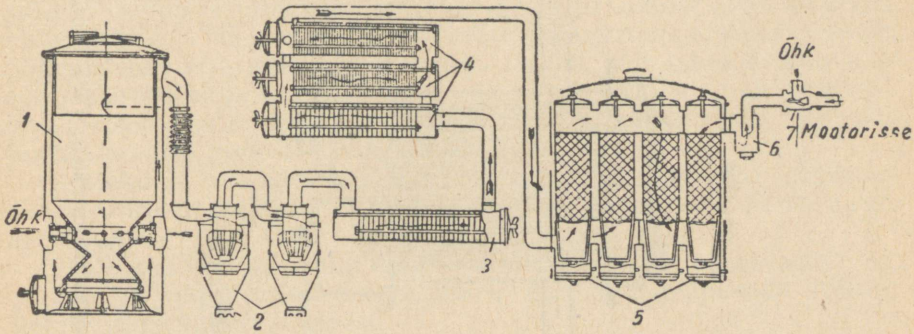
Traktori kere ei ole muudetud, välja arvatud lisandid seadise kinnitamiseks ja raami tagumiste talade pikendamiseks.

Võimsus mootori võllil on 45 h.-j. ja rihmaseibil — 39 h.-j.

## § 3. Gaasigeneraatortraktor ЧТЗ СГ-65.

Traktori ЧТЗ СГ-65 (joon. 417) gaasigeneraatorseadis koosneb gaasigeneraatorist 1 ümberpöördud gaasistamise protsessiga, kahest tsükloonist 2, plastiliste puhastajate 3 ja 4 neljast silindrist, gaasi peenpuhastusfiltrist 5, settekannust 6 ja segajast 7.

Gaasigeneraatori ja tsükloonide ehitus ja tegevus on samasugune, nagu ХТЗ-Т2Г juures. Plastiliste puhastajate silindritesse on asetatud aukudega kettad. Naaberketaste avad ei ole üksteise




Joon. 417. Traktori СХТЗ СГ-65 gaasigeneraatorseadis.

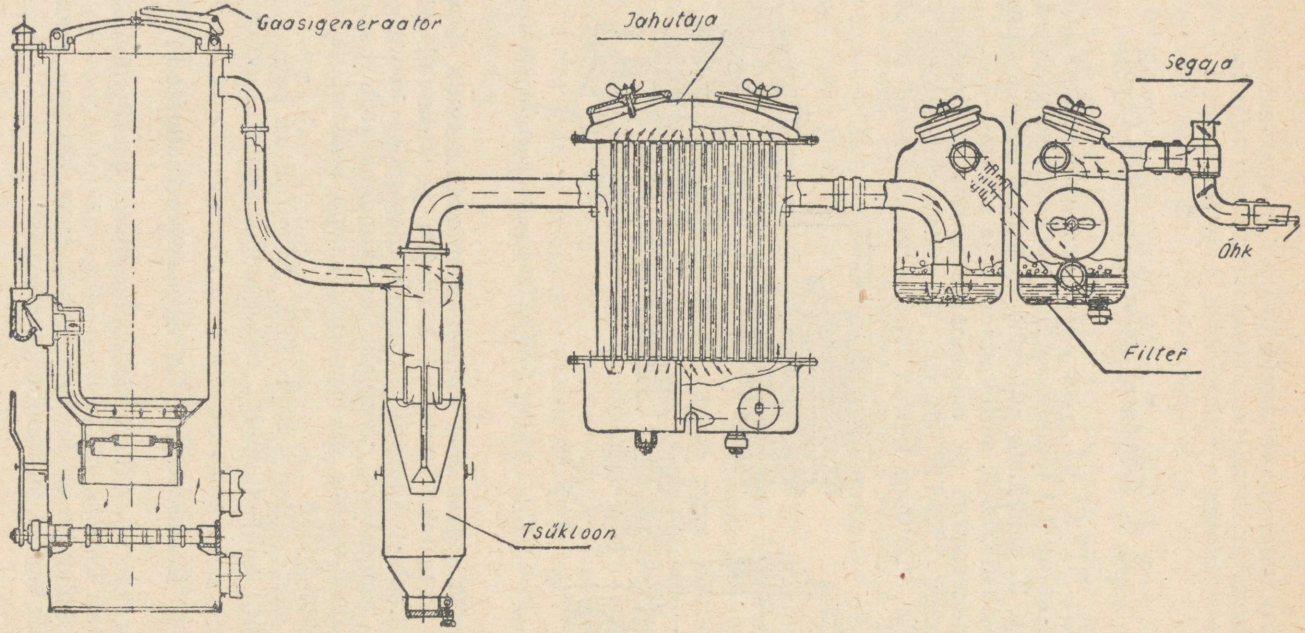
kohal, mistõttu gaas oma liikumisel muudab suunda. Söetükikesed, kukkudes ketastele, kaotavad inertsjõu ja kukuvad põhja. Filtri neli vertikaalset silindrit on peenpuhastamise otstarbel täidetud Raschig'i rõngastega. Veepüüdjas kondenseerub osa veeaurust, kuna segaja ülesanne on reguleerida segu koostist ja silindritesse antavat segu hulka.

Gaasi surve silindrites on 7,86. Mootoril on kaks magneetot ja igal silindril kaks küünalt. Käivitamine sünnib mootori B-20 abil.

## § 4. Ratastraktorite СХТЗ gaasigeneraatorseadis Г58У.

Ratastraktorite СХТЗ ümberehitamine gaasigeneraatortraktoriteks alustati 1943. a.

Kõige kohasem on ümberehitusel oma lihtsuse poolest seadis Г58У, mille skeem on toodud joonisel 418.




Joon. 418 Gaasigeneraatorseadise Г58У skeem.

Seadis koosneb gaasigeneraatorist, tsükloonist, jahutajast ja filtrist. Gaasistamise protsess on ümberpöördud. Skeemil on kujutatud gaasigeneraator Г58У-01 klotside, pruunsöe ja turba gaasistamiseks. See koosneb kerest, kaanega punkrist, gaasistamiskambrist, restsõelast, restsõela puhastamisluugist, tuhakambri ja gaasi äravoolu-ühendustoru puhastamisluugist. Õhk liigub vertikaaltoru mööda õhukarpi klapiga varustatud ava kaudu. Õhukambrist suundub õhk õhutoru ja üheksa furmi kaudu gaasistamiskambrisse. Klapi vastas on kattega ava tõrviku asetamiseks. Allpool furme asetseb mahavõetav ketas suudmega (Ø 100 mm). See ketas asetatakse kohale klotside gaasistamisel, kuna põlemise pinge suurenemine ja temperatuuri tõus küttekolde kitsusel kindlustavad tõrvade parema lahustumise.

Tuharikka turba ja pruunsöe gaasistumisel on järgmised iseärasused. Turvas ja pruunsüsi annavad palju peenikest ainet ja suure hulga tuhka. Tuhk, omades madalat sulamistemperatuuri, sulab põlemistsoonis ja joostes alla tardub šlakiks, mis takistab normaalset gaasistamise protsessi. Šlakk, tuhk ja peenikesed ained ummistavad restsõela ja täidavad taastamistsooni inertse massina, mis põhjustab mootori pidevat võimsuse langust.

Küttekolde kitsenemine tuharikka turba ja pruunsöe gaasistumisel suurendab šlaki tekkimist, mispärast suudmega ketas tuleb ära võtta.

Peale selle on võimalik restsõela käepidemega edasi-tagasi liigutada ja seega gaasistamiskambrit paremini puhastada tuhast, šlakist ja peenikesest ainest.

Gaasigeneraatoril Г58У-01А on gaasistamiskambri kere tömpkoonuse kuju, ketta suudme läbimõõt on 82 mm 100 mm asemel, furmide avasid on 7, kuna restsõel on liikumatu. Sellist tüüpi gaasigeneraator on ette nähtud ainult klotside ja tuhavaese turba (tuhka mitte üle 4% kuivmassist) gaasistamiseks.

Selle või teise gaasigeneraatori juures koosnevad gaasipuhastamise agregaadid tsükloonist, jahutajast ja Raschig'i rõngastega filtrist. Nende agregaatide ülesanne ja tegevus on sama, mis traktori ХТЗ-Т2Г juures.

## § 5. Gaasimootor СХТЗ.

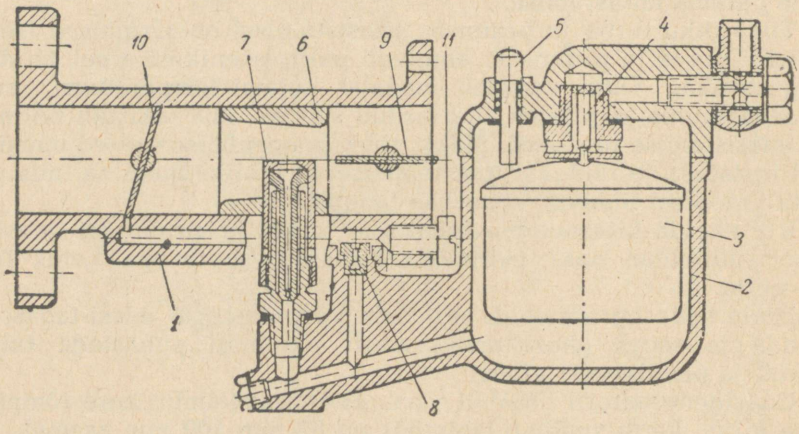
Petrooleumimootor СХТЗ võib töötada generaatori gaasiga, kui asendada karburaator segajaga, kuid mootori võimsus väheneb 30—40% võrra.

Võimsuse kaotus on peamiselt tingitud gaasi-õhusegu vähemast soojuse tekkimise võimest kui petrooleumi-õhusegu, silindrite vähe-

mast täiteastmest gaasi kõrgema temperatuuri tõttu ja gaasigeneraatori seadise täiendavast takistusest.

Petrooleumitraktori CXT3 ümberehitamisel gaasigeneraatortraktoriks asendatakse mootori mõned põhiosad võimsuse tõstmiseks uutega.

Nii asetatakse mootorile uus kaas suurendatud surveastmega (6,5 — 4,15 asemel); imemistoru valatakse eraldi väljalasketorust; käivituskütteaine tarvis asetatakse karburaator Solex-2 (joon. 419); plokki ja hülssidesse tehakse avad dekompressioonikraanikeste tarvis, mis avatakse mootori käivitamisel bensiiniga, mistõttu väheneb rõhk surve lõpul; asetatakse segaja gaasi-õhusegu valmistamiseks (joon. 420).




Joon. 419. „Solex-2" karburaatori skeem.

1 — karburaatori korpus; 2 — ujukikamber; 3 — ujuk; 4 — nõelsulgur; 5 — uputaja; 6 — difusoor; 7 — peadüüs; 8 — vabakäigudüüs; 9 — õhuklapp; 10 — drosselklapp; 11 — reguleerimiskruvi.

Segaja malmist korpus on ülemise flanši abil ühendatud imemistoruga. Drosli 2 võllikesel 3 on nokk, mille abil see ühendatakse drosli käsitsi juhtimise mehhanismilt tuleva tõmmikuga; juhtkang on asetatud rooli juurde. Gaas antakse külgühendustoru kaudu. Alt kinnitatakse õhuühendustoru 4, mis omab klappi 5, mis on asetatud võllikese lõhesse 6. Klapi juhtimiseks on käsitõmmik, mis on ühendatud võllikesega 6.

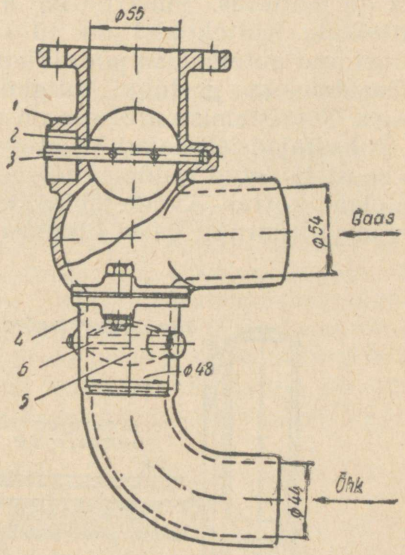
Süüteks kasutatakse küünlaid OCT 5257 lõikega 18×15, magneetot БС-4 ja selle puudumisel magneetot СС-4.

Gaasigeneraatorseadise monteerimiseks korraldatakse mõned mootori sõlmed ümber. Nii vahetatakse veeradiaatoris toed ja kin-

nitatakse vahepealsed ühendustorud, käivitusvänt asendatakse pikemaga, dünamo asetatakse uuel kronsteinil kallakuga mootori teljele, korraldatakse ümber kapott, tõmmikud ja juhtsektorid.

Kõik need ja muud ümberehitused tuleb teha kohal, töökodades, vastavalt erijuhiste reeglitele *.

Solex-2 karburaator (joon. 419) kuulub käivituskarburaatorite liiki, millede läbilõikepind, difusoor 6, düüs 7 jt. omavad võrreldes standardkarburaatoritega vähemaid mõõteid. See takistab segu läbikäiku, vähendab silindrite täiteastet ja hoiab ära detonatsiooni. Säärast silindrite täitmise vähendamise viisi nimetatakse drosseleerimiseks.




Joon. 420. Segaja.
1 — korpus; 2 — drossel; 3 — drosli võlilike; 4 — õhuühendustoru; 5 — õhuklapp; 6 — klapi telg.

Karburaatori ujukikamber 2 on varustatud ujuki 3 uputajaga 5. Vajutades ujukile enne mootori käivitamist, laskub sulgur-nõel alla ja kamber täitub täielikult bensiiniga.

Peadüüs 7 omab toru, milles on all kalibreeritud ava ja külgedel õhuavad, hülssi ja kübarakest. Kübarakese ülemine osa, mis ulatub difusoori, omab ava segu pihustamiseks, kuna alt on kübarake varustatud kahe õhuavaga emulseeritud õhu andmiseks düüsi torukesse ja kütteaine pidurdamiseks õhu kaudu avatud drosli 10 puhul.

Segu koostise reguleerimine väikestel tiirudel teostatakse reguleerimiskruvi 11 kaudu.

Väikeste tiirude puhul liigub bensiin vabakäigudüüsi 8 kaudu.

Käivituskarburaatori puudumisel kasutatakse standardkarburaatoreid, mida drosseleeritakse vähemakaliibriliste ülemineku ühendustorude kasutamisel drosseleerivate seibide abil või drosli avanemisastme muutmisel.

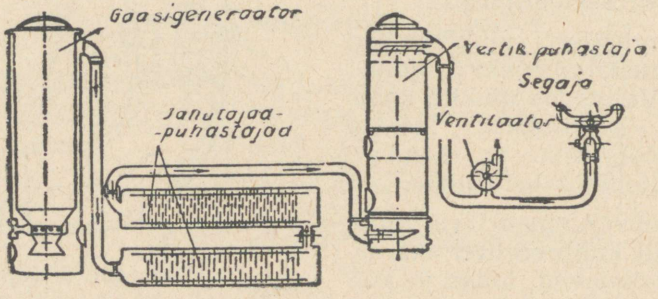
* Käsiraamat ratastraktorite СХТ3 ümberehitamiseks gaasigeneraatortraktoriteks, СХГ, 1942.

## § 6. Gaasigeneraatorauto ГАЗ-42.

ГАЗ-42 auto gaasigeneraatorseadis koosneb gaasigeneraatorist, kahest puhastajast-jahutajast, peenikesest puhastusfiltrist, segajast ja ventilaatorist gaasigeneraatori küdemapanemiseks.

Gaasigeneraator koosneb korpusest ja punkrist. Punkri materjaliks on lehtteras. Punkrile on alla joodetud kroomnikkel-terasest küttekolle. Küttekoldel on 10 furmi. Õhu ringkanali õhuava on varustatud automaatse pöördklapiga. Kestal on all luuk tuhakambri puhastamiseks ja luuk küttekollet ümbritseva ruumi täitmiseks söega. Gaasistamise protsess on ümberpöördud.

Puhastajad-jahutajad kujutavad enesest ristnurkseid kaste, mis on seest täidetud raudplaatidega. Naaberlehtede augud on asetatud malelaua korras. Avade läbimõõdud ja plaatide vahesuurused vähenevad järk-järgult gaasi liikumise suunas.




Joon. 421. ГАЗ-42 auto gaasigeneraatorseadise skeem.

Puhastajates jaheneb gaas ja puhastatakse suurematest söekübemekestest, mis kaotavad liikumisinertsjõu plaatide vastu põrkamisel.

Peenike puhastusfilter (vertikaalne puhastaja) kujutab enesest silindrit kahe Raschig'i rõngaste kihiga, mis toetuvad võrksõeltele. Kondensaadi väljalaskmiseks on silindri allosas avad.

Segaja on varustatud nelja ühendustoruga. Üks ühendustoru ühendatakse mootori imemiskollektoriga ja on varustatud drosliga. Teise ühendustoru kaudu antakse õhku, mille hulk reguleeritakse töötamisel gaasiga õhuklapiga. Kolmas ühendustoru on ühendatud bensiinikarburaatoriga ja neljas — klapiga ühendustoru — gaasi torujuhtmega. Säärase konstruktsiooni juures on võimalik töötada gaasi või bensiiniga, või gaasi ja bensiiniseguga.

Tsentrifugaal-ventilaatorit kasutatakse gaasigeneraatori küdemapanemiseks. Ventilaator rakendatakse tegevusse elektrimootori abil. Ühenduses sellega omab auto akumulaatori patareisid, mahtuvusega 112 amper-tundi.

Mootori võimsus on töötamisel gaasiga 29 h.-j. Autole on asetatud kütteaine tagavarakast (45 kg). Punkri ja tagavarakasti täielikul täitmisel puudega on 180 km sõit autole kindlustatud.

## § 7. Gaasigeneraatorseadiste eest hoolitsemine ja ohutustehnika.

Gaasigeneraatortraktori mootori ja kere eest hoolitsemise üldised võtted ja reeglid jäävad samadeks, nagu traktorite juures, mis töötavad vedelkütteainega. Gaasigeneraatorseadise eest hoolitsemine seisneb peaasjalikult järgmises: mitte lubada kulutada kogu kütteainet punkris, kuna gaasi kvaliteet halveneb mittesöestunud puuklotside sattumisel põlemistsooni. Kütteaine kõrguspind punkris ei tohi alaneda üle 70—75 sm allapoole täiteava. Ühenduses sellega täiendatakse kütteainet iga 1—1,5 tunni järel ja töötamisel pehmete puuliikidega veel sagedamini. Kui kütteaine tagavara on otsas, tuleb mootor jätta seisma, kui kütteaine kõrguspind punkris ei ole alla 50—60 sm täiteava luugist.

Lubamatu on punkrit täita mullase, liivase, saepuruse ja prügise kütteainega.

Säärase kütteaine kasutamisel langeb järsult mootori võimsus ja ummistuvad restsõela vahed šlaki ja võõrkehade tõttu, milledest puhastamine nõuab palju aega.

Ei ole lubatud kasutada mädaseid ja tooreid klotse. Säärase kütteaine kasutamisel ummistuvad filtrid, kattuvad tõrvaga Raschig'i rõngad ja põleb läbi restsõel.

Mootoriga kohal töötamisel ei tule lubada kütteaine põlemisel tühikute tekkimist punkris. Tühikute puhul halveneb gaasi kvaliteet ja mootor võib välja surra. Õhuklapi ava kaudu märgatavate tühikute puhul tuleb kütteaine ettevaatlikult allapoole suruda, nii et ei mureneks süsi põlemiskambris.

Ei tule lubada mootorile pikaldast vabakäiku ega üle koormata traktorit. Esimesel juhul halveneb põlemine ja tõrv tungib filtrisse ja mootorisse, kuna teisel juhul halveneb tiirude vähenemisel gaasistamine ja mootor võib välja surra.

Mootori seismajätmisel on tarvis jälgida kondensaadi väljajooksu jahutaja, filtri ja settekannu eriavadest. Kondensaat võib ülikülmusel sattuda silindritesse. Tarvilik on kondensaadi väljajooksuavad regulaarselt puhastada, kuna talvisel ajal tuleb seisma-

jätmisel lasta välja kõik kondensaat ja puhastada tsükloonid, et vältida vedeliku ja märja tahma külmumist.

Lõikühendused, tihendid ja luukide täidis tuleb määrida grafiitpastaga, et vältida esimeste külgepõlemist ja teiste ärakuivamist.

Generaatorigaasi mürgisus ja lähekorras olevate põlevainete süttimise oht nõuavad erilist ettevaatust töötamisel generaatorseadistega.

Keelatud on: kummarduda täiteluugi kohale ja hingata kütteaine punkri segamisel või täitmisel (mürgitus, põletis); vaadata tuhakambri lahtistesse luukidesse ja seista vastu õhuklappi palava gaasigeneraatori juures; puhastada tuhakambrit enne generaatori jahtumist; koristada tuhk, ilma abinõude tarvitusele võtmist ärakandmise vastu tuule kaudu; töötada naftaainetega immutatud riietuses; viia tuld puhastajate lahtiste agregaatide ligi; mootori töötamise ajal valada bensiini käivituspaagikesse; asetada traktor ühes palava gaasigeneraatoriga kergesti süttivate ainete lähedusse; täita punkrit traktori liikumise ajal; panna küdema gaasigeneraator ja peatada mootor garaažis, kui sellel puudub hea ventilatsiooniseadis, jätta lahti generaatori luugid peale mootori seismajätmist.

## § 8. Hoolitsemiskord gaasigeneraatorseadise Г58У ja Т2Г alal.

Traktori СХТЗ-Г58У töötamisel puuklotsidega on gaasigeneraatorseadise eest hoolitsemiskord analoogiline Т2Г seadise eest hoolitsemiskorraga.

**Korrastus nr. 1** teostatakse mootori iga 8—10 töötunni järel. Puhastatakse kondensaadi väljalaskeavad jahutajas ja filtris traadiga (Ø 1—2 mm), puhastatakse tsükloonid jäätmetest ja kontrollitakse kaane tihendite seisukorda, puhastatakse tuhast ja peenikesest söest, segatakse kütteainet punkris ja tarviduse korral laaditakse kütet juurde. Jäätmete vähesuse tõttu puhastatakse tsükloonid iga 20 tunni järel.

**Korrastus nr. 2** teostatakse esimese ja teise vahetuse vaheajal. Peale korrastustööde nr. 1 järel kontrollitakse seadise väliskinnitusi, flanši- ja voolikühenduste õhukindlust ja sädemekustutaja võrgu korralikkust.

**Korrastus nr. 3.** 40—50 tunni järel ja pehmete puuliikide klotsidega töötamisel 30—35 tunni järel, teostatakse peale tööde korrastuse nr. 1 ja nr. 2 alal jahutaja ja filtrite pesemist ja kaante ning nende luukide tihendite kontrollimist.

**Korrastus nr. 4.** Täiendavalt korrastustele nr. 1, 2 ja 3 puhastatakse iga 100—120 töötunni järel segaja ja drossel, kontrollitakse segaja klappide tihendust, puhastatakse jahutaja sisse- ja välja-

voolu ühendustorud, kuna T2Г juures kontrollitakse põlemiskambri alumise ääre ja restsõela vahesuurust (normaalselt — 1,5 sm). Kate tõmmatakse täielikult ette.

**Korrastus nr. 5.** Traktori T2Г juures teostatakse 360 tunni ja Г58У juures — 300 tunni järel täiendavalt gaasigeneraatori puhastamist ja ümberlaadimist, torujuhtmete puhastamist, imemis- ja väljalaskekollektorite puhastamist, silindrite kaane puhastamist tahmast, klappide lihvimist ja vahede reguleerimist.

**Korrastus nr. 6.** 600—720 töötunni järel teostatakse puhastus ja seadise üksikasjaline järelevaatus, remont ja kulunud osade vahetus.

Tuharikka turba ja pruunsõe (gaasigeneraatori Г58У-01) kasutamisel kütteainena on tarvilik aeg-ajalt kõrvaldada šlakki restsõela liigutamisel, et vältida mootori võimsuse langust ja gaasistamiskambri ja gaasigeneraatori kere läbipõlemist.

Kütteaine segamisel ülevalt mureneb kütteaine, gaasi kvaliteet halveneb ja selle tõrva sisaldus tõuseb. Seetõttu tuleb ülevalt segamist kasutada võimalikult harva.

Restsõela liigutamist tuleb teostada mõlemale poole täielikult 4—6 korda.

Seadise agregaatide puhastamist, vastavalt kütteaine liigile, soovitatakse teostada järgmise arvu töötundide järel:

| Tööliik | Tuharikas turvas | Pruunsüsi |
|---|---|---|
| Tuhakambri ja tsüklooni puhastamine | 8—10 | 8—10 |
| Sõela õlikannu pingutamine | 20 | 20 |
| Filtri pesemine | 30—35 | 30—40 |
| Jahutaja pesemine | 60—70 | 60—70 |
| Gaasigeneraatori puhastamine ja ümberlaadimine | 30—50 | 60—70 |
| Segaja puhastamine | 100 | 100 |
| Torujuhtmete puhastamine, tahma kõrvaldamine silindrite kaanelt, klappide lihvimine | 200 | 200 |

Raschig'i rõngaste pesemist teostatakse tugeva veejoaga joatoru abil, või võetakse rõngad välja pannile, kus nad hoolikalt pestakse. Traktori seismajäämisel pikemaks ajaks (üle 2—3 öö-päeva) hakkavad Raschig'i rõngad tugevasti sööbima, mille tagajärjel need võivad murduda, mistõttu soovitakse võtta need filtrist välja ja hoida töötatud õlis.

Kui pruunsüsi sisaldab väävlit, soovitatakse traktori seismajätmisel 10 päevaks ja rohkem võtta mootor lahti, pesta, kuivaks pühkida ja kõik selle hõõrduvad osad sööbimise vältimiseks õlitada.

Gaasistamiskambri ketta suue põleb pika töö järel läbi. Ketast tuleb uuendada, kui suudme läbimõõt suureneb gaasigeneraatori Г58У juures kuni 120 mm ja Г58У-01А juures kuni 100 mm.

Talvisel ajal pikemaks ajaks seismajäämisel on tarvis kondensaat filtritest välja lasta ja töötamisel suure külmaga on tarvis jahutaja filter katta kapotiga, kuna gaasijuhe filtrist segajani isoleerida külma vastu.

Kütteaine laadimine ühes jäätükkidega ja lumega on täiesti lubamatu.

## § 9. Gaasimootori ja gaasigeneraatorseadise põhirikked.

Mootor ei hakka käima bensiiniga: segaja drosselklapi mittetäielikul kinniolekul, segu lahjuse, imemistorustiku ebatiheduse, korratu süüte, kütteaine juhtmete ummistuste, kütteaine halva kvaliteedi ja vee olemasolu tõttu silindrites.

Mootor ei hakka töötama üleminekul gaasile: mitteõigeaegsel kütteainega täitmisel, tühikute tekkimisel põlemistsoonis, restsõela või tuhakambri ummistumisel, filtri ummistumisel, liigsel õhujuurdevoolul ja enneaegsel gaasile üleviimisel.

Gaasigeneraatori liigkuumenemine tekib gaasi põlemise tagajärjel gaasigeneraatoris õhu saamisel ebakindlate tihendite kaudu või küttekoldes või kestas tekkinud lõhede kaudu.

Mootor ei arenda täit võimsust või sureb välja tühikute tekkimisel punkris, kütteaine puudumisel, gaasigeneraatori ülekuumenemisel, restsõela ja tuhakambri ummistumisel, puhastajate ummistumisel, õhuklapi ebaõigel asetusel, lubamatu kütteaine tarvitamisel, tehase poolt mittesoovitatud küünalde kasutamisel, kondensaadi väljajooksuavade ummistumisel ja süütemomendi ebaõigel asetusel.

Ülelöögid mootoris, plahvatused segajas ja „aevastamised" karburaatoris tekivad õli sattumisel klappidele, halvasti sissekeeratud küünalde puhul, ebaõigel segukoostisel, lõhede puhul küünalde isolatsioonis, küünalde tahmumisel, suure sädevahe puhul, ebaõigel küünlatüübi valikul, ebatiheda või mitteõigeaegsel klappide sulgemisel, nookurite sööbimisel ja halva kompressiooni puhul.

Suur kohtade, agregaatide ja üksikosade arv, milledes võivad tekkida rikked, raskendavad vigade põhjuste avastamist. See töö kergeneb, kui jälgida segajat. Tuleb märkida segaja õhuklapi kangikese asend mootori ja seadise normaalsel töötamisel. Kui õhuklapp on normaalasendis ja sellele vaatamata paneme tähele mootori võimsuse langust ja traktori mitterahuldavat veovõimet, siis peituvad vea põhjused mootoris (ülelöögid süütamises, kompressiooni kaotus jne.).

Kui mootori töötamisel tuleb segaja õhuklapp sulgeda ja traktor omab mitterahuldavat veovõimet, siis on kas lisaõhu sissepääs palavates kohtades (ebatihedus, lõhed gaasistamiskambris või tsükloonide ühenduskohtades jt.) või gaasigeneraatori ummistus.

Kui suletud õhuklapi puhul arendab mootor suurt võimsust, on lisakütteaine juurdevool külmades kohtades (filter, segaja, gaasijuhtmed).

Lisaõhu juurdeimemise puhul palavates kohtades võib tähele panna suurt kuumenemist (gaasigeneraatoris, tsükloonis). Juurdeimemiskohad gaasigeneraatoris leitakse üles suitsujoakeste järgi, mis tekivad peale mootori seismapanemist ja segaja drossel- ning gaasigeneraatori õhuklapi sulgemist.

## § 10. Gaasigeneraatorite kütteaine.

Puit on üheks paremaks gaasigeneraatori kütteaineliigiks. Kõige sobivamad puude liigid puuklotside valmistamiseks on tamm, pöökpuu, kask ja teised kõvad lehtpuu liigid. Traktorite baaside kogemused metsatöödel tõendasid gaasigeneraatortraktorite takistamata töövõimalust ka männi- ja kuusepuu klotsidega, tingimusel, et tuhakambrit ja puhastussüsteemi sagedamini puhastatakse.

Esiteks valmistatakse jämedast, tervest puidust kahe või ühe meetri pikkused küttepuud. Siis saetakse puud lattideks, paksusega kuni 8 sm traktori ЧТЗ jaoks ja kuni 6 sm traktorite СТЗ-НАТИ, СХТЗ-Г58У ja ГАЗ auto tarvis. Ristlõikamiseks kasutatakse kreissaage ja käsitsi töötamisel — kahe käepidemega või vibuga saage. Pakkude lõhkumiseks kasutatakse mehaanilist lõhkumisviisi või lõhutakse käsitsi lõhkumiskirvega. Klotside sobivam suurus on ЧТЗ traktorite tarvis — 6×7×8 sm ja СТЗ traktori ГАЗ auto tarvis — 5×6×6 sm. Pikemate klotside puhul tekib gaasigeneraatorite punkrites paratamata tühikud, mis halvendab gaasi kvaliteeti ja vähendab mootori võimsust. Peenikeste klotside valmistamine läheb kalliks. Kaod lattideks lõikamisel moodustavad 8%, klotsideks lõhkumisel 6% ja kuivatamisel kuni 8%.

Loomulikul kuivatamisel laotatakse valmistatud klotsid ühtlase kihina selleks määratud platsile. Valmimise järel võetakse ülemine kiht ära ja veetakse lattu. Säärast kuivatamist võib kasutada ainult suvel, mistõttu tuleb suvel valmistada suurel arvul kütet (aasta tagavara). Kuivatamine kestab välises õhus 1½—4 kuud ja kuurides 1—1½ kuud. Kuurides kuivatamiseks ehitatakse lattidest riiulid.

Mõnikord kasutatakse puidu kuivatamist enne pakkudeks lõikamist. Puu lõhutakse pikuti ja pannakse riita lahtistes kohtades. Säärane kuivatus kestab 1—1½ aastat.

Kuiva kütteaine tagavara puudumisel kasutatakse kunstlikku kuivatamist kuivatistes. Kuivatuse protsess kestab 4—6 tundi, kusjuures küttekulu moodustab 30% kuivatatava puidu mahust.

Eriladude puudumisel võib valmisklotse hoida mahavõetavate külgplaatidega ja laudpõrandaga varjualuses, mis asetseks maapinnast 30—50 sm kõrgemal. Hoidlad peavad omama tarvilikke abinõusid tulekahju kustutamiseks: tulekustutajad, liiv, košma jt.

Kütteaine juurdevedu traktoritele on kõige parem toimetada erilistes kaantega kastides. Klotside hoidmine põllul maa peal või rohul on lubamatu. Maapinnal klotsid niiskuvad ja tekib oht, et ühes kütteainega satub punkrisse mulda, liiva, kive ja muud prahti.

Traktori kütteainega täitmiseks valmistatakse mõõdukastid, mahuga ligikaudu 0,1 $m^3$ (umbes 30 kg).

Loopides täidetud kantmeeter valmisklotse kaalub: tamme — 350 kg, männi — 277 kg, kase — 320 kg, kuuse — 265 kg, pöökpuu — 300 kg. Toores puit kaalub 700—800 kg/$m^3$.

Gaasigeneraatori kütteaine absoluutse niiskuse äärmiskes lubatavaks piiriks loetakse 15—20%. Klotside absoluutse niiskuse puhul üle 20% väheneb tunduvalt mootori võimsus. Niiskuse kontrollimiseks valitakse valmistatud klotside mitmesugustest kihtidest vähemalt viis katseklotsi. Nende klotside keskosast lõigatakse õhukesed peerud ja kaalutakse kohe. Selle järel peerud kuivatatakse kuivatuskapis 105° C temperatuuri juures, kuni nende kaal muutub alaliseks. Kapi puudumisel teostatakse kuivatamist praeahjus pannil. Kui $Q_n$ on niiske kütteaine kaal, $Q_k$ — kuiva kütteaine kaal, siis absoluutne niiskus $A$ on võrdne:

$$A = \frac{100\ (Q_n - Q_k)}{Q_k}\ \%.$$

Uurimisasutised teevad katseid konstrueerida gaasigeneraatorit tooreste klotside tarvis. Nähtavasti see ülesanne lahendatakse lähemal ajal.

Peale klotside on gaasigeneraatori küdemapanemiseks tarvis puusõe tagavara, niiskusega mitte üle 10%. Eelistatud on kasesüsi, suurusega umbes 5 sm. Generaatori esialgseks täitmiseks võib kasutada ainult puhast sütt. Söetagavara peab olema umbes 1% klotside tagavarast.

Tuhavaene turvas (tuhasisaldus kuni 4%) gaasistub hästi ja seda võib kasutada klotsidega köetavates gaasigeneraatorites konstruktsiooni muutmiseta.

Tuharikas turvas (tuhasisaldus kuni 15%) ja pruunsüsi annavad, nagu ülal tähendatud, palju tuhka, peenaineid ja šlakki, mis ummistavad restsõela ja suurendavad gaasigeneraatori takistust. Nende

kütteainete gaas sisaldab suure hulga tuhatolmu ja suurendatud hulga tõrva, mis teeb mootoritöö halvemaks ja kiirustab hõõrduvate üksikosade kulumist. Pruunsöes leidub tihti väävlit. Väävliühendused sünnitavad puhastusagregaatide kondensaatidega happed, mis hävitab seadise metallosad ja kutsub esile mootori üksikosade söövimise.

Tuhasisaldus turbas ei tohi olla üle 12% ja pruunsöes üle 15%. Tuha sulamistemperatuur ei tohi olla alla 1300°. Pruunsüsi ei tohi sisaldada väävlit üle 1,5% põlevast massist. Turba niiskus ei tohi ületada 25%, kuna pruunsöe niiskus võib kõikuda 20—32%. Turbatükid peavad olema sama suured nagu klotsidki ja pruunsöe tükid — 40—50 mm.

Pruunsüsi tuleb hoida varjualL, kattes selle kinni kottidega ja roguskiga, mida aeg-ajalt niisutada, kuna kuivamisel puruneb suurem osa süte liikidest, aga puru ei ole kõlblik kasutamiseks gaasigeneraatorites. Palju puru tekib ka transportimisel, mispärast tuleb sütt sorteerida.

## § 11. Harjutused.

1. Külma gaasimootori Д2Г käivitamine:

a) avada täiteluuk. Kui kütteaine kõrguspind ei ole punkri sisse joodetud haakidest 15—20 sm madalamal, segada kütet ettevaatlikult, täita tühi ruum uute klotsidega ja sulgeda luuk kindlalt.

Kui kütteaine kõrguspind punkris on märksa madalam tähendatud piirist, võtta välja klotsid, juurde laadida puusütt kuni küttekolde ülemise ääreni, täita punker klotsidega ja sulgeda kindlalt luuk. Välja puhastada tuhakamber.

b) valada filtri igasse paaki ülemiste luukide kaudu ½ ämbrit vett;

c) valada bensiini paagikesse, petrooleumi tõrviku korpusesse ja vett radiaatorisse. Kontrollida õli kõrguspinda mootori karteris;

d) pöörata ülekandemehhanismi käepide alla kuni tõkkeni, sulgeda segaja õhuklapp (vasak kang — äärmisse esiasendisse) ja selle drossel (parem kang — äärmisse esiasendisse);

e) avada käivituskarburaatori drossel (bensiiniventiili kohal asuv nupp asetada ettepoole kuni tõkkeni) ja avada bensiinipaagikese ventiil;

f) sisse lülida süüde (võti — vertikaalsesse asendisse);

g) asetada käikude ümberlülimise kang neutraalasendisse;

h) kinni keerata karburaatori tasakäigukruvi ja lahti keerata täiendus-kütteaine nõel 1—1½ tiiru võrra;

i) sulgeda karburaatori õhuklapp, tõmmates tõmmikut edasi kuni tõkkeni;

j) käivitada mootor, sujuvalt avada õhuklapp ja reguleerida tasakäigukruvi.

Kui mootor käivitusvända 3—4 tiiru järel ei lähe käima, avada õhuklapp ja jätkata käivitamist.

Külmal ajal valada kraanidesse vähe bensiini.

k) mootori töötamisel avada segaja drossel, asetades parem kang 2—3 hamba võrra tagasi ja asetada süüdatud tõrvik õhuklapi avasse;

l) 1½—2 minuti järel, veendunud süte põlemises, asetada tõrvik tagasi tõrviku karpi ja sulgeda ava;

m) panna gaasigeneraator 4—5 minuti jooksul küdema. Selleks paigutada segaja drosli kang tagasi, kuni tiirud aeglustuvad, ja asetada uuesti keskasendisse, kuni mootor hakkab töötama normaaltiirudega.

Kui kangi paigutamisel tagasi mootori tiirud ei vähene, on tarvis ГАЗ-ЗЕНИТ karburaatori drosli kangi tugikruvi keerata sissepoole (vähendada tiire kuni 850—1000);

n) on gaasigeneraator hakanud küdema, asetada parem kang asendisse, mille juures mootor ei vähenda tiire, ja avada aeglaselt õhuklapp vasakkangiga. Õhuklapi õigel asendil suurenevad mootori tiirud, töötatud gaaside väljalaske hääled muutuvad teravamaks, mootor hakkab töötama kindlalt (kang on ligikaudu sektorikäigu keskkohal);

o) pöörata ülekandemehhanismi käepide üles kuni tõkkeni, sulgeda sujuvalt käivituskarburaatori drossel ja reguleerida mootori käiku õhuklapi kangiga. (Kui mootor hakkab välja surema, jätkata küdemapanemist.);

p) kui mootor hakkab kindlalt töötama, asetada viivitamata segaja drosli kang (parem) tagasi kuni tõkkeni ja sulgeda bensiinibaagikese ventiil.

Bensiiniga töötamise aeg ei tohi kesta üle 8—12 minuti, et vältida käivitusklappide läbipõlemist.

Töötamine bensiiniga kinniste käivitusklappide puhul on lubamatu, kuna see võib detonatsiooni tõttu tekitada avariid.

Mootori töötamisel gaasiga võib käivituskarburaatori drosli avamine liiga suurte tiirude tõttu tekitada avariid.

Alles seismajäetud mootori uuesti käivitamisel võib küdemapanemist toimetada tõrvikuta.

2. Gaasigeneraatori küdemapanemine omatõmbega.

Kui kütteaine on punkris põlenud kuni furmideni ja söetagavara puudub, siis jäetakse mootor seisma, punker täidetakse klotsidega, täiteluuk jäetakse lahti ja võetakse ära tuhakambri luugi kaas. Kuna põlemiskambrisse jäi põlev süsi, siis hakkavad klotsid mõne aja järel põlema. Märgates seda õhuklapi ava kaudu, suletakse täite- ja tuhakambri luugid, käivitatakse mootor bensiiniga, pannakse generaator korralikult küdema ja lülitakse mootor gaasiga.

3. Gaasigeneraatorseadise ja mootori СХТЗ-Г58У ettevalmistamine käivituseks:

a) kui gaasigeneraatorisse on jäänud kütet eelnevast tööst, siis seda segatakse ettevaatlikult täiteluugi kaudu, täiendatakse punker küteainega, puhastatakse restsõel ahjuhargiga ja puhastatakse tuhakamber;

b) tühja gaasigeneraatori Г58У-01А (klotsküttega) täitmine sünnib ülemise luugi kaudu. Esialgu täidetakse puusöega kuni kütteaine kõrguspind tõuseb 100—150 mm üle furmide kõrguspinna ja selle järel klotsidega ning suletakse luuk.

Gaasigeneraatori Г58У-01 ettevalmistamisel laaditakse ülemise külgluugi kaudu täiendavalt puusütt gaasistamiskambri ja kere vahelise ringruumi kuni külgluugi ülemise ääreni ja suletakse luugi kaas tihedalt;

c) puhastatakse tsükloon ja valatakse ülemiste luukide kaudu vett filtri mõlemasse sektsiooni, kuni lahtiste avade kõrguspinnani;

d) valatakse bensiini paagikesse ja petrooleumi tõrviku korpusesse;

e) täidetakse radiaator veega, kontrollitakse õli kõrguspinda karteris ja tarviduse järgi valatakse õli juurde;

f) kontrollitakse, kas luugid on tihedalt suletud.

4. Traktori СХТЗ-Г58У mootori käivitamine.

Peale gaasigeneraatorseadise ja mootori ettevalmistust on tarvis järjekorras teha järgmised toimingud:

1) avada dekompressiooni kraanike, bensiinipaagikese ventiil ja karburaatori drossel;

2) sulgeda segaja õhuklapp, segaja drossel ja karburaatori õhuklapp.

3) valada bensiini valamiskraanikestesse ja käivitada mootor vändaga. Niipea kui mootor hakkab töötama, avada sujuvalt karburaatori õhuklapp. Kui peale 3—4 vända tiiru mootor ei hakka käima, avada karburaatori õhuklapp ja jätkata käivitamist;

4) avada segaja õhuklapp, avada veidi selle drossel ja üheaegselt asetada minutiks õhuklapi avasse süüdatud tõrvik;

5) asuda gaasigeneraatori küdemapanemisele, avades segaja drosli enne mootori tiirude langust ja asetades seda koomale, kuni mootor hakkab töötama normaaltiirudel. Jätkata neid tehinguid, kuni mootor hakkab kindlalt töötama gaasiga;

6) reguleerida segukoostist segaja õhuklapiga, sulgeda dekompressiooni kraanikesed, bensiinipaagikese ventiil, karburaatori õhuklapp ja drossel.

Peale mootori lühiajalist seismist teostatakse mootori käivitamine samas järjekorras, kuid tõrvikuta.

# VIIES OSA.

# MASINATE KASUTAMINE.

## I peatükk.

## AGREGAATIDE KOMPLEKTEERIMINE.

### § 1. Traktori tööbilansi mõiste.

Mootori väntvõllil arendatavat kasulikku võimsust nimetatakse efektiivseks võimsuseks.

Mootori vabakäigul on selle efektiivne võimsus võrdne nulliga.

Mootori koormatise järk-järgulisel suurendamisel kasvab efektiivne võimsus kuni mingisuguse maksimaalse suuruseni, mis oleneb mootori konstruktsioonist ja selle seisukorrast. Seda efektiivse võimsuse maksimaalset väärtust kutsutakse maksimaalseks efektiivseks võimsuseks.

Koormatise suurendamisel kuni maksimaalse võimsuseni väheneb mõningal määral väntvõlli tiirude arv ja väheneb märksa kütte-kulu ühe hobujõu kohta (kütteaine erikulu). Töötamine mitte täiel koormatisel ei ole kasulik, kuna see viib kütteaine ülekulutusele. Tehased garanteerivad mootoreile nõndanimetatud nominaalvõimsuse, mis on võrdne 85% maksimaalsest efektiivsest võimsusest (OCT 8242). Traktoristid-stahhaanovlased püüavad töötada mootori maksimaalsel võimsusel, kindlustades töövõimet kõrgekvaliteedilise tehnilise korrastamisega ja mehhanismide õige reguleerimisega.

Traktori kasutamisel põllutöödel tekivad mootori efektiivsed võimsuse kaod hõõrdumisel traktori transmissioonis, traktori omaliikumisel, veoaparaadi libisemisel ja tõusude ületamisel. Lahutades efektiivsest võimsusest kõikide kadude summa, saame traktori kasuliku või nõndanimetatud haagivõimsuse.

Traktori kasulikku võimsust võib kasutada niihästi põllumajandusmasinate veoks, kui ka nende mehhanismide üheaegseks käiku rakendamiseks võimsusvõlli abil (Põhjakombain, linakitkuja jt.).

Traktori haagivõimsuse $N_h$ suhet mootori efektiivsele võimsusele $N_e$ nimetatakse traktori kasuliku tegevuse koefitsiendiks ($\eta_{tr}$):

$$\eta_{tr} = \frac{N_h}{N_e}.$$

Olenevalt mullapinnast, veoaparaadi konstruktsioonist ja muudest tingimustest kõigub k. t. k. ratastraktorite juures 0,5—0,7-ni ja linttraktorite juures — 0,65—0,80-ni.

Traktoritel tähendatakse tehase poolt garanteeritud traktori haagivõimsus (lugeja) ja mootori võimsus rakendusseibil, mis vähe erineb efektiivsest võimsusest (nimetaja) — СТЗ 15/30, ЧТЗ 50/60 jt. Mõnikord märgitakse ainult võimsus rakendusseibil — ЧТЗ-60, ЧТЗ СГ-65, С-65 jt.

Üleliiduline põllumajanduse mehhaniseerimise ja elektrifitseerimise teaduslik-uurimisinstituut ВИМЭ määras laboratoorsete uurimiste ja traktorite katsetamistulemuste alusel tootmistingimustes järgmised väärtused traktorite mootorite maksimaalse võimsuse kohta.

| Mootorite võimsus | СТЗ-ХТЗ | СХТЗ-НАТИ | С-60 | С-65 |
|---|---|---|---|---|
| Nominaalne võimsus h.-j. tehaste andmetel . . . . . | 32 | 52 | 60 | 65 |
| Maksimaalne võimsus h.-j. ВИМЭ andmetel . . . . . | 34 | 54,5 | 72 | 80 |

Nagu tabelist näha on olemas traktorite haagivõimsuse mõningad reservid.

Igakord aga ei ole võimalik mootori täielikku võimsust kasutada (peaasjalikult ratastraktorite juures) veoaparaadi libisemise tõttu töötamisel märgadel, vähese siduvusega ja struktuurita muldadel.

## § 2. Traktorite veojõud.

Traktori haagiveojõud $P_h$ oleneb haagivõimsusest $N_h$ ja agregaadi liikumise kiirusest. Kui veojõu suund ühtib tee suunga, kujutab enesest veojõu (kg) ja kiiruse $V$ (m/sek.) korrutis töösuurust sekundis või võimsust $W$, mida mõõdetakse kg/sek.

$$W = P \cdot V \text{ kg/sek.}$$

Iga 75 kg/sek. moodustab 1 h.-j., mistõttu on traktori haagivõimsus h.-j.:

$$N_h = \frac{P_h \cdot V}{75} \text{ h.-j.}$$

Agregaadi kiirus määratakse arvestustes harilikult km/t., mistõttu

$$N_h = \frac{1000 V_{ph}}{3600 \cdot 75} = \frac{P_h V}{270} \text{ h.-j., millest järgneb}$$

$$P_h = \frac{270 \cdot N_h}{V} \text{ kg.}$$

Olgu näiteks traktori haagivõimsus võrdne 15 h.-j. ja kiirus 4,5 km/t. Sel juhul on haagiveojõud $P_h$

$$P_h = \frac{270 \cdot 15}{4{,}5} = 900 \text{ kg.}$$

Traktori tegeliku veojõu mõõtmiseks asetatakse traktori haagi ja masina haakeseadise vahele dünamomeeter, mis näitab veojõu suurust kilogrammides.

Mida suurem on agregaadi kiirus, seda vähem on traktori veojõud, järelikult võib seda vähem arv masinaid haakida traktori külge.

Suurendades traktori koormatist, vähendame tihedatel muldadel töötamisel mootori tiirude arvu, kuna töötamisel väikese siduvusega muldadel tekib käiguosa libisemine. Mõlemal juhul väheneb agregaadi kiirus.

Koormatist võib tõsta selle määrani, et mootor sureb välja või töö muutub võimatuks, kuna traktori veoaparaat hakkab täielikult 100%-liselt libisema.

Teades traktori veojõudu ja masinate veotakistust võib arvutada agregaadi masinate või riistade arvu, mis kindlustab selle jõu efektiivset ärakasutamist.

Tabelis 1 on toodud traktorite veojõu näilik suurus traktorite tehaste andmetel.

Kuna traktorite veojõud suurel määral oleneb mullapinna liigist, siis saadakse agregaatide komplekteerimise arvutustel tõeoludele rohkem lähedalseisvaid tulemusi, kui kasutatakse traktorite veojõu tabelit, mis on koostatud katsete andmetel tootmistingimustes *.

---

* Traktori brigaadi brigadiiri käsiraamat. CXГ, 1941.

Tabel 1.

Traktorite arvestatud kiirus ja arvestatud veojõud tehaste andmetel.

| Traktorid | Võimsus | | Käik | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | I | | II | | III | | IV | |
| | $N_e$ | $N_h$ | Kiirus (km/t.) $V$ | Veojõud (kg) $P_h$ | Kiirus (km/t.) $V$ | Veojõud (kg) $P_h$ | Kiirus (km/t.) $V$ | Veojõud (kg) $P_h$ | Kiirus (km/t.) $V$ | Veojõud (kg) $P_h$ |
| „Universaal" | 18 | 9 | 3,4 | 750 | 4,8 | 550 | 7,2 | 350 | — | — |
| СТЗ-ХТЗ | 32 | 15 | 3,5 | 1200 | 4,5 | 900 | 7,4 | 550 | — | — |
| СТЗ-НАТИ | 52 | 34 | 3,82 | 2600 | 4,53 | 2000 | 5,28 | 1600 | 8,04 | 1000 |
| ХТЗ-Т2Г | 45 | 27 | 3,82 | 2000 | 4,53 | 1650 | 5,28 | 1350 | 8,04 | 900 |
| ЧТЗ С-60 | 60 | 50 | 3,0 | 4450 | 4,2 | 3325 | 5,9 | 2320 | — | — |
| ЧТЗ С-65 | 65 | 50 | 3,6 | 4000 | 4,85 | 2800 | 6,95 | 1800 | — | — |
| ЧТЗ СГ-65 | — | 35 | 3,65 | 3100 | 4,9 | 1900 | 7,0 | 700 | — | — |

Tabel 2.

Traktorite veojõud (kg), vastavalt mullapinna liigile ja käigule.

| Mullapinna liigid | Käik | У-1 У-2 | СТЗ-ХТЗ | ЧТЗ С-60 | СХТЗ-НАТИ | ЧТЗ С-65 | ЧТЗ СГ-65 | ХТЗ-Т2Г |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Värskelt küntud . . . . | 1 | 500 | 950 | 4370 | 2730 | 4340 | 2450 | 1950 |
| | 2 | 450 | 840 | 3070 | 2080 | 2940 | 1470 | 1510 |
| | 3 | 200 | 340 | 1870 | 1680 | 1640 | 780 | 1190 |
| | 4 | — | — | — | 920 | — | — | 560 |
| Külviks ettevalmistatud . | 1 | 600 | 1180 | 4450 | 2775 | 4430 | 2550 | 2000 |
| | 2 | 550 | 880 | 3150 | 2125 | 3030 | 1560 | 1570 |
| | 3 | 280 | 380 | 1950 | 1725 | 1730 | 870 | 1250 |
| | 4 | — | — | — | 1025 | — | — | 700 |
| Kõrre-põld . . . . . | 1 | 800 | 1300 | 4600 | 2850 | 4600 | 2730 | 2080 |
| | 2 | 650 | 1000 | 3300 | 2200 | 3200 | 1740 | 1650 |
| | 3 | 300 | 500 | 2100 | 1800 | 1900 | 1050 | 1330 |
| | 4 | — | — | — | 1100 | — | — | 780 |
| Uudismaa ja sööt . . . . | 1 | 950 | 1350 | 4630 | 2870 | 4630 | 2770 | 2100 |
| | 2 | 700 | 1050 | 3330 | 2220 | 3230 | 1780 | 1670 |
| | 3 | 350 | 550 | 2130 | 1820 | 1930 | 1090 | 1350 |
| | 4 | — | — | — | 1120 | — | — | 800 |

Mullapinna iseärasused, reljeef, mullapinna niiskusaste, prügitus ja teised tegurid mõjuvad teravalt niihästi traktorite veojõule kui ka põllumasinate veotakistusele. Mõlemad need suurused on muutlikud, mis suurel määral raskendab agregaatide komplekteerimist.

See ülesanne muutub kergemaks manööverdamisel käikudega. Nii näiteks kui traktor CT3 teise käiguga ei vea kahte külvimasinat, võib töötada ühe külvimasinaga kolmanda käiguga.

Mida rohkem käikusid on traktoril, seda rohkem võimalusi on efektiivse veojõu ärakasutamiseks mitmesugustes tingimustes.

Ühenduses sellega loob traktorite konstruktsioon paljukäiguliste käigukastidega võimaluse traktorite agregaatide produktsiooni suurendamiseks.

Traktori veojõudu võib orienteerivalt määrata teoreetilise kalkulatsiooni alusel, välja minnes traktori tööbilansist.

Selle küsimuse vastu huvitundjaile võib soovitada B. S. Svirštševski teost „Masin-traktori pargi ekspluatatsioon" (СХГ, 1940. a., lk. 66 jj.).

## § 3. Töökäigu ja traktori koormatise valik.

Reeglikohaselt töötatakse traktoriga esimesel käigul harva. See käik loetakse reservkäiguks ja seda kasutatakse ajutiselt suurenenud takistuste ületamiseks agregaatide liikumisel.

Stahhaanovlaste kogemused on näidanud, et kõige kasulikum on traktorit koormata teisel käigul. Väikestel ajutistel ülekoormamistel võib mootori võimsust suurendada karburaatori reguleerimisel rikkamale segule.

Selleks on tarvis seadist, mis võimaldab teostada säärast reguleerimist automaatselt traktori liikumise ajal.

Säärane seadis on ette pandud V. N. Boltinski poolt ja kutsutakse karburaatori automaatseks korrektoriks. Korrektori mehhanism hakkab töötama mootori ülekoormatusel, sel juhul avaneb täiendava kütteaine andmiseks erikanal. Korrektor võimaldab täielikult koormata traktorit ka väikeste kogemustega juhi puhul.

Stahhaanovlaste kogemus näitab, et mitte kõigis olukordades ei tule töötamisel kasutada teist käiku. Juhtudel, kui traktori ühendus mullapinnaga on nõrk (libisemine), kui masinate puudus ei võimalda täit koormatist, kui tehnilise keerulisuse tõttu ei lähe korda rakendada suuremal arvul masinaid ja riistu (äkked järjestikku asetusega), liikumisel alla mäge ja paljudel teistel juhtudel kasutavad stahhaanovlased eduga kõrgemat käiku.

Haakemasinate arvu vähendamisel muutub agregaadi juhtimine pöörangutel hõlpsamaks (väiksem pöörangu raadius), haakijail on

kergem ja kiirem teenindada masinaid, väheneb teenindaja personaali arv, suureneb teostatud tööhulk masina hooajal ja paraneb paljudel juhtudel töökvaliteet.

Töötamiseks kõrgematel käikudel on tarvilikud vilunud juhid, kes täpselt täidavad traktorite ja põllumajandusmasinate alal tehnilise koormatuse reegleid. Põllul ei tohi olla sügavaid vagusid, suuri lahmakaid ja kive, töösihtide märkimine tuleb teostada õieti, püüda ajada kündmisel esimest vagu ja kombainiga töötamisel esimest käiku võimalikult sirgelt, kasutada jäljenäitajaid, korraldada haakijatele istekohad, reguleerida külvimasinad liikumise kiiruse järgi jm.

Praeguste põllumajanduse masinate konstruktsiooni juures soovitatakse mitte ületada järgmisi kiirusi:

| | | | |
|---|---|---|---|
| külv | 6—7 km/t. | äestamine | 6 km/t. |
| künd | 7 „ | kõvde piidega kultivaatoriga töötamine | 7 „ |
| randaalimine | 6 „ | vedrupiidega kultivaatoriga töötamine | 5 „ |
| koorimine | 5 „ | | |
| talivilja äestamine | 5 „ | | |
| reavahe harimine | 5 „ | | |

Masinaehituse tehnika saavutused lubavad loota nende kiiruste suurendamise võimalusse agrotehnika nõuete rikkumiseta.

## § 4. Ratastraktorite kasuliku veojõu suurendamine.

Mida suurem on traktori veorataste libisemine, seda vähem on selle kasulik haagivõimsus. Töötamisel märjal savisel pinnal libiseb traktor rataste ribide vahede ummistuse tõttu, kuna kergetel mullapindadel — vedaja rataste mitteküllaldase ühenduse tõttu maapinnaga. Rataste puhastamine käsitsi kangikestega on ühenduses tööseisakuga. Tehased soovitavad sel juhul asetada СТЗ-НТЗ traktorile 24 ribi kolmes reas 32 ribi asemel, mis on asetatud kahes reas. Mõned MTJ-id jätavad alles kaherealise ribide asetuse, kuid ehitavad juurde puhastajad rataste pöidade vabastamiseks üleliigsest mullast. Kergetel mullapindadel soovitatakse pöörata välised ribid ümber 180° all. Säärasel ümberasetamisel ulatub iga ribi osaliselt üle pöia ääre välja.

Külvi puhul kinnitatakse mõnikord peapöia külge lisapöid (10 sm) 35 sm pikkuste nurklikkude laiendatud ribidega. Kasutatakse ka laiendatud puust ribisid, mis ulatuvad 30 sm võrra üle pöia ääre.

Kündmisel võetakse laiendatud ribid ära.

## § 5. Hobuste, härgade ja lehmade veojõud.

Hobuse veojõuks tema raskuse juures $Q$ kg arvatakse orienteeruvalt:

| | | |
|---|---|---|
| väikeste hobuste | juures | $0{,}15\ Q$ |
| keskmiste „ | „ | $0{,}14\ Q$ |
| suurte „ | „ | $0{,}13\ Q$ |

Professor Seleznjov soovitab võtta hobuse veojõuks $P$ kilogrammides hobuse turjakõrguse üks kahekümnendik osa sentimeetrites, tõstetud ruutu:

$$p = \left(\frac{h}{20}\right)^2 \text{ kg.}$$

Hobuste ühisel rakendamisel läheb liikumise mittekooskõlastamise tagajärjel kaduma umbes 6% iga hobuse kohta peale ühe. Järelikult on üldine veojõud $P$ hobuste arvu $n$ ja ühe hobuse veojõu $p$ juures:

$$P_n = \frac{p_n\,[100 - 6\,(n-1)]}{100} = \frac{p_n\,(106 - 6\,n)}{100} \text{ kg.}$$

Suure veojõu kaotuse tõttu ei ole ratsionaalne kasutada harilikul rakendusel ühe agregaadi kohta üle 8 hobuse.

Näide: Määrata nelja hobuse veojõud üldises rakenduses. Hobuste keskmine turjakõrgus on 160 sm.

1. Ühe hobuse veojõud (Seleznjovi järgi) on:

$$p = \left(\frac{160}{20}\right)^2 = 64 \text{ kg.}$$

2. Nelja hobuse veojõud ühisel rakendusel on:

$$P_4 = \frac{64 \cdot 4(106 - 6.4)}{100} = 210 \text{ kg}$$

Kui on teada masina või riista veotakistus $F$ ja ühe hobuse veojõud $p$, siis võib veokindluseks tarvisminevate hobuste arvu leida valemi järgi:

$$n = 9 - \sqrt{81 - \frac{17F}{p}}.$$

Imaginaarjuur $\left(81 < \frac{17F}{P}\right)$ näitab, et hobuveojõu kasutamine ei ole võimalik.

Näide. Arvutada hobuste arv keskmise kaaluga 400 kg 160 kg veojõu kindlustamiseks

1) $p = 0{,}15Q = 0{,}15 \cdot 400 = 60$ kg.

2) $n = 9 - \sqrt{81 - \frac{17 \cdot 160}{60}} \approx 3.$

Kolme härja veojõud loetakse võrdseks kahe hobuse veojõuga, kuna ühe lehma veojõuks loetakse 50% hobuse veojõust.

Elavad jõuallikad on palju kohasemad ajutiste takistuste ületamiseks kui sisemise põlemisega mootorid. Nii võib hobune (Mašeki järgi) lühikeseks ajaks kolmekordistada oma normaalset jõudu. Hobuse veojõu arvestamisel arvatakse hobuse keskmiseks kiiruseks liikumisel masinatega 4 km/t.

## § 6. Atrade töötakistus.

Gorjatškini järgi koosneb atrade üldine töötakistus kolmest tegurist.

1. Adra takistus selle liikumisel tööseisukorras, mis on proportsionaalne adra raskusega ja ei olene künni sügavusest ega liikumise kiirusest. See koosneb adra korpuse hõõrdumisest vao põhja vastu, hõõrdumisest rataste puksides, takistusest rataste veeremisel jm.

2. Takistus, mis tingitud mullapinna osakeste vastastikusest seotisest, kokkusurumisest, hõõrdumisest, kleepumisest ja peenendamisest. Mullakihi deformatsiooni takistuse suurus on proportsionaalne kihi põiklõike pinna suurusega ega olene kiirusest.

3. Mullakihi osakeste takistus nende eemaleviskamisel adra kaudu, mis oleneb kiirusest, mahaasetamise viisist ja mullapinna omadustest.

Akadeemik Gorjatškini ratsionaalne valem, milles peegeldub side nende tegurite ja üldise takistuse vahel adraga töötamisel, annab võimaluse arvutada adra üldist takistust igasugustes olukordades. Kuid Gorjatškini valemi kasutamist praktilisteks arvutusteks segab selle koefitsientide mitteküllaldane tundmine.

Praktiliselt loetakse adra üldine takistus $F$ proportsionaalseks künni sügavuse $a$ ja künniriba laiusega $b$:

$$F = kab.$$

Proportsionaalsuse koefitsient $k$ selles valemis tähendab üldist takistust kilogrammides künniriba põiklõike 1 sm$^2$ kohta ja nimetatakse mulla eritakistuseks.

Mulla eritakistus oleneb paljudest teguritest: mulla liigist, selle niiskusest, prügitusest, pinna seisukorrast, eelmisest harimisest jt.

Atrade töötakistuse ligikaudseks orienteerimise arvutuseks on tabelis nr. 3 toodud eritakistuste suurused (Nekrassovi järgi).

Tabel 3.

Mullapinna eritakistus kg/sm$^2$.

| Mulla tüübid | Osakeste % diameetriga $<0{,}01$ mm | $R$ (kg/sm$^2$) |
|---|---|---|
| Savimaad . . . . . | 50—70 | 0,7 |
| Rasked savikad maad . | 25—50 | 0,5—0,7 |
| Keskmised „ „ | 20—25 | 0,3—0,5 |
| Kerged „ „ | 14—25 | 0,3—0,4 |
| Liivakad maad . . . . | 9—14 | 0,2—0,3 |
| Liivamaad . . . . . | 3— 9 | 0,2 |

Rühk- ja kruusamaadel, mille mullastik sisaldab osakesi põiklõikega üle 3 mm, arvatakse mulla eritakistuseks suurem arv ja muldade tarvis lisanditeta — väiksem.

Näide. Arvutada adra 5K35 veotakistus künnisügavusel 22 sm. Mullad — kerge savikas maa, lisanditeta.

1) $b = 35 \cdot 5 = 175$ sm.
2) $k = 0{,}3$ kg/sm$^2$.
3) $F = 0{,}3 \cdot 22 \cdot 175 = 1155$ kg.

Adra tegelikku töötakistust võib määrata dünamomeetri abil.

Peale ülaltähendatud tegurite mõjutab töötakistuse suurust tunduvalt adra seisukord: nina teravus, hõlma siledus, nugade, eelkündjate, rakendusseadiste õige asend jne.

On adra nina nüri, võib takistus tõusta 30% ja veojoone ebaõige suuna puhul 40%.

Suured pinged tekivad, kui sahk satub takistustele kivide, puujuurte, põõsaste jne. kujul.

## § 7. Põllumajandusmasinate veotakistus.

Põllumajandusmasinate veotakistus arvestatakse eritakistuse (kg/sm) ja konstruktiivse töölaiuse korrutamisel:

$$F = k'b.$$

Rohkem levinud masinate ja riistade konstruktiivse töölaiuse ja nende ligikaudsete eritakistuste väärtused (kg/sm) on toodud tabelis nr. 4.

Tabel 4.

Põllumajandusmasinate ja -riistade eritakistus (k') (kg/sm) ja nende konstruktiivne töölaius.

| Tööliik | k' (kg/sm) | Lugeja — masina mark. Nimetaja — kostruktiivne töölaius (sm) |
|---|---|---|
| Äestamine | 0,5—0,6 | siksak / 96 |
| Randaalimine | 1,9—2,2 | БД-32 / 270 ; ТБ-41 / 345 |
| Libistamine | 0,3 | ШБ / 250 |
| Kultiveerimine käpp-kultivaatoriga | 1,4—2,5 | УКС-12 / 540 ; ПСЧ-9 / 131 |
| | | СК / 250 ; УКС-1 / 300 ; УТК / 360 |
| | | ВНИИСП-С / 267—534 ; УКР-С / 470 |
| Koorimine taldrikkoorijaga | 3,0—4,0 | ПР-8 / 240 ; ППТ-9 / 270 |
| Koorimine sahkkoorijaga | 2,8—3,5 | Ч25П ja ЛС-25 / 125 ; АТ8Л / 120 |
| Külvamine sõrgseemendajatega | 0,7—1,3 | { reavahe laiuse ja sõrgade arvu |
| Külvamine taldrikseemend. | 0,9—1,4 | { korrutis |
| Niitmine niidumasinaga | 0,8—1,1 | ГЛЗ / 137 ; ТС № 1 / 213 |
| Riisumine: | | |
| a) põikrehaga | 0,5—0,7 | КГ-1 / 244 ; ШГ / 2910 |
| b) külgrehaga | 0,7—0,9 | РСМ / 213 |
| Viljakoristamine viljaniitjaga | 1,0—1,3 | ГЛЗ / 152 |
| Viljakoristamine lihtkoristusmasinaga | 0,9—1,2 | 156 |
| „ isesidujaga | 1,4—1,6 | ГЛЗ / 152 ; ТВ-1 / 300 |
| Kombainiga töötamine: | | |
| a) tühi punker | 1,1—1,3 | ЖМ-4,6 / 460 ; С-1 / 600 |
| b) täis punker | 1,7—1,9 | ЖМ-4,6 / 460 ; С-1 / 600 |

Näide. Leida külvimasina T-7 minimaalne ja maksimaalne veotakistus teravilja külvamisel.

1. Töölaius $b = ma = 24 \cdot 15 = 360$ sm.
2. $F_{min} = k'b = 0{,}9 \cdot 360 = 324$ kg.
3. $F_{max} = k'b = 1{,}4 \cdot 360 = 504$ kg.

## § 8. Haakeseadise veotakistus.

Haakeseadise veotakistus $F_{hs}$ on võrdne liikluskoefitsiendi $f$ ja haakeseadise raskuse $Q$ korrutisega:

$$F_{hs} = fQ.$$

Liikluskoefitsiendi suurus oleneb põllu seisukorrast. Andmed liikluskoefitsiendi suuruse kohta on toodud tabelis 5, kuna haakeseadise raskuse kohta — tabelis 6.

Tabel 5.

Liikluskoefitsiendi ($f$) väärtus.

| | |
|---|---|
| Viljalõikus tihedatel muldadel | 0,11 |
| „ keskmistel „ | 0,13 |
| „ peale vihma | 0,15—0,20 |
| Kooritud põld | 0,14—0,16 |
| Küntud põld | 0,18—0,22 |
| Kultivaatoriga haritud põld | 0,20—0,25 |

Tabel 6.

Haakeseadise kaal (kg).

| | |
|---|---|
| Haakeseadis kahe adra tarvis | 110 |
| Haakeseadis kolme adra tarvis | 255—280 |
| УСС-3 (kahekordne, laiusega 450 sm) | 230 |
| УСС-2 (kolmekordne, laiusega 620 sm) | 290 |
| Põikhaakeseadis universaalne (450 sm) | 300 |
| Haakeseadis Vlassenko СШБ puust (1900—2215 sm) | 1150 |
| ВНЗ-18 traktorite ЧТЗ (1900 sm) tarvis | 900 |
| С-18 traktorite ЧТЗ (1900 sm) tarvis pikendajateta | 770 |
| С-11 СТЗ-НАТИ (1170) tarvis pikendajateta | 440 |

Arvutame Vlassenko haakeseadise veotakistuse külvil:

a) oletusel $f = 0{,}20$ $F_{hs} = 0{,}20 \cdot 1150 = 230$ kg

b) „ $f = 0{,}25$ $F_{hs} = 0{,}25 \cdot 1150 \approx 290$ kg

## § 9. Agregaatide komplekteerimise arvutuse tehnika.

Alates 1939. aastast normeeritakse traktori vahetuse töö vabariikides, kraides ja oblastites traktor- ja põllumajandustööde liigi järgi, ilma et seejuures arvesse võetakse masinate arvu agregaadis või adra sahkade arvu.

Näiteks on mõnedes oblastites teraviljakülvil traktoritega СТЗ-ХТЗ määratud vahetuse väljatöötamise normiks 12 ha, vaatamata külvimasinate arvule agregaadis.

Kuna kasuliku haagivõimsuse täielik ärakasutamine on stahhaanovlaste kogemuste järgi üheks olulisemaks tööproduktiivsuse teguriks, siis on tarvis osata arvutada, millise agregaadi juures saab traktori veojõudu antud käigu puhul kõige täielikumalt ära kasutada.

Säärase arvutuse tehnika on allpool kirjeldatud.

1. § 3 juhiste alusel ja omandatud kogemuste põhjal valitakse kasutatava traktori tarvis töökäik.
2. Tabeli 2 järgi leitakse traktori veojõu väärtus ($P_h$).
3. Arvutatakse haakeseadise takistus külvi-, kombineeritud ja teiste agregaatide komplekteerimise puhul, millal haakeseadise kasutamine on vältimatu.

Orienteeruvaks arvutuseks võib haakeseadise raskuseks $Q_{hs}$ arvata traktorite СХТЗ juures — 300 kg, СХТЗ-НАТИ juures — 440 kg ja ЧТЗ juures — 900 kg. Liikluskoefitsient $f$ võetakse tabelist 5.

4. Arvutatakse adra ühe saha takistus ($F = kab$) või ühe masina takistus ($F = k'b$).
5. Arvutatakse (kuni ühe terve täpsusega) sahkade arv $c$ või masinate arv agregaadis valemi järgi:

$$c = \frac{P_h - fQ_{hs}}{P_h}.$$

6. Määratakse traktori veojõu kasutamise koefitsient, arvutades tarbe korral täpsemalt haakeseadise takistus.

$$\eta = \frac{cF + F_{hs}}{P_h}.$$

Künni agregaatide komplekteerimisel võib haakeseadise takistust jätta arvestamata.

Näide 1. Arvutada künniagregaat, mis koosneb traktorist ЧТЗ С-65 ja atradest 5 К-35 20 sm sügavuseks kõrre künniks.

Muld on savikas, lisanditega. Traktorile on ette nähtud teine käik.

1. Tabeli 2 järgi $P_h = 3200$ kg.
2. „ 3 „ $k = 0{,}5$ kg/sm$^2$.
3. Adra ühe saha takistus:

$$F = kab = 0{,}5 \cdot 20 \cdot 35 = 350 \text{ kg}.$$

4. Sahkade arv agregaadis:

$$c = \frac{P_h - F_{hs}}{F} = \frac{3200-0}{350} \approx 9.$$

5. Traktori veojõu kasutamise koefitsient

$$\eta = \frac{cF + F_{hs}}{P_h} = \frac{9 \cdot 350 + 0}{320} \approx 0{,}98;$$

traktor on järelikult koormatud 98% ulatusel.

Näide 2. Arvutada külviagregaat, mis koosneb traktorist СТЗ-НАТИ ja külvimasinatest Т-7 töötamisel kolmandal käigul rasketes töötingimustes.

1. $P_h = 1680$ kg.
2. $F_{hs} = fQ = 0{,}25 \cdot 440 = 110$ kg.
3. Võttes $k' = 1{,}4$ kg/sm ja $b = 15 \cdot 24$ sm, leiame

$$F = k'b = 1{,}4 \cdot 15 \cdot 24 \approx 500 \text{ kg}.$$

4. $c = \frac{P_h - F_{hs}}{F} = \frac{1680-110}{500} \approx 3.$

5. $\eta = \frac{cF + F_{hs}}{P_h} = \frac{3 \cdot 500 + 110}{1680} \approx 0{,}96,$

s. t. traktori veojõudu võib kasutada 96% ulatusel.

Kui ei ole võimalik traktorit koormata antud töökäigul, siis tehakse koormatise arvutus teise töökäigu kohta, kui liikumise kiirus ei ole vastuolus agrotehniliste nõuetega. Traktori väikese ülekoormatise puhul külviagregaadis võib ära võtta mõned sõrad tingimusel, et järelejäänud sõrad oleksid asetatud sümmeetriliselt.

## § 10. Agregaatide komplekteerimine ebatasase maastiku tarvis.

Ebatasane maastik (nõlvakud, tõusud) on eriti laialdunud väljaspool mustmulla piirkonda. Akadeemik V. P. Mossolovi andmetel moodustub siin põllumaa tõusudega ja nõlvakutega 2—4° kuni 50%

kogu põllumajanduse pindalast. Järsemad kallakud (5—6°) leiduvad Sverdlovski oblastis, Ordžonikidze krais, Armeenias, Gruusias ja teistes oblastites ja vabariikides.

Tõusul kaotab traktor ebaproduktiivselt osa oma kasulikust veojõust, kuna haakemasinate takistus suureneb.

2—3° nõlvakute ületamine mootori ülekoormatuse arvel ei ole võimalik. Säärastel juhtudel tuleb madalam käik sisse lülida. See kutsub esile produktiivsuse languse ja kütteaine ülekulutuse.

Liikumisel allamäge suureneb ümberpöördult traktori kasulik veojõud ja väheneb haakemasinate veotakistus, mis võimaldab paljudel juhtudel viia traktori töö üle kõrgemale käigule.

Seda võimalust kasutasid stahhaanovlased.

Kolme käiguga käigukasti juures komplekteerivad stahhaanovlased agregaadi nii, et traktori teise käiguga töötamisel tasasel maastikul oleks võimalikult täielikult kasutatud traktori normaalne veojõud. Agregaadi tõusul lülitakse sisse esimene käik, kuna allamäge liikumisel — kolmas. Säärast töötamise viisi nimetatakse tööks käikudega manööverdamisega.

Kui künklikul maastikul töötamisel komplekteerida agregaat teise käigu tarvis arvestusega, et oleks võimalik ületada tõusud käiku vahetamata, siis väheneb agregaadi tööproduktiivsus ja kütteaine kulutus suureneb.

Suurema arvu käikude puhul (paljukäigulised käigukastid) suureneks märksa traktori efektiivse veojõu ärakasutamise võimalus töötamisel ebatasasel maastikul.

Komplekteerides agregaate künklike maastike tarvis on vaja tegelikult kontrollida arvutust, kas komplekteeritud agregaat suudab ületada tõusu reservkäiguga.

Tõus on kallakpind, mistõttu agregaadi üldise takistuse juurdekasvu $\Delta P$ tõusul võime lugeda võrdseks agregaadi raskuse ja kallaknurga siinuse ($\sin \alpha$) korrutisega. Agregaadi kaal koosneb masinate raskusest $Q_m$, haakeseadise raskusest $Q_{hs}$ ja traktori kaalust $Q_t$. Järelikult:

$$\Delta P = (Q_m + Q_{hs} + Q_t) \sin \alpha.$$

Seega ei või tasase maastiku tarvis arvutatud masinate ja haakeseadiste veotakistuse summa $cF + F_{hs}$ ühes juurdekasvuga $\Delta P$ ületada traktori veojõudu reservkäigul.

Masinate ja riistade kaal on toodud tabelis 7, haakeseadise kaal — tabelis 6, traktorite kaal — tabelis 8, nurkade siinusväärtused — tabelis 9.

Tabel 7.

Masinate ja riistade kaal, külvikastide ja kombainide punkrite maht.

Adrad.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ДКЗОП | 560 kg | К 412-Б | 680 kg |
| ТКЗОП | 700 „ | СТ-128 | 539 „ |
| ТПУ-3 | 573 „ | Ч25П | 490 „ |
| ТПУ-4 | 667 „ | К-56 | 850 „ |
| ТПУ-5 | 765 „ | 5 К-35 ja ТС-5-35 | 1040 „ |

Äkked ja kultivaatorid.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТБ-41 | 816 kg | УТК | 690 kg |
| Siksak, liige | 30 „ | УКС-1 | 420 „ |
| ШБ | 94 „ | УКС-12 | 900 „ |
| ТК-17 | 700 „ | КО-4 | 535 „ |
| ШК, sektsioon | 550 „ | ОТК | 850 „ |
| МВ (kolm sektsiooni | 950 „ | | |

Külvimasinad.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Т-7 | 1050 kg | Kasti maht | 250 kg |
| С2Д-24 № 2 | 950 „ | „ „ | 200—250 „ |
| Т-9 | 1250 „ | „ „ | 280 „ |
| КАС-13 | 302 „ | „ „ | 60 „ |
| ОКДС-12 | 435 „ | „ „ | 65 „ |
| Kunstväetis | 670 „ | „ „ | 304 „ |

Koristusmasinad.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ТВ-1 | 1000 kg | СКАГ-5А | 1900 kg |
| ВНИИЛ-5 | 960 „ | ЖМ-4,6 | 4300 „ |
| ЛТ-7 | 1250 „ | Punkri maht | 1250 „ |
| КР-2 | 1150 „ | С-1 | 6000 „ |
| ШК-2 | 1579 „ | Punkri maht | 1500 „ |

Tabel 8.

Traktorite kaal õliga ja kütteainega varustatud seisukorras.

| | | | |
|---|---|---|---|
| СХТЗ | 3000 kg | ЧТЗ С-60 | 10 000 kg |
| „Universaal" | 2150 „ | ЧТЗ СГ-65 | 12 000 „ |
| СТЗ-НАТИ | 4280 „ | ХТЗ-Т2Г | 5850 „ |
| ЧТЗ С-65 | 11 200 „ | СНТЗ-Г58У | 3550 „ |

Tabel 9.

Nurkade siinusväärtused 1—10°.

| Nurk | sin | Nurk | sin | Nurk | sin |
|---|---|---|---|---|---|
| 1° | 0,017 | 3° 30′ | 0,061 | 7° | 0,122 |
| 1° 30′ | 0,026 | 4° | 0,070 | 8° | 0,139 |
| 2° | 0,035 | 4° 30′ | 0,078 | 9° | 0,156 |
| 2° 30′ | 0,044 | 5° | 0,087 | 10° | 0,174 |
| 3° | 0,052 | 6° | 0,106 | | |

Tõusunurkade määramise lihtsamaid viise käsitatakse sõjaväe topograafia käsiraamatus.

Näide 1. Külviagregaat koosneb traktorist СХТ3-НАТИ, haakeseadisest С-11 ja kolmest külvimasinast Т-7. Töötakistus on külvimasinal 500 kg, haakeseadisel — 38 kg. Kas on võimalik agregaadi liikumine esimesel käigul, tõusu puhul $\alpha = 8°$?

1) $cF + F_{hs} = 3 \cdot 500 + 88 = 1588$ kg.
2) $Q_m = 3 \cdot (1050 + 250) = 3900$ kg.
   $Q_{hs} = 440$ kg.
   $Q_t = 4280$ kg.
   $\sin 8° = 0{,}139$.
3) $\Delta P = (3900 + 440 + 4280) \cdot 0{,}139 = 1198$ kg.
4) $P_h^{\text{I}} = 2775$ kg.
5) $cF + F_{hs} + \Delta P = 1588 + 1198 = 2786$ kg.

Arvutus näitab, et tõusunurk 8° on äärmine antud agregaadi kohta.

Näide 2. Leida äärmine tõusunurk eelmises näites toodud agregaadi kohta teisel käigul.

1) $P_h^{\text{II}} - (cF + F_{hs}) = 2125 - 1588 = 537$ kg.
2) $537$ kg $= (3900 + 440 + 4280) \cdot \sin\alpha$.
3) $\sin\alpha = \frac{537}{3900+440+4280} \approx 0{,}062$.
4) Tabel 9 järgi valitakse ligem nurk

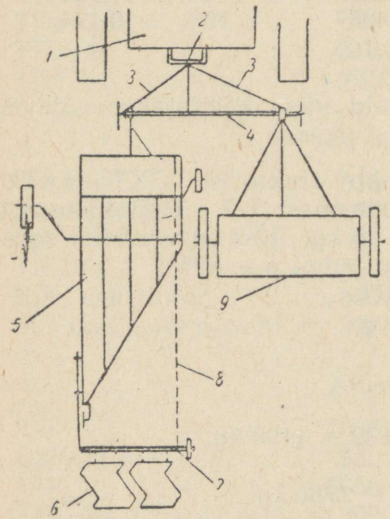
$$\text{arc sin } 0{,}062 \approx 3° 30'.$$

Kooskõlas agrotehnika nõuetega tuleb suurem osa põllumajanduse töödest täita nii, et põllulõigu pikk külg oleks risti kallakule. Selle nõude täitmine kergendab ka agregaatide komplekteerimise ja töönormide väljatöötamise küsimuste lahendamist.

## § 11. Kombineeritud agregaadid.

Kombineeritud agregaate tarvitatakse selleks, et traktori veojõudu täielikumalt kasutada, või selleks, et määratud põllumajandustööde töökvaliteeti tõsta.

Nii näiteks loob kevadistel kündidel külgerakendatud äketega künniagregaadi kasutamine suure paremuse.




Joon. 422. Kombineeritud agregaat künniks, äestamiseks ja külviks.

1 — traktor CXT3; 2 — klamber; 3 — haakeseadise tõmmikud; 4 — haakeseadise pruss; 5 — ader; 6 — äkke lüli; 7 — kolk; 8 — tõmmik; 9 — külvimasin.

Gorki ja teistes oblastites hakati eduga kasutama kombineeritud külviagregaate, mis kaotasid vaheajad kündmise, äestamise ja külvamise vahel. Need agregaadid kasutavad täielikumalt traktori võimsust, on lihtsamad juhtida kui üksiktöödeks ettenähtud vastavad agregaadid ja nende agregaatide kasutamise lõpptulemusena suurenesid saagid.

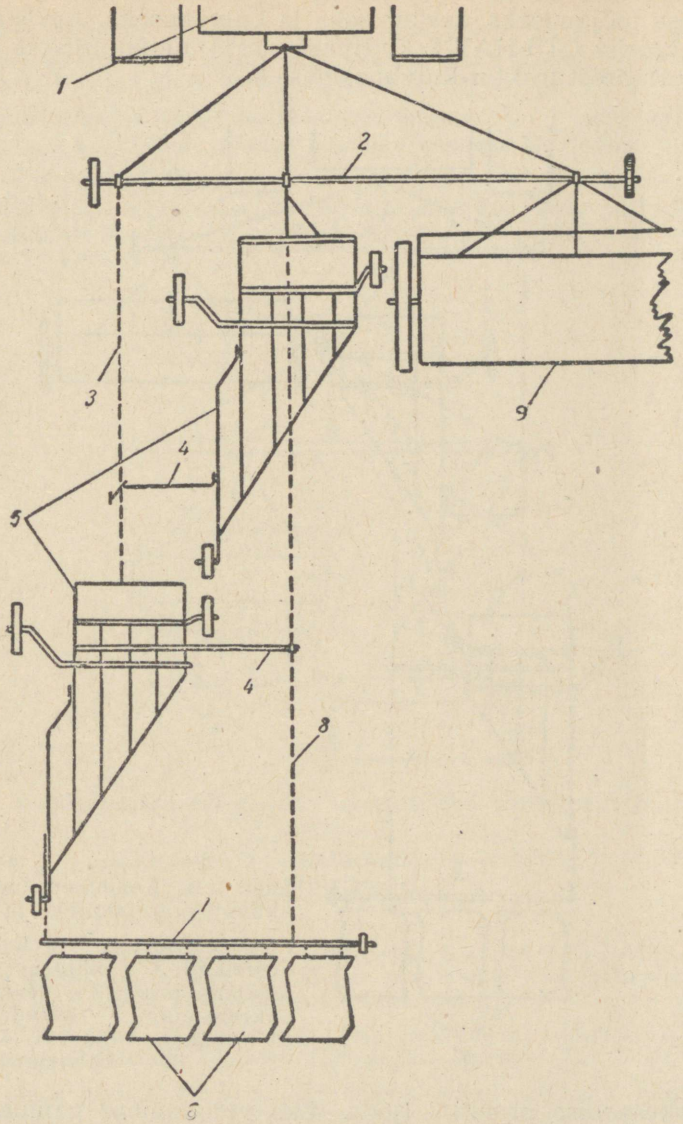
Allpool on toodud lühike agregaatide kirjeldus, mis on soovitatud Gorki oblasti maaosakonna poolt.

1. CXT3 traktori agregaat künniks, äestamiseks ja külviks (joon. 422) koosneb neljasahalisest adrast 5, siksak-äkke kahest lülist 6, 11-realisest külvimasinast 9 ja haakeseadisest. Äkete kolk 7 on varustatud väikese rattaga ja ühendatud tõmmiku 8 abil, kas haakesadise prussiga 4 või adraraamiga.

Külvimasina sõrad asetatakse kas koomale 11 sm vahekauguse gа või võetakse ära parem sõrg ja ridade vahekauguseks jääb 12,7 sm. Suurendatud veotakistusel kasutatakse kolmesahalist atra ja seitsmerealist külvimasinat või 11-realisel külvimasinal võetakse ära 4 sõrga.

2. Joonisel 423 on ЧТЗ traktori agregaadi skeem. Agregaat töötab kahe viiesahalise adraga 5, neljalülilise äkkega 6 ja külvimasinaga T-7 või СД-24 9. Tõmmikud 3 ja 8 toetuvad kronsteinidele 4.

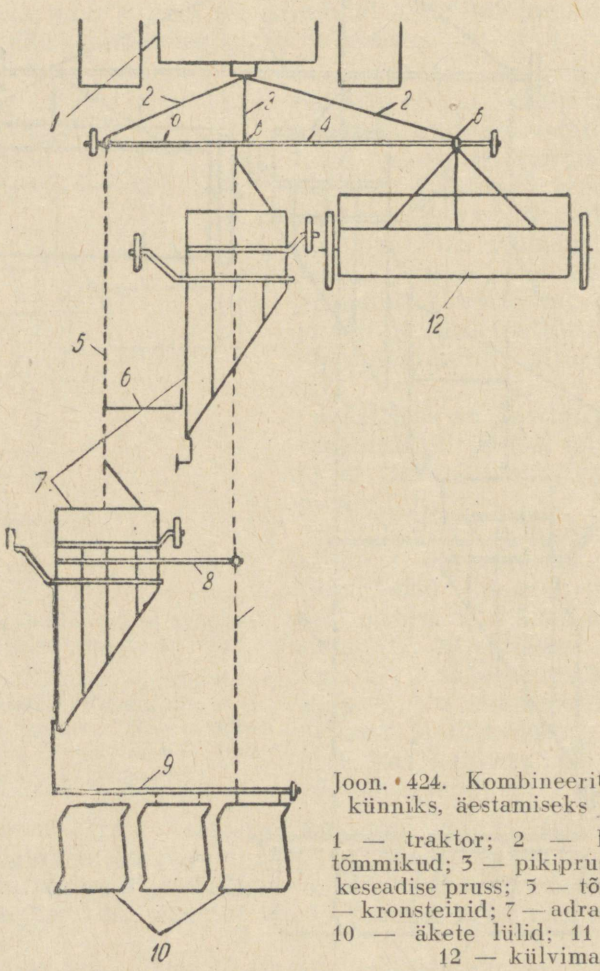
3. Joonisel 424 on kujutatud agregaat, mis koosneb traktorist СТЗ-НАТИ, kahest neljasahalisest adrast 7 ja 19-realisest külvimasinast 12.




Joon. 423. Kombineeritud agregaat künniks, äestamiseks ja külviks.

1 — traktor; 2 — haakeseadis; 3 — tõmmik; 4 — kronstein; 5 — adrad; 6 — äkke lülid; 7 — kolk; 8 — tõmmik; 9 — külvimasin.

4. Joonisel 425 on kujutatud agregaat, mis on ette nähtud kultivaatoriga töötamiseks, äestamiseks ja külvamiseks. Agregaat koosneb traktorist СТЗ-НАТИ, kultivaatorist 3, neljalülilisest äkkest 5 ja 24-kettalisest traktor-külvimasinast 6.




Joon. 424. Kombineeritud agregaat künniks, äestamiseks ja külviks.

1 — traktor; 2 — haakeseadise tõmmikud; 3 — pikipruss; 4 — haakeseadise pruss; 5 — tõmmik; 6 ja 8 — kronsteinid; 7 — adrad; 9 — kolk; 10 — äkete lülid; 11 — tõmmik; 12 — külvimasin.

Haakeseadise prussi 3 (joon. 424) võib ümber paigutada, mistõttu tõmmikud 2 tehakse liitlülidest, nii et tõmmikute pikkust saaks muuta.

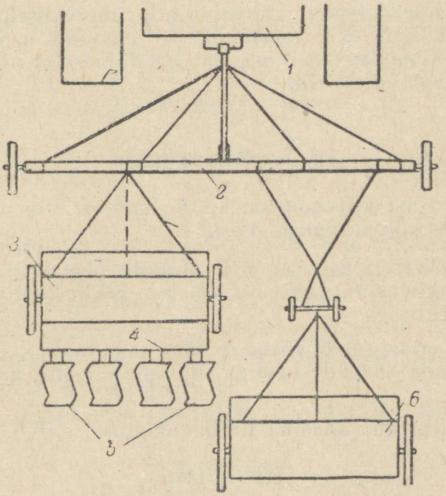
Sääraste agregaatide juures peab külvimasina töölaius võrduma adra või kultivaatori töölaiusega.

## § 12. Harjutused.

1. Traktori mootori $N_e$ efektiivne võimsus = 54 h.-j. Traktori kasuliku tegevuse koefitsient $\eta = 0{,}5$. Leida selle traktori haake veojõud kiiruse juures $V = 4{,}8$ km/t., $V = 4{,}5$ km/t. (960 ja 1002 kg).

2. Traktor arendas haakel kasuliku veovõimsuse $P_h = 1900$ kg, kiiruse juures $V = 5{,}28$ km/t. Leida traktori kasuliku tegevuse koefitsient, kui $N_e = 54$ h.-j. (Ligikaudu 0,69).

3. Mullas leidub 45% osakesi, suurusega alla 0,01 mm, ja leidub osakesi, suurusega üle 8 mm. Leida adra 5-K-35 veotakistus künni sügavuse juures $a = 18$ sm. (~ 2205 kg).




Joon. 425. Kombineeritud agregaat kultiveerimiseks, äestamiseks ja külvamiseks.

1 — traktor; 2 — haakeseadis; 3 — kultivaator; 4 — kolk; 5 — äkke lüli; 6 — külvimasin.

4. Arvutada adra-sahkade arv töölaiusega á 35 sm СТЗ-НАТИ traktori teise käigu tarvis kõrre künniks 20 sm sügavuselt, kui mullapinnaks on savikas maa ilma rühata ja kruusata. (10 saha ümber).

5. Mitu kombaini „Kommunaar" võib rakendada traktori СТЗ-НАТИ külge töötamisel kolmanda käiguga? (Täispunkri juures — 2).

6. Arvutada joonisel 422 kujutatud kombineeritud agregaadi masinate ja riistade takistus kõrremaa külvil, kui mullaks on kerge savikas maa rühata ja kruusata.

Haakeseadise kaaluks arvata 250 kg. Künnisügavus — 18 sm. Külvimasinal on 10 sõrga reavahelise laiusega 12,7 sm. Eritakistus on äkkel 0,5 kg/sm ja külvimasinal 1,1 kg/sm. (Umbes 934 kg).

7. Leida haakeseadise pikiprussi 3 asend (joon. 424) järgmistel andmetel.

Umbkaudne atrade ja äkete takistus on rakendatud prussi 4 punktile *a* (atradevaheline keskpunkt). Külvimasin on kinnitatud prussile punktis 6. Vahe $ab = 3000$ mm. Külvimasin on 19-realine, reavahega 12,7 sm. Eritakistuseks on külvimasinal 1,0 kg/sm, atradel 0,4 kg/sm$^2$ ja äketel 0,5 kg/sm. Atrade töölaius (ühes osalise lahtilõikamiseta) on 242,3 sm; künni sügavus 18 sm. ($ab \approx 341$ mm).

8. Arvutada hobuste arv, mis on tarvilik hobujõul töötamisel traktorniidumasinaga TC nr. 1, kui viimase töölaius on 213 sm, eritakistus $K' = 0{,}9$ kg/sm ja hobuse keskmine kaal on ligikaudu 500 kg. ($\sim 3$).

9. Kui palju härgi on tarvis rakendada eelikuga adra ette, mille töölaius $b = 28$ sm, 18 sm künnisügavuse ja 0,4 kg/sm mullapinna eritakistuse juures, kui ühe hobuse veojõud on 65 kg? (3 paari).

10. Komplekteerida agregaat rühvelviljade ühterealiseks külviks. Traktor CXT3 töötab teisel käigul. Külvimasinad T-7 omavad á 7 sõrga. Eritakistus $k' = 1{,}4$ kg/sm. Haakeseadise kaal on 300 kg. Liiklustakistuse koefitsient $f = 0{,}2$. (2 külvimasinat; $\eta = 0{,}74$).

## 10. harjutuse juhis.

Töötakistuse arvutust külvimasina kohta, mis on ette nähtud rühvelviljade külviks $F_r$, võib teostada järgmisel viisil.

Külvimasina üldisest takistusest $k'b$ sõrgade täie arvu $m$ juures lahutada külvimasina liiklustakistus $fQ$, mis on võrdne liikluskoefitsiendi $f$ ja külvimasina kaalu $Q$ korrutisega.

Vahe ($k'b—fQ$), mida tuleb võtta $m$ sõra takistusena, jagada sõrgade üldarvuga $m$ ja korrutada sõrgade arvuga $m'$, mis on ette nähtud rühvelviljade külviks.

Saadud jagatis liita külvimasina liiklustakistusega ($fQ$).

$$F_r = \frac{k'b - fQm'}{m} + fQ.$$

Edasi leiame

$$c = \frac{P_h - F_{hs}}{F_r}$$

ka traktori veojõu kasutamise koefitsiendi $\eta$.

Näide. Määrata seitsme sõraga külvimasina T-7 takistus rühvelviljade külvamisel.

Olgu $k' = 1{,}4$ kg/sm, $b = 360$ sm, $f = 0{,}2$,
$Q = 1050$ kg, $m = 24$, $m' = 7$.

$$F_r = \frac{(1{,}4 \cdot 360 - 0{,}2 \cdot 1050)\,7}{24} + 0{,}2 \cdot 1050 \approx 295 \text{ kg}.$$

# AGREGAATIDE TÖÖPRODUKTIIVSUS.

## § 1. Agregaadi tööproduktiivsuse määramise valem.

Tähendame agregaadi töölaiuse meetrites tähega $B$ ja selle liikumise kiiruse km/t. tähega $V$.

Siis töötab agregaat üles 1 tunni jooksul peatusteta, pööranguteta ja vabakäikudeta

$$1000\ VB\ \text{m}^2/\text{t}.$$

Tööaja kestusel $t$ tundi võrdub tööproduktsioon

$$1000\ VBt\ \text{m}^2.$$

Muutes ruutmeetrid hektaarideks, saame

$$1000\ VBt\ \text{m}^2 = \frac{1000 \cdot VBt}{10\,000}\ \text{ha} = 0{,}1\ VBt\ \text{ha}.$$

Tegelik produktsioon moodustab ühe osa sellest suurusest, kuna agregaadi pikaajaline töö pööranguteta, kohale sõitmisteta, peatusteta tehniliseks korrastamiseks, tankimiseks jne. ei ole võimalik.

Arv, mis näitab, millise osa vahetuse tööajast moodustab tegelik või nõndanimetatud „puhas" töö, nimetatakse ajakasutuskoefitsiendiks ja tähendatakse tähega $K$.

Järelikult on agregaadi tegelik tööproduktsioon $S$ vahetuse kohta

$$S = 0{,}1\ KBVt\ \text{ha},$$

kus on:

0,1 — kindel koefitsient,
$K$ — ajakasutuskoefitsient,
$B$ — agregaadi töölaius (meetrites),
$V$ — agregaadi kiirus (km/t.),
$t$ — vahetuse töökestus tundides.

N ä i d e. Määrata hobu-niidumasina kohta, töölaiusega 137 sm ($B = 1{,}37$ m), väljatöötamise norm, kui hobuse liikumise kiirus on 4 km/t. ($V = 4$), pööranguteks, peatusteks ja muudeks ebaproduktiivseteks tehinguteks kulub 25% ajast ($K = 0{,}75$) ja vahetuse tööaja kestus on 10 tundi ($t = 10$).

$$S = 0{,}1\ KBVt = 0{,}1 \cdot 0{,}75 \cdot 1{,}37 \cdot 4 \cdot 10 \approx 4{,}11\ \text{ha}.$$

Seega on agregaadi tööproduktiivsuse peateguriks töölaius, liikumise kiirus ja puhta töö aeg.

## § 2. Agregaadi töölaiuse ärakasutamine.

Peatükis „Agregaatide komplekteerimine" on näidatud mootori võimsuse ärakasutamise võtted traktori õigel koormamisel. Kuid produktiivsus võib väheneda konstruktiivse töölaiuse mittetäielikul kasutamisel. Säärast mittetäielikku kasutamist võib esile kutsuda rida põhjusi, nagu: agregaadi ebaõige juhtimine vähese vilumusega traktoristi poolt, masinate ebaõige rakendus, masinate viltujooks, rooliseadise mittekorrasolek jt.

Kui konstruktiivne töölaius kasutatakse 95% ulatusel, siis produktiivsus väheneb 5% võrra.

Et määrata töölaiuse kasutamise suurust protsentides, märgitakse põllul sirglõik, mis on paralleelne agregaadi liikumise suunaga. Mõõtes sirglõigu ja ülestöötatud maa-ala vahekaugust enne ja pärast agregaadi läbiminemist ja lahutades esimese suuruse teisest, saame agregaadi faktilise töölaiuse $B$. Töölaiuse kasutamise protsent konstruktiivse töölaiuse $B_k$ puhul on

$$a = \frac{100\,B}{B_k}\,\%.$$

Kesa äestamisel, randaalimisel ja kultiveerimisel lubatakse 2—3% ülekatmist, et maa kohati ei jääks terveks.

Agregaadi tehnilist seisukorda hoolikalt järele kontrollides ja märkijaid ja jäljenäitajaid laialt kasutades, püüavad stahhaanovlased külvil ja viljakogumisel konstruktiivset töölaiust 100%-liselt kasutada.

Künnil lubatakse esimese adraga „mitteläbilõikamist" kuni 6 sm. Peale adra läbiminekut peab vao põhi olema täiesti tasane. „Mitteläbilõikamise" tagajärjel võib tegelik töölaius ületada konstruktiivse.

## § 3. Agregaadi töökiirus.

Agregaadi tegelik töökiirus antud käigul võib erineda tehase poolt näidatud arvestatud kiirusest ja osutuda sellest suuremaks või väiksemaks.

Agregaadi liikumise kiirust mõjutab traktori mootori ja eriti selle tiirude regulaatori seisukord, samuti ka traktori koormatise suurus, mis oleneb põllupinna, mulla koostise, selle niiskuse, reljeefi jne. seisukorrast.

Nii võib näiteks ratastraktori CT3-XT3 teisel käigul uudismaal töötamisel arendada üle 5 km/t. kiirust, kuna külvil võib kiirus alaneda 4,1—4,2 km/t.

Püüdes töötamisnormi suurendada võtavad stahhaanovlased tarvitusele abinõud agregaatide liikumise kiiruste kadude kõrvaldamiseks.

Stahhaanovlaste kõige efektsemaks abinõuks liikumise kiiruse kadude kõrvaldamise alal on võitlus veoaparaadi libisemise vastu ja manööverdamine käikudega. Stahhaanovlaste poolt viimastel aastatel algatatud kõrgemate käikude kasutamine töökäikude asemel on elavaid vaidlusi esile kutsunud. Kõrgematel käikudel töötamise negatiivse küljena märgitakse põllumajandusmasinate kiiret kulumist, kütteaine kulutuse suurenemist ja töökvaliteedi halvenemist.

Osade kiire kulumine võib tekkida ka põrgete ja löökide tagajärjel, kui puuduvad amortiseerimisseadised (vedrud, puhvrid jm.). Kuid hea tehnilise hoolitsuse juures suutsid stahhaanovlased kõrgematel käikudel töötades oma masinad paremas seisukorras hoida kui harilikul tööl, kuid nõrgema tehnilise hoolitsuse juures. Tehnilise hoolitsemise reeglite täitmisele on kahjuks siiski veel vähe tähelepanu pööratud.

Kiiruse tõstmisega kasvab võimsuse kulutus omaliikumisele ja suureneb masina veotakistus, mis võiks küttekulu suurenemise esile kutsuda. Stahhaanovlaste kogemus on siiski näidanud, et juhul, kui traktorit ei ole võimalik täiel määral koormata madalamal käigul, annab see kasutamine kõrgemal käigul mitte kütteaine ülekulutuse, vaid selle kokkuhoiu.

Kui on võimalik traktorit täielikult koormata harilikul töökäigul, siis kasutavad stahhaanovlased kõrgemat käiku ainult liikumisel allamäge.

Ka töökvaliteedi halvenemise kahtlused ei ole tõeks osutunud. Tööpiirkonna hoolikas ettevalmistamine tööks, masinate eeskujulik seisukord, märkijate ja jäljenäitajate kasutamine, esimeste käikude sirgjoonelisus kündmisel, külvamisel, viljakoristamisel kombainiga, kombainide konstruktsiooni täiendamine ja teised stahhaanovlaste võtted kindlustasid kiire töö kvaliteedile väga hea hinnangu.

Töötamine traktori mootori võlli vähendatud tiirudel viib tööproduktiivsuse vähenemisele ega ole seetõttu kasulik.

Töökogemused töötamisel suurendatud tiirudel on näidanud, et seejuures suureneb kulumine ja tekivad sagedasti avariid (läbipõlemine, klappide murdumine C-60 juures jt.). Seepärast peab mootoriga töötama tehase poolt korrastatud regulaatori järgi (normaaltiirudel). Regulaatori korrastamist võib teostada ainult vanemmehaanik.

Töötamisel on tarvilik aeg-ajalt kontrollida agregaadi liikumise kiirust ja traktori mootori väntvõlli tiire.

Agregaadi faktilise töökiiruse määramiseks tähistatakse tasasel maal agregaadi liikumise suunas umbes 200 m pikkune sirgjoon ja märgitakse aeg $t$, mille jooksul agregaat selle maa $L$ läbi käib. Kui aeg $t$ on märgitud sekundites ja $L$ meetrites, siis võrdub kiirus $V$ km/t.

$$V = \frac{3600L}{1000t} = 3{,}6\ \frac{L}{t}\ \text{km/t}.$$

Tiirude arvu kontrollitakse järgmiselt: märgitakse kriidiga (või lapiga) üks traktori vedajate rataste kodar või üks roomiku vedaja täheke (mõlemast küljest), loetakse liikumisel kolme minuti vältel ära nende tiirude arv ja neil andmeil leitakse ratta või tähekese keskmine tiirude arv minutis. Saadud suuruse ja tabelist 10 võetud ülekande väärtuse korrutis annab mootori väntvõlli tiirude arvu.

Tabel 10.

Mootori väntvõlli normaalne tiirude arv täiskoormatisel ja transmissiooni ülekande väärtused.

| Traktorid | Mootori tiirude arv täiskoormatisel | Transmissiooni ülekande väärtused mitmesugustel käikudel | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | IV |
| „Universaal" | 1200—1225 | 67,1 | 47,7 | 32,2 | — |
| СТЗ-ХТЗ | 1070—1100 | 71,0 | 55,5 | 33,7 | — |
| СТЗ-НАТИ | 1250 | 39,73 | 33,52 | 28,75 | 18,87 |
| ХТЗ-Т2Г | 1250 | 39,73 | 33,52 | 28,75 | 18,87 |
| ЧТЗ С-60 | 650 | 35,49 | 26,49 | 18,48 | — |
| ЧТЗ С-65 | 850 | 39,49 | 29,44 | 20,61 | — |
| ЧТЗ СГ-65 | 870 | 39,49 | 29,44 | 20,61 | — |

Näide. Traktori СТЗ 15/30 parem vedaja ratas tegi kolme minuti vältel 64 tiiru ja vasak — 62. Leida mootori tiirude arv, kui töötamine toimus teisel käigul.

$$n = \left(\frac{64+62}{2 \cdot 3}\right) \cdot 55{,}5 = 1170\ \text{tiiru/min}.$$

## § 4. Efektiivse töö aeg.

Ajakasutuskoefitsiendi suurus oleneb ajakulutusest agregaadi vabaks käiguks ja seisakuteks.

Agregaadi vabakäigu vähendamise võimalused — töölõigu õiged mõõdud ja vastava töövõtte valik on käsitatud allpool (§ 5, lk. 596).

Organisatsioonilised seisakud tekivad tööprotsessi ebaõigel organiseerimisel, ebaõigel ülesannete jaotamisel ja aja mittekooskõlastamisel vastastikustel koostöödel. Organisatsioonilise ilmega seisakute hulka kuuluvad säärased, mis on näiteks tingitud seemnete mitteõigeaegsest järeleveost külvamisel, mitteõigeaegsest vee, kütteaine ja tagavaraosade juurdetoomisest, takistustest teravilja transportimisel viljakoristamisel kombainiga jt. Peale agregaatide takistamata töö kindlustamise vahetuse vältel on tarvis luua takistamata töötamise tingimused traktoritele öö-päeva töödel, välja jätta tööpuudusest tingitud sundseisakud, vähendada vabakäigu tööd marsruudi õieti arvestamisel jne. Nii näiteks on kerge organiseerida traktoristidele asetäitjad lõunavaheajaks, teostada kõrre koorimist öösel, kui põhk on õigeaegselt põllult koristatud, peksta öösel vilja, kui valgustuse küsimus on lahendatud jm.

Tööde normeerimisel ei tule organisatsioonilistel põhjustel tekkivaid seisakuid arvesse võtta.

Tehnilised seisakud tekivad masinate ja riistade mittekorrasolekust. Niihästi lühiajalised seisakud kui ka avariidest tingitud pikad seisakud tekivad lohaka remondi tagajärjel või mittetähelepaneliku või asjatundmatu tehnilise hoolitsemise tõttu.

Stahhaanovlikes brigaadides esinevad harva tehnilistest põhjustest tingitud seisakud. Seisakute vastu võitlevad stahhaanovlased sel teel, et hoolikalt täidavad masinate alal hoiatusremontide ja kõrgeväärtusliku tehnilise hoolitsemise plaanid. Stahhaanovlased mitte ainult ei täida tehnilise hoolitsemise kohustuslikke reegleid traktorite ja haakeinventari alal, vaid rakendavad tehnilise hooldamise alal ka täiendavaid võtteid, mis kindlustavad masinatele takistamata töö. Tuletame meelde sääraseid võtteid nagu vee, õli, kütteaine eelfiltreerimine, võitlus kütteaine auramise vastu hoidmisel, õli äravalamine värskendamisel alumise korgi kaudu CT3-XT3 juures, pidev kettide määrimine kombainide juures, heederi mahalaskmise pidurdajad jt.

Tehnoloogilised seisakud võivad osutuda tehnika teatava tasapinna juures vältimatuks. Säärase liigi seisakute hulka kuuluvad peatused agregaadi teenindamiseks: vee ja kütteaine juurdevalamine, määrimine, seemnete kallamine külvimasinatesse, äkete ja atrade puhastamine, punkrite puhastamine jne.

Stahhaanovlaste kogemus eitab tehnoloogilise iseloomuga seisakute „vältimatust". On laialt tuntud säärased stahhaanovlaste võtted, nagu täienduspaakide asetamine vee ja kütteaine tarviduse rahuldamiseks käigul, automaatne määrimine, seemnete kallamine külvimasinatesse ja punkrite puhastamine käigul, kombaini viljapeksumasina separaatorite ummistuste kõrvaldamine konstruktsiooni täiendamisel jm.

Tabel 11.

Ajakasutuskoefitsient, vastavalt põllulõigu pikkusele ja tööliigile.

| Tööliik | Ratastraktorid | | | | | Linttraktorid | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Põllulõigu pikkus (meetrites) | | | | | Põllulõigu pikkus (meetrites) | | | | |
| | 300 | 500 | 1000 | 1500 | 2000 | 300 | 500 | 1000 | 1500 | 2000 |
| Kündmine | 0,70 | 0,80 | 0,86 | 0,88 | 0,90 | 0,68 | 0,78 | 0,81 | 0,84 | 0,85 |
| Äestamine, kultiveerimine, randaalimine, koorimine | 0,72 | 0,81 | 0,84 | 0,87 | 0,89 | 0,7—0,75 | 0,81 | 0,83 | 0,85 | 0,86 |
| Teravilja ja väetise külvamine | 0,68 | 0,78 | 0,82 | 0,85 | 0,86 | 0,65 | 0,70 | 0,73 | 0,76 | 0,78 |
| Rühvelviljade külvamine | 0,66 | 0,76 | 0,80 | 0,82 | 0,84 | — | — | — | — | — |
| Kõrsvilja korist. lihtmasinatega | 0,74 | 0,78 | 0,80 | 0,81 | 0,82 | — | — | — | — | — |
| Niitmine | 0,78 | 0,82 | 0,84 | 0,86 | 0,88 | — | — | — | — | — |

Traktori brigaadi (СХГ 1941. a.) käsiraamatu andmetel on tabelis 11 toodud ajakasutuskoefitsientide suurused ratas- ja linttraktorite kohta, vastavalt põllulõigu pikkusele ja tööliigile.

Tabelis toodud koefitsientide suurused vastavad täielikult käesoleva aja tehnika tasemele.

Kombainiga töötamisel võib produktiivsuse valemi koefitsiendi *K* väärtuseks võtta

Ühe kombainiga töötamisel 0,70
Kahe „ „ 0,60

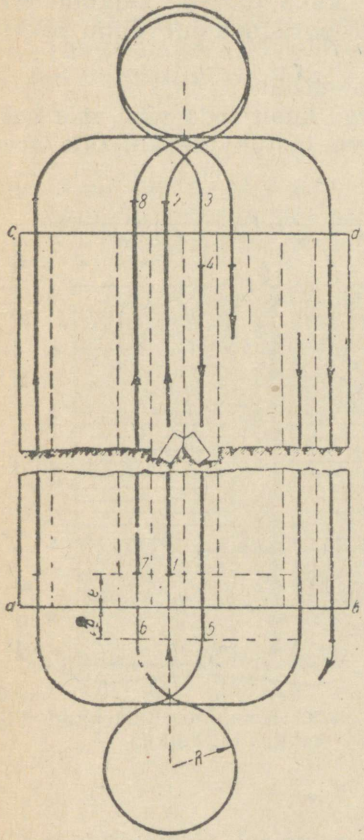
## § 5. Töövõtted ja põllulõigu mõõted.

Masinatega töötamisel kulub osa aega tühjadele käikudele (pöörangud, ülesõidud jm). Mida kauem kestab tühjalt liikumine, seda väiksem on väljatöötamine.

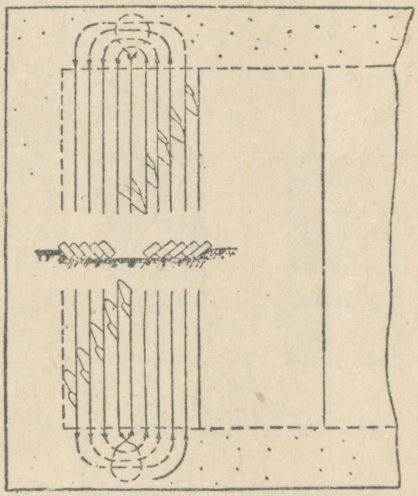
Peamiseks kündmise viisiks on „kokku-" või „lahkukündmine" põlluliikide järgi (joon. 426 ja 427).

Põllulõigu künni produktiivsuse suurendamise võimalused on järgmised.

Tühjad käigud koosnevad pöörangutest, sõitudest tükilt tükile ja sõitudest põllulõigul vagude õgvendamiseks.




Joon. 426. Kokkukündmine.



Joon. 427. Lahkukündmine.

1. Pirnikujuliste pöörangute kasutamine kaheksakujuliste pöörangute asemel (joon. 428).

2. Künnivõtete õige järjestus naaberpõllu lõikudel (joon. 429)

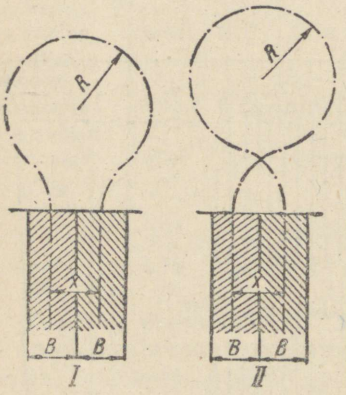
1. põllulõik kokku
3. „ kokku
2. „ lahku
5. „ kokku
4. „ lahku jne.

3. Töölõigu ja pöördevööndite täpne väljamõõtmine, proportsionaalselt agregaadi töölaiusele.

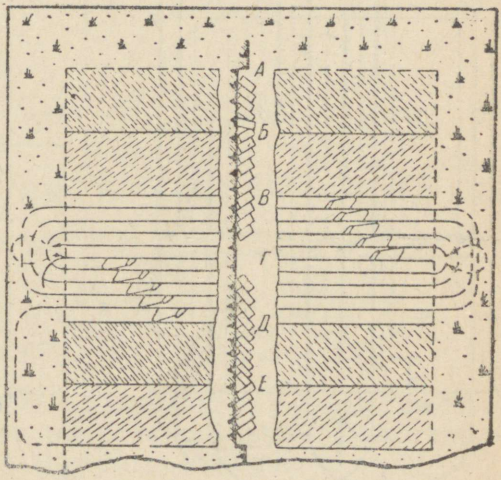
4. Tükkide jagamine ristkülikukujulisteks lõikudeks pikkuselaiuse vahekorras 20:1 ja rohkem. (Tühjade käikude üldpikkus on proportsionaalne lõigu laiuse ruuduga, kuna tühjade käikude pikkus ühe ha kohta on ümberpöördud proportsionaalne lõigu pikkusega.)

5. Esimeste vagude ajamine sirgjooneliselt.

Brigadiirid-stahhaanovlased kasutavad laialt seda viisi, mis kaks korda vähendab üleküntud vagude arvu ja tühjade käikude arvu nende vagude õgvendamiseks.




Joon. 428. Silmuspöörangud.
I — pirnikujuline;
II — kaheksakujuline.




Joon. 429. Kombineeritud künd kokku ja lahku.

Äestamisel edasi-tagasi või viguräestamisel peenendub mullapind tugevasti.

Soovitatakse kahekordset põikdiagonaalset äestamise viisi. Äkked asetatakse ühele jäljele. Ristkülikukujuline põld jagatakse ruudukujulisteks lõikudeks (joon. 430). Agregaat teeb esimese käigu ruutlõigu diagonaali mööda, siis ringikujuline pöörang vasakule ja järgmine käik esimese kõrval.

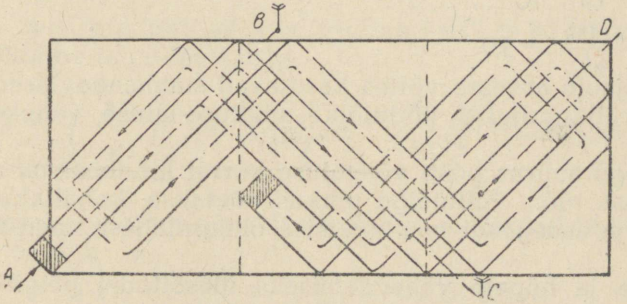
Agregaat käib läbi kõik lõigud diagonaali mööda ja tuleb siis tagasi. Selle võtte kasutamine traktori veol on raskendatud, kuna oleks tarvilik rakendada äkked ühes reas — ühes jäljes (rakenduse lai front).

„Süstik-külvamisel" on märkija tarvilik mõlemal küljel (või ümberasetatav). Avariide vältimiseks peab pöördevöönd olema vähemalt kolm korda laiem agregaadi töölaiusest. Kaod pööranguteks on ümberpöördud proportsionaalsed lõigu pikkusega. Selletõttu tuleb lõigu pikkus võtta maksimaalsena, kuid säärase arvestusega, et külvimasinate täitmist võiks teostada ühelt küljelt kastide tühjenemisel 90% võrra.

Sel tingimusel on lõigu kõige suurem pikkus

$$C_{max} = \frac{9000\,Q}{2NB} = \frac{4500\,Q}{BN}\ \text{m},$$

kus $Q$ on kastimaht (kg),
$N$ — külvinorm (kg/ha),
$B$ — külvimasina töölaius (m).




Joon. 430. Põikdiagonaalne äestamine.

Näiteks on külvimasina T-7 tarvis põllulõigu maksimaalne pikkus, kui $Q = 240$ kg, külvinorm $N = 120$ kg/ha ja töölaius $B = 3{,}6$ m:

$$C_{max} = \frac{4500 \cdot 240}{120 \cdot 3{,}6} = 2500\ \text{m}.$$

Külvamise viiside juures kokku, lahus ja ülekatmisega ei tee agregaat sõlmpööranguid, kuna märkija asetatakse ühele küljele.

Nende viiside puhul võib pöördevööndi laiuseks võtta agregaadi kahekordne töölaius ($2B$).

Ristkülvi juures sünnib agregaadi liikumine kahes omavahel vastupidises suunas — kas süstikkülvamise teel või muul viisil.

Nagu teravilja sovhooside (teadusliku katse nr. 2, Tselinski jt.) kogemused on näidanud, saadakse häid tulemusi põikdiagonaalse ristkülvi juures, mis teostatakse samalaadse äestamisviisi kohaselt (joon. 430).

Reavaheliseks töötlemiseks tuleb kasutada ainult süstik-töötamise võtet. Töötamine kombainiga sünnib ümberringi. Töötamisel ümberringi on pöörangute arv $a$ põllulõigul võrdne põllulõigu kahekordse laiuse $2M$ ja agregaadi töölaiuse $B$ jagatisega.

$$a = \frac{2M}{B}.$$

Ei ole raske veenduda, et ristkülikukujulise vormi juures on pöörangute arv väiksem kui ruudulise põllulõigu puhul.

Oletame, et meil on pinna poolest kaks ühesuurust põllulõiku 400 × 400 ja 160 × 1000. Töötamisel kombainiga M-4,6 on pöörangute arv nendel põllulõikudel:

1) $a = \frac{2 \cdot 400}{4{,}6} = 175.$

2) $a = \frac{2 \cdot 160}{4{,}6} = 70.$

Seda asjaolu arvesse võttes kasutavad stahhaanovlased-kombainerid ristkülikukujulisi põllulõike pikkuse-laiuse vahekorras 4:1 kuni 8:1.

Põllulõigu suurus peab võimaluse korral kindlustama agregaadi 2—4-päevase töö. Põllulõigu pikkus võetakse, kohalikkudest olukordadest ja agregaadi teenindamise olukordadest tingitud, maksimaalsena.

Tõugete ja hüpete vähendamiseks ülesõitudel põigiti vagusid juhitakse põllulõigu pikk külg pikuti künnivagusid.

Muud võtted põllulõigu ettevalmistamisel kombainiga töötamiseks on toodud § 13, lk. 285.

## § 6. Transporttööde produktiivsuse mõiste.

Transporttöödel tuleb väljatöötamist arvestada ühe reisi järgi. Reiside arv määratakse vastavalt tööpäeva pikkusele ja muudele tootmistingimustele.

Ajakulu määramisel minutites ühe reisi kohta on tarvis liita:

$t_1$ — laadimise aeg (minutites),

$t_2$ — väljalaadimise aeg (minutites).

$\frac{60L}{V_1}$ koormata liikumise aeg.

$\frac{60L}{V_2}$ koormaga liikumise aeg,

$$T = t_1 + t_2 + \frac{60L}{V_1} + \frac{60L}{V_2}.$$

Selles valemis on $L$ teepikkus kilomeetrites,

$V_1$ — kiirus km/t. liikumisel koormaga
$V_2$ — kiirus km/t. „ koormata

Koorma kaalu (tonnides) ja koormaga läbisõidetud tee pikkuse (kilomeetrites) korrutis määrab ühe reisi produktiivsuse tonn-kilomeetrites.

Oletame näiteks, et traktor vedas ära 10 km kauguselt 9-tonnise koorma kiirusega 5 km/t. Liikumise kiirus koormata on 7,4 km/t. Laadimisele on kulutatud 30 min. ja mahalaadimisele 20 min.

Saame:

1) reisi kestus $T = 30 + 20 + \frac{60 \cdot 10}{5} + \frac{60 \cdot 10}{7{,}4} = 251$ min.;

2) ühe reisi produktiivsus on võrdne $9 \cdot 10 = 90$ t/km;

3) keskmine tehniline kiirus:

$$V_k = \frac{2L}{\frac{L}{V_1} + \frac{L}{V_2}} = \frac{2V_1V_2}{V_1+V_2} = \frac{2 \cdot 7{,}4 \cdot 5{,}0}{7{,}4+5{,}0} = 5{,}95 \text{ km/t.};$$

4) keskmine tootmiskiirus laadimise ja mahalaadimise aja arvestamisega võrdub

$$V = \frac{2 \cdot 60L}{T} = \frac{2 \cdot 60 \cdot 10}{251} \approx 4{,}76 \text{ km/t.}$$

Tootmistõus transporttöödel saavutatakse: tonnaaži ja tehnilise kiiruse suurendamisega, tagasivedude organiseerimisega, laadimise ja mahalaadimise tööde mehhaniseerimisega, kõrgekvaliteedilise tehnilise hooldusega, mis hoiab ära seisakud materiaalse osa mittekorrasoleku tõttu.

Transpordiabinõude tarviduse arvestust põllutööde kindlustamiseks (seemnete juurdevedu, teravilja äravedu kombainiga töötamisel, viljavedu peksumasina juurde jt.) võib teostada järgmises korras:

1. Arvestada hobuveoki või auto reisi aeg.
2. Arvestada agregaadi produktiivsus $S$.
3. Arvestada aeg $t$, mis kulub külviks, viljapeksuks jm., vastavalt hobuse või auto kandejõule $Q$.

Kui näiteks vahetuse kestus on $t_{vah}$ tundi, külvi norm $N$ z/ha, produktiivsus $S$ ha/vahetus, siis külvil

$$t = \frac{60t_{vah}Q}{SN} \text{ min.}$$

Viljasaagi puhul $U$ z/ha ja kombaini produktiivsuse puhul $S$ ha/vahetus, saame,

$$t = \frac{60 t_{vah}\, Q}{SU} \text{ min.}$$

4. Arvutada hobuveokite või autode arv agregaadi töö kindlustamiseks:

$$a = \frac{T}{t}.$$

Näide. Saak $U = 15$ z/ha; veoki kandejõud $Q = 5$ z; kombaini produktiivsus $S = 10$ ha/vahetus. Vahetuse kestus $t_{vah} = 10$ tundi; laadimine ja mahalaadimine kestab 30 min.; hobuveoki kiirus koormaga on 3 km/t., tühjalt 6 km/t.; kaugus talust 2 km. Arvutada veokite arv vilja äraveoks kombainiga töötamisel.

1) $T = 30 + \frac{2 \cdot 60}{3} + \frac{2 \cdot 60}{6} = 90$ min.

2) $S = 10$ ha/vahetus.

3) $t = \frac{60 \cdot 10 \cdot 5}{10 \cdot 15} = 20$ min.

4) $a = \frac{90}{20} \cong 5$ veokit.

## § 7. Harjutused.

1. Määrata traktori СТЗ 15/30 tööproduktiivsus tunnis kündmisel neljasahalise adraga, kui $K = 0{,}9$ ja $V = 4{,}5$ km/t. (Umb. 0,49 ha/t.).

2. Määrata vahetuse tööproduktiivsus külvamisel traktoriga СТЗ 15/30 teisel käigul ($V = 4{,}5$ km/t.). Agregaadis on 2 külvimasinat Т-7, milledel on 8 sõrga ära võetud. Vahetuse töökestus on 10 tundi. (~ 22,14 ha/vahetus).

3. Määrata vahetuse tööproduktiivsus külvamisel traktoriga СТЗ-ХТЗ 15/30 kolmandal käigul ($V = 7{,}5$ km/t.) ühe külvimasinaga Т-7, kui töölõigu pikkus on 1000 m. (~ 22,14 ha/vahetus).

4. Võrrelda vahetuse tööproduktiivsust külvamisel traktoriga ЧТЗ-60 teisel käigul seitsme külvimasinaga Т-7 ja kolmandal käigul nelja külvimasinaga, kui $K = 0{,}75$. (~ 79,4 ha; ~ 63,7 ha).

5. Määrata kahest kombainist С-6,1 koosneva agregaadi tööproduktiivsus tunnis, kui agregaadi kiirus on 5,9 km/t. ja töölaiuse kasutamine 0,95. (~ 4,1 ha).

6. Määrata kahest КС-2 koosneva agregaadi tööproduktiivsus, kui kiirus $V = 4{,}5$ km/t. ja $K = 0{,}6$. (~ 7,6 ha/vahetus).

7. Määrata ЛТ-7 tööproduktiivsus, kui kiirus on 4,5 km/t., $B = 2{,}66$ m ja $K = 0{,}74$. (8,86 ha/vahetus).

8. Reisi kestus on 2 tundi, ühes arvatud ½ tundi laadimiseks ja väljalaadimiseks. Ühe otsa pikkus on 20 km. Määrata auto keskmine tootmiskiirus. ($V_t \approx 20$ km/t.).

9. Auto kiirus koormata on 30 km/t., koormaga 20 km/t. Kandejõud — 3 tonni. Laadimine kestab 20 min., väljalaadimine 15 min. Ühe otsa pikkus on 10 km. Määrata reisi aeg, produktiivsus, tehniline ja tootmiskiirus. (85 min.; 30 t/km; 24 km/t.; 14,1 km/t.).

10. Määrata agregaadi võimalik produktiivsus külvil, kui külvimasina töölaius on 1,95 m, vahetuse kestus 10 tundi, agregaadi liikumise kiirus 4 km/t., ajakasutamiskoefitsient 0,8. (~ 6,24 ha/vahetus).

11. Arvutada hobujõulise niidumasina TC-1 produktiivsus, kui $B = 213$ sm, $t = 10$ tundi, $V = 4$ km/t., $K = 0{,}75$. (~ 6,2 ha/vahetus).

12. Agregaadis on 6 külvimasinat T-7, kiirus — 4,2 km/t., ajakasutamiskoefitsient — 0,7, külvinorm 16 z/ha, hobuveoki kandejõud — 3 z, kaugus talust — 1,5 km, hobuse kiirus koormaga — 3 km/t., koormata — 5 km/t., laadimine ja väljalaadimine kestab 30 min. Arvutada hobuveokite arv, mis on tarvilik seemnete juurdeveoks, vahetuse kestusel 10 tundi. (~ 3 hobuveokit).

## III peatükk.

# NAFTASAADUSED, NENDE HOIDMINE JA KULUTUS.

### § 1. Naftamajanduse organiseerimine MTJ-ides ja sovhoosides.

MTJ-i ja sovhoosi naftamajandus allub vahenditult direktorile. MTJ ja sovhoosid saavad naftasaadusi kinnitatud limiitide piirides lähemast Sojuzneftesbõti naftabaasist oma nõudega — taaraga. Naftasaaduste vastuvõtmine sünnib ainult kaalu järgi. Valamisel liikuvatesse tsisternidesse lubatakse väljalaskehulka määrata mõõteandmetel. Naftaproduktide kvaliteet määratakse analüüsimisel lähemas laboratooriumis katseproovide alusel.

Naftasaadusi tuleb sovhoosides ja MTJ-ides hoida eriliselt ehitatud ladudes.

Naftasaadusi antakse välja kas naftaladudest või välitankimispunktidest, kuna autodele — statsionaarsetest tankimispunktidest.

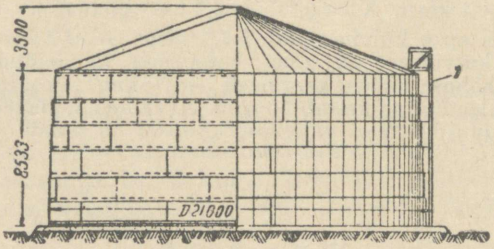
MTJ-i välitankimispunktid asutatakse brigaadide arvu järgi. Sovhoosides teenindab üks punkt harilikult mitut agregaati.

Naftasaadused saadetakse vastavalt olukorrale kas ladude eneste poolt tankimispunktidesse või tankija sõidab ise lattu oma tagavarasid täiendama.

Naftasaaduste väljaandmine laost sünnib ainult määratud limiitide piirides. Ettevõtte direktor määrab kindla aja peale limiidid, välja minnes tarviduse normidest ja töömahust.

## § 2. Naftareservuaarid.

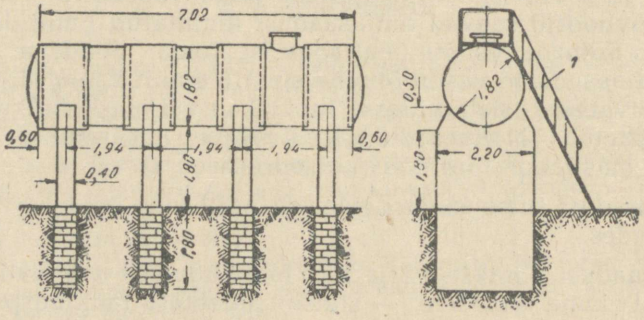
Kõige paremaks naftasaaduste hoidlaks on metallreservuaarid. Põllumajanduses kasutatakse kõige sagedamini sileda põhjaga silindrilisi vertikaalseid reservuaare, harvem silindrilisi horisontaalseid või muukujulisi reservuaare.




Joon. 431. Vertikaalne reservuaar liivasel aluspõhjal.
1 — redel.

Et kindlustada naftasaaduste valamist isejooksmisel, asetatakse reservuaarid vundamendile, kõrgusega umbes 2 m.

Odavaks ja kindlaks vundamendiks vertikaalreservuaarile on liivavundament. Kõrvaldades ülemise mullakihi kuni 20—30 sm




Joon. 432. Horisontaalne reservuaar tellisest vundamendil.
1 — redel.

sügavuseni tasandatakse plats, asetatakse sellele 10—15 sm paksuste kihtide kaupa liiva-savisegu (savi 10—15%) ja tambitakse hoolega kinni. Vundamendi ümber kaevatakse veeäravoolu-kraav, mille küljed kaetakse kanarbikuga või kividega (joon. 431).

Horisontaalsete reservuaaride tarvis tuleb ehitada erilised vundamendid tellistest, puust või betoonist (joon. 432).

Reservuaaride varustamine redelitega, mõõteluukidega, ventilatsiooni seadmetega, näitajatega ja muude seadmetega teostatakse vastavalt kehtivatele seadustele.

Et reservuaarid paremini hoiduksid ja vähem soodustaksid auramist, värvitakse need üle valge või halli õlivärviga.

Kui reservuaari seinad higistavad või naftasaadused välja imbuvad, on tarvilik otsekohene remont. Naftasaaduste väljajooks vertikaalreservuaarist pisikeste põhjaaukude kaudu hoitakse ära sel teel, et reservuaari põhja valatakse õhuke veekiht, mis külma tulekul kõrvaldatakse.

## § 3. Vaadid ja anumad.

Väikeste koguste naftasaaduste veoks ja hoidmiseks kasutatakse rauast ja puust vaate ja anumaid.

Raudvaatidel on sisse- ja väljavalamiseks avad, mis suletakse kruvikorkidega. Vaadid värvitakse väljast kaks korda õlivärviga. Kõige rohkem on tarvitusel vaadid mahuga 250 ja 275 l.

Raudvaadid on kõlblikud tumedate naftasaaduste ja petrooleumi tarvis, kuid ei sobi bensiini ja ligroiini tarvis. Vaatide tegemiseks kasutatakse haava- ja tammelaudu. Vaadid vitsutatakse väljast raudvitstega, kuna seest kaetakse emailliimi kihiga. Vaadi sisse- ja väljalaskeava ette asetatakse pehmest puuliigist valmistatud kork. Korgi ümber asetatakse enne korgi sulgemist puhas riidest lapp. Korgi väljatõmbamisel lüüakse korki raudnael või kinnitatakse korgi külge kruvi abil rõngas, kuna korgi ümbrust klopitakse ringikujuliselt kergelt haamriga.

Puuvaatide jooksev remont seisneb vitste kinnitamises, emaileerimise uuendamises ja sisse- ning väljalaskeava tasandamises puuri abil.

Anumad tehakse neljakandilised valgest või mustast plekist, mahuga kuni 80 kg ja varustatakse kruvikorkidega. Solidoolile on tarvilikud asetatavad või kruviga peale keeratud suuremõõtelised kaaned.

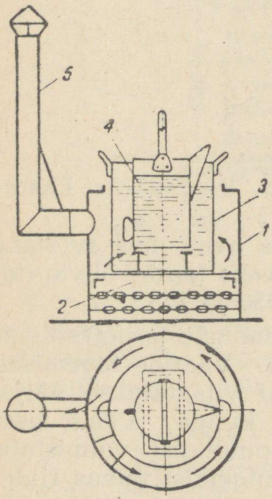
Transportimisel asetatakse vaadid külgasendis ühes reas aluspuudele. Halva tee puhul asetatakse vaatide alla ja külgedele põhku. Aluspuude asemel on otstarbekohasem asetada auto põhjale puuprussidest valmistatud lahtivõetavad pesad. Tühjad vaadid asetatakse korkidega allapoole, kuna täisvaadid — korkidega ülespoole. Bensiiniga või ligroiiniga täidetud puuvaatide üle soovitatakse transportimisel laotada present.

Anumad transporditakse kestades või kastides.

## § 4. Liikuv tankimispunkt.

Traktorite ja kombainide tankimisel ämbrite ja lehtrite abil ja eriti vaadi veeretamisel ämbri peal on naftasaaduste kaod ja nende mustumine vältimatu.

Traktorite tankimisel kütteainega vaatidest, mis on naftasaaduste ajutises välihoidlas, on võimalik kasutada valajaid, mille pikk valamistoru asetatakse otsaga paagi avasse.




Joon. 433. Avtooli soojendaja.

1 — kere; 2 — rest; 3 — veereservuaar; 4 — ämber avtooliga; 5 — toru.

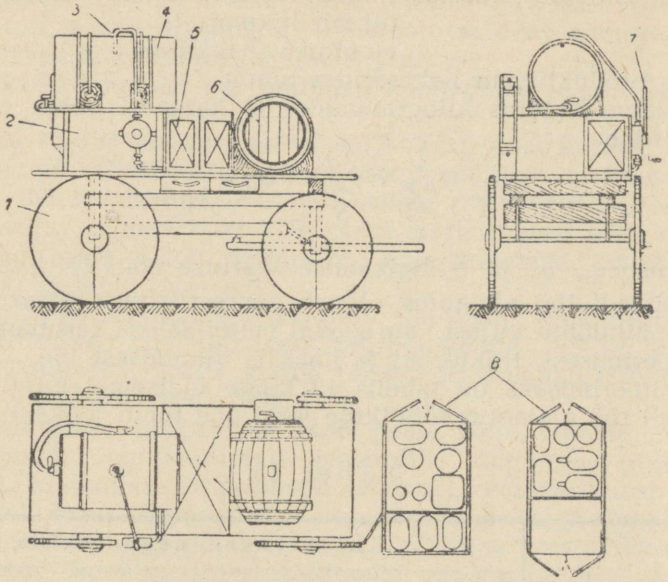
Traktorite sõit tankimispunktidesse vähendab selle produktiivsust ja kutsub esile ülearuse kütteaine kulutuse. Seda kasutut aja- ja kütteaine kulutust võib likvideerida liikuvate tankimispunktide kasutamisel, mis sõidavad traktorite juurde nende töökohtadesse.

Naftasaaduste juurdevedu traktorile hobustega parandab natuke asja, kuid ei kindlusta tankimist kadudeta. On tarvilikud erilised liikuvad tankimispunktid. Säärased punktid seataks kas hobuveokile, autole või mõnikord ka traktori vankrile. Kütteaine valamine traktorite paakidesse teostatakse kas isejooksmise teel või pumpade abil. Kütteaine hulk arvestatakse vastavate mõõteriistade abil. Igal traktoril peab olema individuaalne mõõdupuu. Avtooli väljaandmine arvestatakse mõõdupuu abil. Tankimiseks solidooliga varustatakse punkt lubrikaatoritega ja pritsidega. Külmal ajal soovitatakse avtooli vedelakstegemiseks erisoojendajat (joon. 433). Tankimispunkt peab samuti olema varustatud nõudega töötatud õli vastuvõtmiseks. Joonisel 434 on kujutatud hobuveokile asetatud tankimispunkt ühes nõudega kütteaine, avtooli, käivitusbensiini tarvis ja lubrikaatori ning väikeinventari kohtadega.

## § 5. Kütteaine kulutus ja kokkuhoid.

Valitsuse normid määravad kütteaine maksimaalse kulutuse (limiidi) kilogrammides 1 ha kohta vastavalt tööliigile, traktori margile ja NSVL-i rajoonile.

Traktori tööde täitmisel kulutab mootor vastavalt koormatisele mitmesuguse kütteaine hulga. Säärase kulutuse ligikaudsed piirid on toodud tabelis 12 *.




Joon. 434. Hobuveokile asetatud tankimispunkt.

1 — vankri ratas; 2 — inventari kast; 3 — filter; 4 — kütteaine vaat; 5 — kast inventari hoidmiseks; 6 — avtooli vaat; 7 — Alveier-pump; 8 — nõude asetamine kastides.

Tabel 12.

| Koormatis | Petrooleum | | | Ligroiin | Diisli kütteaine |
|---|---|---|---|---|---|
| | У-2 | СТЗ-ХТЗ | СТЗ-НАТИ | ЧТЗ-60 | С-65 |
| Töökoormatis . | 5,6—7,0 | 7,5—9,5 | 14,0—16,5 | 17,0—20,7 | 15,0—17,3 |
| Agregaadi tühjalt sõit . . . | 4,0—6,0 | 6,0—7,0 | 10,0—13,0 | 11,0—15,0 | 7,0—10,0 |
| Mootori vabakäik . . . . | 3,0—3,5 | 3,8—4,0 | 5,5 | 5,5—6,0 | 2,5—3,5 |

Oletatava kütteaine kulutuse määramiseks ha kohta peab teadma:

---

* B. S. Svirštševski, Masinate-traktorite ekspluatatsioon, M., 1940, lk. 130.

$t_p$ — agregaadi tööaeg koormatisega;
$t_x$ — agregaadi tühjalt liikumise aeg;
$t_o$ — mootori vabakäigu aeg;
$q_p$ — kütteaine kulutus tunnis töötamisel koormatisega;
$q_x$ — „ „ tühjalt liikumisel;
$q_o$ — „ „ mootori vabakäigul;
$S$ — produktiivsus hektaarides tunnis.

Kütteaine kulutus kilogrammides $Q$ hektaari kohta on nähtavasti võrdne:

$$Q = \frac{q_p t_p + q_x t_x + q_o t_o}{S} \text{ kg/ha.}$$

Suuruste $q_p$, $q_x$ ja $q_o$ ligikaudse väärtuse võib võtta tabelist 12.

Agregaadi töö ajajaotus oleneb suurest arvust tegureist: tööviisist, põllulõigu kujust, agregaadi materiaalosa seisukorrast, töö organiseerimisest, traktoristi ja haakija vilumusest jne.

Orienteerimiseks on tabelis 13 kõige üldisemal kujul* toodud agregaadi töö ajajaotus tööliikide järgi ühe tunni jooksul.

Tabel 13.

| Tööliik | Kulutatakse aega (tundides) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | mootori vabakäiguks | | agregaadi tühjalt liikumiseks | | tööks koormatisega | |
| | ratas- | lint- | ratas- | lint- | ratas- | lint- |
| Kündmine . . . . . | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,12 | 0,86 | 0,81 |
| Kultiveerimine ja randaalimine . . . . . | 0.04 | 0,06 | 0,10 | 0,11 | 0,84 | 0,83 |
| Külvamine . . . . . | 0,09 | 0,10 | 0,07 | 0,16 | 0,82 | 0,73 |
| Kombainiga töötamine | 0,09 | 0,12 | 0,195 | 0,22 | 0,715 | 0,66 |
| Heinaniitmine . . . . | 0,08 | — | 0,06 | — | 0,84 | — |

Näide: Määrata kütteaine kulutus ühe hektaari kohta kündmisel traktoriga CT3 15/30, väljatöötamise normi 0,45 ha/t täitmisel,

$$Q = \frac{9{,}5 \cdot 0{,}86 + 6{,}0 \cdot 0{,}08 + 4 \cdot 0{,}04}{0{,}45} = 18{,}3 \text{ kg/ha.}$$

Kütteaine ülekulutus esineb süstemaatilise võitluse puudumise tagajärjel selle kokkuhoiu ja kadude kõrvaldamise eest.

Üheks olulisemaks abinõuks kütteaine kadude vastu, alates

* Üksikasjalisemad andmed võib leida „Traktori brigaadi brigadiiri käsiraamatus“ (СХГ, 1941. a., lk. 294 ja 295).

kütteaine saamise momendist naftalaost kuni traktori tankimiseni kaasa arvatult, on sissevalamise, äravalamise ja tankimise mehhaniseerimine.

Suured kütteaine kaod kuni 40 ja rohkem protsenti võivad tekkida mootori mittekorrasolekul — kompressiooni langusel kolvigrupi üksikosade kulumise tagajärjel jne.

Need kaod hoitakse ära tehnilise hooldamise reeglite hoolikal täitmisel.

Kuid ka korras mootori puhul võib kütteaine kulutus suurelt ületada normi. Üleliidulise põllumajandusnäituse andmetel võib kütteaine ülekulutus karburaatori ebaõige reguleerimise tagajärjel (rikkalik segu) ulatuda kuni 20%, kuna karburaatori õieti reguleerimine, nagu seda näitab stahhaanovlaste kogemus, annab kütteaine alal kokkuhoiu kuni 10%.

Suurt tähtsust kütteaine kokkuhoiu alal omab veeandmine mootori silindritesse, mis töötavad petrooleumiga (СХТЗ ja СХТЗ-НАТИ). Traktorite СХТЗ juures tekib vett andmata silindritesse kütteaine ülekulutus kuni 20%.

Suur kütteaine ülekulutus tekib peale selle kinnise õhuklapi puhul (hooletu reguleerimine, iseeneslik sulgumine rappumise tagajärjel), klappide soojusvahede ebaõigel reguleerimisel, süütemomendi ebaõigel reguleerimisel, mootori vabakäigu tiirude arvu reguleerimiskruvi ebaõigel asetamisel, kütteaine mustumisel, väljajooksu puhul ühenduskohtades, mootori mitteküllaldasel soojenemisel käivitus-kütteainel jm.

Suur kütteaine kulutus mootori ebaõigel kasutamisel suureneb veel tööde mitterahuldaval organiseerimisel: ülesõitude ja agregaadi pöörangute suur arv, mootori vabakäigu pikk kestus, traktori mitteküllaldane koormatis, kauged sõidud tankimiseks jm.

Stahhaanovlikkudes brigaadides käib süstemaatiline töö kütteaine käikude ebaproduktiivsete kulutuse liikide likvideerimise alal.

Stahhaanovlased-traktoristid püüavad saavutada kokkuhoidu kütteaine kulutuse alal kuni 20—30% normist. Üleliidulise põllumajandusnäituse andmetel hoiab ainult üks protsent kokkuhoidu kütteaine kulutuse alal põllumajanduses riigile kokku 56 000 tonni naftasaadusi aastas.

Kütteaine kokkuhoiu otstarbel on viimasel ajal paljudes MTJ-ides sisse seatud karteri gaaside ärakasutamise seadised, kirmepihustid ja udustajad.

Nende seadiste kirjeldused ühes joonistega on toodud „Traktori brigaadi brigadiiri käsiraamatus" (СХГ, 1942. a., lk. 176—183). Karteri gaaside väljaimemine СХТЗ juures toimub õlikambri ava ühendamise teel torude ja voolikute abil karburaatori õhutoruga.

Kirmepihustite paremus seisneb järgmises. Mootori käivitamisel selle soojendamisel vabakäigul sadestuvad imemistorustiku seintele pisikesed pihustatud karburaatori kütteaine tilgakesed, sünnitades pideva kütteaine kirme. Kirme liigub torujuhtmestikku mööda survekambrisse, halvendades mootori tööd (segu mitteühtlane koostis, külgepõlemised, määrde ärauhtumine, õli vedelakstegemine jms.). Difusoorid (СХТЗ juures) kõrvaldavad suurel ulatusel mootori kaane augukestes kirmet nende töökäigul, kuid teisest küljest väheneb lisatakistuste tõttu töökäigul silindrite täitmine seguga, mis vähendab mootori võimsust ja ökonoomsust. Kirmepihusti asetamine likvideerib selle puuduse.

Udustajad soodustavad kütteaine rikastatud segu imemist silindritesse käivitamisel, mis kergendab käivitamist ja vähendab käivituskütteaine kulutust.

Küttekulu kokkuhoiu eest vastavalt määratud normidele, kui töö on hea kvaliteediga, premeeritakse brigaadi personaali, kuid ülekulutuse puhul nõutakse neilt sisse ülekulutatud kütteaine hind, suuruselt, nagu see on valitsuse korraldustes ette nähtud.

## § 6. Klotside kulutus.

Gaasigeneraatortraktorite ЧТЗ С-65 ja СХТЗ-Т2Г kütteaineks on puuklotsid. NSVL RKN-i juures asuva Ökonoomia Nõukogu määrusega 9. märtsist 1940. a. on puuklotside kulutusnormid gaasigeneraatortraktorite kohta kõigi liikide põllumajandustööde alal määratud kaalu järgi kolm korda suurematena (niiskuse juures 15%), kui vedelkütteaine kulunormid traktorite ЧТЗ С-60 ja СХТЗ-НАТИ tarvis.

Gaasigeneraatorautode ЗИС-21 ja ГАЗ-42 kohta on sama määrusega puuklotside kulutusnormideks määratud kaalu järgi neljakordne kogus, võrreldes autode ЗИС-5 ja ГАЗ-АА vedelkütteaine kulutusnormidega (bensiini kulutusnorm ЗИС-5 kohta on 34 l 100 km kohta ja ГАЗ-АА tarvis — 20,5 l).

Gaasigeneraatorautode käivitamiseks arvatakse 100 km kohta bensiini liitrites:

ГАЗ-42 suvel 1,0, talvel 1,5
ЗИС-21 „ 1,5, talvel 2,5

## § 7. Määrdeõlide kulutus ia nende registreerimine.

Määrdeõlide ja käivitusbensiini kulunormid määratakse traktoritele põhikütteaine kulu protsentides, mis on toodud tabelis leheküljel 611.

Autodele ГАЗ-АА ja ЗИС-5 on avtooli kulunormiks määratud 4—5% bensiini kulust, ГАЗ-42-le — 1 kg 100 km kohta ja ЗИС-2-le — 1,7 kg. Solidooli kulu on veoautode tarvis (bensiini ja gaasiga töötavatel) — 150 grammi 100 km kohta.

Määrdeõlide ja käivitusbensiini kulunormid.

| Määrdõli liik | Traktorid | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | „Universaal" | СТЗ-ХТЗ | СТЗ-НАТИ | ЧТЗ-60 | С-65 |
| | Protsent põhiküttеainest | | | | |
| Avtool . . . . | 8 | 8 | 8 | 6,5 | 6,0 |
| Diiselõli . . . | — | — | — | — | 5,5 |
| Solidool . . . | 0,5 | 0,5 | 2,0 | 2,0 | 3,0 |
| Nigrool . . . . | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 2,5 |
| Käivitusbensiin | 1,5 | 1,5 | 3,0 | 1,5 | 3,0 |

Peaabinõudeks määrdeõlide kokkuhoiu alal on:

a) võitlus väljajooksmise ja mustumise vastu;

b) traktori hea seisukorra, mootori normaalkompressiooni, ühenduskohtade tihesuse jne. alalhoidmine;

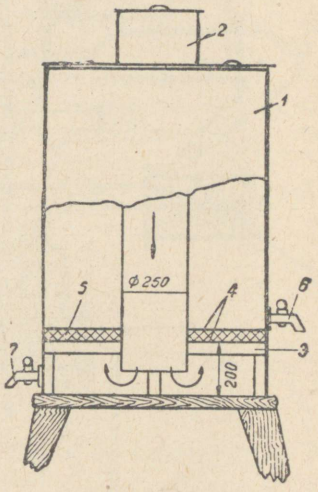
c) mootori õieti kasutamine.

Õli tankimiseks tuleb kasutada eriämbreid kaane ja ninaga, kuna avtooli valamist teostada sõelaga varustatud lehtritega. Stahhaanovlikes brigaadides teostatakse samuti õli eelfiltreerimist (joon. 435).

Mootori nõrgal soojenemisel ja töötamisel rikkal segul muutub õli karburaatormootorite juures kütteaine kondensaadi arvel vedelaks, mistõttu järsult väheneb õli viskoossus.

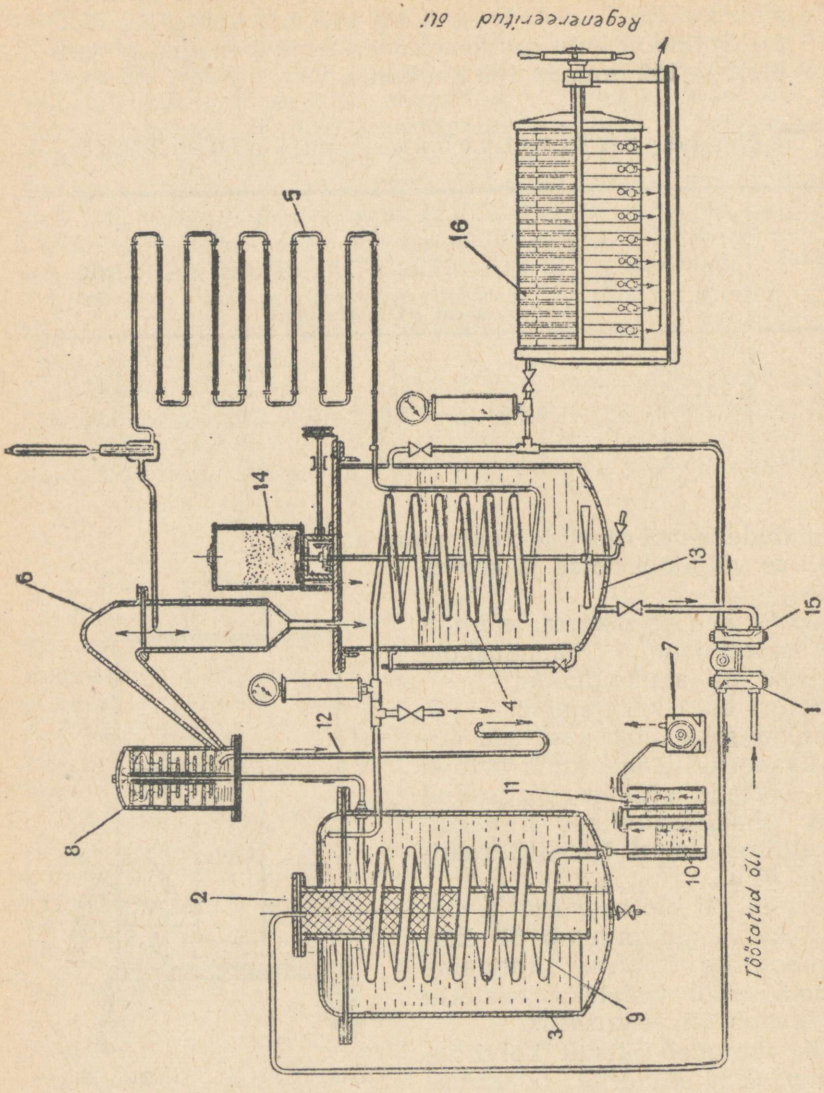
Õlikulu suureneb järsult kolvirõngaste kulumise ja silindrite ovaalsuse puhul (sööbimine).

Õli valamine üle normi, vee jooksmine karterisse, enneaegne vahetamine — see kõik aitab kaasa õli ülekulutusele.




Joon. 435. Seadis õli filtreerimiseks.

1 — kere; 2 — sissevalamisava; 3 — vahesein; 4 — sõelad; 5 — filter; 6 — filtreeritud õlikraan; 7 — setteruumi kraan.




Joon. 456. Õli regeneratsiooni seadis ВИМ-2.

1 — pump; 2 — filter; 3 — paagike; 4 — ussitoru; 5 — elektriahi; 6 — evaporaator; 7 — vaakuum-pump; 8 — mustusepüüdja; 9 — ussitoru; 10 — petrooleumikoguja; 11 — veepaagike; 12 — torujuhtmed; 13 — segaja; 14 — liivakarp; 15 — pump; 16 — filter-press.

Õli vahetamist soovitatakse teostada selle viskoossuse näitaja langusel kuni 2,5—3,5 Engleri järgi 50° C juures. Õli seisukorra määramise asemel „katsumise teel" tuleks brigaadides kasutada väliviskosimeetrit ВИМЭ.

Eriti tähtsaks abinõuks naftasaaduste kokkuhoiu alal on töötatud õli kogumine.

Töötatud õli võib ümber töötada, milleks kasutatakse mitmesuguseid võtteid. Üleliidulisel põllumajandusnäitusel demonsteeriti elektrilise kuumendajaga seadist ВИМ-2 (joon. 436). Töötatud õli pumbatakse pumbaga 1 läbi filtri 2 paagikesse 3. Paagikesest liigub õli usstoru 4 kaudu elektriahju 5, soojenedes seal kuni 315—325°. Sellel kuumendamisel aurab kütteaine, mis on sattunud õlisse mootori töötamisel. Kütteaine aurud imetakse välja evaporaatorist 6 vakuum-pumba 7 abil, kusjuures aurud lähevad läbi mustusepüüdja 8, usstoru 9, petrooleumikoguja 10 ja veepaagikese 11. Mustusepüüdjasse jäävad kütteaine kõrgkeemise fraktsioonide sademed, mis jooksevad torujuhtmete 12 kaudu kogujasse. Ülejäänud kütteaine vedelas olekus peetakse kinni petrooleumikogujas, kuna väike osa kõrgkeemise fraktsioonidest kondenseerub veepaagikeses.

Et vabaneda tõrvast ja teistest lagunemise produktidest juhitakse palav õli evaporaatorist segajasse 13, kus töödeldakse puhastusmullaga, mis tuleb liivakarbist 14.

Õli ja mullasegu pumbatakse pumba 15 abil filterpressi 16.

Regeneratsiooniseadise ВИМ-2 läbilaskevõime on elektrivoolu võimsuse juures 5,0—6,0 kW — umbes 18—20 kg/t. Mehhanismide käimapanemiseks on mootor võimsusega 0,5 kW. Seadist teenindab üks isik. MTJ-ide tarvis, mis ei oma elektrienergiat, on välja töötatud regeneratsiooniseadis ВИМ-4 tulel kuumendamisega.

Häid tulemusi näitasid Bernsteini süsteemi regeneratsiooniseadised. Nendes seadistes pumbatakse töötatud kuumendatud õli hammasrataspumbaga leiutaja poolt konstrueeritud paberfiltrisse ja satub sealt kondensaatidest vabanemiseks evaporaatorisse. Töötlemine puhastusmullaga puudub.

## § 8. Harjutused.

1. Määrata kütteaine tarvidus 1 ha külviks traktoriga СТЗ 15/30, kui tööproduktiivsus tunnis on 2,03 ha. (3,40—4,26 kg/ha).
2. Määrata ligroiini tarvidus külvil traktoriga С-60 teisel käigul, kui $S$ = = 7,94 ha/t. (1,85—2,28 kg/ha).
3. Määrata ligroiini tarvidus külvil traktoriga С-60 kolmandal käigul, kui produktiivsus on võrdne 6,35 ha/t. (2,32—2,85 kg/ha).
4. Määrata ligroiini tarvidus viljakogumisel kombainiga, kui С-60 produktiivsus kolmandal käigul kahe kombainiga töötamisel on 4,32 ha/t. (3,3—4,1 kg/ha).

# TEHNILINE HOOLITSEMINE MASINATE EEST JA NENDE REMONT.

## § 1. Masinate töötamisvõime alalhoidmine.

Vaatamata kõige tähelepanelikumale tehnilisele hoolitsemisele, kaotab masin järk-järgult oma töövõime. Töötamisvõime kaotamise tunnusmärgid võivad olla mitmesugused: mootori võimsuse langus töötamisel normaaltiirudel, kütteaine ja õli erikulutuse suurenemine, kloppimine ja ebanormaalne kahin, masinate ja riistade töökvaliteedi halvenemine jne. Töötamisvõime kaotuse põhjusteks on masina üksikosade kulumine hõõrdumise tagajärjel (kolb ja silinder, sõrm ja kepsupea puks jne.), pinnalisel kokkupuutumisel (tõukur ja tõukuri vars jne.), metallosade kulumine kokkupuutumisel muude ainetega (adra hõlm ja muld, trumli hambad ja õled jne.), metallide sööbimine hapete, aluste, põlemisproduktide jne. kaudu.

See loomulik üksikosade kulumine kasvab järjest. Kogemuste põhjal on võimalik orienteerivalt määrata masina üksikosade iga loomulikul kulumisel.

Ebaõige masinate hooldamise, lohakalt teostatud remondi ja tootmise puuduste tõttu võib üksikosade kulumine kasvada väga kiirelt. Säärast kulumist nimetatakse avariiliseks.

Põllumajanduslikud masinad alluvad töötamisel liiva, tolmu, sademete, muutliku koormatise ja kahjulike kõikumiste mõjule liikumisel ebatasasel põllul jne. Kõik need olukorrad aitavad kaasa üksikosade kiiremaks kulumiseks. Kaitseabinõude hulka, mis võimaldavad hoida masinaid töövõimelises seisukorras, kuuluvad:

1) tehniline korrastus,
2) jooksev remont ja
3) kapitaalremont.

Tehnilist korrastust teostatakse süstemaatiliselt remontidevahelistel aegadel. Remontide tähtajad määratakse kogemuste põhjal ja arvestuste alusel, s. t. neid võib plaani võtta.

Planeerimisele ei kuulu muidugi avarii-remont, mida teostatakse avariiliste vigastuste puhul.

Tehnilist korrastust teostatakse vahenditult töökohal, kuna keerukamatel juhtudel, mis nõuavad mootori lahtivõtmist, — kinnises ruumis. Korrastust teostavad masinate juhid, haakijad, brigadiirid, ümbersõitvad mehaanikud ja liikuvate töökodade personaal.

Jooksev remont teostatakse MTJ-i või sovhoosi statsionaarsetes töökodades vanemmehaaniku järelevalvel.

MTJ (Masina-traktorite töökojad) ja MRT (Mootorremonttehased) teostavad kapitaalremonti, mis nõuab keerukamat ja kallimat sisseseadet.

Tehnilise korrastuse põhitegevuseks on masina puhastamine tolmust, mudast, õlijäätmetest, kinnituste pingutamine, väljajooksu kõrvaldamine ühenduskohtades, vahede reguleerimine, kulunud osade uuendamine, mootori ja mehhanismide töö reguleerimine, traktorite tankimine ja eeltankimine, haakemasinate tehniline järelevaatus, nende reguleerimine, määrimine, adratera ja nugade teritamine, segmentide uuendamine jne.

Jooksval remondil kõrvaldatakse masinate sisemistes tähtsates mehhanismides tekkinud kulumise ja defektide tagajärjel kulunud üksikosade uuendamise teel ja reguleeritakse mehhanismid.

Kapitaalremondil võetakse mehhanismid täielikult lahti, kontrollitakse kõik üksikosad, remonditakse neid, uuendatakse, pannakse kokku sõlmed ja mehhanismid, reguleeritakse ja lõpuks teostatakse üldine kontrollkatsetamine.

## § 2. Tehniliste korrastuste ja remontide perioodilisus.

Kõik traktoriga teostatavad tööliigid arvestatakse ümber tingmõõduühikuteks, tingkünniks või pehmete maade künniks koefitsientide järgi, mis on kinnitatud NSVL PRK poolt. Nii näiteks kui traktor on teostanud pehmete maade kündi 120 ha, uudismaa kündi 60 ha, äestamist kahes jäljes 600 ha ja teravilja külvi 500 ha, siis on neljanda tsooni järgi selle väljatöötamise väärtus, üleviidult tingkünnile:

$$120 + (60 \cdot 1{,}5) + (600 \cdot 0{,}22) + (500 \cdot 0{,}33) = 507 \text{ ha.}$$

Haakemasinate poolt teostatud tööde hulk arvutatakse täidetud tööde hektaarides, autodel — läbijoostud teepikkuses kilomeetrites.

Masinate hoidmiseks töövõimelises seisukorras on tarvilik süstemaatiliselt teostada tehnilise korrastuse operatsioone ja perioodilist remonti.

Tehnilise korrastamise operatsioonide üksikasjaline loetelu, ajakulu nende täitmiseks ja täitjad — kõik see on näidatud tehnilise korrastuse reeglites.

Tehnilise korrastuse ülesannete täitmise tähtajad traktorite kohta on toodud tabelis 14.

Tabel 14.

Tehnilise korrastamise täitmise tähtajad ja ajakulu operatsioonide täitmiseks.

| | Tehnilise korrastuse nr. | Traktorite margid | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | У-1 У-2 | СТЗ-ХТЗ | СХТЗ-НАТИ | ЧТЗ С-60 | ЧТЗ С-65 | ЧТЗ СГ-65 | ХТЗ Т2Г |
| Ajakulu (tundi ja minutit) . . . . . | 1 | 1—00 | 1—00 | 1—00 | 1—10 | 0—45 | 1—50 | 1—50 |
| | 2 | 1—15 | 1—15 | 1—25 | 1—30 | 1—30 | 2—25 | 2—25 |
| | 3 | 1—25 | 1—25 | 2—00 | 1—50 | 2—00 | 3—00 | 3—10 |
| | 4 | 3—00 | 3—00 | 4—00 | 5—00 | 3—00 | 4—30 | 5—30 |
| | 5 | 6—00 | 6—00 | 10—00 | 10—00 | 12—00 | 20—00 | 20—00 |
| | 6 | 7—00 | 8—00 | 18—00 | 12—00 | 40—00 | 45—00 | 40—00 |
| Tingkünni perioodilisus hektaarides (lugeja) ja tundides (nimetaja) | 3 | 16/50 | 22/50 | 33/40—50 | 65/60 | 70/60 | 47/60 | 25/40 |
| | 4 | 33/100 | 45/100 | 100/120—150 | 200/180 | 210/180 | 140/180 | 75/120 |
| | 5 | 100/300 | 130/300 | 300/360—450 | 400/360 | 425/360 | 285/360 | 225/360 |
| | 6 | 200/600 | 265/600 | 600/720—800 | 800/720 | 850/720 | 570/720 | 450/720 |

Täitmise tähtajad võivad muutuda kuni 10% ühes või teises suunas.

Jooksva remondi täitmise tähtaeg on kaks korda pikem tehnilise korrastuse nr. 6 täitmise tähtajast, s. o. traktoritele У-1 ja У2 — 400 ha, СТЗ-ХТЗ — 530 ha jne.

NSVL RKN-i poolt on kapitaalremondi tähtajaks ette nähtud traktoritele У-1 ja У-2 — 1400 ha tingkündi, СТЗ-ХТЗ — 1800 ha ja С-60 — 6500 ha.

Traktorite tööplaani alusel koostatakse MTJ-ides ja sovhoosides tehnilise korrastamise nr. 4, 5 ja 6 ja remontide aastaplaanid kuude järgi. Nende tegelik täitmine kantakse „Töö väližurnaali" ja brigaadi plaani.

Aastaplaani, brigaadi plaani ja žurnaali formularid on toodud tehnilise korrastamise reeglites.

Aastaplaani koostamisel on tarvis määrata tehniliste korrastuste ja remontide arv, mis kuulub teostamisele hooaja või aasta jooksul.

Seda arvestust (Svirštševski järgi) tuleb teostada nii:

$$m = \frac{A(b-a)}{ab},$$

kus $m$ on säärase liigi tehniliste korrastuste (või remontide) arv hooajal;

$A$ — traktori tingkünni väljatöötamise plaan hektaarides hooaja (aasta) kohta;

$b$ — järgmise tehnilise korrastuse (remondi) teostamise tähtaeg tingkünni hektaarides;

$a$ — käesoleva tehnilise korrastuse (remondi) teostamise tähtaeg tingkünni hektaarides.

Oletame, et on tarvis määrata tehnilise korrastuse nr. 4 arv traktori CT3 15/30 kohta hooajal, kui väljatöötamise plaan on 600 ha.

$A = 600$, $b = 130$, $a = 45$,

$$m = \frac{600 \cdot (130 - 45)}{45 \cdot 130} = 8{,}7.$$

Saadud tulemus ümardatakse kuni ühe terveni, järelikult $m \approx 9$.

Kui lõpptulemusena saadakse suurus $m < 0{,}5$, siis antud liiki tehnilist korrastamist või remonti ei võeta plaani.

Põllumajanduse haakemasinate töökorras hoidmine teostatakse tehnilise korrastuse läbiviimise teel töö ajal ja jooksva remondi teostamisega peale hooaja lõppu või hooaja ajal (adrad).

NSVL RKN-i otsusel planeeritakse kombainidele peale sundusliku tehnilise korrastuse ja jooksva remondi veel kapitaalremont peale 1300 ha väljatöötamist ЖМ-4,6-le ja 1700 ha — C-1-le.

Stahhaanovlased on tõendanud, et tehnilise korrastuse reeglite hoolikal täitmisel on võimalus remontidevahelist tähtaega märksa suurendada.

Siiski on planeerimisel tarvilik määratud tähtaegadest kinni pidada. Faktiliselt tuleb remont teostada tarviduse järgi, mis määratakse mehhanismide seisukorra süstemaatilise kontrolli alusel.

### § 3. Üksikosade remontimise võtete üldmõiste.

Masina töövõime halveneb järsult, kui tekivad liigendites lubamatud vahed kokkupuutuvate pindade kulumise tõttu. Tarvilikkude vahede ja pingutuste taastamine liikuvates ja statsionaarsetes ühendustes teostatakse mitmesugusel viisil.

Nii näiteks on vahede reguleerimine üheks sagedasemaks tehnilise korrastuse operatsiooniks, nagu laagrite pingutamine, rataste laialijooksu, rooli vabakäigu hammasrataste ühenduse, automaatadra lati väljalöömise momendi, niidumasina sõrmprussiasendi jne. reguleerimine.

Üksikosade suure kulumise puhul ei anna reguleerimine ilma esialgse remondita tarvilikke tulemusi.

Üheks kõige rohkem levinud remontimise viisiks on remontmõõdete meetod.

Üks kahest koostöö üksikosast asendatakse tagavaraosaga, kuna teine, harilikult kallim osa, kas jäetakse alles samal kujul või passitakse juurde uuele tagavara-üksikosale.

Nii näiteks on mootori kompressiooni taastamiseks uute normaalmõõdetega kolvirõngaste asetamine esialgu küllaldane, kuid hiljem asetatakse suuremate mõõdetega rõngad. On silindrid muutunud märgatavalt ovaalseteks, puuritakse silindrid üle ja asetatakse remontkolvid (suuremad). Väntvõlli kaelte lubamatu ovaalsus kõrvaldatakse lihvimise teel, aga uued kepsud valitakse säärased, millede alumise peaava läbimõõt on vähem; ovaalsed silmlaagrid lihvitakse silindrilisteks ja asetatakse uued remontsõrmed (suurema läbimõõduga) jne.

Keerukamaks osutub remont endiste mõõdete taastamise meetodi järgi.

Säärane remondivõte võib olla näiteks pehme rauaga keevitamine, autogeenne keevitamine, kõva terase külgekeevitamine (adratera), väntvõlli kaelte kroomiga katmine, elektrolüüsi ja metallitamise teel. Viimasel juhul kantakse krobelisele pinnale, mis on puhastatud rasvainetest ja hapetest ja kuivatatud, suruõhujoaga, kiirusega 120—150 m/sek., sulametalli osakesed (1%-line süsiniktraat).

Paindunud üksikosad õgvendatakse pressi all või alasil külmalt või kuumalt.

Murdunud üksikosad kuuluvad sepa- või autogeensele keevitusele. Malmosade keevitamiseks kasutatakse messingit (tobinpronks), mis sulab 870° juures. Malm kuumendatakse keevitamisel kuni kirsspunase värvuseni.

Plokkide jõhvpraod remonditakse sagedasti tihvtidega kinnitamise teel. Prao äärt mööda puuritakse augud ja varustatakse kruvilõikega. Nendesse pesadesse keeratakse vasktihvtid. Kergelt väljaulatuvad tihvti otsad needitakse ettevaatlikult.

Tähendatud ja teiste remontimise viiside üksikasjalist kirjeldust traktorite, autode ja põllumajandusmasinate remontimise kohta võib leida remontasjanduse eriraamatutes.

### § 4. Remonttööde organiseerimise viisid.

Väikestes töökodades, väikese läbilaskevõime juures, kasutatakse säärast remonttööde organiseerimise viisi, kus kõik masinate remonttööde operatsioonid teostatakse brigaadide poolt. Kuna seejuures tööliste spetsialiseerimine puudub, nimetatakse brigaade universaalseteks.

Remonttööde teostamisel universaalbrigaadide poolt täidetakse paljud tööd, ilma et need vastaksid tööliste kvalifikatsioonile. Iga brigaad kasutab töökoja põhilisi remontimisseadmeid, mis selletõttu on kõigil kasutatavad.

Suuremates töökodades organiseeritakse spetsialiseeritud brigaadid (postid).

Põhitööd traktorite remontimise alal jaotatakse järgmiselt:

a) agregaatide ja mehhanismide lahtivõtmine, üksikosade pesemine ja aruande koostamine defektide kohta;

b) väntvõll-kepsumehhanismi üksikosade remont;

c) armatuuri remont;

d) šassii üksikosade remont ja kokkupanek;

e) mootori ja traktori montaaž, sissetöötamine ja äraandmine.

Peale spetsialiseeritud brigaadide on veel abiosakonnad laagrite valamise, elektriseadmete ja muude tööde alal.

Suure töömahu juures ja ühetüübiliste remondiobjektide ja ühetasase koormatise tõttu kogu aasta kasutavad MRT-d täpsus-massilist meetodit.

Selle meetodi juures täidetakse suurem osa töödest individuaalkorras (kitsas spetsialiteet), kusjuures antud töökohale on kinnitatud kõik tarvilikud remonteerimisseadmed. Säärane organisatsioon võimaldab pidada täpset kvantitatiivset ja kvalitatiivset kontrolli ja konkreetselt avastada süüdlasi — praaktöö tegijaid.

Osa töid täidetakse brigaadide või postide poolt. NSVL PRK kapitaalremonditöökodades on sääraseid poste harilikult kolm:

1) lahtivõtmise-pesemise,

2) mootori kokkupanemise ja

3) monteerimis-kokkupanemise postid.

Iga posti koosseisu kuulub kolm isikut.

Remondi teostamisel võib üksikosad ja agregaadid (käigukast, tagumine sild, ääreülekanne jt.) muutuda nimetuks. Ainult osa üksikosi ei lubata asendada teiste masinate üksikosadega. Näiteks traktori CT3-XT3 juures ei saa muuta nimetuks järgmisi üksikosi: plokk, nokk- ja väntvõll, kepsud, plokikaas, hooratas, magneeto, karburaator, õlipump, jaotushammasrataste esikaas, mootori tagumine tala, plaat traktori numbriga, raam, rattad, mootori põhi ja käigukasti kere.

Nõndanimetatud individuaalviisi juures antakse remonti terve masin. Seisuaja vähendamiseks kasutatakse agregaatviisi, mil puhul teostatakse ainult vigaste agregaatide asendamine tagavara-agregaatidega.

Põllumajandusmasinad remonteeritakse põllutöödest vabal ajal.

Traktorite remont planeeritakse harilikult sügistalvisele perioodile ja teostatakse suure rutuga ja suure pinge all.

Eesrindlike MTJ-ide kogemused on näidanud, et remonttöid on võimalik ja suure eduga teostada kogu põllumajanduse hooaja vältel. See on eriti otstarbekohane lõunarajoonides, kus põllutööde talvine vaheaeg on liiga lühike.

## § 5. Masinate kokkupanemine ja sissetöötamine.

Uute masinate saamisel ja peale remontimist tuleb teostada masinate osalist kokkupanemist ja mõnel juhul ka täielikku kokkupanemist. Seda ülesannet tuleb täita tehaste eeskirjade, mitte aga „mälu" järgi.

Masinate kokkupanemisel tuleb erilist tähelepanu pöörata liigendite täpsele passimisele, tehaste eeskirjades ettenähtud ühendusosade asetusele (seibid, tihendid, tihvtid, splindid jm.), varraste, poltide, neetide ja splintide läbimõõtude vastavusele avade läbimõõtudele, vastastikuse koostöö tähekeste, rihmaseibide ja hammasrataste rangelt ühel tasapinnal asumisele, ülekande vetruvate lülide õigele pingutusele, laagrite pingutuse reguleerimisele jms.

Üksikosade tööpinnad mehhanismide liigendites nõuavad esialgset juurdepassimist, mis kindlustab edaspidisel õigel hoolitsemisel nende normaalset tööd ja loomulikku kulumist.

Töötamine täiel koormatisel uuel või remondist tulnud masinal põhjustab sagedasti avariilise üksikosade kulumise või nende murdumise.

Peale kokkupanemist aetakse esialgu masinat ringi käsitsi. Kui ei märgata ebanormaalset kloppimist, kahinat ja sööbimist, lastakse masinat käia vabakäigul ilma koormatiseta, selle järel jätkatakse sissetöötamist väikese koormatisega väikesel liikumise kiirusel ja ainult selle järel asutakse tööle täiskoormatisega normaalkiirusel.

Peale kindla aja sissetöötamist jäetakse masin seisma ja vaadatakse üksikasjaliselt järele mehhanismide seisukord, kinnituste pingutus ja õlitussüsteemi tihendused. Masinate sissetöötamise kord on üksikasjaliselt kirjeldatud tehaste eeskirjades ja traktorite alal — tehnilise korrastamise reeglites. Stahhaanovlased pööravad erilist tähelepanu sellele ettevõttele.

Uute masinate sissetöötamine nõuab suuremat ajakulu, võrreldes nende sissetöötamisega peale remonti.

## § 6. Ohutustehnika.

Üldise iseloomuga abinõudest, mis võimaldavad ära hoida õnnetusjuhud töötamisel põllumajanduslikkudel masinatel, võib nimetada järgmisi.

Haakeseadis peab omama kindlat ühendust traktoriga, et ei tekiks masinate pealejooksmist traktorile liikumisel allamäge. Rasked masinad (kombainid) peavad töötamisel nõlvakutel omama kindlat pidurdusseadist.

Seadiseid, mis võimaldavad asetada masinate mehhanisme või tervet masinat töö-, vabakäigu- või transportseisukorda, tuleb alati kontrollida, kuna omavoliline sisse- või väljalülimine on väga ohtlik.

Väljaulatuvad võlli ja telgede otsad, samuti ka hammasratasketт- ja rihm-ülekanded tuleb kaitsta kübarate, kestade ja võrkudega.

Töökoht tuleb valida nii, et masina juhtimiseks ei ole raskusi ega ohtu. Kui töökoht asub kõrgel, tuleb teha astmed või trepp, käepuud ja tõkkepuud. Kui tööd saab teha istudes, tuleb teha sobiv iste ja alus jalgade toetamiseks. Öötöödel peavad kõik kohad, mis nõuavad alalist valvet või kujutavad enesest mingisugust ohtu, olema hästi valgustatud. Viljapeksmisel, puhastamisel või kogumisel kombainiga peavad olema korras tulekustutajad ja tuletõrjeinventar (labidad, ämbrid jm.).

Liikumist keerukate agregaatidega võib alata ainult peale vastavat signaali. On tarvilik kindlustada tõhus signalisatsioon ka agregaadi erakordseteks peatusteks juhul, kui tekib oht isikutele, kes teenindavad masinaid.

Alalised töötajad agregaatide juures (traktoristid, brigadiirid, kombainerid) peavad olema instrueeritud ohutustehnika küsimustes ja esmaabi andmise küsimustes õnnetusjuhtude puhul.

Erilised kaitseabinõud töötamisel mitmesugustel masinatel (adrad, niidumasinad, gaasigeneraatorseadised jm.) on toodud kursuse vastavates peatükkides.

## § 7. Harjutused.

1. Traktor CT3 15/30 on välja tulnud kapitaalremondist. Traktorile on hooaja töönormiks planeeritud 600 ha. Arvutada tehniliste korrastuste nr. 4, 5, 6 ja jooksva remontide arv hooajal. (9, 2, 1, 1).

2. Traktor C-60 on peale kapitaalremonti möödunud hooajal välja töötanud 2000 ha. Arvutada tehniliste korrastuste nr. 4, 5, 6 ja jooksvate remontide arv tuleval hooajal, kui hooaja töönormiks on planeeritud 3300 ha. (9, 5, 4, 2).

3. Arvutada tarvidus õli- ja kompressioonirõngaste ning sõrmede järele traktori CT3 15/30 juures ülesande nr. 1 tingimustes, kui tehnilise korrastuse nr. 5 alal vahetatakse igal kolvil üks kompressiooni- ja üks õlirõngas, kuna tehnilise korrastuse nr. 6 ja jooksva remondi läbiviimisel uuendatakse kõik rõngad ja sõrmed. (Õlirõngaid — 16, kompressioonirõngaid — 32, sõrmi 18).

# TRAKTORI TÖÖMAHT KOLHOOSIDES JA MASINAKASUTAMISE NÄITAJAD.

## § 1. Traktori väljatöötamise norm hooajal.

Traktorite väljatöötamise normid hooaja kohta üksikutes kraides, vabariikides ja oblastites kinnitatakse valitsuse korraldustega. Nende normide minimaalne ja maksimaalne suurus on järgmine.

| | У-1 ja У-2 | СХТЗ | СХТЗ-НАГИ | ЧТЗ С—60 | ЧТЗ С-65 |
|---|---|---|---|---|---|
| Minimaalne norm (ha) | 120 | 150 | 300 | 450 | 500 |
| Maksimaalne norm (ha) | 300 | 400 | 800 | 1200 | 1400 |

Norm määratakse vastavalt kliimale, reljeefile, maakasutamisele, mullapinna ja muudele tingimustele.

Plaanide koostamiseks ja traktori poolt täidetavate tööde arvestamiseks viiakse kõik tööd üle tingkünnile. Koefitsiendid sääraseks üleviimiseks kinnitatakse NSVL PRK poolt. Alates 1941. a. on tingkünnile üleviimiseks kehtivad järgmised koefitsiendid:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Künnimaade kündmine eelkoorijaga | 1,0 | Istanduskünd sügavusega 40—50 sm | 7,0 |
| Künnimaade kündmine eelkoorijata | 0,95 | Kõrre ja kesa kultiveerimine (ühekordne) | 0,3 |
| Kündmine sügavusega üle 22 sm | 1,4 | Randaalimine, ühekordne | 0,4 |
| Kündmine riisi alla | 1,9 | Randaalimine peale võsast puhastamist (ühekordne) | 0,7 |
| „ metsaistanduse alla | 2,3 | Äestamine, ühekordne | 0,11 |
| Uudismaa ja mitmeaastase söödi kündmine harilikkude atradega | 1,4 | Külvamine | 0,3 * |
| Uudismaa kündmine võsa- ja sooatradega | 3,4 | Koorimine | 0,5 |
| Puhastamine võsalõikajaga | 3,0 | Sügavkultiveerimine | 0,9 |
| Istanduskünd sügavusega 60—70 sm | 10,00 | Rühvelviljade kultiveerimine (ühekordne) | 0,3 * |
| Päevalille kogumine kombainiga | 0,5 | Altväetamine | 0,5 |
| Maisi kogumine kombainiga | 0,85 | „Malovanie“ | 0,22 |
| | | Kooriku purustamine | 0,19 |
| | | Vagude ajamine | 0,3 |
| | | Libistamine | 0,11 |
| | | Heinaniitmine | 0,23 |

* Mõnedes vabariikides, kraides ja oblastites sünnib kõikide külvi- ja rühvelvilja kultiveerimistööde üleviimine koefitsiendiga 0,33, nagu näiteks Turkmeenia, Gruusia, Valge-Vene, Soome-Karjala NSV-s, Arhangelski, Leningradi, Gorki, Ivanovo, Kalinini, Moskva ja teistes oblastites ning Krasnojarski, Primorski ja Habarovski krais.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Heinariisumine rehadega | 0,05 | Puuvillavarte koristamine | 0,6 |
| Heinte kokkuajamine | 0,07 | Ristikheina ja lutserni seemne peksmine | 1,8 |
| Kuhjategemine | 0,08 | Heinaseemnete peksmine | 1,0 |
| Viljakoristamine lihtmasinatega (viljaniitja, lihtlõikusmasin) | 0,45 | Mineraalväetiste külvamine | 0,3 |
| Viljakoristamine isesidujaga | 0,5 | Tolmutamine | 0,29 |
| Viljakoristamine kombainidega | 0,5 | Pritsimine | 0,58 |
| Viljakoristamine Põhjakombainiga | 0,95 | Aedvilja ja tubakataimede istutamine | 4,0 |
| Maisi koristamine pikkeriga | 0,85 | Kartulipanemine | 0,9 |
| Soja koristamine kombainiga | 0,6 | Juurimine | 19,0 |
| Peetide koristamine | 0,9 | Teravilja puhastamine 1 t | 0,3 |
| Lina kitkumine | 0,9 | Viljapeksmine 1 t | 0,35 |
| Kanepi koristamine | 0,9 | Lina ropsimine 1 t | 12,0 |
| Kartulivõtmine | 1,0 | Kanepi ropsimine 1 t | 20,0 |
| | | Silovalmistamine 1 t | 0,16 |

Kui näiteks traktoriga on Moskva oblastis teostatud aastas järgmised tööd: küntud 23 sm sügavuselt 50 ha, kooritud 100 ha, äestatud kahekordselt 200 ha, külvatud teravilja 100 ha, vilja koristatud Põhjakombainiga 150 ha, küntud vana künnimaad eelkündjata 150 ha, siis on väljatöötamine hooaja kohta võrdne $50 \cdot 1{,}4 + 100 \cdot 0{,}5 + 200 \cdot 0{,}22 + 100 \cdot 0{,}33 + 150 \cdot 0{,}95 + 150 \cdot 0{,}95 = 482$ ha.

## § 2. Traktori töömaht kolhoosides.

MTJ-i poolt teenindava kolhoosi traktori töömahu arvutust hobujõududes teostada valemi * järgi:

$$M = \frac{U_{\text{kolh}}}{U_0} (H_{\text{MTJ}} + H_{\text{kolh}}\, a) - n \cdot a,$$

kus $M$ on traktori veovõimsus hobujõududes, mis on tarvilik antud kolhoosi teenindamiseks;

$U_{\text{kolh}}$ — kogutööde summa, mis antud kolhoosis teostatakse hobu- ja traktoriveol tingkünni hektaarides;

$U_0$ — kogutööde summa tingkünni hektaarides, mis teostatakse hobu- ja traktoriveo kõikides MTJ-i poolt teenindatavates kolhoosides;

$H_{\text{MTJ}}$ — MTJ-i käsutuses seisvate kõikide traktorite haagivõimsus.

$H_{\text{kolh}}$ — üldine hobuste arv, mis on tegevad põllumajapidamises antud MTJ-i rajooni kolhoosides;

$a$ — elava hobuse veojõu üleviimise koefitsient nimelisteks hobujõududeks, mille suuruseks, vastavalt hobuste seisukorrale, võetakse 0,5—0,7;

$n$ — antud kolhoosis põllumajanduse alal töötavate hobuste arv.

---

* B. S. Svirštševski, Masin-traktori pargi ekspluatatsioon, M., 1940, lk. 267.

Näide. Oletame, et MTJ-i tegevusrajoonis on kõikide kolhooside töömaht kokku 51 600 tingkünni hektaari. MTJ-il on 25 СХТЗ, 10 СТЗ-НАТИ ja 15 У-2 traktorit. Järelikult $H_{MTJ} = 15 \cdot 25 + 36 \cdot 10 + 9 \cdot 15 = 870$ h.-j. Kõigis kolhoosides on kokku 600 hobust heas seisukorras, millede üleviimise koefitsiendiks võetakse $a = 0{,}7$. Antud kolhoosis on 20 hobust ($n = 20$). Tootmisplaani järgi tuleb põllupidamise alal kolhoosis täita töid kokku 1800 tingkünni hektaari.

Traktorite töömaht kolhoosis on võrdne:

$$M = \frac{1800}{51600}(870 + 600 \cdot 0{,}7) - 20 \cdot 0{,}7 = 31 \text{ h.-j.}$$

Plaani täitmiseks peab kolhoosis orienteeruvalt töötama kaks traktorit СХТЗ, kuna keskmine koormatis 1 h.-j. kohta (51600:1290) on 40 ha tingkündi.

Traktori töömahu täpsustamine kolhoosis, tööd ise ja nende täitmise tähtajad märgitakse vastavalt sellele, kuidas kolhoos on kindlustatud tööjõuga, hobuinventariga, vastavalt kultuuriliigile, reljeefile, põldude suurusele ja muudele tingimustele.

Koostanud traktori tööde plaani, sõlmib MTJ iga kolhoosiga lepingu, milles näidatakse tööde täitmise tähtajad, agrotehnilised abinõud, tööde vastuvõtu kord, nende tasumine ja muud poolte vastastikused kohustused.

## § 3. Masinakasutamise näitajad.

Traktorite pargi ja masinate kasutamise ulatust iseloomustab plaani koostamisel rida näitajaid.

Harilikult näidatakse niihästi traktori koormatis tingkünni hektaarides kui ka planeeritud tööde üksikud liigid (kündmine, külvamine, heinaniitmine jne.).

Üheks iseloomustavamaks näitajaks on koormatis ühe hobujõu kohta MTJ-i poolt teenindatavate kolhooside tingkünni alal. See näitaja saadakse üldise tingkünni tööplaani $U_0$ jagamisel MTJ-i üldise arvutatud võimsusega ($H_{MTJ} + H_{kolh}\, a$).

Edasi näidatakse iga masina kohta tema keskmine väljatöötamine hooajal. Selle näitaja määramiseks jagatakse selle liigi tööde üldine väljatöötamine seda tööd täitvate masinate arvuga.

Kaunis sagedasti kasutatakse säärast näitajat, nagu mehhaniseerimise protsent, mis näitab protsentides tööhulka, mis teostatakse MTJ-i traktorite veojõul, võrreldes selle liigi tööde üldise töömahuga, mis teostatakse traktorite ja elava veojõuga kokku.

## Kasutatud kirjandus.


Antipin V. G. ja Kogan S. M., Töötamine Põjakombainil, 1940.
Anikin I. V., Aedvilja kultuuride külvi-, istutamis-, reavahelise harimise ja koristamismasinad, 1936.
Bernis G. G., Orlov I. P., Zuruhhin F. A., Heinakoristamise ja agrotehnika mehhaniseerimine, 1937.
Boltinski V. N., Autotraktorilised mootorid, 1938.
Veiss J. A., Põllumajandusliku masinaõpetuse kursus, 1931.
Volkov G. M., Suure töölaiusega linakitkumise masinad, 1939.
Gogolev F. T., Terade kuivatamine, 1939.
Galkin I. M., Autotraktoriline elektriseadis, 1942.
Gorjatškin V. P., Põllumajanduse masinad ja riistad, 1923.
Davidovitš S. M. ja Talvik K. I., Traktorid ja autod, 1939.
Jenš A. F. ja Doganovski M. G., Põllumajandusmasinad ja -riistad, 1940.
Jenš A. F. ja Kogan S. M., Põhjakombain, 1936.
Želigovski V. A., Mõningad elemendid põllumajandusmasinate teooriast.
Žegalov V. S., Põllumajandusmasinate konstrueerimine ja arvutus, 1934.
Žurnaalid: „Sotsialistliku põllumajanduse mehhaniseerimine ja elektrifitseerimine" ja „Põllumajandusmasin".
Zassov J. A., Auto, 1942.
Kargopolov V. A. jt., Traktor CT3-HATИ-ITA, 1938.
Krill B. A., Põllumajanduse masinaõpetus, 1927.
„ Mullapinna töötlemise, külvi- ja teraviljapuhastuse põllumajanduslikud masinad ja riistad, 1935.
Kulagin I. S., Ohutustehnika põllumajanduslikel masinail töötamisel, 1939.
Krasnov V. S. jt., Töörikaste protsesside mehhaniseerimine loomakasvatuses, BCXB, 1940.
Letošnev M. I., Põllumajandusmasinad, 1934.
Mamõkin A. I., Masinad kahjurite vastu võitlemiseks, 1936.
Oskinid A. J. ja A. J., Nõuanded kombaineritele, 1939.
Polevitski K. A., Põllumajandusmasinad ja -riistad, 1940.
Tehnilise korrastuse reeglid traktorite kohta.
Portnov M. N., Kombainid, 1940.
Reisler J. V., Aedvilja kultuuride masinad ja riistad, 1940.
Rozanov V. G., Linttraktor CT3-HATИ, 1938.
Slastennikov D., Portnov M., Zahhartšenko A., Kombaini konstruktsiooni parendamine, 1939.
Svirštševski B. S., Masin-traktori pargi ekspluatatsioon, 1940.
Seleznjov V. P., Põllumajanduse mehhaniseerimine, 1934.
Sominitš N. ja Kaporulin K., Põllumajanduse masinad ja riistad, 1936.
Põllumajanduse mehhaniseerimise käsiraamat, I, II ja III k., 1937.
Turbin B. G. ja Essalnek A. P., Põllumajandusmasinad, 1936.
Fatejev E. M., Tuuleturbiinid põllumajanduses, 1939.

# SISUKORD.


Lk.

Eessõna . . . . . 3

Esimene osa.

MATERJALIDE TUNDMISE ALUSED JA MASINATE ÜKSIKOSAD.

I peatükk. **Materjalitundmise alused.**

§ 1. Põllumajandusliku masina ehituse materjalid . . . . . 5
§ 2. Malm . . . . . 6
§ 3. Mitmesuguste lisandite mõju malmi kvaliteedile . . . . 7
§ 4. Malmi sordid . . . . . 7
§ 5. Teras . . . . . 8
§ 6. Karastamine . . . . . 8
§ 7. Tsementeerimine . . . . . 9
§ 8. Järeleandmine ja normaliseerimine . . . . . 10
§ 9. Sepistamine ja pressimine . . . . . 10
§ 10. Keevitamine . . . . . 10
§ 11. Kuumutamistemperatuurid ja nende mõõtmine . . . . 11
§ 12. Värvilised metallid ja nende sulamid . . . . . 12
§ 13. Harjutused . . . . . 13

II peatükk. **Põllumajanduslike masinate üksikosad.**

§ 1. Masinaosi ühendavad üksikosad . . . . . 14
§ 2. Pöörleval liikumisel kasutatavad üksikosad . . . . . 16
§ 3. Õlitamise moodused . . . . . 22
§ 4. Harjutused . . . . . 24

III peatükk. **Masinate liikumisülekanded.**

§ 1. Liikumisviisid . . . . . 25
§ 2. Sarniirne nelilülik . . . . . 25
§ 3. Kurbel-kepsmehhanism . . . . . 26
§ 4. Ekstsentriline mehhanism . . . . . 28
§ 5. Hammasratasülekanne . . . . . 29
§ 6. Tiguülekanne . . . . . 30
§ 7. Kettülekanne . . . . . 31
§ 8. Rihmülekanne . . . . . 32
§ 9. Harjutused . . . . . 33

IV peatükk. **Kõrvalekallete mõisted.**

Harjutused . . . . . 36

Teine osa.

## PÕLLUMAJANDUSLIKUD MASINAD.


I peatükk. **Adrad.** Lk.

§ 1. Agrotehnilised nõuded . . . . . 38
§ 2. Atrade üldine ehitus ja klassifikatsioon . . . . . 39
§ 3. Künnikihi põikläbilõike mõõdete vahekord . . . . . 41
§ 4. Nuga . . . . . 42
§ 5. Tera (nina) . . . . . 44
§ 6. Hõlm . . . . . 45
§ 7. Eelkoorijad . . . . . 46
§ 8. Põhjakohendaja . . . . . 48
§ 9. Atrade teenindavad osad . . . . . 48
§ 10. Adrale mõjuvad jõud ja adra tasakaalu tingimused . . . 59
§ 11. Atrade ja koorijate ülevaade . . . . . 62

II peatükk. **Atrade kasutamine.**

§ 1. Atrade kontroll peale remonti . . . . . 71
§ 2. Traktoradra korrastamine enne tööd . . . . . 73
§ 3. Adra haakimine traktoriga . . . . . 75
§ 4. Traktoradra reguleerimine töö ajal . . . . . 76
§ 5. Julgeolekutehnika atradega töötamisel . . . . . 77
§ 6. Tehnilise hooldamise juhised . . . . . 78
§ 7. Universaaleelikuga hobuadra korrastamine . . . . . 78
§ 8. Vene eelikuga hobuadra korrastamine . . . . . 79
§ 9. Paljukorpuseliste hobuatrade korrastamine . . . . . 80
§ 10. Hobuste ja veoloomade rakendus . . . . . 80
§ 11. Atrade remont . . . . . 83
§ 12. Atrade hoid . . . . . 84
§ 13. Harjutused . . . . . 84

III peatükk. **Äkked.**

§ 1. Äkete ülesanded ja töötavate osade karakteristika . . . 85
§ 2. Ülevaade äketest . . . . . 89
§ 3. Äkete vastuvõtmine remondist väljatulekul ja nende ettevalmistamine tööks . . . . . 93
§ 4. Harjutused . . . . . 95

IV peatükk. **Kultivaatorid.**

§ 1. Kultivaatorite otstarve ja tüübid . . . . . 96
§ 2. Kultivaatorite töötavad osad . . . . . 96
§ 3. Ülevaade kultivaatoritest . . . . . 102
§ 4. Kultivaatori seadmine tavaliseks harimiseks . . . . . 108
§ 5. Kultivaatori seadmine reavaheliseks harimiseks ja altväetamiseks . . . . . 109
§ 6. Kultivaatorite hooldamine töö juures, puuduste kõrvaldamine ja hoid . . . . . 111
§ 7. Harjutused . . . . . 113

V peatükk. **Külvimasinad.**

§ 1. Nõuded külvimasinate kohta ja nende klassifikatsioon . . 114
§ 2. Külvisekast . . . . . 115

Lk.

§ 3. Külvimehhanismid . . . . . 115
§ 4. Seemnejuhad . . . . . 119
§ 5. Seemendajad . . . . . 119
§ 6. Ülekandemehhanism . . . . . 123
§ 7. Külvimasinate raam ja rattad . . . . . 125
§ 8. Külvimasinate ülevaade . . . . . 125

VI peatükk. **Külvimasinate kasutamine.**

§ 1. Külvimasinate töötamislaius . . . . . 135
§ 2. Traktori käik (möödumine) rühvelkultuuride üksikreaskülvil 136
§ 3. Seemendajate allaasetamine . . . . . 138
§ 4. Külvimasina kohandamine külviks . . . . . 140
§ 5. Hobukülvimasinate eeliku kohandamine . . . . . 143
§ 6. Külvimasinate haaked ja agregaatide töötamisviisid . . . 144
§ 7. Märkija-pikkus . . . . . 145
§ 8. Külvimasinate täitmine . . . . . 147
§ 9. Töötamine külvimasinatega . . . . . 148
§ 10. Julgeoleku tehnika külvil . . . . . 149
§ 11. Külvimasinate hoid . . . . . 150
§ 12. Harjutused . . . . . 150

VII peatükk. **Istutusmasinad.**

§ 1. Kartulipanemismasin . . . . . 151
§ 2. Kartulipanemismasina KC korrastamine tööks . . . . 152
§ 3. Juurvilja istikute istutamismasin РПО-3 . . . . . 154
§ 4. Istikute istutamismasina РПО-3 ettevalmistamine tööks . 156
§ 5. Töötamine istikute istutamismasinaga РПО-3 . . . . . 157
§ 6. Harjutused . . . . . 159

VIII peatükk. **Heinakoristamismasinad.**

§ 1. Heinakoristamise protsessi mehhaniseerimise masinate tüübid 160
§ 2. Niidumasinate lõikemehhanism . . . . . 162
§ 3. Niidumasinate ehitus . . . . . 165
§ 4. Niidumasinate ettevalmistamine tööks . . . . . 168
§ 5. Heina riisumise mehhaniseerimine . . . . . 173
§ 6. Heina transportijad . . . . . 176
§ 7. Kuhjategijad (heinatõstjad) . . . . . 177
§ 8. Heina pressimine . . . . . 178
§ 9. Harjutused . . . . . 181

IX peatükk. **Lõikusmasinad.**

§ 1. Lihtlõikusmasin . . . . . 182
§ 2. Viljaniidumasin . . . . . 184
§ 3. Ülevaade viljaniidumasinatest . . . . . 187
§ 4. Viljaniidumasinate ettevalmistamine tööks . . . . . 187
§ 5. Isesiduja . . . . . 188
§ 6. Sõlmesiduja töös esinevad vead . . . . . 194
§ 7. Isesiduja TB-1 . . . . . 196
§ 8. Terapüüdjad . . . . . 196
§ 9. Lõikusmasinate kasutamine ja julgeoleku tehnika . . . 196
§ 10. Harjutused . . . . . 197

X peatükk. **Viljapuhastamismasinad ja viljakuivatised.**


Lk.

§ 1. Viljapuhastamise ülesanne . . . . . 198
§ 2. Viljapuhastamismasinate töötamisosad . . . . . 199
§ 3. Lühike ülevaade viljapuhastamise masinatest . . . . 205
§ 4. Viljakuivatised . . . . . 214


XI peatükk. **Viljapeksumasinad.**


§ 1. Viljapeksumasinate tüübid . . . . . 219
§ 2. Keerulise konstruktsiooniga viljapeksumasinate tööprotsess 219
§ 3. Peksuaparaat . . . . . 221
§ 4. Peksuaparaadi tööprotsess ja trumli tiirude arv . . . . 224
§ 5. Peksutrumli tasakaal . . . . . 225
§ 6. Trumli tootlikkus . . . . . 226
§ 7. Õlepuistaja . . . . . 227
§ 8. Sari . . . . . 229
§ 9. Esimene (alumine) tuulamisseadis . . . . . 230
§ 10. Ivaja . . . . . 230
§ 11. Teine tuulamisseadis . . . . . 231
§ 12. Sorteerimine . . . . . 231
§ 13. Viljapeksumasinate transporteerivad osad ja täiendavad seadised . . . . . 232
§ 14. Lühike ülevaade viljapeksumasinatest . . . . . 237
§ 15. Viljapeksumasinate kontroll ja ettevalmistamine tööks . . 244
§ 16. Euroopa viljapeksumasinate peamised reguleerimised . . 246
§ 17. Viljapeksumasinate hooldamine . . . . . 247
§ 18. Julgeoleku tehnika ja tuleohu vältimise abinõud viljapeksmisel . . . . . 248
§ 19. Organisatsioonilis-majanduslikud abinõud viljapeksmisel . 249
§ 20. Hobuvedu . . . . . 250
§ 21. Harjutused . . . . . 250


XII peatükk. **Kombainid.**


§ 1. Kombainide eelised ja nende tüübid . . . . . 251
§ 2. Kombaini ЖМ heederi ehitus . . . . . 252
§ 3. Heederi (ЖМ-4,6 ja „Stalinets-1“) konstruktsiooni parandused 256
§ 4. Kombaini ЖМ-4,6 peksumasin . . . . . 260
§ 5. Kombaini „Stalinets-I“ peksumasin . . . . . 266
§ 6. Moderniseeritud kombaini „Kommunar“ (МЖМ-4,6) peksumasina konstruktsiooni erinevused . . . . . 269
§ 7. Kombainide peksumasinate täiustamine . . . . . 270
§ 8. Teravilja kombainide ümberkohandamine . . . . . 274
§ 9. Põhjakombain (СКАГ-5А) . . . . . 275
§ 10. Põldude valik kombainidega koristamiseks ja marsruudi koostamine . . . . . 281
§ 11. Kombaini ettevalmistamine tööks . . . . . 283
§ 12. Põllu tundmaõppimine enne koristamist . . . . . 284
§ 13. Põllu ettevalmistamine . . . . . 285
§ 14. Kombaini reguleerimine . . . . . 286
§ 15. Kombaini tühjakslaadimine . . . . . 289
§ 16. Kombaini töö hindamine . . . . . 291
§ 17. Terade kao vältimine transpordil . . . . . 296
§ 18. Kombainide tehniline hooldamine . . . . . 296

Lk.

§ 19. Julgeoleku tehnika ja tuleohu vältimisabinõud kombainidega koristamisel . . . . . 296
§ 29. Kombainide hoid . . . . . 297
§ 21. Kombainide remont . . . . . 298
§ 22. Harjutused . . . . . 299

XIII peatükk. **Kartuli, juurvilja, lina, maisi ja kanepi koristamismasinad.**

§ 1. Kartulivõtmismasinad . . . . . 300
§ 2. Juurviljade koristamismasinad . . . . . 306
§ 3. Linakitkujad . . . . . 309
§ 4. Masinatega maisi koristamine . . . . . 315
§ 5. Kanepi koristamismasinad . . . . . 318

XIV peatükk. **Kahjurite ja taimehaiguste vastu võitlemise masinad.**

§ 1. Puhtimismasinad . . . . . 320
§ 2. Pritsid . . . . . 325
§ 3. Tolmutid . . . . . 329

XV peatükk. **Söötade ettevalmistamise masinad.**

§ 1. Juurvilja pesijad ja lõikajad . . . . . 331
§ 2. Veskid . . . . . 334
§ 3. Õlikookide purustajad . . . . . 337
§ 4. Hekslimasinad ja silopurustajad . . . . . 338
§ 5. Sööda hautamise seadised . . . . . 348

Kolmas osa.

**STATSIONAARSED JÕUMASINAD PÕLLUMAJANDUSES.**

I peatükk. **Tuuleturbiinide mõiste.**

§ 1. Tuule tehnilise kasutamise tingimused . . . . . 350
§ 2. Tuuleturbiini tuulele asetamine . . . . . 352
§ 3. Tuuleturbiini tiirude arvu reguleerimise mõiste . . . . 353
§ 4. Andmed tuuleturbiinide kohta . . . . . 354
§ 5. Põllumajandusmasinate valik tuuleturbiinile . . . . . 358
§ 6. Tuulepumpade agregaadid . . . . . 359
§ 7. Tuuleseadise komplektne kasutamine . . . . . 361
§ 8. Tuuleturbiinid soostunud maa-alade kuivendamiseks . . . 361
§ 9. Harjutused . . . . . 363

II peatükk. **Põllumajanduslikud lokomobiilid.**

§ 1. Lokomobiil ja tema üldine ehitus . . . . . 364
§ 2. Katla armatuur . . . . . 366
§ 3. Aurumasin . . . . . 368
§ 4. Liikuva lokomobiili ettevalmistamine tööks, kütmine ja käivitamine . . . . . 370
§ 5. Katla läbipuhumine ja šlaki kõrvaldamine . . . . . 372
§ 6. Ohutustehnika põllumajanduse lokomobiilide ekspluateerimisel . . . . . 372
§ 7. Andmed põllumajanduse lokomobiilide kohta . . . . . 373
§ 8. Katla proovimine hüdraulilise survega . . . . . 373

III peatükk. **Naftamootorid.**

§ 1. Naftamootorite üldine ehitus ja tööprotsess . . . . . 374
§ 2. Naftamootorite toitesüsteem . . . . . 375
§ 3. Naftamootorite jahutamine . . . . . 377
§ 4. Naftamootorite määrimine . . . . . 380
§ 5. Naftamootorite tüübid . . . . . 381
§ 6. Naftamootorite monteerimine . . . . . 381
§ 7. Naftamootori ettevalmistamine käivitamiseks, käivitamine ja seismapanemine . . . . . 382
§ 8. Julgeoleku abinõud mootoriga töötamisel . . . . . 384
§ 9. Harjutused . . . . . 384

IV peatükk. **Naftamootorite ümberseadmine töötamiseks generaatorigaasil.**

§ 1. Generaatorigaasi ja gaasistamisprotsesside mõiste . . . 385
§ 2. Statsionaarse gaasigeneraatori СибАДИ seadis . . . . 387
§ 3. Kahetaktilise naftamootori ümberseadmine töötamiseks gaasil 391
§ 4. Ümberkorraldatud mootori ja seadise ekspluateerimine . . 393

Neljas osa.

**TRAKTORID JA AUTOD.**

I peatükk. **Traktorite ja autode üldine ehitus.**

§ 1. Traktorite tüübid . . . . . 396
§ 2. NSV Liidu tehaste poolt väljalastavad traktorid . . . 397
§ 3. Traktorite põhimehhanismid . . . . . 397
§ 4. Autode tüübid ja nende põhimehhanismid . . . . . 400

II peatükk. **Autotraktorite mootorite üldine ehitus ja tööprotsess.**

§ 1. Autotraktorite mootorite tüübid . . . . . 403
§ 2. Mootorite põhimehhanismid ja nende ülesanne . . . . 403
§ 3. Otto tsükli järgi töötavate mootorite tööprotsess . . . . 404
§ 4. Kompressorita diiselmootori tööprotsess . . . . . 406
§ 5. Mootorite indikaatorilise ja efektiivse võimsuse mõiste . . 407
§ 6. Harjutused . . . . . 408

III peatükk. **Mootori peaosad.**

§ 1. Plokk, silindrikaas ja karter . . . . . 409
§ 2. Väntvõll-kepsumehhanismi üksikosad . . . . . 413
§ 3. Väntvõll-kepsumehhanismi rikked, nende vältimine ja kõrvaldamine . . . . . 419
§ 4. Stahhaanovlaste saavutused mootori põhiosade ea pikendamise alal . . . . . 420
§ 5. Harjutused . . . . . 421

IV peatükk. **Gaasijaotus.**

§ 1. Gaasimehhanismi ülesanne ja ehitus . . . . . 422
§ 2. Klappide montaaž ja paisumisvahede reguleerimine . . . 423

Lk.

§ 3. Gaasijaotuse faasid . . . . . 424
§ 4. Jaotusmehhanismi rikked, nendest hoidumine ja rikete kõrvaldamine . . . . . 425
§ 5. Harjutused . . . . . 427

V peatükk. **Autotraktorite karburaator-mootorite toitesüsteem.**

§ 1. Kütteaine põhiomadused . . . . . 427
§ 2. Põlevsegu liigid . . . . . 429
§ 3. Kütteaine kondenseerumine ja segu soojendamine . . . 430
§ 4. Detonatsioon ja veeandmine silindreisse . . . . . 430
§ 5. Toitesüsteemi üldine ehitus . . . . . 431
§ 6. Karburatsiooni mõiste . . . . . 433
§ 7. Karburaatorite ehitus . . . . . 434
§ 8. Mootori tiirude arvu reguleerimine . . . . . 440
§ 9. Segu koostise käsitsi reguleerimine . . . . . 442
§ 10. Segu soojenduse reguleerimine . . . . . 443
§ 11. ЧТЗ-60 mootori kütteaine pealeandmine . . . . . 444
§ 12. Ohupuhasti . . . . . 445
§ 13. Toitesüsteemi hooldamine ja rikete kõrvaldamine . . . 446
§ 14. Harjutused . . . . . 448

VI peatükk. **Diiselmootori M-17 toitesüsteemi mõiste.**

§ 1. Karburaatormootorite ja diiselmootorite võrdlus . . . . 448
§ 2. Mootori M-17 kütteaine, segu valmistamine ja toitesüsteemi põhiosad . . . . . 449
§ 3. Diiselmootori M-17 toitesüsteemi seadmed . . . . . 450
§ 4. Diiselmootori toitesüsteemi eest hoolitsemine . . . . . 453

VII peatükk. **Süütamine magneeto abil.**

§ 1. Töösegu süütamine ja süütemoment . . . . . 456
§ 2. Süüteküünlad . . . . . 457
§ 3. Magneeto CC-4 ehitus ja tegevus . . . . . 457
§ 4. Süütesüsteemi vahed . . . . . 461
§ 5. СХТЗ, СТЗ-НАТИ ja ЧТЗ-60 mootorite süüte seadmine . . 462
§ 6. Küünalde ja magneeto eest hoolitsemine . . . . . 463
§ 7. Harjutused . . . . . 464

VIII peatükk. **Traktori elektervalgustus.**

§ 1. Dünamo ГБТ ehitus . . . . . 465
§ 2. Dünamo ГАУ . . . . . 466
§ 3. Juhtmed ja helgiheitjad . . . . . 466
§ 4. Elektervalgustussüsteemi eest hoolitsemine . . . . . 468

IX peatükk. **ГАЗ mootori patarei süüde.**

§ 1. Süüteseadis . . . . . 469
§ 2. Akumulaatori patarei . . . . . 469
§ 3. Dünamo ГБФ 4105 . . . . . 471
§ 4. Süütepool . . . . . 473
§ 5. Katkestaja-jagaja . . . . . 475
§ 6. Süütesüsteemi eest hoolitsemine . . . . . 476
§ 7. Harjutused . . . . . 476

Lk.

X peatükk. ГАЗ auto elektriseadmed.

§ 1. Elektriseadmete üksikosad . . . . . 478
§ 2. МАФ-4006 käivitaja . . . . . 478
§ 3. Signaal . . . . . 479
§ 4. Helgiheitjad, laternad ja lambid . . . . . 480
§ 5. Elektriseadmete eest hoolitsemine . . . . . 481

XI peatükk. **Mootorite jahutamine.**

§ 1. Jahutussüsteemi ülesanne ja liigid . . . . . 481
§ 2. Jahutusvee temperatuur . . . . . 482
§ 3. Mootorite СХТЗ termosifoon-jahutussüsteem . . . . . 483
§ 4. Sundjahutus . . . . . 483
§ 5. ГАЗ ja СТЗ-НАТИ kombineeritud jahutussüsteem . . . . . 484
§ 6. Jahutussüsteemi eest hoolitsemine . . . . . 485
§ 7. Jahutussüsteemi rikked . . . . . 486
§ 8. Vee pehmendamine . . . . . 487
§ 9. Harjutused . . . . . 488

XII peatükk. **Mootori määrimine.**

§ 1. Määrimise ülesanne ja nõuded õlide kohta . . . . . 488
§ 2. Õlitamise viisid ja seadmed . . . . . 490
§ 3. Auto-traktorite mootorite määrimise süsteemi lühike kirjeldus 492
§ 4. Määrdesüsteemi eest hoolitsemine ja rikete kõrvaldamine . 495
§ 5. Harjutused . . . . . 497

TRAKTORITE JA AUTODE TRANSMISSIOON.

XIII peatükk. **Ühendusmehhanism.**

§ 1. Ühendamise ülesanne . . . . . 498
§ 2. Ühekettaline kuiv vedrudega sidur . . . . . 498
§ 3. Ühekettaline nokkadega sidur . . . . . 501
§ 4. Ühenduste rikked ja siduri eest hoolitsemine . . . . . 502
§ 5. Harjutused . . . . . 503

XIV peatükk. **Käigukast.**

§ 1. Käigukasti ülesanne . . . . . 504
§ 2. Käigukasti ehituse üldine mõiste . . . . . 505
§ 3. Käigukasti eest hoolitsemine ja käigukasti rikked . . . . 510
§ 4. Harjutused . . . . . 511

XV peatükk. **Peaülekanne, tagumise silla mehhanismid ja lõppülekanne.**

§ 1. Peaülekanne, tagumise silla mehhanismid ja linttraktorite СТЗ-НАТИ ja ЧТЗ lõppülekanne . . . . . 512
§ 2. Traktorite СТЗ-1 ja „Universaal'i" alalise ühenduse ülekanded ja diferentsiaal . . . . . 516
§ 3. ГАЗ-АА auto kardaanülekanne ja tagumise silla mehhanismid . . . . . 518
§ 4. Transmissiooni mehhanismide eest hoolitsemine . . . . . 518
§ 5. Harjutused . . . . . 520

XVI peatükk. **Ratastraktorite ja autode käiguosa ja juhtimismehhanism.**

§ 1. Veorattad . . . . . 521
§ 2. Juhtrattad ja pööramismehhanism . . . . . 522
§ 3. Rool . . . . . 525
§ 4. Pidurid . . . . . 526
§ 5. Vedrud . . . . . 528
§ 6. Hoolitsemine käiguosa, roolimehhanismi, pidurite ja vedrude eest . . . . . 528
§ 7. Harjutused . . . . . 529

XVII peatükk. **Linttraktorite käiguosa ja juhtimismehhanism.**

§ 1. Linttraktorite tüübid . . . . . 530
§ 2. Traktori ЧТЗ juhtimismehhanism . . . . . 533
§ 3. Traktori СТЗ-НАТИ juhtimismehhanism . . . . . 533
§ 4. Hoolitsemine roomikumehhanismi ja juhtimismehhanismi eest . . . . . 535
§ 5. Harjutused . . . . . 536

XVIII peatükk. **Käivitusmootor B-20.**

§ 1. Mootori B-20 ülesanne ja ehitus . . . . . 538
§ 2. Sidur . . . . . 538
§ 3. Lülimismehhanism . . . . . 540
§ 4. Diiselmootori M-17 käivitamine . . . . . 541

XIX peatükk. **Traktori ja auto juhtimine ja nende eest hoolitsemine.**

§ 1. Traktori tehnilise korrastuse reeglid . . . . . 542
§ 2. Auto eest hoolitsemine . . . . . 543
§ 3. Töö traktoril . . . . . 545
§ 4. Autojuhtimine . . . . . 547
§ 5. Harjutused . . . . . 550

XX peatükk. **Gaasigeneraatortraktorid ja -autod.**

§ 1. Autotraktorite pargi üleviimine kohalikule kütteainele . . . 551
§ 2. Gaasigeneraatortraktor ХТЗ-Т2Г . . . . . 552
§ 3. Gaasigeneraatortraktor ЧТЗ СГ-65 . . . . . 555
§ 4. Ratastraktorite СХТЗ gaasigeneraatorseadis Г58У . . . . 555
§ 5. Gaasimootor СХТЗ . . . . . 557
§ 6. Gaasigeneraatorauto ГАЗ-42 . . . . . 560
§ 7. Gaasigeneraatorseadiste eest hoolitsemine ja ohutustehnika 561
§ 8. Hoolitsemiskord gaasigeneraatorseadise Т58У ja Т2Г alal . 562
§ 9. Gaasimootori ja gaasigeneraatorseadise põhirikked . . . . 564
§ 10. Gaasigeneraatorite kütteaine . . . . . 565
§ 11. Harjutused . . . . . 567

## Viies osa.

## MASINATE KASUTAMINE.

I peatükk. **Agregaatide komplekteerimine.**

§ 1. Traktori tööbilansi mõiste . . . . . 570
§ 2. Traktorite veojõud . . . . . 571

Lk.

§ 3. Töökäigu ja traktori koormatise valik . . . . . 574
§ 4. Ratastraktorite kasuliku veojõu suurendamine . . . . . 575
§ 5. Hobuste, härgade ja lehmade veojõud . . . . . 576
§ 6. Atrade töötakistus . . . . . 577
§ 7. Põllumajandusmasinate veotakistus . . . . . 578
§ 8. Haakeseadise veotakistus . . . . . 580
§ 9. Agregaatide komplekteerimise arvutuse tehnika . . . . . 581
§ 10. Agregaatide komplekteerimine ebatasase maastiku tarvis . . 582
§ 11. Kombineeritud agregaadid . . . . . 586
§ 12. Harjutused . . . . . 589

II peatükk. **Agregaatide tööproduktiivsus.**

§ 1. Agregaadi tööproduktiivsuse määramise valem . . . . . 591
§ 2. Agregaadi töölaiuse ärakasutamine . . . . . 592
§ 3. Agregaadi töökiirus . . . . . 592
§ 4. Efektiivse töö aeg . . . . . 594
§ 5. Töövõtted ja põllulõigu mõõted . . . . . 596
§ 6. Transporttööde produktiivsuse mõiste . . . . . 600
§ 7. Harjutused . . . . . 602

III peatükk. **Naftasaadused, nende hoidmine ja kulutus.**

§ 1. Naftamajanduse organiseerimine MTJ-ides ja sovhoosides . 603
§ 2. Naftareservuaarid . . . . . 604
§ 3. Vaadid ja anumad . . . . . 605
§ 4. Liikuv tankimispunkt . . . . . 606
§ 5. Kütteaine kulutus ja kokkuhoid . . . . . 606
§ 6. Klotside kulutus . . . . . 610
§ 7. Määrdeõlide kulutus ja nende registreerimine . . . . . 610
§ 8. Harjutused . . . . . 613

IV peatükk. **Tehniline hoolitsemine masinate eest ja nende remont.**

§ 1. Masinate töötamisvõime alalhoidmine . . . . . 614
§ 2. Tehniliste korrastuste ja remontide perioodilisus . . . . . 615
§ 3. Üksikosade remontimise võtete üldmõiste . . . . . 617
§ 4. Remonttööde organiseerimise viisid . . . . . 618
§ 5. Masinate kokkupanemine ja sissetöötamine . . . . . 620
§ 6. Ohutustehnika . . . . . 620
§ 7. Harjutused . . . . . 621

V peatükk. **Traktori töömaht kolhoosides ja masinakasutamise näitajad.**

§ 1. Traktori väljatöötamise norm hooajal . . . . . 622
§ 2. Traktori töömaht kolhoosides . . . . . 623
§ 3. Masinakasutamise näitajad . . . . . 624

Kasutatud kirjandus . . . . . 625

Tõlkinud G. Hansman ja Ed. Jõgi.

Vastutav toimetaja K. Vool.

Keeleline toimetaja K. Vainula.

Ladumisele antud 30. VIII 1947. Trükkimisele antud 18. XI 1947. Trükiarv 3200. Paber 61 : 86, 1/16. Trükipoognaid 39,75 + 1 lisa 3/8. Trükitähti trükipoognas 47.840. Arvutuspoognaid 49,6. MB-06070. Trükikoda „Tartu Kommunist", Tartu, Ülikooli 21/23. Tellimise nr. 1598.

На эстонском языке.
В. М. Барзыкин. Механизация сельскохозяйственного производства.