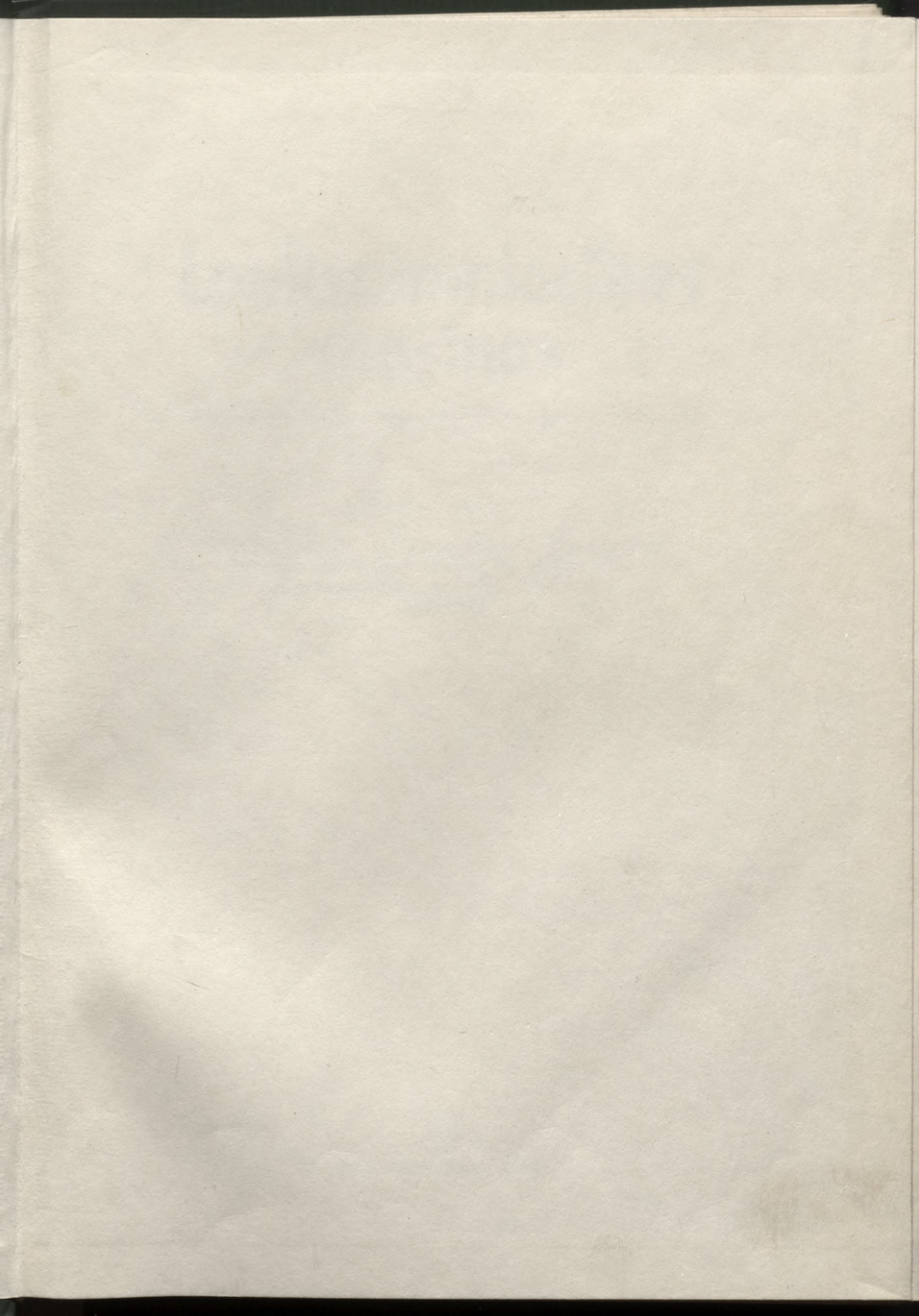


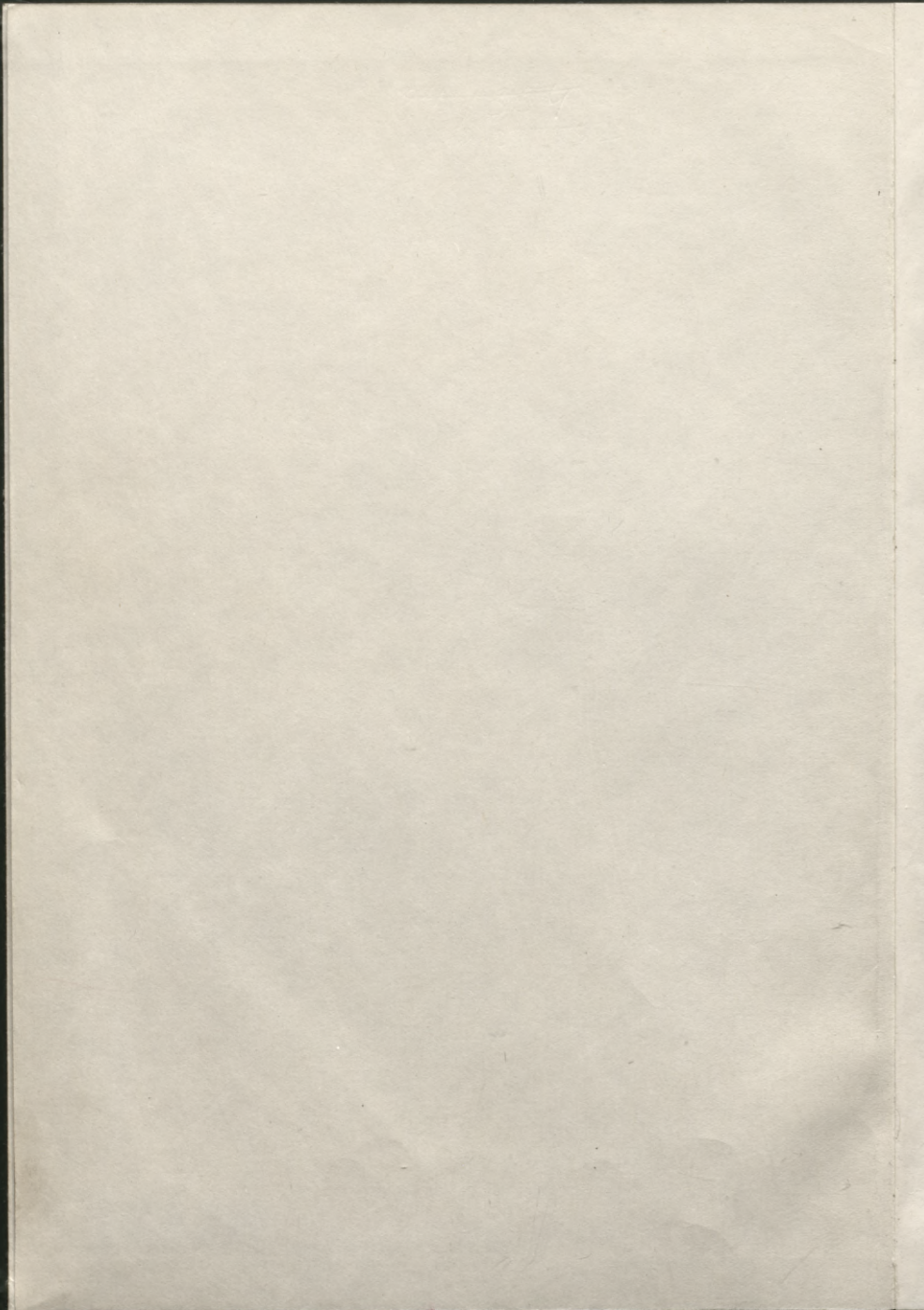
L 94-5  
2

# Lauksaimniecības mašīnas



94-1.354





94-5

2

631.3

# Lauksaimniecības mašīnas

J. Ozola redakcijā

Mācību grāmata LLU agronomijas, lauksaimniecības  
mehānizācijas, lauksaimniecības ekonomikas  
un grāmatvedības uzskaites specialitāšu  
studentiem



Rīga «Zvaigzne» 1993

Autori: G. Aumalis, V. Beķers, E. Bērziņš,  
J. Emersons, J. Ozols

Grāmatā aprakstītas mašīnas, kuras nepieciešamas augkopības procesu mehanizēšanai Latvijā. Aplūkots mašīnu uzdevums, tām izvirzāmās agrotehniskās prasības, darba apstākļi, veicamie tehnoloģiskie procesi, mašīnu uzbūve, ekspluatācija un tehnoloģiskā regulēšana, kā arī aplūkota mašīnu darba kvalitātes novērtēšana un ekonomiskās efektivitātes jautājumi.

Mācību grāmata domāta LLU agronomijas, lauksaimniecības mehanizācijas, lauksaimniecības ekonomikas un grāmatvedības uzskaites specialitāšu klātienē un neklātienē studentiem lauksaimniecības mašīnu kursa apgūšanai. Par mācību līdzekli šo grāmatu var izmantot arī citu augstskolu studenti, kā arī lauksaimniecības tehnikumu un arodskolu audzēkņi.

Recenzents A. Vilde  
Redaktore R. Priedīte

Grāmata izgatavota tipogrāfijā «Rota»

## Priekšvārds

Mācību grāmata «Lauksaimniecības mašīnas» domāta LLU agronomijas, lauksaimniecības mehanizācijas, lauksaimniecības ekonomikas un grāmatvedības uzskaites specialitāšu klātienēs un neklātienēs studentiem lauksaimniecības mašīnu kursa apgūšanai. To var izmantot arī citu augstskolu studenti, lauksaimniecības tehnikumu un arodskolu audzēkņi, kā arī jaunsaimnieki, skolotāji un citi lauksaimniecības speciālisti.

Grāmatā apskatīta augkopības mašīnu uzbūve, sagatavošana darbam, regulēšana, darbs uz lauka, darba kvalitātes kontrole un ekonomiskuma novērtēšana. Lai atvieglotu studentu patstāvīgu darbu, pielikumā dots alfabētiskais vārdu rādītājs, mašīnu marku atšifrējums oriģināl-rakstībā un bibliogrāfija.

Par *normu* šajā grāmatā tiek saukts sadalāmā materiāla daudzums, kg/ha, gab/m, veģetācijas periodā, bet par *devu* — tas materiāla daudzums, kas vienā reizē jāiestrādā augsnē vai jāizklaidē uz augiem. Tapēc, runājot par sēklu sēju, kartupeļiem un dēstu stādīšanu, lietots jēdziens «norma», bet, aplūkojot mēslojuma iestrādi, augu ķīmiskās aizsardzības līdzekļu lietošanu un laistīšanu, runāts par «devu». So tehnoloģisko materiālu norma ir atsevišķu devu summa.

Norma un deva ir dotie sadalāmo materiālu patēriņa daudzumi. Reālā procesā sēklu, mēslojuma un darba šķidrumu patēriņš tikai aptuveni vienāds ar normu. Faktiski sasniegtie lielumi ir izsējas daudzums jeb patēriņš. Mēs nelietojam jēdzienus «uzdotā izsējas norma» un «faktiskā izsējas norma», jo norma pati par sevi jau jāsaprot kā dotais lielums.

Traktorvilces klase izteikta spēka tonnās un norādīta bez dimensijas. Tātad 1,4. klases traktors ir tas pats, kas agrāk izdotajās grāmatās 14 kN klases traktors.

Mācību grāmata uzrakstīta tā, lai atsevišķas kursa daļas būtu savstarpēji nesaistītas. Tādējādi tās var apgūt jebkurā secībā, kā tas ērtāk no lekciju lasīšanas, laboratoriju noslodzes un pedagogu kvalifikācijas izmantošanas viedokļa.

Grāmatā iztīrāta galvenokārt mašīnu tipu vispārīgā uzbūve, darbība un regulēšana, vispirms aplūkojot mašīnu darbīgās daļas un tikai pēc tam — palīgdaļas. Par darbīgajām daļām sauc tās mašīnas daļas, kas ir tiešā saskarē ar apstrādājamo materiālu, bet palīgdaļas nodrošina darbīgo daļu pareizu funkcionēšanu. Mašīnu markas pieminētas retos gadījumos, lai konkretizētu un ilustrētu vispārīgos iepriekš iztīrātos principus. Šāda struktūra kavēs mācību grāmatas novecošanu, un tā uzskatāma par pareizu, ievērojot to, ka lauksaimniecības mašīnu darba principi saglabājas nemainīgi desmitiem gadu, bet mašīnu marku dzīves ilgums ir tikai daži gadi.

Mašīnu markas, kā arī dažādi apzīmējumi uz vadības svirām, aparātiem un detaļām doti latviešu transkripcijā. Mašīnu, to mezglu un detaļu

aprakstīšanai izmantoti termini, kas sakopoti 1974. gadā izdotajā Lauksaimniecības tehnikas terminu vārdnīcā: «Terminoloģija 10». Taču autori uzskata, ka vārdnīcā ieteiktais miglotājs jāsauc par smidzinātāju, aerosola miglotājs — par miglotāju un smidzinātājs — par sprauslu. Šādi termini arī pēc būtības ir pareizāki, jo smidzinātājs patiešām smidzina (analoģija ar smalku lietutiņu), miglotājs miglo (veidojas balta migla) un sprausla izsmidzina sīkas pilītes (šis process atgādina sprauslošanu).

Grāmatā lietoti arī daži jaunvārdi, kuri Terminoloģijas komisijā vēl nav pieņemti. Attēlos mašīnu kustības virziens norādīts ar bultiņu un pierakstu  $v_m$ .

Apgūstot mācību vielu pēc grāmatas, svarīgākās definīcijas, formulas un regulēšanas datus ieteicams izrakstīt speciāli iekārtotā darba burtnīcā un sistemātiski atkārtot, līdz tie pilnīgi iegaumēti. Darba burtnīcā iezīmējamas arī mašīnu, tās mehānismu vai iekārtu uzbūves un darbības shēmas, kuru izpilde prasīta praktisko darbu uzdevumos.

Laboratorijas darbu uzdevumus vēlams izpildīt tūlīt pēc attiecīgās mācību vielas apgūšanas. Tomēr tas iespējams tikai tad, ja visa mācību viela tiek apgūta praktisko nodarbību laikā speciāli iekārtotās laboratorijās.

Mācoties neklātienē, kontroldarbu un daļējai laboratorijas darbu uzdevumu izpildei jāizmanto saimniecību mašīnu parks un citi pieejamie uzskates līdzekļi. Neizpildītie uzdevumi atzīmējami, un tie izpildāmi klātienēs nodarbībās ieskaīšu un eksāmenu sesijas laikā.

Grāmatu sarakstījuši Latvijas Lauksaimniecības universitātes Lauksaimniecības mašīnu katedras mācību spēki. Priekšvārdu un nodaļas par lauksaimniecības mašīnu attīstības vēsturi un sadalītājmašīnām sarakstījis J. Ozols, par augsnes apstrādes, sējumu kopšanas un meliorācijas mašīnām — G. Aumalis, par stiebraugu novākšanas mašīnām — J. Emersons, par graudu pirmapstrādes mašīnām — E. Bērziņš, par tehnisko kultūru un dārzeņu novākšanas mašīnām, kā arī par dārzkopības mašīnām — V. Beķers.

Grāmatas tapšanu atskaidro profesora Arvīda Vildes piezīmes, par kurām autori izsaka atzinību. Grāmatas lietotāju vērtējumus un aizrādījumus pieņemsim ar pateicību un izmantosim turpmākajā darbā.

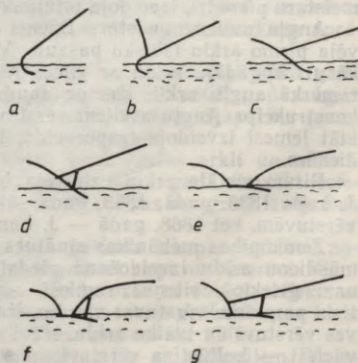
J. Ozols

# I. Lauksaimniecības mašīnu attīstības vēsture

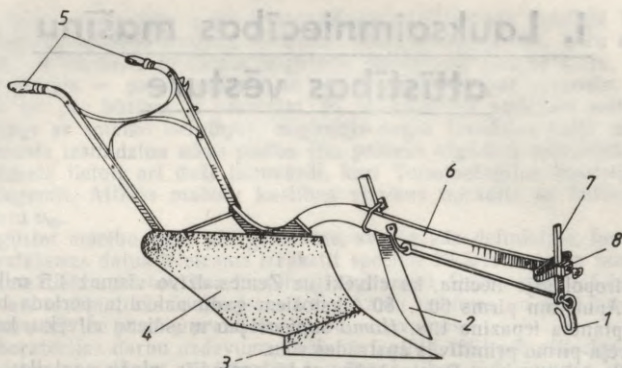
Antropoloģija liecina, ka cilvēki uz Zemes dzīvo vismaz 1,5 miljonus gadu. Apmēram pirms 60...80 tūkstošiem gadu paleolīta perioda beigās mūsu planēta iepazīna t. s. *Homo sapiens* jeb mūsdienu cilvēku, kas rokās turēja pirmo primitīvās apstrādes rīku.

Arķļu vēsturnieks Rauss 1845. gadā sastādīja plašu senlaiku arķļu modeļu kolekciju, kurā ietilpst visu laikmetu un visu zemju arķļi. Redzam, ka sākumā zemi apstrādāja ar liku, noasinātu resnu koka zaru (1.1. att. a), kuru kā ķīli vilka cilvēks, vēlāk — dzīvnieks. Sādu rīku attēli sastopami uz vecām Sirakūzu monētām.

Lai rīku vadītu no aizmugures un tā gaita būtu stabilāka, vēlāk izraudzījās koku ar diviem zariem (1.1. att. b). Priekšējais zars nodereja augšnes irdināšanai, bet aizmugurējais — rīka vadišanai. Sādu rīku attēli atrasti uz romiešu un grieķu arhitektūras pieminekļiem un Jūlija Cēzara laika monētām. Tā kā grūti bija atrast žuburainus kokus, sāka veidot rīkus no 2 vai 3 atsevišķiem kokiem. Zubura apakša bija darbīgā daļa, aizmugurējā daļa — rokturi, bet augšējā priekšējā daļa nodereja dzīvnieka pielūgšanai (1.1. att. c). Sāda konstrukcija bija vienkāršāka, rokturus varēja izveidot ērtākus un darbīgo daļu apgādāt ar metāla lemesī. Sāds arķļu lietoja senajā Ēģiptē, Grieķijā, Romā. Lai palielinātu stiprību, starp galvenām daļām — lemesnīcu un dīseli — novietoja spraisli, un tā radās pie mums pazīstamais spīļarķlis (1.1. att. d). Vēsturnieki liecina, ka pirmie spīļarķļi ar dzelzs lemesīem parādījās Senajā Ēģiptē 28 gadsimtus p. m. ē. Savienojot divus rīka zarus ar horizontālu darbīgo daļu — zoli, radās jauna tipa arķlis, kuru nosauca par romiešu arķļu (1.1. att. e). Savienojot ilksis un zoli ar spraisli, ieguva izturīgāku Grieķijā, Itālijā un Dienvidfrancijā izplatīto arķļu paveidu (1.1. att. f). Mūsdienu arķļa prototipam dīsele, statne, zole un rokturi tika izveidoti kā četri locekļi (1.1. att. g). Dīsele balstījās nevis pret zoli, bet bija savienota ar rokturiem. Tāda izskatījās arķļa uzbūves vispārējā shēma. Laika periodā no V līdz XVI gadsimtam tika pilnveidota vērstuve un citas arķļa daļas.



1.1. att. Pirmatnējo arķļu izveidošanās gaita.



1.2. att. Zirgvilces dzelzs arklis:

- 1 — jūgkāsis; 2 — nazis; 3 — lemesis; 4 — vērstuve; 5 — rokturi; 6 — dīsele;  
7 — aršanas dziļuma regulators; 8 — vagas platuma regulators.

Agrāk nekā citur lauksaimniecība augstu attīstības pakāpi sasniedza Nīderlandē un Beļģijā, it sevišķi Flandrijā un Brabantē. XVII gs. beigās šejienes meistari sāka izgatavot dzelzs arklus. Brabantes arklis pēc konstrukcijas bija līdzīgs romiešu arklam. Vērstuvi un lemesi izgatavoja atsevišķi, bet arkla dīselei bija balsts, kuru izmantoja aršanas dziļuma regulēšanai (1.2. att.). Horizontālais šķērsstienis ar urbumu rindu nodereja vagas platuma regulēšanai.

Arklis ar dīseles priekšgala balstu Nīderlandes nelīdzenajos laukos bija neērts, tāpēc radās Roterdamas arklis bez dīseles balsta. Šī arkla vērstuve ar lemesi tika izgatavota no viena gabala, tādējādi nebija saduras, kura izraisa augsnes pielipšanu un sloksnes kustības traucējumus. 1730. gadā angļu mehāniķis Pāslejs, izmantojot holandiešu un beļģu meistarū pieredzi, izveidoja pilnīgāku arklis bez priekšratiem.

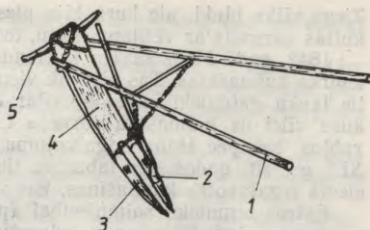
Angļu pulkstenmeistars Džems Smals 1767. gadā Bērkvikšīrā uzbūvēja pirmo arklis fabriku pasaulē. Viņš izveidoja arklis ar liektu vērstuvi, kā arī apgādāja arklis ar vilces regulatoru. Šādi arklis vēsturē ir pazīstami kā angļu arklis, kas uz daudziem gadiem noteica zirgvilces arklis konstrukciju. Angļu arklis vērstuvi un lemesi izgatavoja atsevišķi, turklāt lemesi izveidoja trapecveida, kāds tas ir saglabājies līdz pat mūsdienām.

Pirmo metāla arklis uzbūvēja Nubolds 1797. gadā, tērauda arklis — J. Lans 1833. gadā, 1853. gadā sāka ražot J. Olivera arklis ar rūditām vērstuvēm, bet 1868. gadā — J. Lana arklis ar bruņu tērauda vērstuvēm.

Zemkopības mehānikas zinātnes pamatlicējs V. Gorjačkins norāda, ka mūsdienu arklis izveidošanā piedalījās daudzas tautas: ebreji izveidoja nazi, grieķi — ritenus, romieši — vērstuves prototipu, itāļi — matemātiski pamatotu vērstuves virsmu, franči — pašgājēju arklis, angļi — skrūves vērstuvi un tvaika arklis, slāvi — ruhadlo (t. i., cilindrisku) vērstuvi, vācieši — kultūrtipa vērstuvi un stūrgriezi, amerikāņi — bruņu tērauda vērstuves, traktorarklus, arklis ar sēdekli.

Tā kā sākotnējā zemkopības sistēma Latvijā bija līdumu saimniecība, tad spļarklis (1.3. att.) bija ļoti izplatīts, tāpēc ka tikko iekoptā līdumā

bija nepieciešams darba rīks, kuru viegli varēja izcelt no augsnes, ja priekšā bija celms vai saknes. Dažādās Latvijas vietās spīlarklu izveidoja dažādi. To lietoja gan papuves uzaršanai, augsnes irdināšanai un sēklas iestrādāšanai, gan arī kartupeļu vagošanai un vadziņu dzišanai ziemāju sējumiem. Arkla konstrukcija bija maz derīga plavu un atmatu uzaršanai, jo bieza velēna un pat nelielas koku saknes salauza lemesnīcu. Tāpēc velēnu un sakņu sagriešanai lietoja īpašu griezējarklu, kas no spīlarkla atšķirās tikai ar to, ka divu lemešu vietā tam bija viens nažveida lemesis, kura griezēškaitne bija vērsta uz augšu.



1.3. att. Spīlarkls:

1 — ilksis; 2 — vērstuve; 3 — lemešis; 4 — lemesnīca; 5 — balsts ar rokturim.

Pirmie dzelzs arkli Latvijā parādījās 1833. gadā. J. Vērmaņa metālrūpniecībā Rīgā XIX gs. vidū ražoja t. s. ērgļa arkļus, kuri tā nosaukti pēc vērstuves zināmas līdzības ar ērgļa spārnu. 19. gs. 60. gados šādus arkļus sāka ražot arī Jelgavā, 70. gados — Liepājā. H. Hekera darbnīca Iļģuciemā izgatavoja vietējiem apstākļiem piemērotus ruhadlo arkļus. Arkla nosaukums cēlies no poļu vārda «ruh», kas nozīmē kustību.

Augsnes sagatavošanai sējai zemnieki gatavoja un plaši lietoja egļu zaru ecēšas. Lai saglabātu ecēšām nepieciešamo elastīgumu, tās pirms lietošanas mērcēja ūdenī. Kurzemē, kur zemkopība bija labāk attīstīta, XVIII gs. bija izplatītas rāmju ecēšas ar koka tapām. Vēlāk sāka lietot dzelzs tapu ecēšas, kas bija izturīgākas, kā arī ekstirpatorus, kas no ecēšām atšķirās ar to, ka augsni apstrādāja dziļāk un tapu vietā tiem bija ķepiņas. Tie bija ļoti iecienīti augsnes sastrādāšanai pirms sējas un sēklas iestrādāšanai augsnē. Gadsimta beigās augsnes cilu sasmalcināšanai sāka lietot veltņus.

Līdz XIX gs. sākumam graudus sēja tikai ar roku no pītas sētuves vai priekšauta. Sētuves centās pīt noteiktā lielumā, lai tās vienlaikus būtu arī mērs-sieks. Sētuve kā mēra vienība atviegloja zemniekiem aprēķināt graudu izsējumu pūrvieta.

Pie sējmašīnas izveidošanas strādājuši vairāki izgudrotāji. 1782. gadā anglis Džems Kuks izgudroja karotišu sējaparātu, bet 1803. gadā anglis Dukets ieteica lietot rotora sējaparātu, kas bija spolišu sējaparāta pirmsākums. Pirmā rindsejmašīna tika uzbūvēta 1830. gadā.

Latvijā sējmašīnas tika ieviestas lēnāk nekā dzelzs arkli un ecēšas. Pirmās sējmašīnas Kurzemē iveda no ārzemēm 1858. gadā. Sevišķi iecienītas bija ābolīņa sējmašīnas, jo šīs sēklas bija sīkas un grūti izsējamas ar rokām.

Galvenais siena plaujas darba rīks bija garkāta izkopts. Labības novākšanai XVIII un XIX gs. izmantoja galvenokārt sirpi un vienroci. Vienrocis izkaptij bija īss kāts (apm. 70 cm), kas beidzās ar dabīgu izliekumu rokturim. Pļaujot ar vienroci, vienmēr izmantoja mazu grābeklīti, ar kuru pieturēja nenoplauto labību, bet pēc nopļaušanas savēla kūlīti.

Labību kaltēja statīnos uz lauka un kūla rījās ar spriguliem. Vajadzības gadījumā labību vēl papildus kaltēja. Vēlāk kuļšanu atviegloja, pa labības klājienu braukājot ar kuļamo blūķi. Pirms kuļšanas klājienu samīdīja ar zirgiem, jo blūķis slikti vēlās pa augsto un irdeno klājienu.

Zirgs vilka bluki, pie kura bija piestiprināti biezi dēļi vai tapas. No izkultās vārsmas ar vētījamo sietu, to darbinot ar rokām, atdalīja graudus.

1842. gadā Hāns savām Pastendes un Lubezeres muižām no Anglijas iepirka kuļmašīnas. Tās bija tik vienkārši būvētas, ka labot varēja parastie lauku galdnieki un kalēji. Par dzinējspēku izmantoja 5...6 vērsus, kuru vilci uz kuļmašīnu pārnesa t. s. gēpelis. Kuļmašīna maksāja 315 rubļus, bet, pēc Hāna apgalvojuma, tā sevi atpelnīja jau pirmajā gadā. XIX gs. 50. gados par labākām tika atzītas H. Hekera darbnīcā Iļģuciemā izgatavotās kuļmašīnas, kas vienlaikus graudus arī izvētīja.

Katrai zemnieku saimniecībai (pat ja tā bija puslīdz turīga) nebija pa spēkam iegādāties savu kuļmašīnu, tāpēc izveidojās kuļmašīnu lieto-tāju sabiedrības. Viena no pirmajām sabiedrībām nodibinājās Rencēnos 1867. gadā.

Kurzēmē 1863. gadā bija reģistrētas 186 zirga un divas ar ūdens spēku dzenamas kuļmašīnas, kā arī 31 tvaika kuļmašīna. Lokomobiles iveda no ārzemēm, galvenokārt no Anglijas.

Latvijā Rietumeiropas rūpnieku sasniegumi nonāca tikai ar dažu gadu nokavēšanos. Latvijā regulāri tika rīkotas jaunāko lauksaimniecības mašīnu izstādes, kuras komentēja vietējā prese. «Latviešu avīzēs» 1858. gadā bija ievietots plašs un izsmelošs Rūdolfa Sulca apskats par dažādām lauksaimniecības mašīnām, kas redzētas izstādē. Raksta «No lauku kopšanas mašīnēm» sākumā ir teikts, kāpēc bija jāizgudro un jāizmanto mašīnas, bet beigu daļā dots lauksaimniecībā lietojamo mašīnu saraksts. Tajā pieminētas šādas mašīnas un rīki: «Skunstīgi arkli, ecēšas, ruļļi, pucsudmalas jeb vētījamās mašīnas, sējamās mašīnas, pļaujamas mašīnas, kuļamas dampmašīnas, damparkli, dampecēšas, ekseļu mašīnas, kartupeļu griezēji, celmu laužamās mašīnas, kūdras griežamās mašīnas (mašīnas, kas zemesmalku no purviem izgriež un izceļ), siena un labības grābekļi (grābekļi, kas ar zirgu sienu un labību grābj), kartupeļu rokāmās mašīnas (arkli, kas kartupeļus skaidri izņem no zemes), arkli, kas zemi maisa un izstrādā aramas kārtas apakšā, arkli, kas nikno zāli deldē, visādi un savādi ruļļi, kas saecē un sarullē zemi uz to smalkāko, un vēl dažas citas.»

Tātad jau pirms vairāk nekā 130 gadiem Latvijā lietoja gandrīz visus tāda paša nosaukuma lauksaimniecības rīkus un mašīnas kā mūsdienās: ara ar arkliem, augsni kultivēja ar kultivatoriem un ecēšām, sēja ar sējmašīnām, kūla ar kuļmašīnām utt. Ja mēs salīdzinām tehnikas progresu citās dzīves jomās, tad šajos gados ir noiets neiedomājami tāls ceļš no zirga pajūga līdz kosmosa kuģim. Atklāta elektrība, telefons, radio, televīzija un daudzas citas toreiz neiedomājamas lietas, to skaitā arī atomenerģija. Bet lauku darbus darām tāpat kā toreiz. Zirgu vietā gan stājušies mehāniskie dzinēji, bet lauksaimniecības mašīnu darbības principi saglabājušies tie paši vecie. Ar ko gan izskaidrojama šāda krasa lauksaimniecības tehnikas attīstības neatbilstība pasaules līmenim citās ziņātnes un tehnikas jomās?

Atšķirības ir ražošanas procesu norisē rūpniecībā un lauksaimniecībā. Lauksaimniecībā enerģijas avots — lauksaimniecības mašīnas kopā ar vilcēju — pārvietojas pa lauku. Daudz retāk darbu veic pie enerģijas avota, kā tas ir rūpniecībā. Rūpniecā mašīnas atrodas telpās uz stingra pamata un tām pievada apstrādājamo materiālu, bet lauksaimniecības mašīnām parasti jāstrādā nelidzenos, akmeņainos laukos, dubļos, smiltīs un putekļos, gan lietū un saules tveicē, gan sniegā un salā. Lauku darbu vairumam ir sezonas raksturs, turklāt sezona ir īsa — dažreiz tikai dažas dienas. Tāpēc saimniecības mašīnas gada laikā strādā īsu, bet ļoti

intensīvu darba periodu. Gari ir mašīnu bezdarba periodi, kad tās rūpīgi jāsaglabā.

Labu lauksaimniecības mašīnu izveidošanu apgrūtina arī tas, ka tām ir jābūt pielāgotām apstrādājamo produktu bioloģiskajām īpašībām, piemēram, labības kombains un kalte nedrīkst pazemināt graudu bioloģisko kvalitāti utt.

Tālāka lauksaimniecības mašīnu konstrukciju attīstība virzīta uz mašīnu darba ātruma palielināšanu, darba procesu regulēšanas un vadīšanas automatizāciju, principiāli jaunu tehnoloģisko procesu radīšanu u. c.

Ir izstrādāta lauksaimniecības mašīnu sistēma Latvijas Republikai turpmākam laika posmam līdz 1995. gadam. Noskaidrots, ka tikai 48% augkopības mašīnu atbilst saimniecību prasībām, pārējās būtiski jāpilnveido (32%) vai jāizstrādā no jauna (20%). Aktīvi ir uzsākta jaunās mašīnu sistēmas realizācija, attīstot lauksaimniecības mašīnu būvi republikā un kooperējoties ar kaimiņvalstīm. Lauku darbu veikšanai sāk lietot un turpmākajos gados izmantos arvien vairāk daudz jaunu, līdz šim nezināmu vai maz pazīstamu mašīnu, kuras būs ātri jāapgūst un efektīvi jāizmanto.

### 1.1.1. Augstas produktivitātes mašīnas

Augstas produktivitātes mašīnas ir tādas, kas nodrošina lielu darba ātrumu un zemu izdevumu līmeni vienam vienam darbiniekam.

Augstas produktivitātes mašīnas ir tādas, kas nodrošina lielu darba ātrumu un zemu izdevumu līmeni vienam vienam darbiniekam.

Augstas produktivitātes mašīnas ir tādas, kas nodrošina lielu darba ātrumu un zemu izdevumu līmeni vienam vienam darbiniekam.

Augstas produktivitātes mašīnas ir tādas, kas nodrošina lielu darba ātrumu un zemu izdevumu līmeni vienam vienam darbiniekam.

Augstas produktivitātes mašīnas ir tādas, kas nodrošina lielu darba ātrumu un zemu izdevumu līmeni vienam vienam darbiniekam.

Augstas produktivitātes mašīnas ir tādas, kas nodrošina lielu darba ātrumu un zemu izdevumu līmeni vienam vienam darbiniekam.

Augstas produktivitātes mašīnas ir tādas, kas nodrošina lielu darba ātrumu un zemu izdevumu līmeni vienam vienam darbiniekam.

Augstas produktivitātes mašīnas ir tādas, kas nodrošina lielu darba ātrumu un zemu izdevumu līmeni vienam vienam darbiniekam.

Augstas produktivitātes mašīnas ir tādas, kas nodrošina lielu darba ātrumu un zemu izdevumu līmeni vienam vienam darbiniekam.

Augstas produktivitātes mašīnas ir tādas, kas nodrošina lielu darba ātrumu un zemu izdevumu līmeni vienam vienam darbiniekam.

Augstas produktivitātes mašīnas ir tādas, kas nodrošina lielu darba ātrumu un zemu izdevumu līmeni vienam vienam darbiniekam.

## 2. Augsnes apstrādes mašīnas

### 2.1. Augsnes apstrādes uzdevumi

Galvenie augsnes apstrādes uzdevumi ir izveidot labu augsnes sakārtu, pozitīvi ietekmēt ūdens, gaisa un siltuma režīmu, kā arī ķīmiskos un bioloģiskos procesus augsnē.

Apstrādājot augsni, tajā iestrādā augu atliekas, mēslojumu un kaļķošanas materiālus, kā arī apkaro nezāles, kultūraugu kaitēkļus un slimību izraisītājus. Ar augsnes apstrādi lauks jānolidzina un jāsapatavo sējai un sēklu dīgšanai, jāierobežo augsnes ūdens un vēja erozijas procesi.

#### 2.1.1. Augsnes apstrādes paņēmieni

Augstu ražu var iegūt tikai kvalitatīvi sagatavotās augsnēs. Augsnes sagatavošanas laikā uzlabo tās fizikālās, ķīmiskās un bioloģiskās īpašības.

Augsnes apstrādes sistēmā ietilpst apvēršana, irdināšana, drupināšana, jaukšana, izlīdzināšana, blīvēšana, vagošana, mikroieplaku un spraugu veidošana, nezāļu nogriešana un citi secīgi izpildāmi tehnoloģiskie procesi.

Tehnoloģiskos procesus parasti sadala šādās divās grupās: pamatapstrādes paņēmieni (aršana un dziļirdināšana) un virspusējās apstrādes paņēmieni (lobīšana, kultivēšana, ecēšana, frēzēšana, vagošana, pievelšana, šūķšana).

**Aršana** ir galvenais augsnes apstrādes paņmiens. Arot velēnu (aramsloksni) apvērš, drupina un daļēji sajauc. Galvenā prasība aršanai ir laba velēnas apvēršana un pilnīga augu atlieku un nezāļu iestrāde. Augsnes irdināšanai un jaukšanai ir pakārtota nozīme.

**Dziļirdināšana.** Arot vienā dziļumā, daudzās vietās izveidojas tā dēvētā arkla zole, ko veido stipri noblīvēts augsnes slānis. Sis slānis kavē nokrišņu ūdeņu iesūkšanos, augu sakņu augšanu un attīstību, kā arī kapilāro ūdens pacelšanos no dziļākiem augsnes slāņiem. Lai novērstu nevēlamās parādības, regulāri jāveic dziļirdināšana. To veic ar čīzelarkliem, bezvērstuvju arkliem un arkliem, kas aprīkoti ar vagas dibena irdinātājiem.

**Lobīšana** ir augsnes virskārtas apstrāde nelielā dziļumā. Lobīšanas uzdevums ir izprovocēt nezāļu sēklu dīgšanu, novājināt vai iznīcināt augošās nezāles, novērst augsnes izkalšanu, kā arī iestrādāt pēcplaujas atliekas un mēslojumu. Lobīšana uzlabo augsnes sadrupināšanos arot, it sevišķi augsnēs ar nepietiekamu mitrumu.

**Kultivēšana** ir augsnes apstrādes paņmiens, ko ļoti plaši lieto augsnes irdināšanai, nezāļu iznīcināšanai un mēslojuma iestrādei. Irdinot izmaina attālumu starp augsnes drupatām. Tas uzlabo augsnes ūdens un gaisa režīmu un bioloģisko aktivitāti.

Ecēšana tiek lietota augsnes virskārtas sekai irdināšanai, lauka virsmas nolīdzināšanai, nezāļu iznīcināšanai, kā arī mēslojuma un sēklu iestrādei.

Frēzēšanu lieto augsnes pirmssējas apstrādei, kā arī rindstarpu apstrādei rušīnmaugiem. Frēzēšanas laikā veidojas vienmērīgi sastrādāta sīkdrupataina un izlīdzināta augsnes virskārta. Pēc frēzēšanas augsne ir pilnīgi gatava sējai.

Pīveļšana izlīdzina lauka virsmu, sadrupina cilas, palielina augsnes kapilaritāti un rada optimālu sakārtas blīvumu.

Sjūkšanu lieto, lai saglabātu augsnē mitrumu un nolīdzinātu lauka virsmu.

### 2.1.2. Augsnes apstrādes mašīnu klasifikācija

Pēc veicamā uzdevuma augsnes apstrādes mašīnas iedala pamatapstrādes, pirmssējas apstrādes un sējumu kopšanas mašīnās. Pēc agregatēšanas paņēmiena visas augsnes apstrādes mašīnas iedala uzkarināmās, pusuzkarināmās un piekabināmās mašīnās.

Pie augsnes pamatapstrādes mašīnām pieder lemešu un šķīvju lobītāji, arkli, smagie kultivatori un dziļapstrādes frēzes. Šīs mašīnas apvieno viena kopēja pazīme — darba dziļums, kas ir vienāds ar aramkārtas biežumu (izņēmums ir lobīšana).

Pie pirmssējas apstrādes mašīnām pieder šļūces, kultivatori, ecēšanas un veltņi. Pirmssējas mašīnas visbiežāk iedala mašīnās ar pasīvām darbīgajām daļām un mašīnās ar aktīvām darbīgajām daļām. Pasīvo mašīnu darbīgās daļas nepiedzen traktors. Tās iedarbojas uz augsni, tikai agregātam pārvietojoties, un to iedarbes ātrums ir vienāds ar agregāta kustības ātrumu (vai mazāks, ja rodas izslīdēšana). Šo mašīnu pretestību pārvar vilces spēks. Aktīvo mašīnu darbīgās daļas piedzen traktors, un to ātrums parasti nesaskan ar mašīnas ātrumu. Pie aktīvo darbīgo daļu mašīnām pieder augsnes frēzes, rotācijas un vibrācijas ecēšanas, kā arī karuseļecēšanas.

Sējumus kopj ar rindstarpu kultivatoriem, biešu retinātājiem, vagotāj-kultivatoriem vai speciālām ecēšām.

## 2.2. Arkli

### 2.2.1. Aršanas uzdevumi un agrotehniskās prasības

Aršanas uzdevums ir augsni apvērst, irdināt un drupināt. Aramkārtas apvēršanas mērķis ir iestrādāt augsnē pēcplaujas atliekas, nezāles, to sēklas, augu kaitēkļus un slimību ierosinātājus, mēslošanas līdzekļus un kalķošanas materiālus, kā arī pārtraukt nezāļu augšanu.

Augsnes irdināšanas uzdevums ir nodrošināt nepieciešamo ūdens, gaisa un barības vielu režīmu augsnē, rosināt mikroorganismu darbību, izveidot labus apstākļus kultūraugu augšanai.

Augsnes drupināšanas rezultātā tās gabalus sadala sīkākās daļās un izveido labus apstākļus bioloģisko un ķīmisko procesu norisei.

Aršana ir galvenais un vissmagākais augsnes pamatapstrādes veids.

Aršanas agrotehniskās prasības. Teicami uzartam tīrumam ir pareizs, vienmērīgs aršanas dziļums (novirze no dotā aršanas dziļuma nedrīkst pārsniegt  $\pm 2$  cm). Augu atliekas un nezāles jāiestrādā ne seklāk par

12 cm. Augsne (mitrums 13...24%) visā aršanas dziļumā (pārsvārē) ir sadrupināta gabalos, kuru lielums nepārsniedz 5 cm. Skrūves un pusskrūves korpusi aramsloksni ir apvērsuši ne mazāk kā par 135°. Agregāta gājieni ir taisni. Blakus gājienos uzartā augsne labi sakļaujas. Starp aramsloksnēm nav ne paaugstinājumu, ne ieplaku. Vidējais skaustu augstums 10 cm. Nav neartu vai otreiz uzartu platību. Ir līdzīgi aizarti vai citādi aizlīdzināti atarumi un laukmalu vagas. Novirze no aprēķinātā darba platuma ir  $\pm 10\%$ .

### 2.2.2. Arkla darbīgās daļas un palīgdaļas

**Arkla vispārējā uzbūve.** Arkls sastāv no rāmja, pie kura piestiprināti korpusi, priekšlobītāji vai stūrgrieži, naži, riteņi, dziļuma un slīpuma regulēšanas mehānismi. Akmeņaino augšņu arklēm vēl ir drošības ierīces, kas tos pasargā no salaušanas, ja kāds no korpusiem aizķeras aiz akmeņiem.

**Arkla darbīgās daļas.** Lemešu arklu darbīgās daļas ir nazis, priekšlobītājs vai stūrgriezis un korpuss ar lemesī, vērstuvi un sliedi.

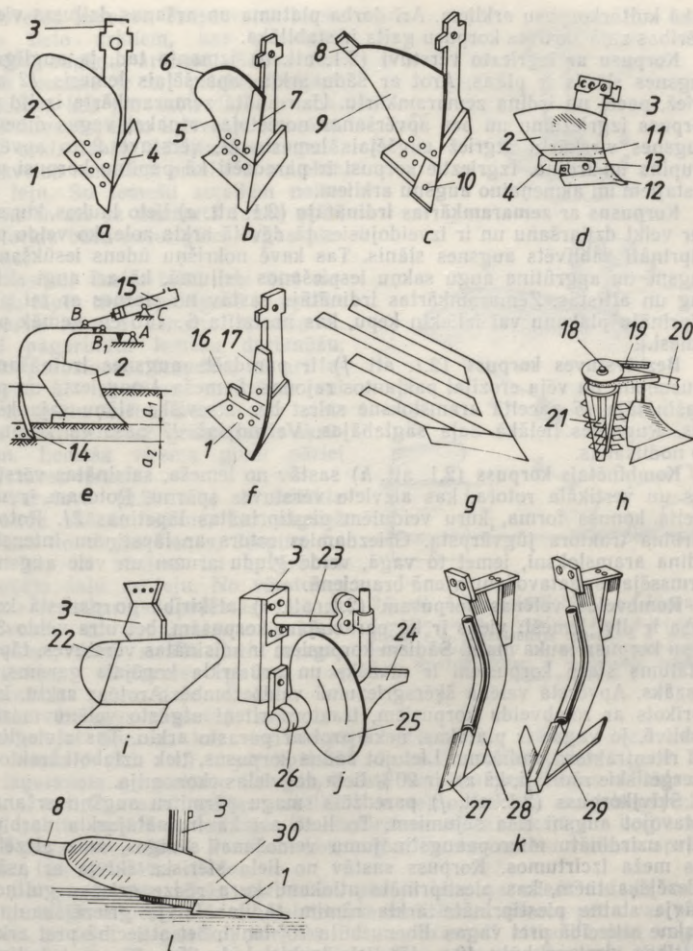
Pēc uzbūves (2.1. att.) izšķir kultūrkorpusus, ātrgaitas, pusskrūves, skrūves, izgrieztus, ar zemaramkārtas irdinātāju, bezvērstuves, kombinētus, rombveida, šķīvju un čīzeļarkla korpusus.

**Kultūrkorpusi** (2.1. att. a) labi drupina un pietiekami apvērs aramsloksni. Bez priekšlobītāja tos var izmantot tikai labi kultivētas, no nezālēm tīras augsnes aršanai. Sazēlušā augsnē kultūrkorpusi veido saraustītu un nekārtīgi apvērstu velēnu. So nevēlamo parādību var novērst, ja arklus apriko ar priekšlobītājiem vai stūrgriežiem, kuri nogriež virsējo, visvairāk sazēlušo velēnas kārtu un iemet to iepriekšējā vagā. Tad arkla galvenais korpuss apakšējo kārtu labi sadrupina un uzber virsū priekšlobītāja velēnai.

**Ātrgaitas korpusi** (2.1. att. b) paredzēti darbam ar ātrumu 8...12 km/h. So korpusu vērstuves ir īsākas par kultūrvērstuvju korpusiem, lai arkla korpuss augsni neaizsviestu tālu uz sāniem. Vērstuves vagas malai 5 ir liknes forma, lai tā neķertos aiz apvērstās velēnas. Vērstuve aprikota ar maināmu krūts daļu 7, jo tā visātrāk nodilst. Sliede šiem arklēm ir platāka, jo jāuzņem lieli pretestības spēki. Lai samazinātu arkla pretestību, ātrgaitas korpusiem darba virsmas leņķi pret vagas dibenu un vagas sienu ir mazāki nekā kultūrvērstuvju korpusiem. Ja darba ātrums ir mazāks par 8 km/h, tad ātrgaitas korpusi strādā slikti, bet strādāt ar lieliem ātrumiem ne vienmēr iespējams. Lai paplašinātu darba ātrumu diapazonu, korpasa vērstuves apriko ar vērstuves pagarinātājiem jeb vērstuves spalvu.

**Pusskrūves korpuss** (2.1. att. c) aramsloksni apvērs labi, bet ir dina un drupina sliktāk par kultūrvērstuvju korpusiem. Tos lieto saistīgu un akmeņainu augšņu aršanai.

**Skrūves korpusi** (2.1. att. d) ir piemēroti saistīgu, sazēlušu augšņu aršanai. Skrūves korpusu vērstuves plakne ir savērpta, tāpēc tā labi apvērs augsni. Vislielāko efektu skrūves korpusu izmantošana dod smagās smilšmala augsnēs un daudzgadīgajos zālajos. Skrūves korpusu arums smagās augsnēs parasti ir skaustains. Sāds arums pavasarī ātrāk apžūst, un augsnes pirmssējas apstrādi var sākt dažas dienas agrāk. Skrūves korpusu izmantošana samazina degvielas patēriņu un paaugstina aršanas agregāta darba ražīgumu, jo smagās augsnēs tiem ir mazāka pretestība



2.1. att. Arklu korpusu veidi:

a — kultūrkorpuss; b — ātrgaitas korpuss; c — pusskrūves korpuss; d — izgrīztās vērstuves korpuss; e — korpuss ar apakškārtas irdinātāju; f — korpus ar āru (slienu vai lokšņu) vērstuvi lipīgu augšņu arsenālu; g — kombinētais korpuss; h — rombeida korpuss; i — kultūr- vērstuve; j — čūzējarkļa korpuss; k — lemesis; l — lemesis; 1 — staine; 2 — kultūr- vērstuves maināmā krūts; 3 — spalva; 4 — sliede; 5 — vērstuves vagas mala; 6 — vērstuves spārns; 7 — vērstuves lemesis; 8 — apakšējais lemesis; 9 — pusskrūves vērstuve; 10 — maināmais kalns; 11 — augšējais lemesis; 12 — apakšējais lemesis; 13 — vairogplāksne; 14 — apakškārtas irdinātājs; 15 — hidro- cilindrs; 16 — lemeša paplašinātājs; 17 — vairodziņš; 18 — vārpsta; 19 — ķilsiņš; 20 — arkļa rāmis; 21 — lāpstiņas; 22 — sānu lemesis; 23 — tīrītāja balsts; 24 — tīrītājs (stūrgriezis); 25 — šķivis; 26 — ass; 27 — kaltveida ķepa; 28 — statne; 29 — buitveida ķepa; 30 — skrūves vērstuve.

nekā kultūrkorpusu arkliem. Arī darba platuma un aršanas dziļuma vienmērības ziņā skrūves korpusu gaita ir stabilāka.

**Korpusu ar izgriezto vērstuvi** (2.1. att. *d*) izmanto tad, ja auglīgais augsnes slānis ir plāns. Arot ar šādu arklu, apakšējais lemesis *12* nogriež, paceļ un irodina zemaramkārtu. Uzirdinātā zemaramkārtā izslīd pa korpusa izgriezumam un bez apvēršanas novietojas atpakaļ vagas dibenā. Augsnes virskārtu atgriež augšējais lemesis *11*, vērstuve *2* to apvērš, drupina un irodina. Izgriezti korpusi ir paredzēti kā papildu korpusi parastajiem un akmeņaino augšņu arkliem.

**Korpusus ar zemaramkārtas irdinātāju** (2.1. att. *e*) lieto laukos, kur nevar veikt dziļāršanu un ir izveidojušies tā dēvētā arkla zole, ko veido pastiprināti sablīvēts augsnes slānis. Tas kavē nokrišņu ūdens iesūkšanos augsnē un apgrūtina augu sakņu iespiešanos dziļumā, kā arī augi slukti aug un attīstās. Zemaramkārtas irdinātājs sastāv no statnes ar tai pietiprinātu plakanu vai izliektu ķepu, kas nostatīta 6...15 cm zemāk par lemesī.

**Bezvērstuves korpus** (2.1. att. *f*) ir paredzēts augsnes irdināšanai sausumam un vēja erozijai pakļautos rajonos. Lemeša *1* nogrieztā un paplašinātāja *16* paceltā aramsloksne sairst bez atsevišķo slāņu sajaukšanās. Rugaines lielākā daļa saglabājas. Vairodziņš *17* pasargā korpusu no nodilšanas.

**Kombinētais korpus** (2.1. att. *h*) sastāv no lemeša, saīsinātas vērstuves un vertikāla rotora, kas aizvieto vērstuves spārnu. Rotoram ir nošķelta konusa forma, kuru veidulēm pietiprinātas lāpstīņas *21*. Rotoru darbina traktora jūgvārpsta. Griezdamies rotors ar lāpstīņām intensīvi irodina aramsloksni, iemet to vagā, veido gludu arumu un veic augsnes pirmssējas sagatavošanu vienā braucienā.

**Rombveida velēnas korpusam** (2.1. att. *i*) atšķirībā no parastā korpusa ir divi lemeši: viens ir kā parastajam korpusam, bet otrs veido 30° slīpu korpusa lauka malu. Šādiem korpusiem ir saīsinātas vērstuves, tāpēc attālums starp korpusiem ir mazāks un arī arkla kopējais garums ir mazāks. Apvērstā velēna šķērsriezumā veido rombu. Arot ar arklu, kas aprīkots ar rombveida korpusiem, traktora riteņi atgāzto velēnu mazāk noblīvē, jo vagas ir platākas, nekā arot ar parasto arklu. Tas atvieglo arī riteņtraktora vadīšanu. Lietojot šādus korpusus, tiek uzlaboti traktora enerģētiskie rādītāji, kā arī ir 20% liela degvielas ekonomija.

**Šķīvjkorpus** (2.1. att. *j*) paredzēts smagu pārmitru augšņu aršanai, gatavojot augsni rīsa sējumiem. To lieto arī kā irdinātājarkla darbīgo daļu uzirdinātū mikropaaugstinājumu veidošanai svaigos, maz aizzēlušos meža izcirtumos. Korpus sastāv no liela sfēriskā šķivja ar asām griezējšķautnēm, kas pietiprināts atlokam, kura rēdze griežas gultņos. Šķivja statne pietiprināta arkla rāmim tā, lai šķivja griezējšķautnes plakne attiecībā pret vagas dibenu būtu 70° leņķī, bet attiecībā pret arkla kustības virzienu būtu 40...45° liels leņķis. Līdz 25...35 cm iedziļinātais šķivis darba laikā pārvietojas un augsnes pretstības ietekmē arī rotē. Šķivis atgriezto aramsloksni nobīda uz sāniem un apvērš. Šķivja korpus neblīvē vagas dibenu.

**Cīzeļarkla korpus** (2.1. att. *k*) sastāv no statnes ar apaļas formas augsnes šķēlēju un maināmām kaltveida un bultveida ķepām. Kaltveida irdinātājķepas paredzētas 20...45 cm dziļai augsnes irdināšanai. Bultveida ķepas paredzētas nezāļu nogriešanai un intensīvai augsnes irdināšanai līdz 35 cm dziļi.

**Lemesis** (2.2. att. *b*) atgriež aramsloksni, izveido vagas dibenu un padod atgriezto aramsloksni vērstuvei. Izšķir trapecveida, kaltveida un trij-

stūrveida lemešus. Trapecveida lemešus lieto arkliem, kas paredzēti vieglu augšņu aršanai. Šādas formas lemesis ir arī priekšlobītājam. Arkliem, kas paredzēti darbam smagās augsnēs, lieto kaltveida lemešus. Lai arkls labāk iedziļinātos augsnē, kaltveida lemešiem smaile ir noliekta uz leju. So lemešu smailēm noliekums ir arī uz neuzartā lauka pusi, lai arkls būtu noturīgāks vagas platumā.

Lemeši darba laikā ļoti ātri nodilst, tāpēc tiem apakšpusē ir metāla rezerve lemeša asmens asināšanai. Lai pagarinātu lemešu darbmužu, lieto pašasinošos lemešus, kā arī lemešus ar izbīdāmu, maināmu vai piemetinātu kalnu. Lemesi pie statnes piestiprina ar gremdgalvu skrūvēm. Lemeša virsma gludi pāriet vērstuves virsmā.

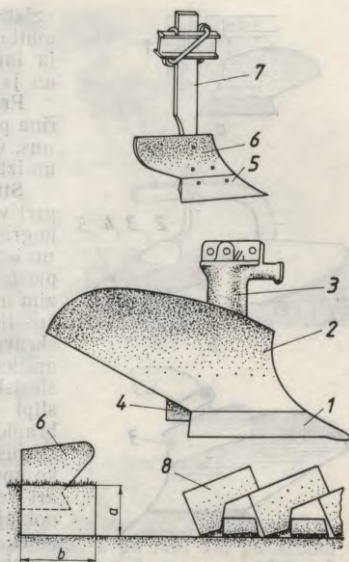
Vērstuve (2.2. att.) ir izliekta tērauda skārda loksne, kas atgriež velēnu no vagas sienas, drupina to, pārvieto uz sāniem un apvērš ar augšējo daļu uz leju. No vērstuves veida ir atkarīgs apvērsts velēnas stāvoklis un drupināšanas pakāpe. Arkliem, kuri strādā ļoti smagās augsnēs, vērstuves gatavo ar maināmu krūts daļu. Dažiem arkliem vērstuves pagarina, spārnām pievienojot spalvu, kas dod iespēju strādāt ar īsākām vērstuvēm.

Sliede 4 (2.2. att.) ir piestiprināta statņa 3 apakšā kreisajā pusē. Tā ir izgatavota no plakana tērauda, balsta korpusu pret vagas dibenu un sienu, palielina arkla gaitas stabilitāti un neļauj arklam sašķiebties velēnas radītā spiediena ietekmē. Daudzkorpusu arklu pakalējam korpusam liek pagarinātu sliedi. Pārējiem korpusiem, lai netraucētu velēnas apvēršanu, liek sāsinātas sliedes.

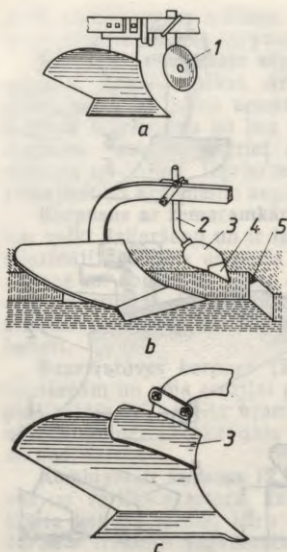
Lai pagarinātu sliedžu darbmužu, pēdējā korpusa sliedi dažreiz taisa ar pārstatāmu pēdu. Pēc atbalstvirsmas nodilšanas sliedes pēdu var pārstatīt uz leju, tā panākot korpusu pareizu stāvokli attiecībā pret vagas dibenu. Lai samazinātu berzi, sliedi ieregulē nedaudz slīpi gan attiecībā pret vagas dibenu, gan arī attiecībā pret vagas sienu.

Statne (2.2. att.) veidota no tērauda vai četa lējuma. Pie statnes 3 ir piestiprināts lemešis, vērstuve un sliede.

Priekšlobītājs (2.2. att.) sastāv no lemeša, vērstuves un statnes. Parasti lemešu priekšlobītājs nogriež 8...12 cm biezu augsnes virskārtu un iegulda to vagas dibenā ar zāļaino pusi uz leju. Arkla korpus, kas pārvietojas aiz priekšlobītāja, nogriež velēnas apakšējo daļu un ar to apber vagas dibenā ieguldīto augsnes virskārtu, tā iestrādājot nezāles un augu atliekas. Priekšlobītāja darba platumš ir  $\frac{2}{3}$  no galvenā korpusa darba platumā. Priekšlobītāju lietošana atvieglo nezāļu apkarošanu un



2.2. att. Arkla priekšlobītājs un korpusi:  
1 — lemešis; 2 — vērstuve; 3 — statne; 4 — sliede; 5 — priekšlobītāja lemešis; 6 — priekšlobītāja vērstuve; 7 — priekšlobītāja statne; 8 — apvērsta velēna; a — aršanas dziļums; b — vagas platumš.



2.3. att. Arklu stūrgrieži:

a — šķīva stūrgriežis; b — izvirzītais stūrgriežis; c — vērstuves stūrgriežis; 1 — sfērisks šķīvis; 2 — statne; 3 — vērstuvīte; 4 — lemeslīis; 5 — izvirzītā stūrgrieža nogriežamā velēnas sloksnīte.

uzlabo augsnes apstrādes kvalitāti. Priekšlobītājus nelieto, iearot kūtmēslus, kā arī, ja lauks iepriekš lobīts ar lemesu lobītāju un ja augsne ir tīra no nezālēm un irdena.

Priekšlobītāja statni 7 ar skavu piestiprina pie arkla rāmja. Atlaižot skavas uzgriežņus, var mainīt priekšlobītāja darba dziļumu un izbīdījumu.

Stūrgriezis (2.3. att. c) ir šaura, ieslīpi pret velēnas virsmu nostādīta vērstuvīte, kas nogriež vagas sienai pieguļošo velēnas stūri un iemet to vagas dibenā. Stūrgriezi stiprina pie korpusa statnes vai vērstuves. Stūrgriežim arī pašam var būt sava statne. Stūrgriežus lieto vispārējas nozīmes arklīm ar pus-skrūves vērstuvēm, kā arī akmeņaino augšņu arklīm. Stūrgriezis var būt izveidots arī kā sfērisks šķīvis (2.9. att. d), kas nostiprināts slīpi gan pret vertikālo plakni, gan pret braukšanas virzienu. Šāds stūrgriezis nogriež stūrus uzreiz divām sloksnēm, t. i., sloksnei, ko apvērš stūrgriežim sekojošais korpus, kā arī vēl neuzartā lauka velēnas stūri. Labāk noklājas sloksnes, kurai nogriežti divi stūri. Lietojot šādus stūrgriežus, traktora riteņi nenomin vagas malu un velēnu, kā arī uzlabojas traktora enerģētiskie rādītāji.

Naži atgriež aramsloksni vertikālajā plaknē un izveido gludu vagas sienu. Lieto ripnažus, kāta un plakanos nažus. Ripnažus lieto visiem arklu veidiem; kāta un plakanos nažus — krūmu-purvu, meža un zirgu arklīm.

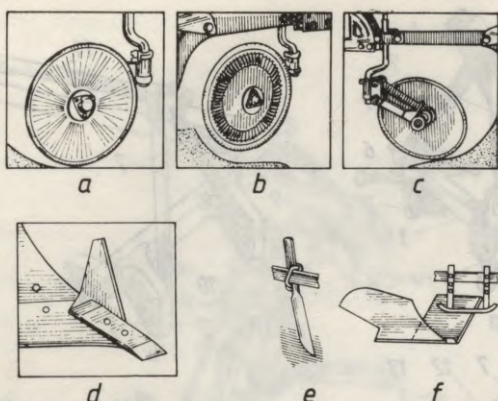
Ripnaža (2.4. att. a) darbīgā daļa ir no abām pusēm uzasināta tērauda ripa, kuras ass iestiprināta grozāmā balstenī. Balstenis kustīgi pievienots statnei, kas piestiprināta arkla rāmim. Apejot šķēršļus, nazis var nedaudz pagriezties uz neuzartā lauka pusi. Lai nazis nesalauztu, tā pagriešanas ierobežo ar robotu atbalstaplāksni.

Kāta nazi (2.4. att. e) izgatavo no plakanstieņa, tā vienu galu nokalpot par asmeni. Nazi nostata ar slīpumu uz priekšu, tāpēc augsne tiek griezta no apakšas uz augšu.

Plakanais nazis (2.4. att. f) ir izgatavots no tērauda loksnes. Tam ir divi asmeņi; ja viens asmenis nodilst, nazi pagriež par 180° un darbu turpina. Tā kā naža asmenim ir slīpums uz aizmuguri, tad pirms tā nekad nesakrājas sakņu un koksnes daļas.

Automātiskā jūgierīce (2.5. att. e) ir paredzēta arklu un citu mašīnu automātiskai sakabei ar traktoru. Lai varētu izmantot automātisko jūgierīci, mašīnas rāmim piemontē slēgrāmi 18, bet automātisko jūgierīci 16 piemontē traktora uzkares mehānisma vilktņiem un stiepnim. Lai uzkarinātu arklu, traktoru atpakaļgaitā piebrauc pie arkla un automātisko jūgrāmi ievieto slēgrāmī. Jūgrāmi slēgrāmī fiksē speciāls sprūds, kuru traktorists var darbināt ar saiti 19.

Uzkares rāmis ir paredzēts uzkarināmo un pusuzkarināmo arklu pievienošanai traktoram. Uzkares rāmis sastāv no diviem statņiem 7.



2.4. att. Arkļa nažu veidi:  
a, b, c — ripnaži; d un f — plakanie naži; e — kāta nazis.

(2.5. att. a) un atsaites 8, kas piestiprināti ar balsteņiem 2 arkļa rāmim. Pārvietojot uzkares asi 1 (2.5. att. b) balsteņos 2 pa labi vai pa kreisi, var izmainīt arkļa darba platumu. Arkļu pievieno uzkares ass rēdzēm 9 un atsaites urbbumam 4. Ir arkļi ar lokanu 12 (2.5. att. c) vai teleskopisku 11 (2.5. att. b) atsaiti. Tas dod iespēju, strādājot nelīdzēnā apvidū, arkļa korpusiem labāk pielāgoties augsnes reljefam.

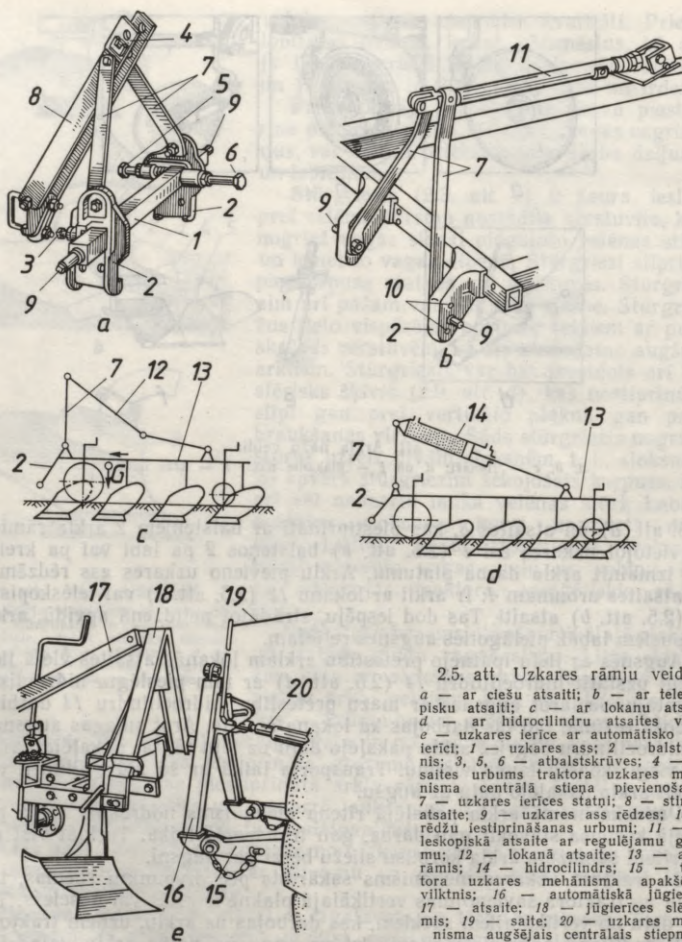
Augsnēs ar lielu īpatnējo pretestību arkļam lokanās atsaites vietā lietderīgi uzstāt hidrocilindru 14 (2.5. att. d) ar tam pieslēgtu hidraulisko slogotāju. Ja, arot augsnes ar mazu pretestību, hidrocilindru 14 darbina peldošā režīmā, tad tas darbojas kā lokana atsaitē. Arot smagas augsnes, ar hidrocilindru pagriež arkļa pakaļējo daļu uz leju tā, lai pakaļējais ritenis viegli kopētu lauka virsmu. Transporta laikā ar šo hidrocilindru var pacelt arkļa pakaļējo daļu uz augšu.

Pusuzkarināmā arkļa pakaļējā riteņa mehānisms nodrošina arkļa pakaļējā korpusa stāvokli gan darba, gan transporta laikā. Turklāt visi arkļa riteņi samazina arkļa korpusu sliekšņu berzi gar augsni.

Ja traktora uzkares mehānisms sakārtots pēc divpunktu shēmas, tad arkļa un traktora savienojums vertikālajā plaknē ir ciešs vai pusciešs. Tāpēc daļu no vertikālajiem spēkiem, kas darbojas uz arkļu, uzņem traktors. Sajā gadījumā pakaļējais ritenis iet pa vagu un notur arkļu vajadzīgā dziļumā.

Smagu augšņu aršanai paredzētajam pusuzkarināmajam arkļam (PL-5-35) pakaļējais ritenis aprīkots ar sviru-stiepņu šarnīrmehānismu, kas sasaista pakaļējā riteņa asi ar arkļa uzkares asi 7 (2.6. att.). Pagriežoties traktorā, pagriežas arī uzkares ass. Uzkares ass, pagrieždamās ar sviru-stiepņu mehānisma palīdzību, pagriež pakaļējo riteni. Izmantojot šādu konstrukciju, aršanas laikā var samazināt agregāta pagriezienu joslas platumu.

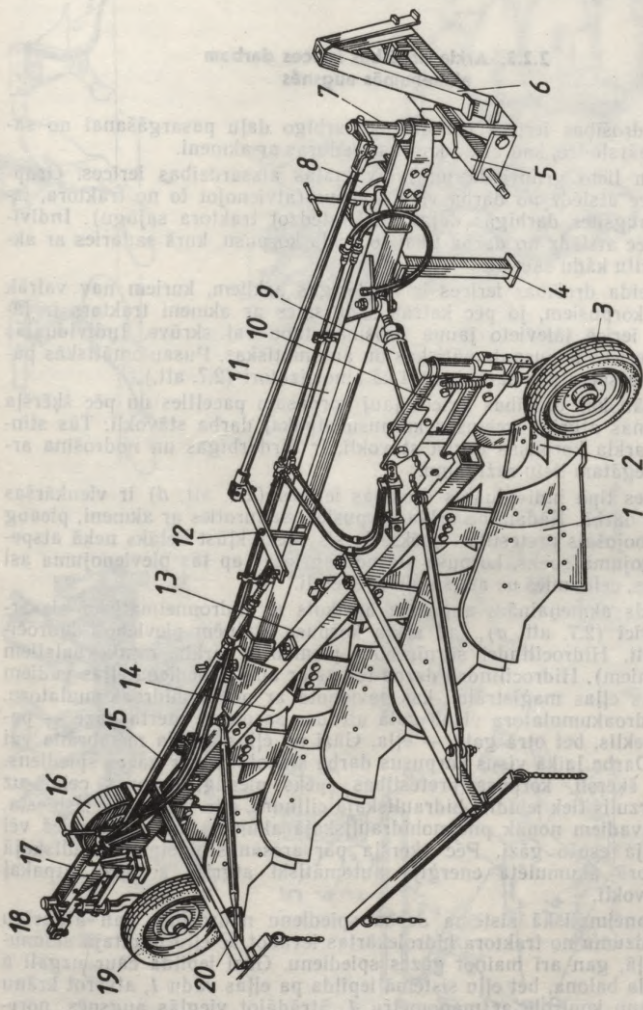
Pusuzkarināmā arkļa pakaļējā riteņa mehānisms (sk. 2.16. att. b) piestiprināts pie rāmja galvenās sijas. Tas paredzēts arkļa pacelšanai transporta stāvoklī, nolaišanai darba stāvoklī un pakaļējā riteņa noturē-



2.5. att. Uzkares rāmju veidi:

*a* — ar ciešu atsaiti; *b* — ar teleskopisku atsaiti; *c* — ar lokanu atsaiti; *d* — ar hidrocilindru atsaites vietā; *e* — uzkares ierīce ar automātisko iūģierīci; 1 — uzkares ass; 2 — balststienis; 3, 5, 6 — atbalstskrūves; 4 — atsaites urbums traktora uzkares mehānisma centrālā stienā pievienošanai; 7 — uzkares ierīces statņi; 8 — stingrā atsaitē; 9 — uzkares ass rēdzes; 10 — rēdžu iestiprināšanas urbumi; 11 — teleskopiskā atsaitē ar regulējamu garumu; 12 — lokanā atsaitē; 13 — arklis rāmī; 14 — hidrocilindrs; 15 — traktora uzkares mehānisma apakšējais vilknis; 16 — automātiskā iūģierīce; 17 — atsaitē; 18 — iūģierīces slēgrāmis; 19 — saiņe; 20 — uzkares mehānisma augšējais centrālais stiepnis.

šanai noteiktā stāvoklī attiecībā pret lemeša atbalstplakni aršanas laikā. Pakājējā riteņa stāvoklī regulē ar balstskrūvi 13. Ja arklis pēdējais korpuss ar seklāku vagu nekā pārējie korpusi un starp balstskrūves 13 galvu un atbalstu 10 ir atstarpe, tad jāpalielina uzkares rāmja atsaites 11 (sk. 2.5. att. *b*) garums. Ja turpretim pēdējais korpuss ar pārāk dziļu vagu, balstskrūve nedaudz jāizskrūvē un uzkares rāmju atsaites garums jāsamazina. Arklis transporta stāvoklī paceļ ar hidrocilindru, kas piemontēts arklis rāmja sijai. Darba stāvoklī arklis nolaižas pašvara ietekmē, ja traktora eļļas sadalītāja roksviru nostāda peldošajā režīmā.



2.6. att. Pusuzkarināmais arklis.

1 — korpusis; 2 — priekšējais vāģis rītnis; 3 — priekšējais vāģis rītnis; 4 — priekšējais vāģis rītnis; 5 — priekšējais vāģis rītnis; 6 — automātiskās ierīces slēg-  
 rāmis; 7 — uzkaras ass; 8 — priekšējais vāģis rītnis; 9 — priekšējais vāģis rītnis; 10 — priekšējais vāģis rītnis; 11 — rāmja garenslā; 12 — pakāļējā rīteņa vadības mehānisms divpalcu svira; 13 — rāmja gaitenis; 14 — rāmja gaitenis; 15 — rāmja gaitenis; 16 — pakāļējais  
 balstirītis; 17 — pakāļējā rīteņa mehānisms; 18 — pakāļējā rīteņa svira; 19 — pakāļējais vāģis rītnis; 20 — eesū pietūkšanās sila.

Līdzīga konstrukcija ir arī dažu pusuzkarināmo arklu priekšējā riteņa mehānismam.

Ja pakalējo riteni groza ar sviru-stieppu mehānismu, tad riteņa ass nav kloķveida, jo nav vajadzīgi lieli pagriešanas leņķi.

### 2.2.3. Arkla drošības ierīces darbam akmeņainās augsnēs

Arkla drošības ierīces paredzētas darbīgo daļu pasargāšanai no saulašanas pārslodzē, kad arkla korpuss saduras ar akmeni.

Arkliem lieto grupveida un individuālās aizsardzības ierīces. Grupveida ierīce atslēdz no darba visu mašīnu (atvienojot to no traktora, izceļot no augsnes darbīgās daļas vai izslēdzot traktora sajūgu). Individuālā ierīce atslēdz no darba tikai to arkla korpusu, kurš saduries ar akmeni vai citu kādu šķērslī.

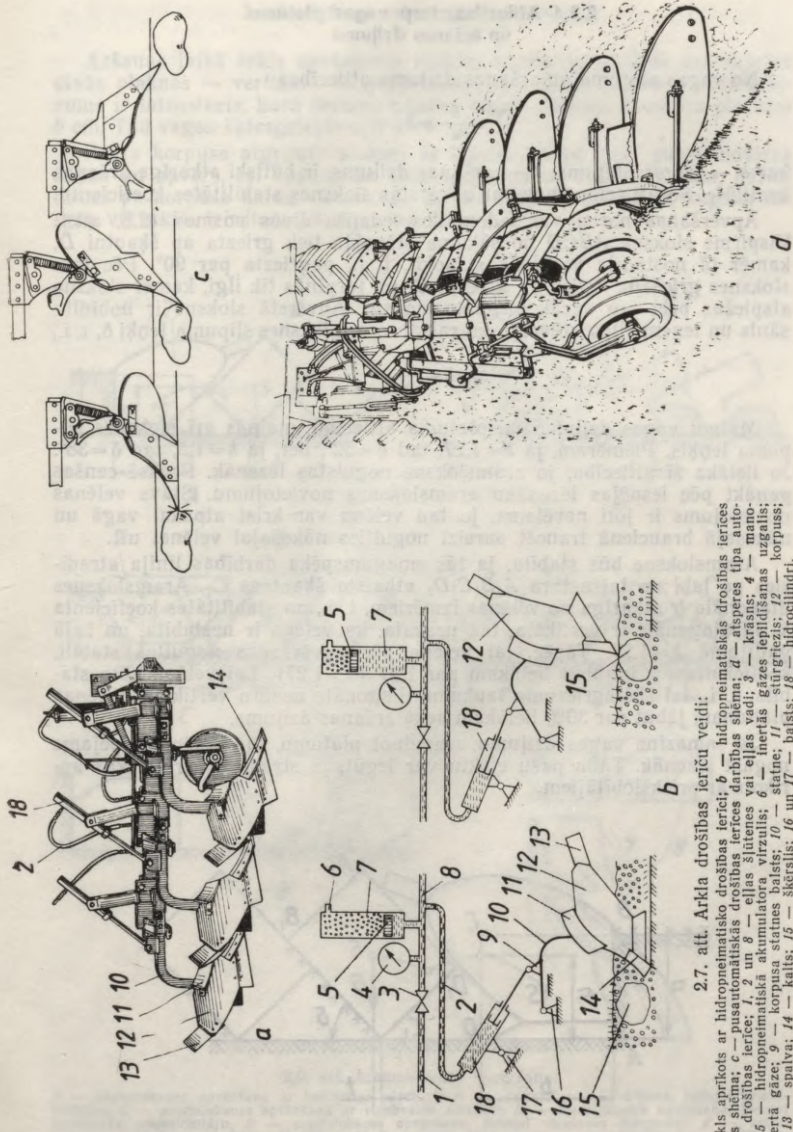
Grupveida drošības ierīces ir lietderīgas arkliem, kuriem nav vairāk par trim korpusiem, jo pēc katras sadursmes ar akmeni traktors ir jāaptur un ierīcē jāievieto jauna drošības tapa vai skrūve. Individuālās drošības ierīces ir pusautomātiskas un automātiskas. Pusautomātiskās parasti ir ar atsperi, kas darbojas arī kā amortizatori (2.7. att.).

Automātiskās drošības ierīces ļauj korpusam pacelties un pēc šķēršļa pārvarēšanas atgriezt izcēlušos korpusu atpakaļ darba stāvoklī. Tās stingri fiksē arkla korpusa darba stāvoklī, ir ātrdarbīgas un nodrošina aršanas agregātam lielu ražīgumu.

Atsperes tipa individuālās drošības ierīces (2.7. att. *d*) ir vienkāršas un drošas darbā. Kādām no arkla korpusiem sadurties ar akmeni, pieaug uz to darbojošais pretestības spēks. Ja šis spēks kļūst lielāks nekā atsperes spriegojuma spēks, korpusa statne pagriežas ap tās pievienojuma asi un korpuss, celdamies uz augšu, apiet šķērslī.

Ja arklis akmeņainām augsnēm aprīkots ar hidropneimatisko aizsardzības ierīci (2.7. att. *a*), tad arkla korpusa statnēm pievienoti hidrocilindru kāti. Hidrocilindri šarnīrveidā piemontēti arkla rāmja balstiem (kronšteinjiem). Hidrocilindru darba telpas ar augstspiediena eļļas vadiem pievienotas eļļas maģistrālei, kas savienota ar pneimohidroakumulatoru. Pneimohidroakumulatora vienā galā atrodas saspiesta inerta gāze — parasti slāpekļis, bet otrā galā — eļļa. Gāzi no eļļas atdala membrāna vai virzulis. Darba laikā visus korpusus darba stāvoklī notur gāzes spiediens. Sastopot šķērslī, korpusa pretestības spēks pieaug, korpuss ceļas uz augšu, virzulis tiek iebidīts hidrauliskajā cilindrā, eļļa no tā tiek izspiesta, pa cauruļvadiem nonāk pneimohidrauliskajā akumulatorā un saspiež vēl vairāk tajā esošo gāzi. Pēc šķēršļa pārvarēšanas pneimohidrauliskajā akumulatorā akumulētā enerģija automātiski atgriezt korpusu atpakaļ darba stāvoklī.

Hidropneimatiskā sistēma darba spiedienu nodrošina, gan attiecīgu eļļas daudzumu no traktora hidroiekārtas ievadot ar eļļu pildītajā akumulatora daļā, gan arī mainot gāzes spiedienu. Gāzi iepilda caur uzgali 6 no speciāla balona, bet eļļu sistēmā iepilda pa eļļas vadu 1, atverot krānu 3. Spiedienu kontrolē ar manometru 4. Strādājot vieglās augsnēs, noregulē 6...9 MPa, smagās augsnēs — 9...11 MPa lielu spiedienu. Jācenšas strādāt ar minimālu eļļas spiedienu, tomēr tam jābūt pietiekamam, lai arkla korpuss stabili atrastos darba stāvoklī.



2.7. att. Arklis drošības ierīču veidi:

a — arklis aprīkots ar hidropneimatisko drošības ierīci; b — hidropneimatiskās drošības ierīces darbības shēma; c — pusautomātiskās drošības ierīces darbības shēma; d — atsperes tipa automātiskās drošības ierīces darbības shēma; 1 — arklis; 2 — inerti gāze; 3 — hidropneimatiskā akumulators; 4 — manometrs; 5 — inerti gāze; 6 — hidropneimatiskā akumulators; 7 — manometrs; 8 — pneimatiskā rullīte; 9 — korpusa stātnes balsts; 10 — stātnes; 11 — stātnes; 12 — korpusa; 13 — pulveris; 14 — auksts; 15 — skārsālis; 16 un 17 — balsti; 18 — hidrocilindri.

## 2.2.4 Attiecība starp vagas platumu un aršanas dziļumu

No vagas platuma un aršanas dziļuma attiecības

$$\frac{b}{a} = k,$$

kur  $b$  — vagas platums;  $a$  — aršanas dziļums, ir būtiski atkarīga aršanas kvalitāte. Šo attiecību sauc par apvērstās sloksnes stabilitātes koeficientu.

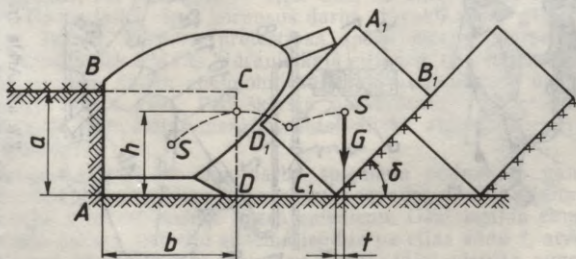
Apvēršanas norisi var iedomāties iedalītu divos posmos (2.8. att.). Vispirms sloksne  $ABCD$  no sākuma stāvokļa tiek griezta ap šķautni  $D$ , kamēr tā nostādīta vertikālā stāvoklī, t. i., pagriezta par  $90^\circ$ . Pēc tam sloksnes griešana notiek ap šķautni  $C_1$ , un turpinās tik ilgi, kamēr sloksne atspiežas pret jau agrāk piegāzto sloksni. Apvērstā sloksne ir nobīdīta sānis un ieņem slīpu stāvokli, ko raksturo ar sloksnes slīpuma leņķi  $\delta$ , t. i.,

$$\sin \delta = \frac{a}{b} = \frac{1}{k}.$$

Mainot vagas dziļuma un platuma attiecību, mainās arī sloksnes slīpuma leņķis. Piemēram, ja  $k=1,27$ , tad  $\delta=52^\circ$ , bet, ja  $k=1,5$ , tad  $\delta=38^\circ$ . Jo lielāka šī attiecība, jo aramsloksne nogulstas lēzenāk. Praksē cenšas panākt pēc iespējas lēzenāku aramsloksnes novietojumu. Stāvs velēnas novietojums ir ļoti nevēlams, jo tad velēna var krist atpakaļ vagā un nākošajā braucienā traucēt pareizi nogulties nākošajai velēnai utt.

Aramsloksne būs stabila, ja tās smagumspekā darbības līnija atradīsies pa labi no taisnstūra  $A_1B_1C_1D_1$  atbalsta šķautnes  $C_1$ . Aramsloksnes diagonāle ir atkarīga no velēnas izmēriem, t. i., no stabilitātes koeficienta  $k$ . Ja diagonāle ir vertikāla, tad uzskata, ka velēna ir nestabila, un šajā gadījumā  $k=1,27$ . Tāpēc, lai velēna pēc apvēršanas nogultos stabili, koeficientam  $k$  ir jābūt lielākam par  $1,27$  ( $k>1,27$ ). Lai velēna būtu stabila, t. i., lai šķērsriezuma laukuma diagonāle nebūtu vertikāla, velēnas platumam jābūt par 30% lielākam nekā aršanas dziļums.

Ja samazina vagas dziļumu, nemainot platumu, tad velēnu iespējams nogāzt lēzenāk. Tādu pašu efektu var iegūt, ja strādā ar arklū, kas aprīkots ar priekšlobītājiem.



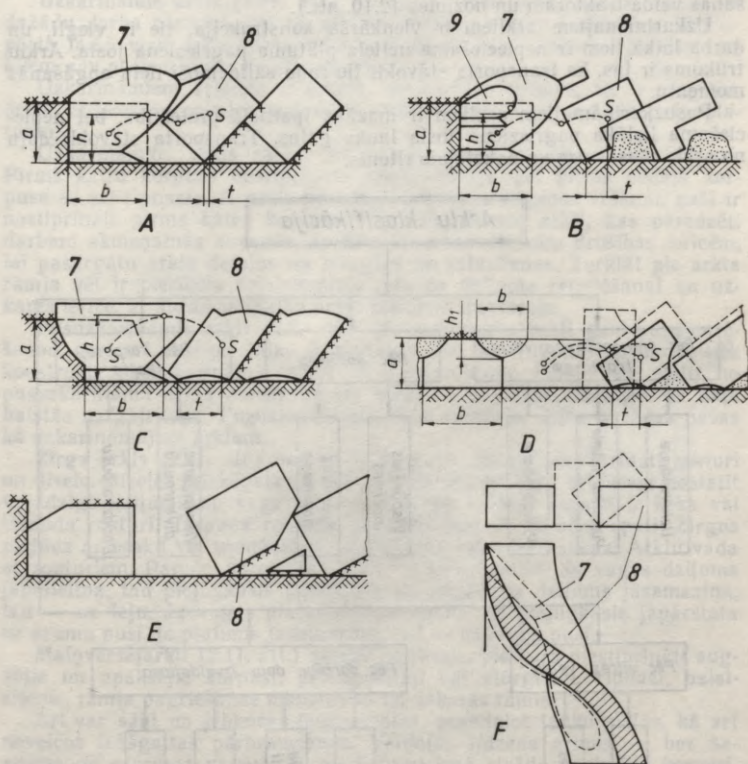
2.8. att. Aramsloksnes stabilitāte:

$G$  — rezultējošais smagumspekā;  $\delta$  — aramsloksnes apvērsuma leņķis;  $a$  — aršanas dziļums;  $b$  — aramsloksnes platums.

## 2.2.5. Aršanas tehnoloģiskais process

Aršanas laikā arklis apvēršamo sloksni atdala no pārējās aramkārtas divās plaknēs — vertikālā un horizontālā (2.9. att.). Sloksnes šķērssgriezums ir taisnstūris, kura lielumu nosaka vagas dziļums  $a$  cm un platums  $b$  cm. Tad vagas šķērssgriezums ir  $a \times b$  cm<sup>2</sup>.

Arkla korpuss atgriezto sloksni ar lemesi un vērstuvi paceļ, novirza sāņus un apvērš, lai apakšmala būtu sagriezta uz augšu. Velēna, pārbīdoties pa korpusa darba virsmu, plaisā un drūp. Kritot vagā, augsne sadrūp vēl sīkāk, izirdinās un sajaucas.



2.9. att. Aramsloksnes apvēršana:

A — aramsloksnes apvēršana ar kultūrtaipa vērstuvi; B — aramsloksnes apvēršana, lietojot priekšlobītāju; C — aramsloksnes apvēršana ar rombveida vērstuvi; D — aramsloksnes apvēršana, lietojot šķīvjveida priekšlobītāju; E — aramsloksnes apvēršana, lietojot vērstuves stūrgriezi; F — aramsloksnes apvēršana ar skrūvveida vērstuvi; 7 — arkla korpuss; 8 — aramsloksne; 9 — priekšlobītājs;  $a$  — aršanas dziļums;  $b$  — korpusa platums;  $b_1$  — priekšlobītāja vadziņas platums;  $h$  — aramsloksnes smagumcentra pacelšanas augstums;  $A$  — priekšlobītāja vadziņas dziļums;  $S$  — velēnas smagumcentra pacelšanas augstums;  $t$  — aramsloksnes stabilitātes rādītājs.

Ja arklis ir aprikots ar nazi, tad augsnes sloksni vertikālā plaknē atdala nazis.

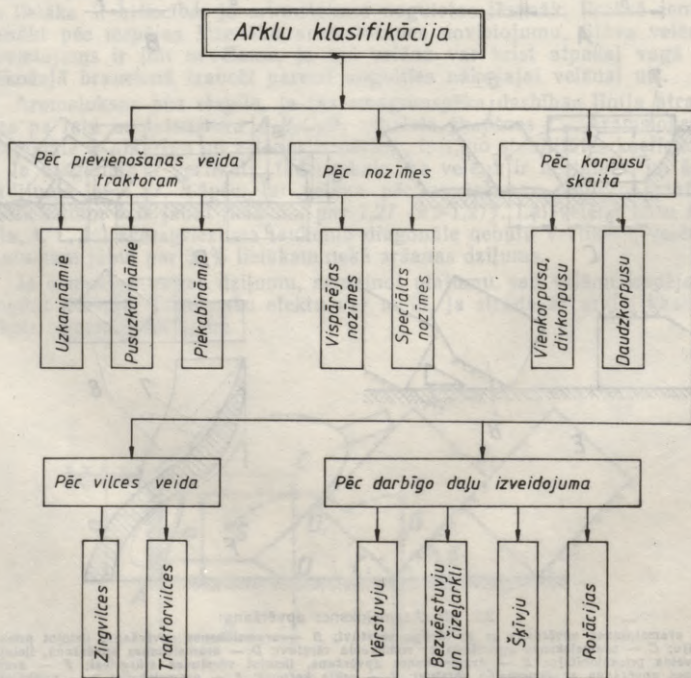
Aršanas procesā parasti bez naža vēl piedalās priekšlobītājs vai stūrgriezis. Tie nogriež velēnas virsējo kārtu un iegulda to iepriekšējās vagas dibenā. Arkla korpuss, kas pārvietojas aiz priekšlobītāja, nogriež velēnas pārējo daļu un ar to apber vagas dibenā ieguldīto priekšlobītāja vai stūrgrieža nogrieztu velēnu, tā iestrādājot nezāles un augu atliekas.

## 2.2.6. Arklu klasifikācija

Arklus klasificē pēc vilces veida, darbīgo daļu izveidojuma, pievienošanas veida traktoram un nozīmes (2.10. att.).

Uzkarināmajiem arkliem ir vienkārša konstrukcija, tie ir viegli, un darba laikā tiem ir nepieciešama neliela platuma pagrieziena josla. Arklu trūkums ir tas, ka transporta stāvoklī tie rada salīdzinoši lielu apgāšanās momentu.

Pusuzkarināmajiem arkliem ir mazāka īpatnējā pretestība, bet nepieciešama lielāka pagrieziena josla lauka galos. Transporta stāvoklī daļu no arkla masas uzņem pakāļējais ritenis.



2.10. att. Arklu klasifikācija.

Piekabināmajiem arkliem ir trīs riteņi un jūgrāmis. Tiem ir stabila gaita un laba aršanas kvalitāte.

Vispārējās nozīmes arkļus lieto laukkopībā iekoptu augšņu aršanai. Tos marķē ar burtiem PLN (uzkarināmos) un PLP (pusuzkarināmos), kā arī ar skaitļiem. Pirmais skaitlis rāda korpusu skaitu, otrs — viena korpusa darba platumu centimetros (piemēram, PLN-5-35).

Speciālie arkli ir krūmu-purvu arkli, maiņvērsējarkli, arkli akmeņainām augsnēm, grāvju arkli u. c.

### 2.2.7. Arkļa konstrukciju apskats

**Uzkarināmie arkli** (2.11. att.). Rūpnīcās ražo uzkarināmos arkļus ar dažādu darba platumu, lai tie atbilstu dažādu marķu traktoriem. Transporta laikā visu arkļa masu uzņem traktora ritošā iekārta, jo šiem arkļiem nav pašiem savas ritošās iekārtas.

Uzkarināmiem arkļiem ir daudz vienkāršāka uzbūve, tie ir vieglāki, ērtāk vadāmi un apkalpojami nekā piekabināmie arkli ar tādu pašu platumu.

Uzkarināmais arkls sastāv no rāmja, pie kura piemontēti korpusi. Pirms katra korpusa nostiprināts priekšlobītājs, bet pirms pēdējā korpusa — arī ripnāzis. Ja arkls paredzēts saistīgas augsnes aršanai, naži ir nostiprināti pirms katra korpusa. Tie uzkarināmie arkli, kas paredzēti darbam akmeņainās augsnēs, aprīkoti ar automātiskām drošības ierīcēm, lai pasargātu arkļa detaļas un mezglus no salaušanas. Turklāt pie arkļa rāmja vēl ir pierīkots balstritenītis aršanas dziļuma regulēšanai un uzkares ierīce, ar kuras palīdzību arkļa pievieno traktoram.

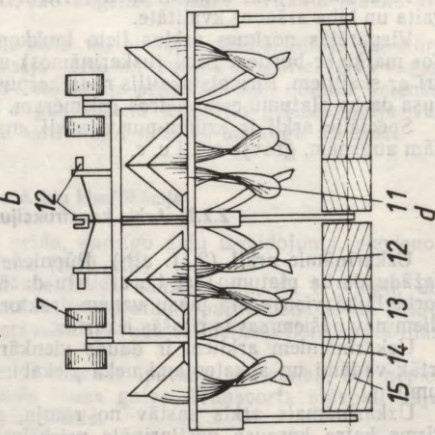
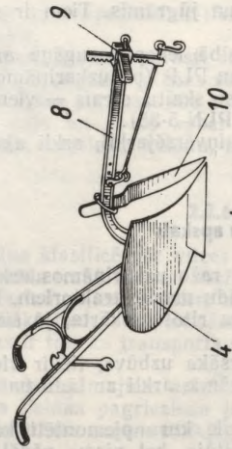
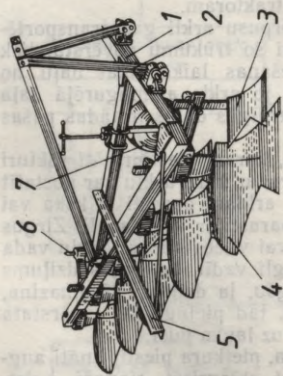
**Pusuzkarināmie arkli** (2.6. att.). Daudzkorpusu arkli gan transportēšanas, gan arī aršanas laikā ir nestabili. Lai šo trūkumu novērstu, tiek konstruēti pusuzkarināmie arkli. Transportēšanas laikā tikai daļu no pusuzkarināmā arkļa masas uzņem traktors, jo arkļa aizmugurējā daļa balstās uz gājriteņa. Pusuzkarināmā arkļa darbīgās daļas ir tādas pašas kā uzkarināmajam arklim.

**Zirga arkls** (2.11. att.) sastāv no korpusa, kuram piestiprināti rokturi un dīsele. Dīseles priekšgalā atrodas regulators, ar kuru arkli var nostatīt vajadzīgā dziļumā un vagas platumā. Zirga arklam parasti ir koka vai tērauda rokturi. Tērauda rokturu turekļiem parasti ir koka spali. Zirgus piejūdz ar braku vai zveņģeli pie piejūgkāša vai vilces stieņa. Arkli vada ar rokturiem. Pareizi noregulētu arkli ir viegli vadīt. Ja vagas dziļums jāpalielina, tad piejūgkāsis jāpārstata uz augšu, ja dziļums jāsamazina, tad — uz leju. Ja vagas platums jāpalielina, tad piejūgkāsis jāpārstata uz arumu pusi, ja platums jāsamazina, tad — uz lauka pusi.

**Maiņvērsējarkli** (2.11. att.) sastāv no rāmja, pie kura piestiprināti augšējie un apakšējie korpusi, priekšlobītāji vai stūrgrieži, ripnāži, balstritenis, rāmja pagriešanas mehānisms un uzkares rāmis.

Ārt var sākt no jebkuras lauka malas, nesadalot lauku slejās, kā arī neveicot tukšgaitas pārbraucienus. Veidojas līdzens arums — bez saaruma un ataruma vagām. Pirmajā braucienā strādā apakšējie korpusi, augšējie šajā laikā aršanu neveic. Lauka galā arkli izceļ no zemes un korpusus pagriež par 180°, augšējie korpusi ieņem apakšējo stāvokli, bet apakšējie — augšējo. Tā tas atkārtojas abos lauka galos. Pagriešanās notiek automātiski.

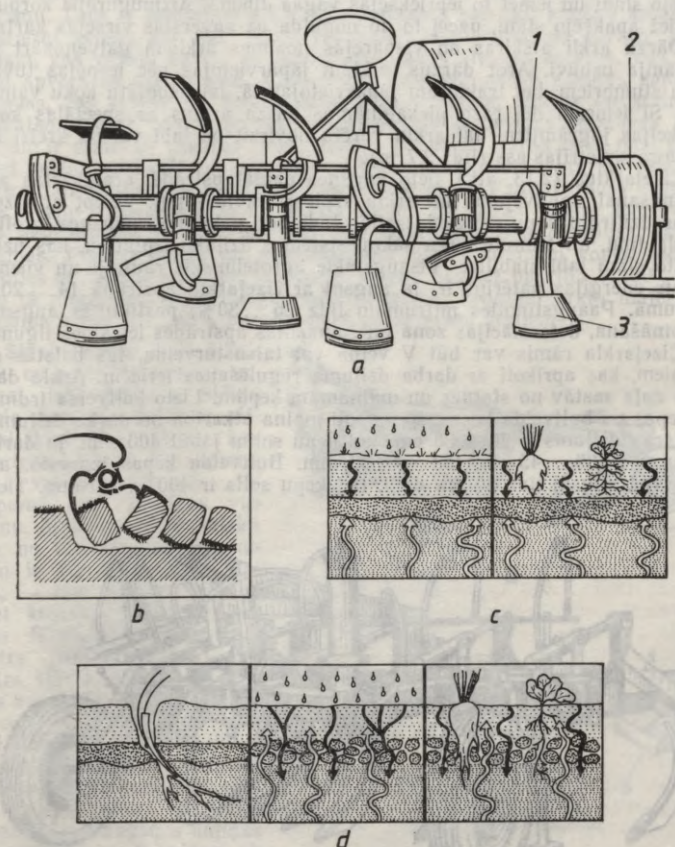
Maiņvērsējarkļu ražīgums ir lielāks nekā parasto arkļu ražīgums. Tas izskaidrojams ar to, ka samazinājies pagriezienu ilgums.



2.11. att. Arklii:  
 a — uzkarināmāis arkli; b — zirga arkli; c — maipvērsjarkli; d — rā-  
 frontālais uzkarēis ierīce;  
 1 — priekšlobītais; 2 —  
 korpusis; 3 — ecašu pie-  
 kabinašanas silja; 4 —  
 ripnazi; 5 — balstrite-  
 nis; 6 — disca; 7 — balsta-  
 gēģa līnuma un dāļa na-  
 zis; 8 — rāmis; 9 —  
 korpusis, kas aramsloksni  
 apvērs pa kreisi; 10 —  
 korpusis, kas aramsloksni  
 apvērs pa labi; 11 — ve-  
 nīdāzīnāšanas ierīce; 12 —  
 nolāzīnāšanas ierīce.

Sakarā ar to, ka nav saaruma skaustu un ataruma vagu, uzlabojas sējmašīnu un ražas novācamo mašīnu darbs, pieaug arī kultūraugu ražas.

Lāpstošanas mašīna (2.12. att.) sastāv no rāmja 1, reduktora 2 un racējmezglam ar lāpstām 3. Katram racējmezglam ir trīs lāpstas, kas viena attiecībā pret otru nostiprināta  $120^\circ$  leņķī. Darba laikā lāpsta iedziļinās augsnē, atgriež augsnes šķēli, paceļ to uz augšu un pagriež ar virspusi uz leju. Šis process atgādina rakšanu ar lāpstu. Šāds augsnes apstrādes veids nodrošina optimālu ūdens režīmu augsnē, rūpīgu augsnes sajaukšanos, novērš garozas veidošanos un rada vislabākos apstākļus augsnes sagatavošanai sējai.



2.12. att. Lāpstošanas mašīna:

*a* — kopskats; *b* — darbības shēma; *c* — arklis «zole» traucē ūdens cirkulāciju un augu sakņu iedziļināšanos; *d* — lāpstošanas mašīna sairdina nobīvēto augsnes slāni, atjaunojas ūdens kustība un sakņu iedziļināšanās augsnē; 1 — rāmjs; 2 — reduktors; 3 — lāpsta.

Smagās augsnēs «Rotaspa» mašīnas piedziņai nepieciešama 22... 26 kW jauda uz vienu darba platuma metru.

**Vairākslāņu arkli** paredzēti mazauglīgu augšņu auglības paaugstināšanai. Tos lieto arī augsnes dziļirdināšanai kokvilnai un cukurbietēm, kā arī pirms dārzeņu ierīkošanas. Dziļāršana paaugstina audzēto kultūru ražas un samazina nezāļainību.

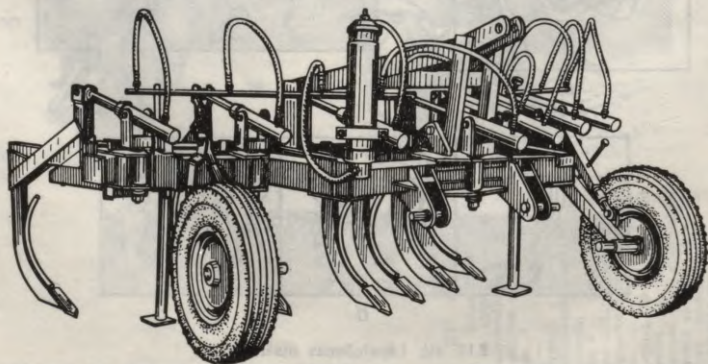
So arklus korpusi ir izvietoti vairākos līmeņos, tāpēc augsne tiek apstrādāta pa slāņiem un aramkārtā tiek iejaukti augsnes dziļākie slāņi.

Divslāņu arklam korpusi pie rāmja piestiprināti pa pāriem. Korpusi, kas uzar augšējo slāni, iet pa priekšu, bet korpusi, kas uzar apakšējo slāni, — tūlīt aiz tā. Aršanas laikā priekšējie korpusi nogriež augsnes viršējo slāni un iemet to iepriekšējās vagas dibenā. Aizmugurējie korpusi atgriež apakšējo slāni, paceļ to un nogulda uz apvērstās virsējās kārtas.

**Dārzeņu arkli** atšķiras no vispārējās nozīmes arklīm galvenokārt ar jūgrāmja uzbūvi. Arot dārzus, arklam jāpārvietojas pēc iespējas tuvāk koku stumbriem, bet traktoram jāpārvietojas tā, lai nebojātu koku vainagus. Šī iemesla dēļ ražo piekabīnāmus dārza arklus ar speciālas konstrukcijas jūgrāmjiem, lai arklus varētu novirzīt pa labi vai pa kreisi no traktora simetrijas ass (līdz 2,7 m).

**Čiželarklus** (2.13. att.) lieto augsnes pamatapstrādē, aramkārtas padziļināšanai, sablīvējuma un arkla «zoles» likvidēšanai. Veicot ar čiželarklu dziļirdināšanu, augsni izcilā, tādejādi palielinot augsnes profila caurlaidību, un stimulē augu sakņu sistēmas dziļāku izplatību, kas uzirdināto slāni labi stabilizē. Visaugstākie agrotehniskie rādītāji un vismazākais enerģijas patēriņš ir, ja augsni ar čiželarklu apstrādā 14...20% mitrumā. Paaugstinoties mitrumam līdz 25...30%, pasliktinās augsnes drupināšana, deformācijas zona un samazinās apstrādes ietekmes ilgums.

Čiželarkla rāmis var būt V veida vai taisnstūrveida, tas balstās uz riteņiem, kas apriekoti ar darba dziļuma regulēšanas ierīcēm. Arkla darbīgā daļa sastāv no statnes un maināmām ķepām. Lieto kaltveida irdinātājkēpas un bultveida ķepas. Ķepu soli maina atkarībā no darba dziļuma: ja darba dziļums ir 20...30 cm, tad ķepu solim jābūt 400 mm, ja darba dziļums ir 30...45 cm, tad — 500 mm. Bultveida ķepas izmanto, apstrādājot augsni līdz 30 cm dziļi, tad ķepu solis ir 400...500 mm. Tiem



2.13. att. Čiželarklis.

arkliem, kas paredzēti darbam akmeņainās augsnēs, darbīgās daļas aprīkotas ar automātiskas darbības drošības ierīcēm.

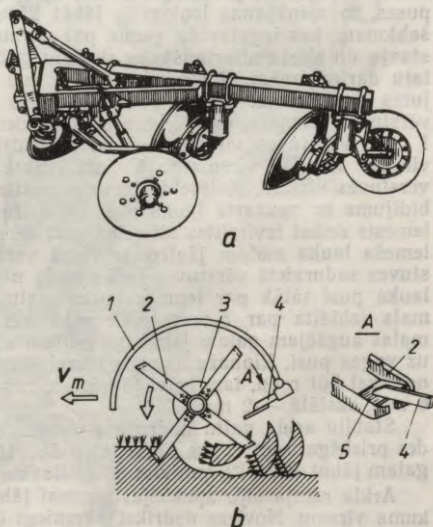
Būtiska tehniska čīzejarklu priekšrocība ir tā, ka vilces pretestībai un darba ātrumam ir gandrīz lineāra sakarība.

Liels ir čīzejarklu darbīgo daļu atstāto vadziņu dziļums — 8...12 cm. To izlīdzināšanai nepieciešams izmantot papildu augsnes virskārtas izlīdzinātājus.

Mūsu republikas apstākļiem visracionālākais čīzejarkls ir PCK-2,5 un PCK-4,5.

**Frontālie arkli (2.11. att. d).** Pārbraucienos garie daudzkorpusu arkli zaudē gaitas stabilitāti, tāpēc konstruktori cenšas radīt arkļus ar nelielu garumu. Tāds ir frontālais arkls, kas paredzēts saistīgu augšņu aršanai, apgriežot velēnu par 180°. Arkļa korpusi ir nostiprināti pa pāriem: korpusam, kas velēnu apvērš uz labo pusi, blakus atrodas korpus, kas velēnu apvērš uz kreiso pusi. Vidū starp šiem korpusiem atrodas papildkorpus, kas sastāv no divām skrūvveida virsmām, lemeša un statnes. Pamatkorpusi arī sastāv no statnes, lemeša un skrūvveida vērstuves. Vēl arkļam ir rāmīšs ar uzkares ierīci, riteņi un ripnaži. Darba laikā naži pārgriež velēnu vertikālā plaknē. Pamatkorpusi ar lemešiem atgriež velēnas horizontālā plaknē un paceļ tās vienu otram pretī. Papildkorpus atgriež abu velēnu iekšējos stūrus un atdala velēnu no vagas dibena. Pēc velēnas pagriešanas par 90°, uz tām sāk iedarboties papildkorpusa darba virsmas. Pamatkorpusu un papildkorpusa darba virsmām kopēji iedarbojoties uz velēnu pretējām skaldnēm, velēnu pagriež par 155...160°, pēc tam tā nogulstas vagā smagumspekā ietekmē. Frontālo arklu materiālietilpība ir par 40...45% mazāka nekā parastajiem arkļiem.

**Šķīvju arkļus** lieto izkaltošu un pārmitru augšņu aršanai lielā dziļumā. Šķīvju arkļa darbīgās daļas ir sfēriski šķīvji (2.14. att. a), kas nostiprināti 15...20° slīpumā pret vertikāli un 40...45° slīpumā pret kustības virzienu. Ar to tie būtiski atšķiras no citām mašīnām, kurām ir šķīvju darbīgās daļas, — tām slīpums ir tikai pret kustības virzienu. Bez tam šķīvjiem ir liels diametrs (600...800 mm), un katrs šķivis rotē uz atsevišķas ass. Katra šķivja priekšā atrodas stūrgriezis un irdinātājstatne ar sliedi. Arkļam pārvietojoties, šķivis atgriež velēnu, velk to sev līdz, pārvieto uz sāniem un iemet vagā. Tā kā augsnes daļiņas pārvietojas ar dažādiem ātrumiem, tās labi sajaucas. Šķīvju korpusi nenobīvē vagas dibenu.



2.14. att. Šķīvju un rotācijas arkli:

a — šķivja arkls; b — rotācijas arkls; 1 — korpusis; 2 — nazis; 3 — ripa; 4 — atsvīdētājs; 5 — lāpstīņa.

Rotācijas arkļus, tāpat kā šķīvju arkļus, lieto smagu un pārmitru augšņu aršanai. Rotācijas arkļa (2.14. att. b) darbīgās daļas ir ripai pietīprināti izliekti naži, kas atgriež ķīļveida sloksnītes. Divi blakus esošie naži ir izliekti viens otram pretī. Nažu trumulī piedzen no traktora jūgvārpstas. Pie trumuļa pārsega pietīprināti atsvidēji. Trumulim rotējot, atsvidēji periodiski iet caur blakusesošo nažu spraugu un nosviež no nažu izliektajiem galiem velēnu. Atšķirībā no augsnes frēzes rotācijas arklis strādā ar mazu aploces ātrumu un lielu padevi, tāpēc tas augsni mazāk irdina un sajauc.

### 2.2.8. Arkļa tehniskā stāvokļa pārbaude

Arkļa tehniskais stāvoklis ļoti ietekmē aršanas kvalitāti. Ja, piemēram, rāmis ir saliekts vai sašķiebies, tad aramsloksnes nesaguļas vienādi cita citai blakus, arī aršanas dziļums nav vienmērīgs.

Tehniskā stāvokļa pārbaudei arkļu novieto uz cieta seguma laukuma. Trapecveida lemešu asmeņiem un sliežu galiem jāpieskaras pie laukuma. Ja laukumā izveidoti padziļinājumi lemešu kaltiem, tad arī kaltveida lemešu asmeņiem jāpieskaras pie laukuma. Starp pārbaudes laukumu un atsevišķu korpusu lemešu asmeņiem, kā arī starp sliežu galiem un pārbaudes laukumu ir pieļaujama 15 mm atstarpe. Attālumu novirze starp korpusiem nedrīkst pārsniegt 25 mm.

Visu lemešu smailēm un citām vienādām korpusa detaļām ir jāatrodas uz vienas taisnes. Novirze nedrīkst pārsniegt 10 mm. Visām skrūvēm jābūt cieši pieskrūvētām un nostiprinātām pret atskrūvēšanos. Lemešu biežums nedrīkst pārsniegt 1 mm. Lemešu asmeņi ir jāasina no virspuses, to asināšanas leņķim ir jābūt 25...35°. Lemešu formai jāatbilst šablonam, kas izgatavots, ņemot par paraugu jaunu lemesī. Lemešu, vērstuvju un sliežu stīprināšanas skrūvju galvām jābūt vienā līmenī ar detaļu darbvirsmām. Pieļaujams līdz 1 mm liels skrūvju galvu iegremdējums darbvirsmā. Tādas pašas prasības ir priekšlobītāja lemesim un vērstuvei. Lemeša un vērstuvēs sadurvietā atstarpe nedrīkst pārsniegt 1 mm. Vērstuves virsma sadurvietā nedrīkst būt augstāka par lemeša virsmu. Lemeša virsma šajā vietā drīkst būt līdz 1 mm augstāka par vērstuves virsmu. Kaltveida lemeša smailei pieļauts līdz 10 mm liels izbīdījums uz neuzartā lauka pusi un dziļumā — 10±5 mm. Vagas pusē lemesis drīkst izvirzīties attiecībā pret vērstuvi par 10 mm. Vērstuves un lemeša lauka malām jāatrodas vienā vertikālā plaknē. Lemeša un vērstuves sadurvietā vērstuves lauka mala nedrīkst būt izbīdīta uz neuzartā lauka pusi tālāk par lemeša lauka malu. Pieļaujams, ka lemeša lauka mala izbīdīta par 5 mm tālāk nekā vērstuves mala. Vērstuves lauka malas augšējam galam jābūt novirzītam vismaz par 10 mm no vertikāles uz vagas pusi. Ripnaža asmens biežums nedrīkst pārsniegt 0,5 mm. Naži nedrīkst būt robu, tam brīvi jāgriežas, radiālā mešana nedrīkst pārsniegt 6 mm, aksiālā — 2 mm.

Stabilu arkļa gaitu nodrošina pareizs sliedes nostatījums. Starp sliedes priekšgalu un vagas sienu jābūt 5...10 mm spraugai. Sliedes priekšgalam jābūt 10...12 mm virs atbalstlaukuma.

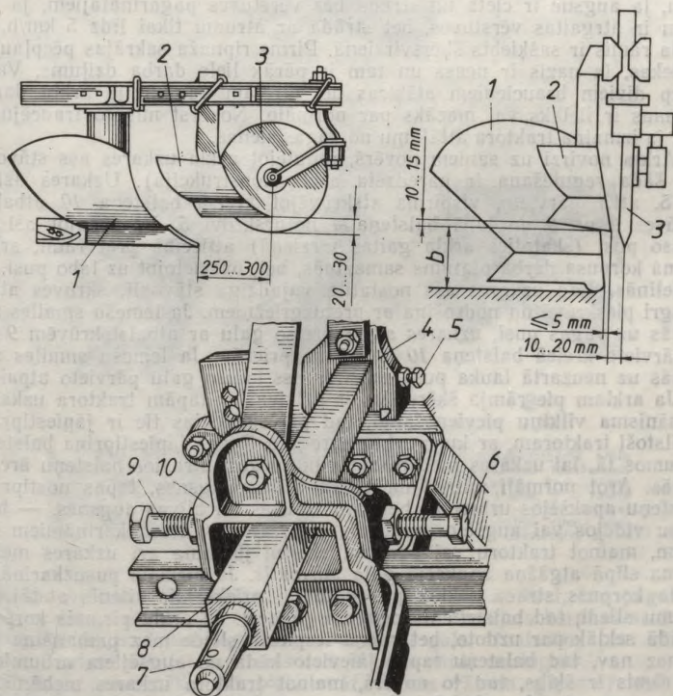
Arkļa rāmja siju apakšējai virsmai jābūt paralēlai ar pārbaudes laukuma virsmu. Novirze nedrīkst pārsniegt 0,2% elementa garuma. Rāmja stāvokli var novērtēt arī samontētam arklim, izmērot rāmja galos attālumu līdz pārbaudes laukumam. Ar arkli var strādāt, ja starpība nepārsniedz 10 mm.

## 2.2.9. Arkļa sagatavošana darbam un regulēšana uz lauka

Sagatavojot arkli darbam, vispirms pārbauda, vai tā komplektā ir visi mezgli un detaļas. Sevišķa uzmanība jāpievērš arkļa darba virsmu tīrībai. Pēc tam pārbauda arkļa tehnisko stāvokli (skat. Arkļa tehniskā stāvokļa pārbaude) un sakārto to atbilstoši konkrētiem aršanas apstākļiem (2.15. att.).

Arkli uz lauka regulē pēc tam, kad tas sāk art jau pilnā darba dziļumā.

Arkļa regulēšana uz lauka. Darba laikā visiem arkļa korpusiem jāar vienādā dziļumā un platumā. Arkļa rāmim jābūt horizontālam. Ja pirmais korpus ar dziļāk vai seklāk nekā pārējie korpusi, tad pirmā korpusa vagas skausts ir augstāks vai zemāks nekā pārējie. Lai novērstu minēto parādību, jāmaina uzkares mehānisma labās puses viltkņa vertikālās atsaites garums. Ja pakāļējā korpusa vagas skausts ir augstāks vai zemāks nekā pārējie, tad uzkarināmajiem arkļiem jāregulē uzkares mehānisma centrālā stieņa garums, bet pusuzkarināmajiem arkļiem jāregulē



2.15. att. Arkļa priekšslobītāja, ripnaža un uzkares ass nostādīšana:

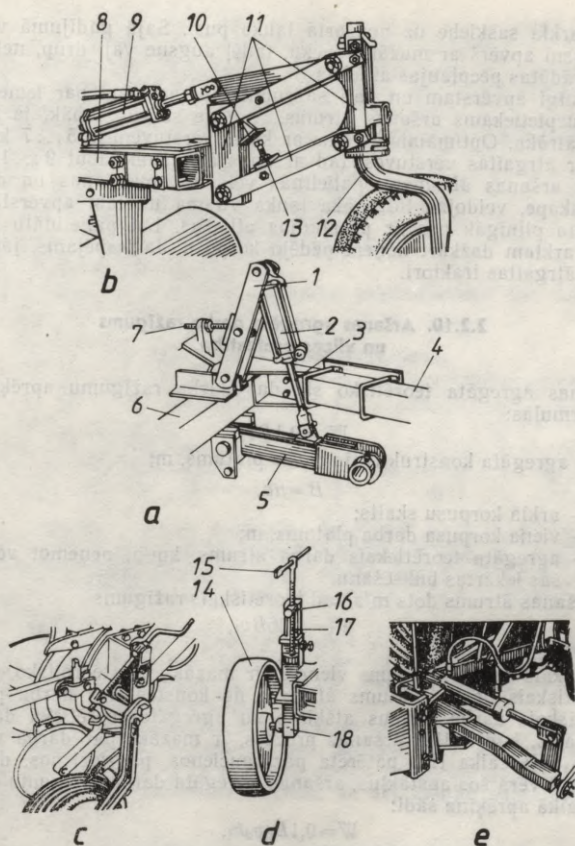
1 — arkļa korpusis; 2 — priekšslobītājs; 3 — ripnāzis; 4 un 10 — balsteņi; 5 — noturskrūve; 6 un 9 — atbalstskrūves; 7 — rēdze; 8 — uzkares ass.

pakaļējā balststieņa stāvoklis (augstums). Ja aršanas dziļums neatbilst dotajam, tad arkls «uzpeld», arot ar lielu ātrumu. Tam par iemeslu var būt neasi lemeši vai nepareizi noregulēti balstrīteņi. Lai kompensētu šo «uzpeldēšanu», jau pašā sākumā arkls jānoregulē 1...2 cm dziļāk, nekā uzdots.

Ja nav iestrādātas augu un pēcpļaujas atliekas, tad priekšlobītājs nav iestatīts pietiekami dziļi vai arī ir strādāts bez priekšlobītājiem. Ja aramsloksne pārāk bieži iestrēgst starp priekšlobītāju un tā priekšā esošo arkla korpusu, priekšlobītājs jāpārvieto uz aizmuguri. Ja aramsloksne iestrēgst starp priekšlobītāju un aizmugurē esošo korpusu, tad priekšlobītāji jāpabīda uz priekšu. Ja arkla aizmugurē veidojas nobrukusi vagas siena, tad grūtāk ir iestrādāt augu atliekas, apvērst aramsloksni, kā arī vadīt agregātu, jo, pārvarot nelīdzenumus, vagas ritenis svārstīs arklu. Minētā parādība var rasties, ja ripnāzis nepietiekami novirzīts uz neuzartā lauka pusi vai arī traktors brauc pārāk tuvu vagas sienai. Ja arkls ir noregulēts pareizi, bet arkls novirzās uz neuzartā lauka pusi (paliecinās arkla platums), tad uz visu korpusu pēdējām skrūvēm (starp sliedi un statni) jāuzliek 3...4 mm biezas paplāksnes. Nepilnīgi apvērsta velēna paliek aiz arkla, ja ir liels aršanas dziļums un strādā bez priekšlobītājiem, ja augsne ir cieta un strādā bez vērstuves pagarinātājiem, ja arklam ir ātrgaitas vērstuves, bet strādā ar ātrumu tikai līdz 5 km/h, ja arkla rāmis ir sašķiebtis šķērsvirzienā. Pirms ripnaža sakrājas pēcpļaujas paliekas, ja nazis ir neass un tam ir pārāk liels darba dziļums. Vaga starp diviem braucieniem atšķiras no pārējām vagām, ja arkla darba platums ir lielāks vai mazāks par normālo. Novērst minēto traucējumu var, ja izmaina traktora atālumu no vagas sienas.

Arkla novirzi uz sāniem novērš, regulējot arkla uzkares ass stāvokli (ja šāda regulēšana ir paredzēta arkla konstrukcijā). Uzkares asi 8 (2.15. att.) pārvieto, vispirms atskrūvējot kreisā balsteņa 10 atbalstskrūves 9 un 6 un labā balsteņa 4 noturskrūvi 5. Pārvietojot asi uz kreiso pusi (skatoties arkla gaitas virzienā) attiecībā pret rāmi, arkla pirmā korpusa darba platums samazinās, bet, pārvietojot uz labo pusi, — palielinās. Kad uzkares ass nostatīta vajadzīgā stāvoklī, skrūves atkal stingri pieskrūvē un nodrošina ar pretuzgriežņiem. Ja lemešu smailes novirzās uz vagas pusi, uzkares ass 8 kreiso galu ar atbalstskrūvēm 9 un 6 pārvieto kreisā balsteņa 10 kulisē uz priekšu. Ja lemešu smailes novirzās uz neuzartā lauka pusi, uzkares ass kreiso galu pārvieto atpakaļ.

Ja arklam pie rāmja šķērssijas ir balsteņi ar tāpam traktora uzkares mehānisma vilktņu pievienošanai, tad pie šķērssijas tie ir jāpiestiprina atbilstoši traktoram, ar kuru arklu agregatē. Tapas jāpiestiprina balsteņu urbumos tā, lai uzkares mehānisma vilktņu gali atrastos balsteņu ārējās malās. Arot normāli mitras un vidēji blīvas augsnes, tapas nostiprina balsteņu apakšējos urbumos, bet, arot sausas un blīvas augsnes, — balsteņu vidējos vai augšējos urbumos (2.5. att. b). Pusuzkarināmiem arkliem, mainot traktoru vai korpusu skaitu, jāmaina arī uzkares mehānisma slīpā atgāžņa apakšējā gala stāvoklis. Ja pirmais pusuzkarināmā arkla korpuss strādā seklāk par doto un priekšējais ritenis atstāj redzamu sliedi, tad balstrītenis nedaudz jāpaceļ. Ja arkla pirmais korpuss strādā seklāk par uzdoto, bet rīteņa iespīstā sliede maz pamanāma vai nemaz nav, tad balsteņu tapas jāievieto kādā no augšējiem urbumiem. Ja rāmis ir šķībs, tad to novērš, mainot traktora uzkares mehānisma stiepņu garumu. Ja pakaļējais korpuss ar seklāk, tad vispirms pārbauda, vai nav sprauga starp regulēšanas skrūves galu un rāmja balstu (2.16. att.). Ja ir sprauga, tad arkla uzkares ierīces tapas pārvieto balsteņu



2.16. att. Arkla mehānismi:

*a* — arkla PGP-7-40 priekšējā riteņa mehānisms; *b* — pusuzkarināmā arkla pakalējā riteņa mehānisms; *c* un *d* — balstriteņa regulēšanas mehānismi; *e* — mehānisms arkla pārvietošanai šķērsvirzienā; 1 — svira; 2 — hidrocilindrs; 3 — virzuļa kāts; 4 — rāmja galvenā sija; 5 — statne; 6 — rāmja šķērssija; 7 — regulēšanas skrūve; 8 — arkla rāmja sija; 9 — hidrocilindrs; 10 — atbalsts; 11 — paralelograma mehānisms; 12 — pakalējā riteņa ass; 13 — balstskrūve; 14 — balstrītēnis; 15 — rokturis; 16 — uzgrieznis; 17 — skrūve; 18 — balstriteņa statne.

zemākos urbumos; ja tādējādi spraugu neizdodas novērst, tad pagarina uzkares rāmja atsaiti 11 (sk. 2.5. att. *b*), lai pakalējais korpuss artu vajadzīgajā dziļumā un regulēšanas skrūves gals atbalstītos pret rāmja balstu. Turklāt pakalējais ritenis nedrīkst būt pārāk noslogots.

Pareizi uzkarināta vai piekabināta arkla rāmim garenvirzienā un šķērsvirzienā jāatrodas paralēli augsnes virsmai. Ja arkla korpusi savēršies atpakaļ, tad netiek pietiekami izmantotas vērstuvju izliktās virsmas, it sevišķi gali. Sliktam aramsloksnes apvērsumam par ņemsiel var

būt arī arkla sašķiebe uz neuzartā lauka pusi. Sajā gadījumā vērstuve aramsloksni apvērs ar mazāku spēku, tādēļ augsne vāji drūp, netiek pilnīgi iestrādātas pēcplaujas atliekas.

Nepilnīgi apvērstam un vāji sadrupinātam arumam par iemeslu var būt arī nepietiekams aršanas ātrums. Augsne sadrūp labāk, ja aršanas gaita ir ātrāka. Optimālais ātrums ar kultūrvērstuvēm ir 5...7 km/h. Ja arklam ir ātrgaitas vērstuves, tad aršanas ātrumam jābūt 9...12 km/h. Pieaugot aršanas ātrumam, palielinās velēnas apvēšanas un drupināšanas pakāpe, veidojas līdenāka lauka virsma un labi apvērstās augsnes kārtā pilnīgāk nosedz pēcplaujas atliekas. Lai palielinātu aršanas ātrumu, arklam dažkārt noņem pēdējo korpusu. Ja iespējams, jāizmanto spēcīgā ātrgaitas traktori.

### 2.2.10. Aršanas agregāta darba ražīgums un vilces pretestība

Aršanas agregāta teorētisko stundas darba ražīgumu aprēķina pēc šādas formulas:

$$W_t = 0,1Bv_t,$$

kur  $B$  — agregāta konstruktīvais darba platums, m;

$$B = nb,$$

kur  $n$  — arkla korpusu skaits;

$b$  — viena korpusa darba platums, m;

$v$  — agregāta teorētiskais darba ātrums, km/h, neņemot vērā ritošās iekārtas buksēšanu.

Ja aršanas ātrums dots m/s, tad teorētiskais ražīgums

$$W_t = 0,36Bv_t, \quad (2.1)$$

kur  $W_t$  vienība ir ha/h.

Faktiskais darba ražīgums vienmēr ir mazāks par teorētisko, jo agregāta faktiskais darba platums atšķiras no konstruktīvā darba platuma. Arī faktiskais darba ātrums atšķiras no agregāta teorētiskā darba ātruma. Laiks, kad notiek aršanas process, ir mazāks par darbā pavadīto laiku, jo daļa laika tiek patērēta pārbraucienos, pagriezienos, dīkstāvēs u. c. Ņemot vērā šos apstākļus, aršanas agregāta darba ražīgumu ekspluatācijas laikā aprēķina šādi:

$$W = 0,1B_d v_d k_t, \quad (2.2)$$

kur  $B_d$  — aršanas agregāta faktiskais darba platums, m;

$v_d$  — aršanas agregāta faktiskais darba ātrums, km/h;

$k_t$  — darba laika izmantošanas koeficients.

No formulas redzams, ka aršanas agregāta darba ražīgums ir tieši proporcionāls tā laika izmantošanas koeficientam. Tādēļ darbs jāorganizē tā, lai šis koeficients būtu iespējami augstāks. Ekspluatācijas laika izmantošanas koeficientu iespējams palielināt, iekārtojot starp laukiem pārbrauktuves, lai samazinātu pārbraucienu ilgumu; nodrošinot līdzenu lauka virsmu, attīrot augsni no akmeņiem; izstrādājot pasākumu sistēmu, lai līdz minimumam samazinātu aršanas agregāta darbā iespējamās kļūmes un to novēršanai vajadzīgo laiku; samazinot traktoru un arklu tehniskajai apkalpošanai nepieciešamo laiku utt.

Arkla vilces pretestība ir galvenais faktors, kas nosaka aršanas agregāta darba platumu un darba ražīgumu. Ja ir zināma vilces pretestība, var aprēķināt nepieciešamo traktora jaudu un arkla detaļu stiprību. Arkla vilces pretestība darba procesā ir atkarīga no augsnes sastāva, mitruma,

apauguma, lauka reljefa, darbīgo daļu stāvokļa un iestatījuma, vagas šķērsgriezuma laukuma, darba ātruma un citiem faktoriem.

Aprēķinos lieto arī īpatnējās pretestības jēdzienu. Par arkla īpatnējo pretestību sauc tā vilces pretestības attiecību pret nogriežamās sloksnes šķērsgriezuma laukumu vai darba platuma vienību.

Arkla īpatnējā pretestība sastāv no statiskās un dinamiskās pretestības, t. i.,

$$K_1 = k'_1 + \varepsilon_1 v^2, \quad (2.3)$$

kur  $K_1$  — mašīnas īpatnējā vilces pretestība, kN/m;

$k'_1$  — arkla statiskā pretestība, kN/m;

$\varepsilon_1$  — arkla dinamiskā pretestība, kN<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>;

$v$  — arkla darba ātrums, m/s.

Plašāk lietoto arklu vilces pretestību raksturlielumi doti 2.1. tabulā.

2.1. tabula

Arklu vilces pretestību raksturlielumi

| Darba veids un mašīnas tips   | $k'_1$     | $\varepsilon_1$ |
|-------------------------------|------------|-----------------|
| Aršana 20...22 cm dziļumā     |            |                 |
| ar parasto piekabināmo arklu  | 7.0...18.0 | 0.4...0.70      |
| ar parasto uzkarināmo arklu   | 6.0...15.0 | 0.4...0.70      |
| ar ātrgaitas uzkarināmo arklu | 5.0...12.0 | 0.3...0.45      |

2.1. tabulā doto vilces pretestību mazākās vērtības atbilst darbam vieglās sausās augsnēs, bet to lielākās vērtības — darbam smagās blīvās augsnēs. Lai nodrošinātu maksimālo darba ražīgumu, jāizmanto mašīnas, kurām ir mazāka īpatnējā vilces pretestība, kā arī jāveic pasākumi tās samazināšanai.

Uzkarināmo mašīnu statiskā pretestība ir mazāka nekā piekabināmo vai pusuzkarināmo mašīnu statiskā pretestība, tāpēc traktorus ieteicams agregatēt ar uzkarināmajām mašīnām. Statiskā pretestība ir mazāka arī mašīnām ar asām darbīgām daļām.

Mašīnām ar mazu kustības ātrumu ir neliela dinamiskā pretestība, bet mašīnām ar palielinātu ātrumu tā var būt ļoti liela. Mašīnu dinamisko pretestību var samazināt, ja mašīnas aprīko ar darbīgajām daļām, kuru darbīgās virsmas ir nostatītas lēzenāk, kā arī lietojot vibrējošās darbīgās daļas.

### 2.2.11. Aršanas kvalitātes kontrole

Aršanas kvalitāti novērtē pēc atsevišķu aršanas elementu atbilstības noteiktām prasībām. Par pamatrādītājiem ir pieņemts aršanas dziļums, lauka līdzenums un vagu skaustu augstums. Vērtējot aršanas kvalitāti, ņem vērā arī šādus papildrādītājus: augu atlieku un mēslojumu iestrādes pakāpi, pagriezienu joslu apstrādes kvalitāti, neaparto vietu daudzumu un vagu taisnumu. Ja kāds no papildrādītājiem neatbilst noteiktajām agrotehniskajām prasībām, tad aršanas novērtējumu samazina.

Aršanas dziļumu mēra 10 dažādās vietās pa lauka diagonāli. Aruma līdzenumu nosaka ar 10 m garu auklu, ko nostiepj šķērsām vagām. Auklas galus uz lauka atzīmē ar mietiņiem, pēc tam auklu ievieto augsnes nelidzenumos un izmēra attālumu no auklas gala līdz mietiņam. Iegūtā starpība raksturo lauka nelidzenumu. Skaustu augstumu un vadziņu dziļumu mēra ne mazāk kā 10 vietās, noliekot pāri vagām latīņu un izmērot attālumu no tās līdz vadziņu dibenam.

## 2.3. Augsnes pirmssējas apstrādes mašīnas

### 2.3.1. Mašīnu tipi

Pirmssējas augsnes apstrādes mašīnas iedala pasīvās un aktīvās darbības mašīnās. Pie pasīvajām augsnes apstrādes mašīnām pieder tās, kuru darbīgās daļas nepiedzen un kas iedarbojas uz augsni tikai tad, kad agregāts pārvietojas. Iedarbība notiek ar ātrumu, kas vienāds ar mašīnas ātrumu vai mazāks par to buksēšanas dēļ.

Pasīvās augsnes apstrādes mašīnas ir visāda veida kultivatori, tapu un šķīvju ecēšas, veltņi, rotora tipa irdinātāji.

Pasīvās darbības augsnes pirmssējas mašīnām ir vienkārša konstrukcija, tām var būt liels darba platums, kas samazina augsnes noblīvēšanu. Lielais darba platums netraucē šo mašīnu transportēšanu, jo tās ar hidrocilindriem var salocīt tā, lai atbilstu ceļu satiksmes noteikumiem. Pasīvās augsnes apstrādes mašīnas strādā ar lieliem ātrumiem, tāpēc tām ir augsts darba ražīgums. Tās uz augsni neiedarbojas tik intensīvi kā aktīvās, tāpēc nav jābaidās, ka tiks sagrauta augsnes struktūra. Šī iemesla dēļ pavasari var sākt apstrādāt agrāk ar pasīvajām darbīgajām daļām nekā ar aktīvajām, neriskējot sagraut augsnes struktūru. No tā izriet, ka, kur vien augsnes apstākļi to atļauj un kur pietiek vismaz ar diviem darba braucieniem, jālieto mašīnas ar pasīvajām darbīgajām daļām.

Pie aktīvajām augsnes apstrādes mašīnām pieder tās, kuru darbīgās daļas piedzen ar pārvadiem. Šo mašīnu darbīgo daļu ātrumi parasti nesakrīt ar mašīnas kustības ātrumu. Tādas ir frēzes, rotācijas un vibrācijas ecēšas, kā arī karuseļecēšas.

Mašīnām ar aktīvām darbīgajām daļām ir sarežģīta konstrukcija, kā arī lielāka masa nekā pasīvajām mašīnām. Tā kā ir grūti izveidot kustības pārvadus, šo mašīnu darba platums reti kad pārsniedz 5 m. Aktīvo mašīnu darba ātrums ir divreiz mazāks nekā pasīvo un reti kad pārsniedz 6 km/h. Pie aktīvo mašīnu trūkumiem jāmin arī šo mašīnu nepiemērotība darbam akmeņainās augsnēs.

Aktīvo mašīnu priekšrocība ir kompaktā konstrukcija un nelielais garums, tāpēc šīm mašīnām var piejūgt ne tikai mašīnas ar pasīvām vai aktīvām darbīgajām daļām, bet arī sējmašīnas un veikt minimālo augsnes apstrādi. Atkarībā no faktiskās vajadzības aktīvajām mašīnām, mainot pārnēsumu attiecību, var izmainīt augsnes drupināšanas un sajaukšanas intensitāti. Turklāt smagas un sakaltušas augsnes bieži vien iespējams apstrādāt tikai ar aktīvas darbības mašīnām. Tas ir ļoti svarīgi sausos rudenos. Ne mazāk svarīgi ir arī tas, ka traktora riteņi buksē mazāk, strādājot ar aktīvajām mašīnām, ievērojama jaudas daļa tiek novadīta uz mašīnu caur jūgvārpstu, bet nevis caur riteņiem, kā tas ir, agregatējot pasīvās mašīnas.

### 2.3.2. Augsnes pirmssējas mašīnu darba apstākļi

Augsnes pirmssējas mašīnu uzdevums ir izveidot augsnē optimālu sakārtas blīvumu ar sīkdrupatīnu struktūru un optimāla blīvuma gultni sēklām, kā arī saglabāt augsnes mitrumu.

Atkarībā no konkrētajiem apstākļiem augsnes apstrādes sistēmai var būt daudz variantu. Tur, kur nepietiek ar diviem pasīvās darbības mašīnu braucieniem, ieteicams izmantot augsnes apstrādes mašīnas ar aktīvajām darbīgajām daļām.

Sākot pirmssējas apstrādi, jāņem vērā tas, kādā stāvoklī atrodas tīrums. Te iespējami šādi gadījumi:

- augšne uzarta un nosēdusies;
- augšne uzarta un nenosēdusies;
- augšne pēc rudens aruma papildus apstrādāta pavasarī;
- augšne apstrādāta ar čīzelkultivatoru (aršanas vietā);
- augšne nav apstrādāta.

Uzartas un nosēdušās augšnes pirmssējas apstrāde sevišķas grūtības nesagādā. Vairumā gadījumu to var veikt ar vienā agregatā apvienotām pasīvās darbības augšnes apstrādes mašīnām (2.17. att.).

Smagās augsnēs, kur nepietiek ar diviem pasīvās darbības augšnes apstrādes mašīnu braucieniem, ir attaisnojama tādu kombinēto mašīnu lietošana, kuru sastāvā ietilpst mašīnas ar aktivajām darbīgajām daļām, t. i., augšnes frēze, rotācijas ecēšas, karuseļecēšas vai vibroecēšas komplektā ar stieņu veltņiem.

Ja augšne ir apstrādāta ar čīzelkultivatoru, tad pirmssējas apstrādei jālieto mašīnas ar aktivām darbīgajām daļām, jo tās ļoti labi sajauc augu atliekas ar augsni. Mašīnām ar aktivām darbīgajām daļām ir vēl viena priekšrocība — tās nav garas, tādējādi kopā ar tām var agregatēt vairākas citas mašīnas vai pat sējmašīnu.

### 2.3.3. Augšnes pirmssējas apstrādes mašīnu vilces pretestība

Augšnes pirmssējas apstrādes mašīnām īpatnējo vilces pretestību tāpat kā arklīm aprēķina pēc formulas (2.3.). Plašāk lietoto mašīnu vilces pretestību raksturlielumi ir doti 2.2. tabulā.

2.2. tabula

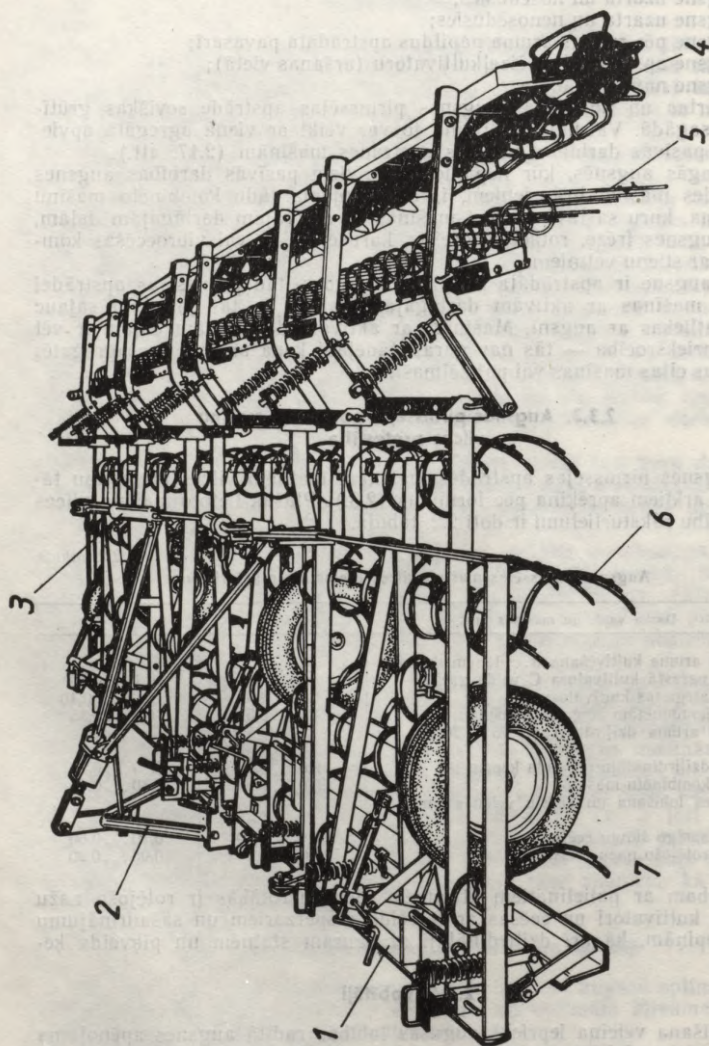
Augšnes pirmssējas mašīnu vilces pretestību raksturlielumi

| Darba veids un mašīnas tips                      | $k'_1$       | $e_1$         |
|--|--------------|---------------|
| Rudens aruma kultivēšana 8...12 cm dziļumā       |              |               |
| ar parastā kultivatora C veida zariem            | 1,2 ... 3,1  | 0,1 ... 0,75  |
| ar ātrgaitas kultivatoru                         | 1,3 ... 3,5  | 0,08 ... 0,40 |
| ar kombinētām ātrgaitas mašīnām                  | 4,0 ... 5,5  | 0,2 ... 0,35  |
| Rudens aruma dziļirdināšana 15...20 cm dziļumā   |              |               |
| ar dziļirdinātāja piķveida ķepām                 | 2,0 ... 5,3  | 0,15 ... 0,50 |
| ar kombinētu mašīnu                              | 5,0 ... 8,5  | 0,30 ... 0,40 |
| Rugaines lobišana un zālāju velēnas sastrādāšana |              |               |
| ar smago šķīvju ecēšu                            | 2,0 ... 10,0 | 0,10 ... 0,60 |
| ar rotējošo nažu ecēšu                           | 1,0 ... 1,5  | 0,05 ... 0,20 |

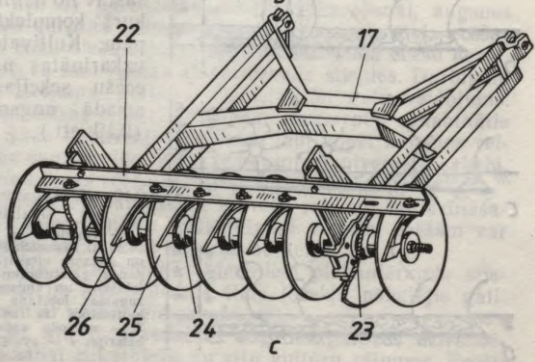
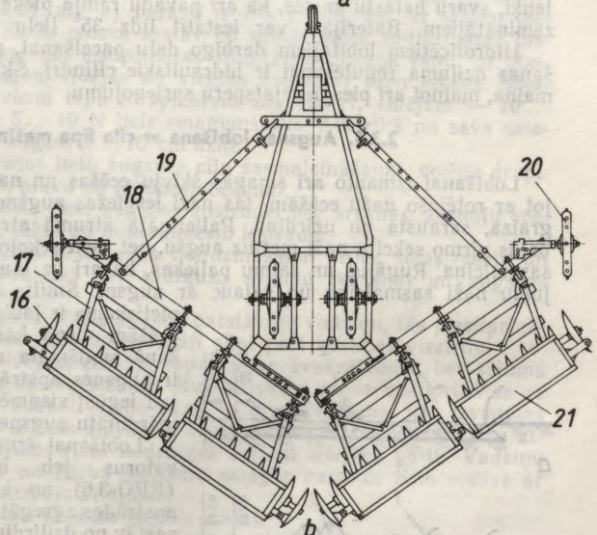
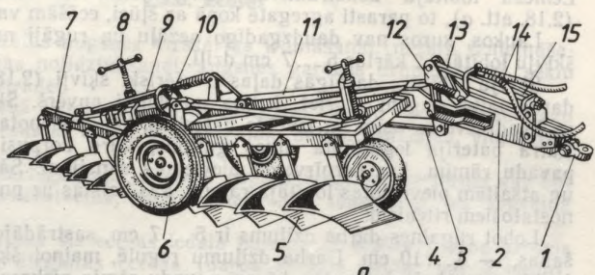
Darbam ar palielinātiem ātrumiem vispiemērotākās ir rotējošo nažu ecēšas, kultivatori un ecēšas ar S veida atsperzariem un sašaurinājumu virs ķepiņām, kā arī dziļirdinātāji ar šaurām statnēm un piķveida ķepiņām.

### 2.3.4. Lobītāji

Lobišana veicina iepriekš augušās labības radītā augšnes apēnojuma norūguma saglabāšanos, pasargā to no sakalšanas un sablīvēšanās, kā arī veicina augsnē esošo nezāļu sēkļu sadīgšanu un pēcplaujas atlieku (rugāju) un nezāļu sadalīšanos. Vislabāk daudzgadīgās nezāles atmirst, ja lieto lemešu lobītājus, apvēršot velēnu vai rugājus 10...12 cm dziļumā.



2.17. att. Augšnes apstrādes mašīna ar pasīvām darbīgajām daļām:  
 1 — kultivatora rāmis; 2 — uzkāres rāmis; 3 — hidrocilindrs; 4 — velnis; 5 — atspertapu ečas; 6 — atspertars ar iрдnājsķepu;  
 7 — šluce.



2.18. att. Lobitāji:

- a — lemešu lobitājs; b —
- šķivju lobitājs; c — šķivju
- lobitāja baterija; 1 — jūg-
- skava; 2 — jūgrāmis; 3 —
- vilktnis; 4 — priekšējais
- balstritenis; 5 — lobitāja
- korpus; 6 — lauka ritenis;
- 7 — pakāļējās sekcijas rā-
- mis; 8 — balstriteņa regulē-
- šanas skrūve; 9 — algāznis;
- 10 — lauka mehānisma skrū-
- ves rokrats; 11 — priekšējās
- sekcijas rāmis; 12 — divple-
- cu svira; 13 — hidroclindra
- kāts; 14 — ellas šūtēnes;
- 15 — hidroclindrs; 16 —
- šķivis; 17 — baterijas pava-
- du rāmis; 18 — sānsija;
- 19 — atsaite; 20 — ritenis;
- 21 — balasta kaste; 22 —
- šķivju tīrītāju sija; 23 — ba-
- terijas gultnis; 24 — spole;
- 25 — šķivis; 26 — šķivja
- tīrītājs.

Lemešu lobītāju konstruktīvais izveidojums ir līdzīgs kā arklam (2.18. att. a), to parasti agregatē kopā ar šļūci, ecēšām vai piešu veltniem.

Laukos, kuros nav daudzgadīgo nezāļu un rugāji nav gari, loba ar šķīvju lobītāju 2 kārtās 5...7 cm dziļi.

Šķīvju lobītāju darbīgās daļas ir sfēriski šķīvji (2.18. att. b, c), kas darba laikā augsni atgriez, iirdina un daļēji apvērš. Šķīvji nostiprināti uz kvadrātveida asīm un izveido baterijas, kas savienotas divās sekcijās. Katra baterija iegultņota divos gultoņos, kuru korpusi ir piestiprināti pavadu rāmim, kas šarnirveidā pievienots sānsijām. Sānsijas ar tapām un atsaitēm pievienotas lobītāja rāmim, kas balstās uz pneimatiskiem paš-nostatošiem riteņiem.

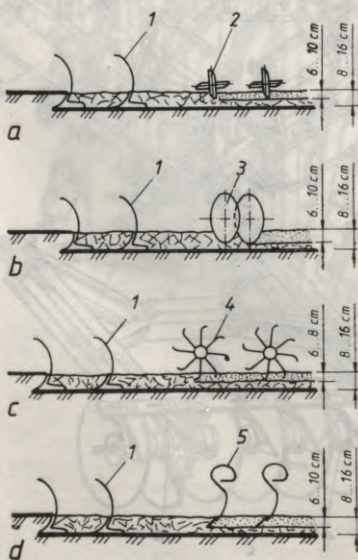
Lobot rugaines darba dziļums ir 5...7 cm, sastrādājot augsni pēc aršanas, — 4...10 cm. Darba dziļumu regulē, mainot šķīvju nostatījuma leņķi, svaru balastu kastēs, kā arī pavadu rāmja piekares punktus uz pazeminātājiem. Baterijām var iestatīt līdz 35° lielu nostatījuma leņķi.

Hydroficētiem lobītājiem darbīgo daļu pacelšanai, nolaišanai un lobišanas dziļuma regulēšanai ir hidrauliskie cilindri. Šķīvju iedziļināšanas maina, mainot arī piespiedējatsperu spriegojumu.

### 2.3.5. Augsnes lobīšana ar cita tipa mašīnām

Lobišanai izmanto arī smagās šķīvju ecēšas un nažu ecēšas. Strādājot ar rotējošo nažu ecēšām, tās naži iespiežas augsnes virskārtā, to sagraiza, sarausta un uzirdina. Palielinātā ātrumā atrautos augsnes gabalus pirmo sekciju naži met uz augšu, bet tiem sekojošie naži tos vēlreiz sasmalcina. Rugājus un salmu paliekas, kā arī uz lauka izkaisīto mēslāju naži sasmalcina un sajauc ar augsni. Smilts augsnēs bieži vien pietiekama ir lauka apstrāde ar nažu ecēšām vienā kārtā. Rugaines lobišanā smilšmāla augsnē lietderīgāka ir augsnes apstrāde divās kārtās, jo tad iegūst vienmērīgi 7...8 cm dziļi uzirdinātu augsnes virsējo slāni.

Lobišanai izmanto arī čīzelkultivatorus jeb irdinātājkultivatorus (KRG-3,6) un kombinētos augsnes apstrādes agregātus (KAN-3,6L), kas sastāv no dziļirdināšanas kultivatora, kurš komplektēts ar bultveida ķepām. Kultivatora aizmugurē vēl ir uzkarinātas nažu ecēšas vai šķīvju ecēšu sekcijas. Šis agregāts apstrādā augsni līdz 16 cm dziļi (2.19. att.).



2.19. att. Rugaines lobišanas un velēnas sasmalcināšanas shēmas:

a — rugaines un ilggadīgo zālāju lobišana un velēnas sasmalcināšana; b — rugaines lobišana un augsnes virskārtas sasmalcināšana laukos, kur daudz garstlebrānu augu palieku; c — rugaines lobišana un augsnes virskārtas irdināšana; d — rugaines lobišana un augsnes irdināšana; 1 — kultivators ar universālajām bultveida ķepām; 2 — rotējošo nažu ecēšu baterija; 3 — šķīvju baterija; 4 — zvaigzņu ripu baterija; 5 — S veida atsperzaru sekcija.

### 2.3.6. Ecēšas

Ecēšas paredzētas augsnes virskārtas irdināšanai, nezāļu iznīcināšanai, lauka virsmas nolīdzināšanai, augsnes garozas drupināšanai, sēkļu un mēslojuma iestrādei.

Lauksaimniecībā lieto tapu, zaru, zvaigžņu, šķīvju un rotējošo nažu ecēšas, kā arī ecēšas ar aktīvām darbīgajām daļām: rotācijas, vibrācijas, karuseļu ecēšas.

**Tapu ecēšas** darbīgā daļa ir tapas. Tapu šķērsriezuma forma var būt dažāda. Lieto kvadrātveida, apaļas, nazveida, lāpstveida un ķepveida tapas.

Pēc darba ātruma šīs ecēšas iedala parastajās ecēšās (darba ātrums līdz 7 km/h) un ātrgaitas ecēšās (darba ātrums lielāks par 7 km/h).

Tapu ecēšām (2.20. att. *b*) parasti ir trīs posmi, kas ar ķēdēm pievienoti jūgrāvim. Katrs posms sastāv no rāmja, kurā iestiprinātas metāla tapas. Tapas var būt iestiprinātas stingrā vai lokanā rāmī. Ar stingru rāmi ražo smagās, vidējās un vieglās (sējumu) tapu ecēšas. Smagajām ecēšām uz vienu tapu ir apmēram 20...30 N, vidējām — 10...20 N un vieglajām 5...10 N liels smaguspēks. Atkarībā no sava smaguma ecēšas irdina augsni 3...10 cm dziļi.

Smagās tapu ecēšas lieto augsnes cilu sasmalcināšanai, velēnu drupināšanai pēc aršanas, pļavu un ganību labošanai.

Vidējās tapu ecēšas lieto augsnes apstrādei pēc aršanas, ziemāju ecēšanai agri pavasarī, sēkļu un minerālmēslu iestrādei.

Vieglās tapu ecēšas lieto lauka nolīdzināšanai pirms sējas, sēkļu un minerālmēslu iestrādei, kā arī sadīgušo sējumu ecēšanai un augsnes garozas iznīcināšanai.

Lai katra ecēšu tapa vilktu augsnē patstāvīgu vadziņu, tās piestiprinātas pie plakanstieņiem, kas nostiprināti slīpi pret kustības virzienu.

Smagajām un vidējām ecēšām tapas ir ar kvadrātveida, bet sējumu ecēšām — ar apaļu šķērsriezumu. Kvadrātveida tapas nostiprinātas ar šķautni uz priekšu. Parasti vienā rāmī ir 20...24 tapas, kas izvietotas 5...6 rindās. Starp blakus stāvošām tapām ir 5...6 kārtīgs vadziņu attālums. Tapu sadalījums rāmī nodrošina ecēšām mierīgu gaitu. Vadziņu attālums ir atkarīgs no darba dziļuma, smagās augsnes lieto ecēšas ar lielāku vadziņu savstarpējo attālumu.

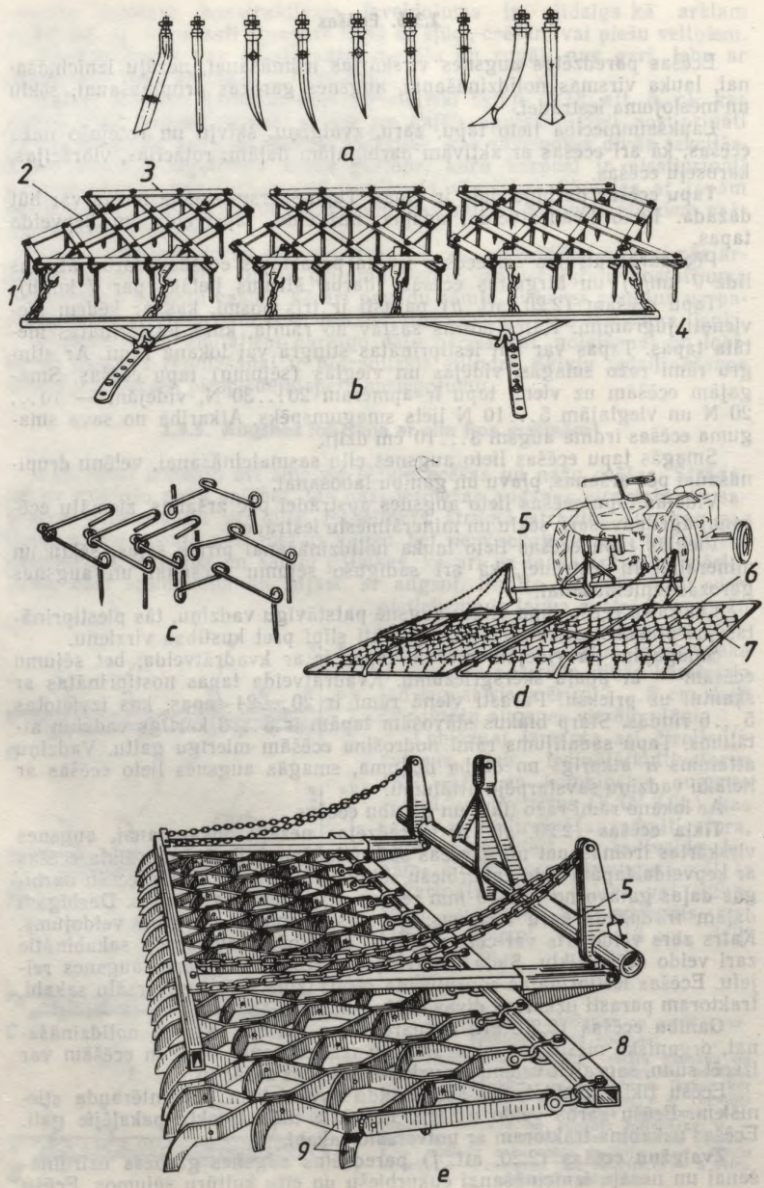
Ar lokano rāmi ražo tikla un ganību ecēšas.

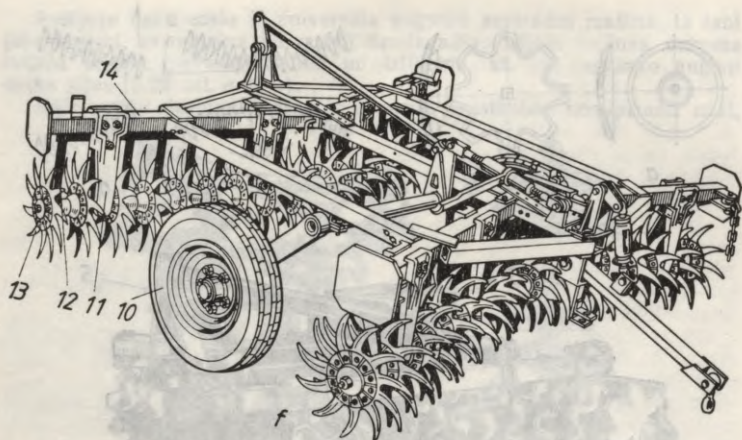
**Tikla ecēšas** (2.20. att. *d*) paredzētas nezāļu apkarošanai, augsnes virskārtas irdināšanai un garozas sadrupināšanai. Retināmās tikla ecēšas ar ķepveida tapām lieto cukurbiešu sējumu retināšanai. Tikla ecēšu darbīgās daļas gatavo no 7...10 mm resnas atspertērauda stieples. Darbīgām daļām ir dažāds zaru locījums, garums, diametrs un gala veidojums. Katrs zars veido trīs vai četras cilpas, ar cilpām savstarpēji sakabinātie zari veido ecēšu tiklu. Šāda uzbūve ļauj ecēšām labi kopēt augsnes reljefu. Ecēšas iestiprinātas cauruļveida rāmī. Izmantojot universālu sakabi, traktoram parasti uzkarina divas ecēšu sekcijas.

**Ganību ecēšas** (2.20. att. *e*) paredzētas kurmju rakumu nolīdzināšanai, organisko mēslu un minerālmēslu izkliešanai. Ar šīm ecēšām var izcēt sūnu, sagraizēt velēnu un uzlabot augsnes aerāciju.

Ecēšu tikls izveidots no šarnīrveidā savienotiem plakantērauda stieņiem. Ecēšu zarus veido uz leju noliektie tikla locekļu pakāļējie gali. Ecēšas uzkabina traktoram ar universālo sakabi.

**Zvaigžņu ecēšas** (2.20. att. *f*) paredzētas augsnes garozas uzirdināšanai un nezāļu iznīcināšanai cukurbiešu un citu kultūru sējumos. Ecēšu





2.20. att. Tapu, tikla, ganību un zvaigžņu ecēšas:

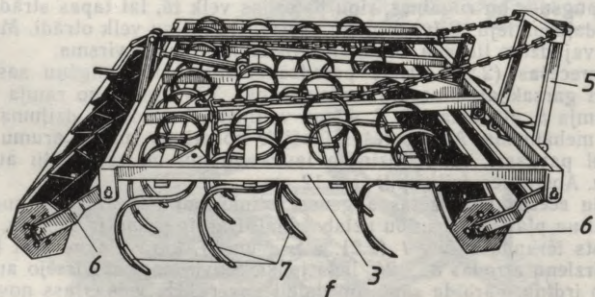
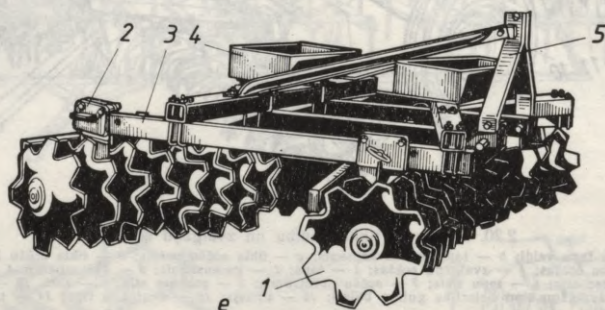
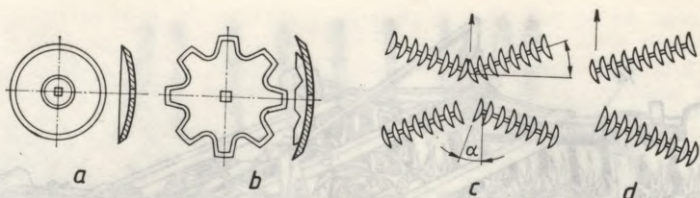
*a* — ecēšu tapu veidi; *b* — tapu ecēšas kopskats; *c* — tikla ecēšu posms; *d* — tikla ecēšu kopskats; *e* — ganību ecēšas; *f* — zvaigžņu ecēšas; 1 — tapa; 2 — garenstienis; 3 — šķērsstienis; 4 — kāsis; 5 — uzkares sija; 6 — tapu tīkls; 7 — ecēšu noturrāmis; 8 — sakabes sija; 9 — zari; 10 — ritenis; 11 — zvaigžņu ripu baterijas gultņa balsts; 12 — tīrītājs; 13 — zvaigžņu ripa; 14 — rāmis.

darbīgās daļas ir četras zvaigžņu (tapu) ripu baterijas, kas iegultņotas pie rāmja piestiprinātos gultņu korpusos. Darba laikā ripu baterijas nostata šķērsām kustības virzienam vai  $8...16^\circ$  lielā leņķī. Apstrādājot vieglas augsnes un rugaines, ripu baterijas velk tā, lai tapas strādātu ar izliekto daļu uz leju. Blīvu augšņu apstrādei mašīnu velk otrādi. Mašīnas darbam vajadzīga līdzena un no akmeņiem brīva lauka virsma.

**Atsperecēšas** (2.21. att. *f*) paredzētas akmeņainu augšņu sastrādāšanai un garsakņainu nezāļu iznīcināšanai. Tās sastāv no rāmja 3, uzkares rāmja 5, atsperezariem 7, stieņu veltņiem 6 un darba dziļuma regulēšanas mehānisma. Atsperecēšas īpaši ir noderīgas rudens arumu agrai apstrādei pavasarī, lai izlīdzinātu lauka virsmu un saglabātu augsnes mitrumu. Apstrādes dziļums ir līdz 12 cm.

**Šķīvju ecēšas** paredzētas augsnes irdināšanai pēc aršanas, rugaines lobišanai un pļavu un ganību uzlabošanai. Darbīgā daļa ir sfērisks, gluds vai robots tērauda šķivis 1 (2.21. att. *a* un *b*), kura plakne pret braukšanas virzienu atrodas  $8...24^\circ$  lielā leņķī. Šķivis nogriež virsējo augsnes kārtu, to irdina, pārbīda sānis un daļēji apvērš. Uz vienas ass novietotie šķīvji veido šķīvju bateriju. Ecēšām var būt divas vai vairākas baterijas, kas izvietotas divās rindās, turklāt priekšējo bateriju šķīvji izvietoti ar izliekumu uz iekšu, bet pakalējo bateriju šķīvji — ar izliekumu uz āru. Mašīnai ir cauruļveida rāmis, pie kura ar gultņu mezgliem un balstiem piestiprinātas šķīvju baterijas. Uz rāmja var būt arī platforma balasta uzlikšanai.

Ir uzkarināmas un piekabināmas šķīvju ecēšas. Piekabināmās ecēšas balstās uz riteniem, rāmja pacelšanai šīm mašīnām ir hidrocilindru vai arī skrūves mehānisms. Darba dziļumu regulē, mainot ecēšu svaru un nostatījuma leņķi. Palielinot nostatījuma leņķi un svaru, darba dziļums pieaug, to var palielināt līdz  $10...12$  cm.



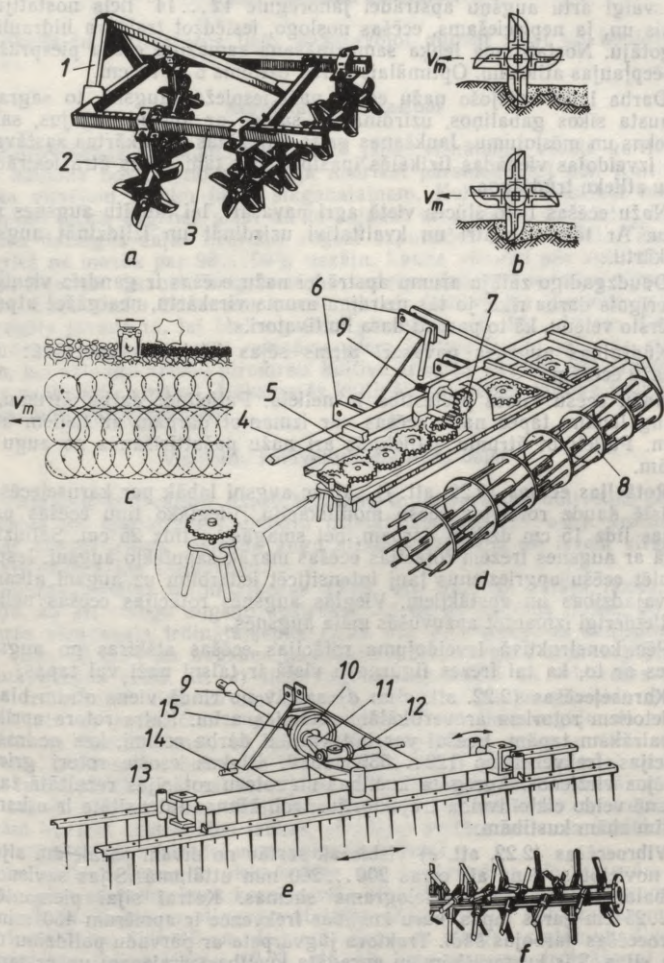
2.21. att. Šķivju ecēšas un atsperecēšas:

*a* — gludais šķivis; *b* — robotais šķivis; *c* — simetrisks bateriju izvietojums; *d* — nesimetrisks bateriju izvietojums; *e* — smagā šķivju ecēša; *f* — atsperecēšas; 1 — šķivis; 2 — balsts; 3 — rāmis; 4 — balasta kaste; 5 — uzkares rāmis; 6 — stieņu veltnis; 7 — atspērzeni.

Smagās šķivju ecēšas lieto plēsumu šķivošanai, pļavu un ganību kopšanai, rugaines lobišanai. Ecēšu darbīgā daļa ir sīeriski roboti tērauda šķivji, kas darba procesā velēnu ne tikai griež un drupina, bet arī izvelk no augsnes augu saknes. Smago šķivju ecēšu konstruktīvais izveidojums un regulēšana ir līdzīga kā vieglajām ecēšām. Lieto piekabīnāmās un uzkarināmās smagās šķivju ecēšas.

Rotējošo nažu ecēša ir universāla augsnes apstrādes mašina, tā labi loba augsni, sasmalcina un mulčē daudzgadīgo zālāju velēnas, drupina rudens arumu, pavasarī irdina un izlīdzina, kā arī sagatavo augsni pirms sējas (2.22. att. a un b).

Nažu ecēšu darbīgās daļas ir uz asīm krusteniski nostiprināti naži,



2.22. att. Ecēšas ar rotējošām un aktīvajām darbīgajām daļām:

a — rotējošo nažu ecēša; b — nažu nostādījuma varianti; c — karuseļecēšu darbības shēma; d — karuseļecēšas; e — vibrocēšas; f — rotācijas ecēšu darbīgā daļa; 1 — uzkares lericē; 2 — nažu baterija; 3 un 5 — rāmis; 4 — zobrats; 6 — uzkares lericē; 7 — dzenošais zobrats; 8 — stieņu veitnis; 9 — dzenošā vārpsta; 10 — ripa; 11 — dakša; 12 — divplecu svira; 13 — sija ar tapām; 14 — uzkares rēdzes; 15 — drošības saūģis.

kuri apvienoti baterijās. Bateriju asis iegultņotas lodīšu gultņos, kuru korpusi piemontēti traktoram uzkarinātam rāmim. Nažu bateriju slīpums pret kustības virzienu (nostatījuma leņķis) ir maināms. Blīvu augšņu apstrādei noregulē 18...20° lielu nostatījuma leņķi. Ja ar to nevar panākt vajadzīgo darba dziļumu, tad sloģo ecēšu rāmi ar balastu. Irdenu un svaigi artu augšņu apstrādei jānoregulē 12...14° liels nostatījuma leņķis un, ja nepieciešams, ecēšas nosloģo, ieslēdzot traktora hidroaizsloģotāju. Nostatījuma leņķa samazināšana samazina ecēšu piesprūšanu ar pēcpļaujas atliekām. Optimālais darba dziļums 6...10 cm.

Darba laikā rotējošo nažu ecēšu naži iespiežas augsnē, to sagraiza, sarausta sīkos gabaliņos, uzirdina un sajauc ar augsni rugājus, salmu paliekas un mēslojumu. Jaukšanas gaitā izlīdzinās aramkārtas sastāvs — tam izveidojas vienādas fizikālās īpašības, bez tam sākas ātra iestrādāto augu atlieku trūdēšana.

Nažu ecēšas lieto šļūces vietā agri pavasarī, lai taupītu augsnes mitrumu. Ar tām var ātri un kvalitatīvi uzirdināt un izlīdzināt augsnes virskārtu.

Daudzgadīgo zālāju arumu apstrādei nažu ecēšas ir gandrīz vienīgais noderīgais darba rīks, jo tās uzirdina aruma virskārtu, neatgāžot atpakaļ apvērsto velēnu, kā to parasti dara kultivatori.

Kūdrainas augsnes pavasarī pirms sējas ieteicams apstrādāt tikai ar nažu ecēšām.

Nažu ecēšu vilces pretestība ir neliela. Palielinot darba ātrumu, tā pieaug lēnām, tāpēc nažu ecēšas var izmantot darbam ar lieliem ātrumiem. Palielinot ātrumu, palielinās arī nažu pašattīrīšanās no augu atliekām.

**Rotācijas ecēšas** (2.22. att. f) sajauc augsni labāk par karuseļecēšām. Eksistē daudz rotācijas ecēšu modifikāciju. Viegļāko tipu ecēšas paredzētas līdz 15 cm dziļam darbam, bet smagās — līdz 25 cm. Salīdzinājumā ar augsnes frēzēm rotācijas ecēšas mazāk saputekļo augsni. Iespēja regulēt ecēšu apgriezīenus ļauj intensificēt iedarbību uz augsni atkarībā no vajadzības un apstākļiem. Viegļās augsnēs rotācijas ecēšas nelieto, tās lietderīgi izmantot apžuvušās māla augsnēs.

Pēc konstruktīvā izveidojuma rotācijas ecēšas atšķiras no augsnes frēzes ar to, ka tai frēzes figūrnažu vietā ir taisni naži vai tapas.

**Karuseļecēšas** (2.22. att. c un d) sastāv no rindā viens otram blakus novietotiem rotoriem ar vertikālām rotācijas asīm. Katrs rotors aprīkots ar vairākām tapām. Ecēšai var būt vairāki darba režīmi, kas nodrošina rotācijas frekvenci no 120...530 min.<sup>-1</sup>. Blakus esošie rotori griežas pretējos virzienos. Agregāta kustības un rotoru rotācijas rezultātā tapas augsnē veido cikloideida trajektoriju. Irdināšanas intensitāte ir atkarīga no šīm abām kustībām.

**Vibroecēšas** (2.22. att. e) visbiežāk sastāv no divām paralēlām sijām, kas novietotas viena aiz otras 200...260 mm attālumā. Sijas savienotas ar balansieriem pēc paralelograma shēmas. Katrai sijai piemontētas 21...25 cm garas tapas, kuru kustības frekvence ir apmēram 450 min.<sup>-1</sup>. Vibroecēšas darbojas šādi. Traktora jūgvārpsta ar pārvalu palīdzību darbinā sijas. Tās kustas šķērsām agregāta kustības virzienam un ar tapām augsnē izveido sinusoīdeida vadziņas. Salīdzinot karuseļecēšu, rotācijas ecēšu un vibroecēšu tapu trajektorijas, var redzēt, ka augsni intensīvāk ir dina vibroecēšas. Vibrācijas ecēšu trūkums ir tāds, ka vibrācijas no ecēšām nokļūst arī traktorā. Parasti visas aktīvās darbības ecēšas agre-

gatē kopā ar stieņu veltņiem, kuri notur ecēšas vajadzīgā dziļumā, kā arī noblīvē uzirdināto augsnes slāni. Sastopamas arī konstrukcijas, kur šos veltņus piedzen no traktora jūgvārpstas.

### 2.3.7. Vienlaidu kultivatori

Vienlaidu kultivatorus lieto, sagatavojot augsni sējai un kopjot paupes

#### Agrotehniskās prasības

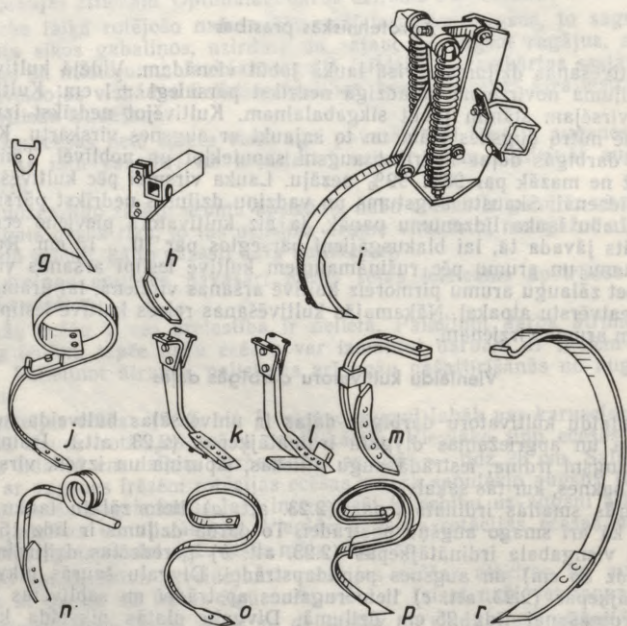
Kultivēšanas dziļumam visā laukā jābūt vienādam. Vidējā kultivēšanas dziļuma novirze no vajadzīgā nedrīkst pārsniegt  $\pm 1$  cm. Kultivēta lauka virsējam slānim jābūt sīkgabalainam. Kultivējot nedrīkst izvērst virspusē mitro augsnes slāni un to sajaukt ar augsnes virskārtu. Kultivatora darbīgās daļas nedrīkst augsni saputekļot un noblīvēt. Tām jānogriež ne mazāk par 98...99% nezāļu. Lauka virsmai pēc kultivēšanas jābūt līdzenai. Skaustu augstums un vadziņu dziļums nedrīkst pārsniegt 4 cm. Labu lauka līdzenumu panāk, ja aiz kultivatora pievieno ecēšas. Agregāts jāvada tā, lai blakusgājieni pārsegtos par 10...15 cm. Rugaines arumu un arumu pēc rušināmaugiem kultivē ieslīpi aršanas virzienam, bet zālaugu arumu pirmoreiz kultivē aršanas virzienā, lai aramsloksnes neatvērstu atpakaļ. Nākamajās kultivēšanas reizēs kultivē ieslīpi vai šķērsām aruma virzienam.

#### Vienlaidu kultivatoru darbīgās daļas

Vienlaidu kultivatoru darbīgās daļas ir universālas bultveida ķepas, piķveida un apgriežamas divgalu irdinātājķepas (2.23. att.). Irdinātājķepas augsni irdina, iestrādā augu atliekas, izpurina un izvelk virspusē nezāļu saknes, kur tās sakalst.

Saurās smailās irdinātājķepas (2.23. att. a) lieto zālāju lauku, rugaiņu, kā arī smago augšņu apstrādei. To darba dziļums ir līdz 15 cm. Saurās viengabala irdinātājķepas (2.23. att. b) paredzētas dziļirdināšanai (līdz 35 cm) un augsnes papildapstrādei. Divgalu šaurās piķveida irdinātājķepas (2.23. att. c) lieto rugaines apstrādei un sablīvēšanas augsnes irdināšanai līdz 25 cm dziļumā. Divgalu platās piķveida ķepas (2.23. att. d) paredzētas augsnes mulčēšanai un liela rugāju un salmu daudzuma iestrādāšanai, kā arī augsnes apstrādei aršanas vietā (līdz 15 cm). Universālās bultveida ķepas (2.23. att. f) pilnīgi nogriež nezāles visā lauka platībā, bet salīdzinājumā ar irdinātājķepām tās mazāk irdina un sajauc augsni. Tāpēc bultveida ķepas ieteicams lietot ar irdinātājķepām iepriekš sastrādātos laukos, strādājot ar tām nedaudz seklāk. Tās lieto arī papuvju apstrādei un rugaines lobīšanai.

Kultivatoru ķepas ir piekniedētas vai pieskrūvētas pie stingrām vai atsperīgām statnēm, kuru konstrukcija atkarībā no veicamā uzdevuma ir ļoti dažāda. Ķepas ar stingrām statnēm (2.23. att. g) lieto zemaramkārtas irdināšanai līdz 45 cm dziļumā. Ķepu ar stingru statni un divgalu apgriežamo irdinātājķepu (2.23. att. h) lieto augsnes irdināšanai līdz 35 cm dziļumam. Divgalu irdinātājķepas statne (2.23. att. i) ir šarnīrveidā piestiprināta pie rāmja un aprikota ar drošības atsperēm, tāpēc paredzēta darbam akmeņainās augsnēs rugaines apstrādei un augsnes irdināšanai līdz 25 cm dziļi. Ķepa piestiprināta statnei (2.23. att. j), kas



2.23. att. Vienlaidu kultivatora ķepas un ķepu statnes:

a — šaura un smaila pikveida irdinātājķepa; b — viengala šaura pikveida irdinātājķepa; c — divgalu šaura pikveida irdinātājķepa; d — divgalu plata pikveida ķepa; e — šaura bultveida ķepa; f — universāla bultveida ķepa; g, h, k un i — ķepas ar stingrām statnēm; i — ar drošības atspēri aprīkota statne; j, o, p — S veida atspērzaru statnes; m — dubultatspēres statne; n — spirālatspēres statne; r — C veida atspērzaru statne.

sastāv no platas, spirālē saliektas plaknes atspēres ar lielu vibrāciju diapazonu un stingra liekta profilēta tērauda kāta, kurš palielina zara apakšgala vibrāciju amplitūdu. Kāta apakšgalam pieskrūvēta maināma irdinātājķepa. Kāts atsperei piestiprināts ar vienu bultskrūvi, bet ķepa kātam — ar divām bultskrūvēm. Atspērzaru pie kultivatora piestiprina ar divām bultskrūvēm. Sāds piestiprinājuma veids ir ļoti vienkāršs un nodrošina atspērzaru fiksāciju tam paredzētajā vietā. Šī atspērzaru galvenā īpatnība ir telpiskās vibrācijas, t. i., zara statne ar ķepiņu svārstās gan

garenvirzienā, gan šķērsvirzienā, gan citos virzienos. Tāpēc ķepa ļoti efektīvi irdina augsni, izpurina un izvelk virspusē nezāļu saknes, labi samaisa ar augsni augu paliekas, tā veicinot to ātrāku sadalīšanos. Pats zars vibrējot labi attīrās no salmiem un augu paliekām. Tas ietur stabilu dziļumu gan sekli (4...6 cm), gan arī dziļi (30...35 cm) apstrādājot augsni. Sasopstot šķērslī, zars spēj svārstīties gan uz augšu, gan sānis, tāpēc tas ir noderīgs akmeņainās augsnes.

Kaltveida ķepa ar stingu statni augsnes irdināšanai 15...25 cm dziļi ir parādīta 2.23. attēlā *k* un *l*. Statnei ir speciāli spārni, kas paplašina irdināšanas zonu. Šī darbīgā daļa paredzēta rugaines un augsnes apstrādei līdz 10 cm dziļumam. Divgalu irdinātājķepa (2.23. att. *m*) ir piestiprināta dubultatsperei. Tā paredzēta rugaines un augsnes apstrādei līdz 25 cm dziļi. Atsperīgu kvadrātveida šķērsgriezuma statni (2.23. att. *n*) ar divgalu irdinātājķepu lieto augsnes un rugaines apstrādei līdz 20 cm dziļumam. S veida atsperzara statne ar divgalu irdinātājķepu (2.23. att. *o*) sevišķi noderīga augsnes pirmssējās un papildapstrādei līdz 15 cm dziļumam. Aprikojot šos zarus ar bultveida ķepām, tos var izmantot arī 6...12 cm dziļai rugaines apstrādei. S veida dubultatsperzars ar bultveida ķepu (2.23. att. *p*) piemērots līdz 15 cm dziļai rugaines apstrādei.

Mazāk iekultivētās, smagākās augsnes kvalitatīvāk par S veida atsperzariem strādā kultivatori ar C veida atsperzariem (2.23. att. *r*), kas mazās elastības dēļ ir maz piemēroti mitru, lipīgu augšņu irdināšanai. C veida atsperzari kultivēšanā pārvieto lielāku augsnes masu nekā S veida atsperzari, tādēļ pirmo vilces pretestība ir ievērojami lielāka.

#### Vienlaidu kultivatoru uzbūve

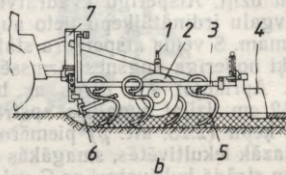
Kultivators (2.24. att.) sastāv no metinātas konstrukcijas rāmja. Rāmīs var sastāvēt no vienas sekcijas vai vairākām sekcijām. Piemēram, kultivators KPS-4 sastāv no vienas sekcijas, bet kultivators KP-14 — no piecām sekcijām. Uzkarināmajiem kultivatoriem pie rāmja piestiprināts automātiskās jūgierices slēdzējramis, pie piekabināmiem — jūgstienis ar hidraulisko cilindru kultivatora pacelšanai. Darbīgās daļas pie rāmja var būt piestiprinātas šarnīrveidā vai stingri. Ja darbīgo daļu pavadīnās pie rāmja ir piestiprinātas šarnīrveidā, tad tās apgādātas ar spirālspermešanās drošinātāju. Stingri pie rāmja šķērssijām parasti stiprina S veida atsperzarus. Rāmja priekšējā daļā pie balstiem nostiprināti atbalstrīteņi, kas aprīkoti ar kultivatora darba dziļuma regulēšanas mehānismu. Visiem kultivatoriem ir ierīces ecešu, veltņu un šļūces pievienošanai.

Kultivatori apgādāti ar divās, trijās vai četrās rindās izvietotiem C vai S veida atsperzariem ar maināmām ķepām. Ja kultivators sastāv no vairākām sekcijām, tad tās savā starpā savienotas šarnīrveidā un kultivatora vidējai sekcijai piestiprināts atbalsts sānu sekciju fiksēšanai transportstāvoklī. Sānu sekciju pacelšanas mehānismu veido hidrauliskie cilindri, atgāžņi un stieņņi. Darba laikā visus hidrauliskos cilindrus ieslēdz peldošā vai svāra pārnesšanas režīmā.

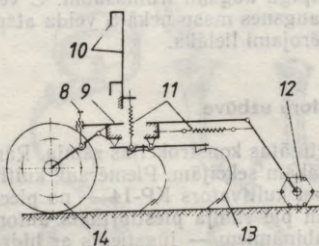
Vidējie čīzelkultivatori paredzēti augsnes apstrādei līdz 25 cm dziļumā. Tiem ir atsperīga darbīgo daļu statne. Atkarībā no apstrādājamā fona vidējos čīzelkultivatorus komplektē ar nomaināmām vairāku veidu ķepām (2.23. att. *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*). Šī tipa čīzelkultivatori paredzēti smagu akmeņainu augšņu irdināšanai, augsnes ar seklu aramkārtu — tā pakāpeniskai padziļināšanai, bezapvēršanas augsnes apstrādei, aizvietojot pavasara aršanu, daudzgadīgo zāļu un rugaines lobišanai.



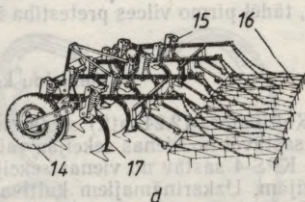
a



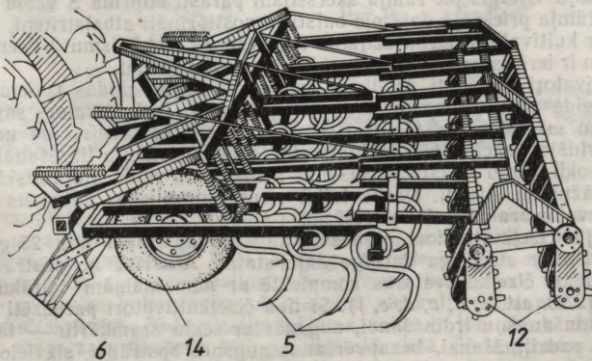
b



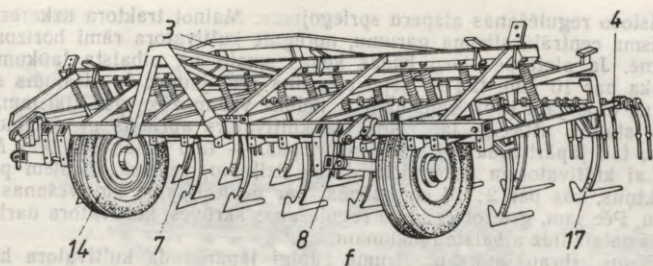
c



d



e



2.24. att. Vienlaidu kultivatori:

a — vienlaidu trīssekciju uzkarināmā kultivatora kopskats; b — vienlaidu kultivatora shēma; c — vienlaidu kultivators ar C veida atspērziem un drošības atspēriem; d — vienlaidu dziļirīdināšanas kultivators ar stingrām statnēm un atspēres drošības mehānismu; e — vienlaidu kultivators ar šļūci un stieņu veltņiem; f — vienlaidu kultivators ar bultveida ķepām un atspertapu ecēšām; 1 — kultivēšanas dziļuma regulēšanas skrūve; 2 — balstrītenis; 3 — rāmis; 4 — atspertapu ecēšas; 5 — S veida atspērs ar irdinātājkēpu; 6 — šļūce; 7 — uzkares leriče; 8 — darba dziļuma regulēšanas skrūve; 9 — rāmis; 10 — uzkares leriče; 11 — drošības atspēres; 12 — stieņu veltņi; 13 — C veida atspērs ar irdinātājkēpu; 14 — balstrītenis; 15 — drošības atspēres; 16 — tapu ecēšas; 17 — bultveida ķepa ar stingru statni.

Čiņķekultivatora KRP-6 atspērs (2.23. att. n; savīta lokšņveida atspere + statne + ķepa) spēj izturēt 6...7 kN slodzi bez paliekošas deformācijas. Tā kā tie ir ļoti elastīgi darbā (vibrē gan vertikālā, gan arī horizontālā plaknē), tie labi irīdina augsni ar minimālu enerģijas patēriņu, izpurina un izvelk virspusē sakņu nezāles. Rudens aruma dziļirīdināšanā pavasara periodā čiņķekultivatori var aizstāt sērijveida arkla darbu. Salīdzinājumā ar arklu čiņķekultivatoriem ir par dažiem procentiem mazāks dziļuma noturības rādītājs un par 1...4 cm nelīdznāka sastrādātā lauka virsma.

Daudzgadīgo zālāju un rugaines lobišanā čiņķekultivatori var aizvietot smago šķīvju ecēšas.

Mūsu republikas apstākļos pēc dziļuma noturības, augsnes irīdināšanas pakāpes un lauka virsmas izlīdzinājuma racionālāks ir čiņķekultivators KRP-6.

#### Vienlaidu kultivatora sakārtošana darbam

Vispirms pārbauda kultivatora tehnisko stāvokli, ko parasti veic uz regulēšanas laukuma. Rāmja deformāciju nosaka ar lineālu, izmērot attālumu no rāmja līdz atbalsta laukumam (mēra rāmja galos un vidū). Attālumu atšķirības nedrīkst pārsniegt 5 mm. Ja rāmis ir saliekts, tad ar tādu kultivatoru strādāt nedrīkst. Pēc tam kad rāmis ir pārbaudīts, pārbauda kultivatora montāžas kvalitāti. Atsevišķu montāžas kvalitātes rādītāju novirzes nedrīkst pārsniegt šādus lielumus, mm: riteņu aksiālā brīvkustība — 0,5; ķepas smailes novirze no simetrijas ass — 5; kaltveida ķepas griezējšķautnes biežums — 1; bultveida ķepas griezējšķautnes biežums — 0,5; atstarpe starp ķepas smaili un atbalsta laukumu — 10; vienā rindā izvietoto ķepu novirze no taisnes — 15, kā arī stiprinājuma skrūvju galvas nedrīkst pacelties virs darba virsmām.

Pie kultivatora stiprināmo darbīgo daļu tipu nosaka lauka stāvoklis un nezāļu daudzums. Kultivēšanas dziļums ar irīdinātājkēpām ir 8...12 cm. Atspertapu un stieņu veltņu darba dziļumu regulē, mainot

atbilstošo regulēšanas atspere spriegojumu. Mainot traktora uzkares mehānisma centrālā stieņa garumu, noregulē kultivatora rāmi horizontālā plaknē. Ja atstarpe starp kādas ķeņas smaili un atbalsta laukumu ir lielāka par 10 mm, tad šo ķeņu apmaina pret jaunu. Ja attālums starp blakus esošajām ķeņu vadziņām ir lielāks vai mazāks par 100 mm, tad ķeņu statnes attiecīgi jāpārbīda. Ja kultivators aprīkots ar pneimoritēņiem, tad jāpārbauda arī spiedienu riepās, — tam jābūt līdz 0,22 MPa.

Lai kultivatoram noregulētu darba dziļumu, zem tā riteņiem paliek paliktņus, kas par 2...4 cm plānāki par nepieciešamo kultivēšanas dziļumu. Pēc tam, griežot dziļuma regulēšanas skrūves, kultivatora darbīgās daļas nolaiž līdz atbalsta laukumam.

Pirms izbraukšanas uz tīruma rūpīgi jāpārbauda kultivatora hidro-sistēma un, ja nepieciešams, jāpapildina eļļa.

### 2.3.8. Veltņi

Veltņi paredzēti augsnes noblīvēšanai un lauka virsmas nolīdzināšanai. Virskārtā augsnes pieveļšana vajadzīga pēc sējas, pirms zaļmēslojuma iestrādāšanas. Ar pieveļšanu iznīcina augsnes garozu un drupina cilas, samazina nekapilāro porainību un atjauno kapilāro sistēmu starp aramkārtu un apakškārtu. Pavasarī pieveļot, nostiprina sala izcilātos ziemājus un ilggadīgos zālājus. Pieveļot augsni pēc sējas, uzlabo augsnes kontaktu ar sēklu, palielina mitruma pieplūdi no augsnes dziļākajiem slāņiem; tā rezultātā sēklas ātrāk sadīgst. Uz pieveļta lauka palielinās agregāta gaitas vienmērība un darba ātrums. Ja iespējams, veltņi lieto vienā agregātā ar citām augsnes apstrādes mašīnām un sējmašīnām.

Pēc darba virsmas formas izšķir gludos, robotos, piešu, stieņu un adatu veltņus.

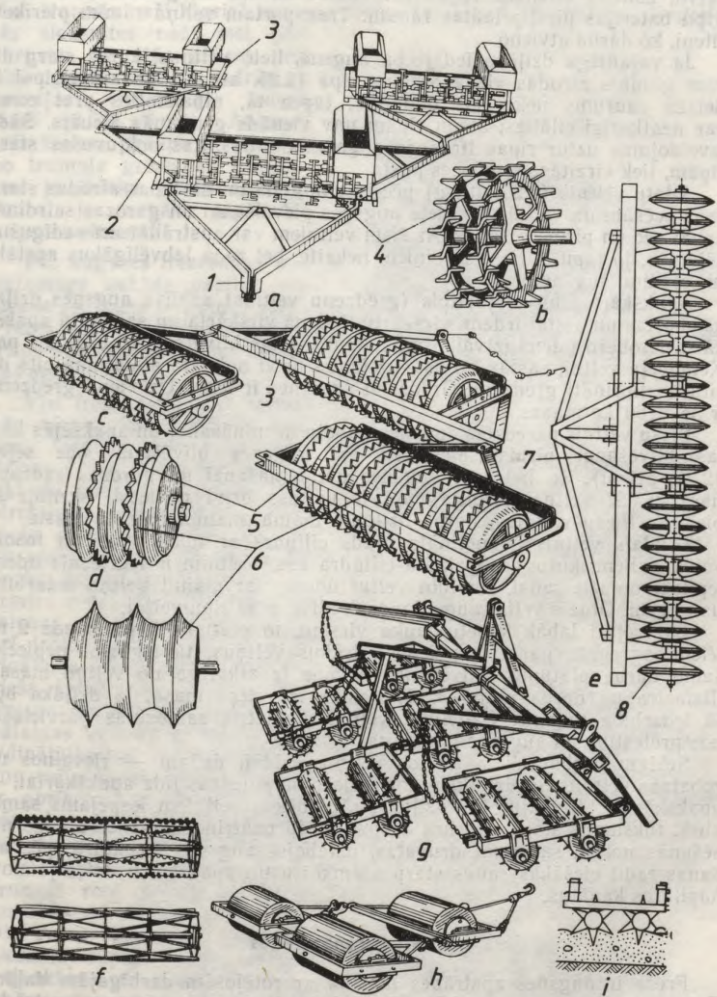
**Stieņu veltņi** (2.25. att. f). Parasti stieņu veltņus novieto vienu aiz otra pa pāriem un sloģo ar spēcīgām atspērēm. Stieņu veltņi labi strādā normāla mitruma un sausās augsnēs. Dubultie stieņu veltņi strādā efektīvāk nekā vienkāršie. Tie labāk par atspertapu ecēšām drupina augsnes cilas un izlīdzina virskārtu.

**Disku veltņi** sastāv no rāmja, kuram ar balsteņiem un gultņiem ir pievienotas veltņa sekcijas (2.25. att. e). Rāmim ir automātiskā jūģierce veltņu uzkarināšanai sakabei. Disku sekcijas sastāv no kvadrātveida vārpstas, uz kuras uzmaukti diski, kas var būt novietoti viens otram blakus vai arī atstātos. Diski veidoti no diviem sfēriskiem segmentiem (šķīvjiem), kas ar iedobtajām pusēm salikti kopā un saspiesti ar skrūvi.

Darba laikā disku sekcijas, veldamās pa arumiem, aizpilda tukšumus, palielina augsnes kompakktumu un sakārtas blīvumu.

**Zvaigžņu veltņi** piemērots sausu cilu drupināšanai, kas veidojas, arot sakaltušu augsni, kā arī izlīdzina virsmu un pieveļ uzirdināto virskārtu. Zvaigžņu veltņi sastāv no rāmja, pie kura garensijām piestiprinātas zvaigžņu veltņu sekcijas (2.25. att. i). Rāmja garensijās ir urbumi zvaigžņu veltņu sekciju savstarpējā attāluma izmaiņai. Veltņa sekcija sastāv no kvadrātveida vārpstas, uz kuras ir uzmauktas rombveida tērauda plāksnītes. Plāksnītes uz ass nostiprinātas pa trim blakus un cita pret citu pagrieztas par 60°. Plāksņu grupas citu no citas atdala distances caurules.

Zvaigžņu veltņi labi strādā smagās augsnēs un ir pietiekami droši pret akmeņiem.



2.25. att. Veltņi:

*a* — piešu ripu veltņis; *b* — piešu rīpa; *c* — robotais ripu (Kembridžas) veltņis; *d* — robotās un koniskās veltņa rīpas; *e* — disku veltņi; *f* — stienu veltņi; *g* — adatu veltņi; *h* — gludais veltņis; *i* — zvaigžņu veltņi; *1* — jūgrāmis; *2* — balasta kaste; *3* — rāmis; *4* — piešu rīpa; *5* — robainā (zobainā) rīpa; *6* — koniskā rīpa; *7* — jūgierīces siēgrāmis; *8* — disks.

**Robotie veltni** veidoti no atsevišķām ripām, kuras veido divu nošķeltu konusu virsmas. Ripas uzmauktas uz ass un griežas līdz ar to. Ripu baterijas piestiprinātas rāmim. Transportam veltna rāmim pierikoti riteņi, ko darbā atvieno.

Ja vajadzīga dziļāka iedarbība augsnē, lieto veltnus, kuros starp divām gludām atrodas viena robaina ripa (2.25. att. c). Robainai ripai ir lielāks caurums nekā ass diametrs, tāpēc tā, atbalstoties pret zemi, var neatkarīgi cilāties; abām ripām nav vienāds griešanās ātrums. Šāds izveidojums uztur ripas tīras, jo augsnes daļiņas, kas nokļuvušas starp ripām, tiek virzītas uz aploces pusi.

**Adatu veltnis** (2.25. att. g) pēc izveidojuma un darbības atrodas starp tapu ecešām un veltni. Tos lieto augsnes pievelšanai un garozas sairdināšanai pēc un pirms sēšanas. Ar šiem veltniem var apstrādāt arī sadīgušus sējumus, jo tapu dūrieni stādiņiem nekaitē, bet rada labvēlīgākus apstākļus stādiņu augšanai.

**Apakškārtas blīvētājveltnis** (gredzenu veltnis) sablīvē augsnes dziļākās kārtas un atstāj irdeni virskārtu. Irdenā virskārta un sablīvētā apakškārta ierobežo ūdens iztvaikošanu. Apakškārtas blīvētājs, ko sauc arī par Kempbeļa veltni, sastāv no ass, uz kuras brīvi noteiktā atstatumā cits no cita nostiprināti gredzeni. Gredzenu šķautnes ir asas. Uz viena gredzena ir 35...60 kg masas.

**Piešu veltnis** paredzēts augsnes gabalu drupināšanai un apakšējās kārtas blīvēšanai pirms sējas, kā arī augsnes blīvēšanai pēc sējas (2.25. att. a). To lieto arī augsnes nolīdzināšanai un garozas sadrupināšanai. Šī veltna darbīgā daļa ir uz ass brīvi novietoti skrītūļi ar piešiem. Piešu veltniem darba dziļumu maina, mainot balasta masu.

**Gluda veltnis** ir metināts gluds cilindrs ar tukšu vidu un fasonveida galiem, kuros iestiprināta cilindra ass. Veltnim ir iegrieznis ūdens iepildei un izlaišanai. Iepildot veltni ūdeni, var mainīt veltna iedarbību uz augsni. Gludie veltni augsni mazāk blīvē nekā ripu veltni.

Lai veltni labāk kopētu lauka virsmu, to platums nepārsniedz 2 m. Vienā agregātā parasti apvieno vairākus veltnus, tā iegūstot nepieciešamo darba platumu. Blīvēšanas pakāpe ir atkarīga no veltna masas, diametra un darba platuma. Jo lielāka ir veltna masa, jo dziļāka būs tā iedarbība augsnē. Palielinot veltna diametru, samazinās pārvietošanas pretestība un augsnes blīvēšana.

Seklam darbam lieto gludos veltnus, vidēji dziļam — rievainos un robainos veltnus un dziļākam, kur iedarbība sniedzas līdz apakškārtai, — apakškārtas blīvētājus. Ar dziļāk strādājošiem veltniem iespējams samazināt tukšumus starp augsnes drupatām, tā paātrinot augsnes dabīgo nosēšanās norisi, sairdināt drupatas, uzlabojot augsnes struktūru, pēc aršanas radīt ciešākas saites starp aramkārtu un apakškārtu, lai atjaunotu kapilāros kanālus.

### 2.3.9. Augsnes frēzes

Frēze ir augsnes apstrādes mašīna ar rotējošām darbīgajām daļām. Frēzes darbības princips būtiski atšķiras no parasto augsnes apstrādes mašīnu darba. Izšķir purvu, lauku, dārzu un rindstarpu frēzes.

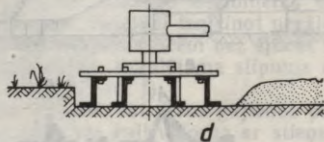
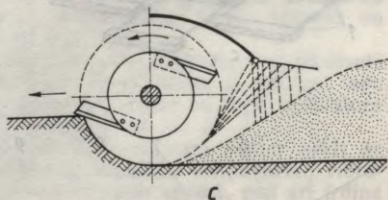
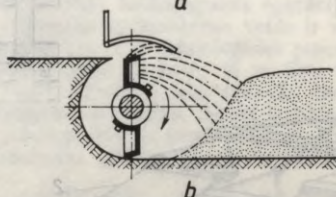
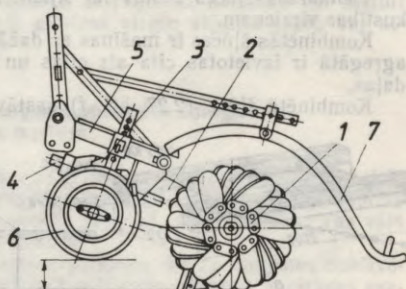
Frēzes lieto augsnes intensīvai irdināšanai, nezāļu iznīcināšanai, augu atlieku sasmalcināšanai, augsnes sajaukšanai, mēslojuma iestrādei un lauka virsmas nolīdzināšanai. Sevišķi efektīvi frēzes lietot smagu, pārlieku mitru augšņu apstrādei, saistīgas velēnas sasmalcināšanai, ciņu nogriešanai, pļavu un ganību uzlabošanai.

Frēzes galvenā darbīgā daļa ir trumulis, kuram piestiprināti naži (2.26. att.). Trumuli darbina ar traktora jūgvārpstu. Mašīnai pārvietojo-ties, trumuļa naži atgriez augsnes sloksnītes un tās sasmalcina. Nogriez-tās sloksnītes naži met pāri vārpstai, kur tās atsitas pret aizmugurējo vairogu, sadrūp un noklājas vienmērīgā irdenā slānī (2.26. att. b). Augsnes irdināšanas pakāpe ir atkarīga no trumuļa griešanās frekven-ces: jo lielāka griešanās frek-vence, jo mazāki atgrieztās augsnes elementi.

Pēc augsnes frēzēšanas nav vajadzīga nekāda papildu ap-strāde — lauks ir gatavs sējai. Frēzes lieto arī dažādos kombi-nētos augsnes apstrādes un sē-jas agregātos.

Visi frēžu paveidi ir veidoti pēc vienas konstruktīvās shē-mas. Atšķiras nažu forma, pie-dziņas veids, darba platums un dažādu mezglu un detaļu kon-struktīvais noformējums. Tru-muļa diametri ir 30...80 cm, tie aprēķināti līdz 25 cm lielam darba dziļumam. Nažu tipi un izmēri ir dažādi. Visbiežāk lieto taisnus un izliektus nažus, kā arī irdinātājkaltus. Nažu stip-rinājums pie trumuļa var būt ciešs, šarnirveida un atsperots. Taisnus un izliektus nažus lieto zālains velēnas apstrādei, bet irdinātājkaltus — minerālaug-šņu irdināšanai. Frēzes parasti ir aprīkotas ar drošības ierī-cēm, kas pasargā frēzes nažus no salaušanas vai saliekšanas.

Sastopamas arī frēzes, kuru trumuļi rotē pretēji agregāta kustības virzienam (2.26. att. b). Tas ir lietderīgi, ja nepie-ciešama rūpīga augu atlieku sajaukšana ar augsni vai arī, ja uz frēzes rāmja nostiprināta sējmašīna. Tādā gadījumā sēklu izsēj izkļiedsējā, to pār-klāj frēzes nažu pārsviestā augsne. Frēzēšanas dziļumu re-gulē, mainot balstrītenīti vai at-balstslieču augstumu.



2.26. att. Augsnes frēzes:

a — frēzes kopskats; b — tiešā rotācijas virziena frēze; c — atgriezeniskā rotācijas virziena frēze; d — gala frēze; 1 — trumulis; 2 — pārvada karteris; 3 — reduktors; 4 — piedziņas vārpsta; 5 — rāmis; 6 — kopētājritenis; 7 — vairogs.

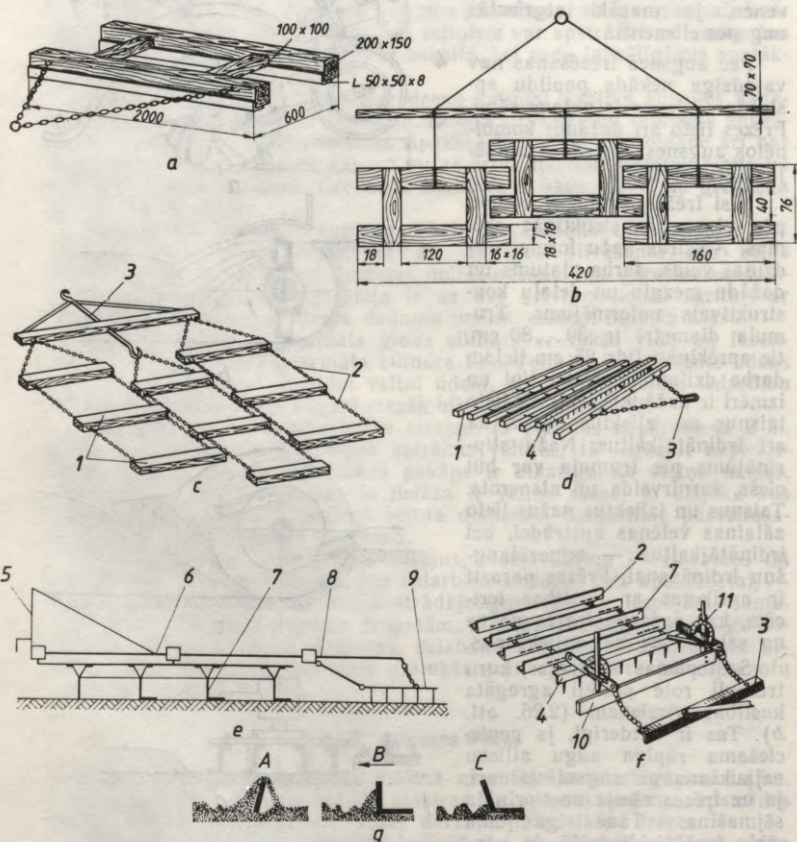
### 2.3.10. Šļūces

Šļūces lieto arumu nolīdzināšanai, lai iegūtu līdzenu lauka virsmu, lai aizsargātu augsni no izkalšanas agrā pavasarī, sekmētu nezāļu sadīgšanu un uzlabotu augsnes turpmākās apstrādes kvalitāti. Lieto vienkāršas un kombinētas šļūces.

Vienkāršās šļūces sastāv no sijām, kas nostatītas šķērsām agregāta kustības virzienam.

Kombinētās šļūces ir mašīnas ar dažādām darbīgajām daļām. Mašīnas agregātā ir izvietotas cita aiz citas un izmanto esošo mašīnu darbīgās daļas.

Kombinētā šļūce (2.27. att. f) sastāv no rāmja, kuram priekšpusē ir



2.27. att. Šļūces:

a, b un c — dažādu koka šļūču konstrukciju varianti; d un f — ečēša-šļūce; e — kombinētā šļūce; g — šļūces darbs; 1 — koka šķautni (sijas); 2 — ķēdes; 3 — plekabe; 4 — ečēšu sija; 5 — uzkrāes ierīce; 6 — rāmis; 7 — šļūces stienis; 8 — ierīce tapu ečēšu uzkarināšanai; 9 — tapu ečēšas; 10 — nazis; 11 — svira slīpuma regulēšanai.

nazis ar regulējamu slīpumu arumu izciļņu nogriešanai. Tā aizmugurē atrodas tapu sija arumu virskārtas sekļai iridnāšanai. Aiz tās ar ķēdēm rāmim pievienoti četri leņķstieņi arumu virsmas tālākai izlīdzināšanai un cilu drupināšanai.

Otrai kombinētajai šļūcei (2.27. att. e) darbīgās daļas ir trīs savstarpēji saistīti leņķstieņi, kas locīgi saistīti ar rāmi. Ar balstiem var mainīt leņķstieņu uzvirzes leņķi. Šļūcei ir pierices vieglo sējumu ecēšu vai atspertapu ecēšu pievienošanai.

### 2.3.11. Kombinētie augsnes apstrādes agregāti un mašīnas

Augsni parasti sagatavo pakāpeniski ar vienkāršām mašīnām vairākos braucienos. Daudzkārtīgie agregātu pārbraucieni nenovēršami noblīvē augsni, pasliktina tās struktūru, veicina vēja un ūdens eroziju. Tas viss gala rezultātā samazina kultūraugu ražas.

Lai samazinātu darba un enerģijas patēriņu, kā arī augsnes noblīvēšanas nevēlamo efektu, ir konstruētas kombinētās augsnes apstrādes mašīnas un agregāti, kas vienlaikus veic vairākas tehnoloģiskās operācijas.

Vienkāršākais augsnes apstrādes operāciju apvienošanas veids ir vairākas vienoperācijas mašīnas novietot citu aiz citas tehnoloģiskā procesa secībā. To sauc par kombinētu agregātu, tāpēc ka katru tā mašīnu var izmantot arī atsevišķi. Ja pie viena kopēja rāmja izvietojas dažādas darbīgās daļas, kas veic vairākas tehnoloģiskās operācijas, iegūst kombinēto mašīnu. Salīdzinājumā ar kombinētajiem agregātiem kombinētās mašīnas ir kompaktākas un ar labākām manevrēšanas spējām, tām ir lielāks maiņas laika izmantošanas koeficients.

Vienkāršāko kombinēto aršanas agregātu veido arklis ar piekabīnātu šļūci, ecēšu vai veltņiem. Ar labākām manevrēšanas spējām ir uzkarināmie un pusuzkarināmie kombinētie aršanas agregāti. Tie sastāv no arkla un mašīnas augsnes virskārtas sastrādāšanai pirms aršanas un mašīnas arumu sastrādāšanai (2.28. att. a).

Lai uzlabotu lemešu lobītāju darbu smagākās augsnēs, tiem piemontē mašīnas augsnes papildu iridnāšanai, piemēram, nažu, šķīvju vai tapu ecēšas. Labi augsni var lobīt ar agregātu, kas sastāv no ķepu kultivatora un rotējošu nažu, šķīvju vai zvaigzņu ecēšām (2.28. att. b).

Pie augsnes pamatapstrādes kombinētām mašīnām pieder arkli ar kombinētām darbīgajām daļām, piemēram, frēzarkli, veltņu arkli, vibroarkli, frontālie arkli u. c. Šie arkli aramkārtu gan apvērš, gan arī iridina (2.28. att. c).

Agrai rudens arumu apstrādei pavasarī izmanto kombinētās šļūces. Tās nolīdzina un uzirdina augsnes virspusi, tādējādi iznīcinot nezāles un neļaujot augsnei zaudēt mitrumu. Kombinētajām šļūcēm bez šļūces sijām vēl ir citas augsnes apstrādes darbīgās daļas: regulējama slīpuma nazis, tapu sija, tapu vai atspertapu ecēšas (sk. 2.27. att. f).

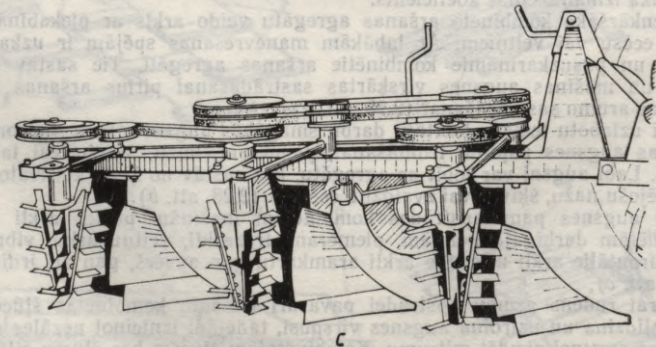
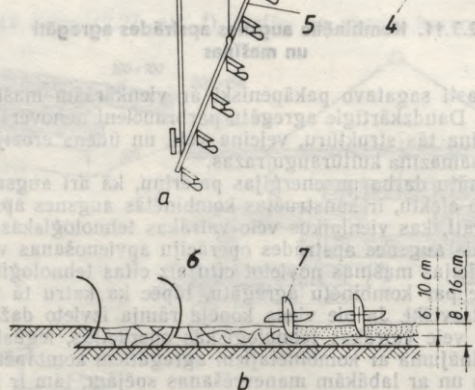
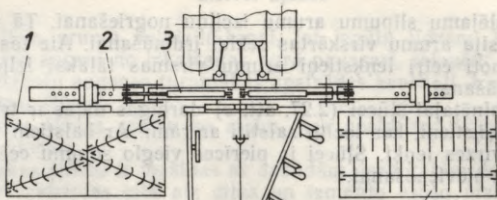
Augsnes sagatavošanai sējai vienā gājienā vai divos gājienos parasti izmanto vienā agregātā apvienotas ecēšas vai kultivatorus ar stieņu veltņiem (2.28. att. f).

Tā kā augsnes apstrādē lietojamo traktoru jauda ir pietiekami liela, tad vienā agregātā var apvienot vairākus darba rīkus (2.28. att. d) un sagatavot augsni sējai vienā agregāta gājienā.

Šāda kombinētā mašīna sastāv no rāmja, kas balstās uz diviem riteņiem. Rāmja priekšdaļā nostiprināta priekšējā ar hidrocilindru

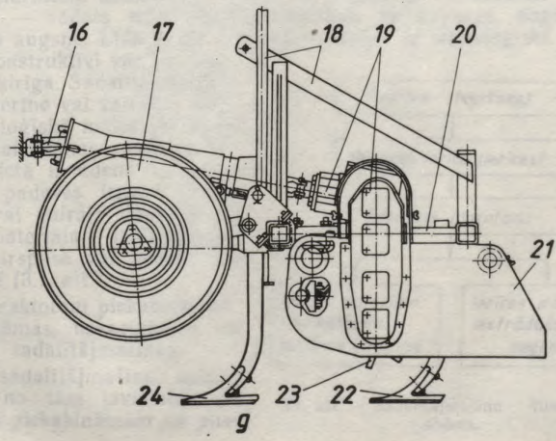
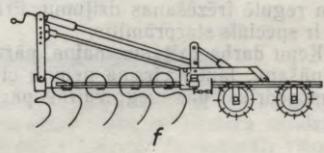
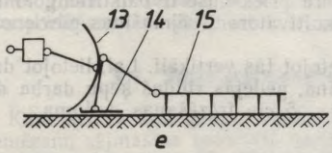
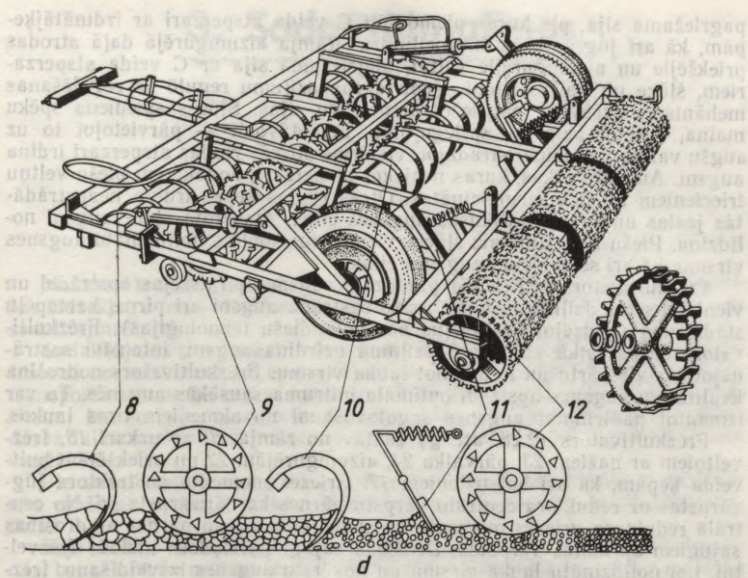
2.28. att.

Augšņi parasti sagatavo pakšpauzi  
 kos priekšējo. Daudzkārtīgā sīvēģe  
 augšņi sagatavo šo struktūru veido  
 gais rotācija. Atbilstoši kultūras  
 1. šī samazinātā darbības ātruma  
 ātrums rotācija. 2. šī samazinātā  
 ātrums rotācija. 3. šī samazinātā  
 ātrums rotācija. 4. šī samazinātā  
 ātrums rotācija. 5. šī samazinātā  
 ātrums rotācija. 6. šī samazinātā  
 ātrums rotācija. 7. šī samazinātā  
 ātrums rotācija. 8. šī samazinātā  
 ātrums rotācija. 9. šī samazinātā  
 ātrums rotācija. 10. šī samazinātā  
 ātrums rotācija. 11. šī samazinātā  
 ātrums rotācija. 12. šī samazinātā  
 ātrums rotācija. 13. šī samazinātā  
 ātrums rotācija. 14. šī samazinātā  
 ātrums rotācija. 15. šī samazinātā  
 ātrums rotācija. 16. šī samazinātā  
 ātrums rotācija. 17. šī samazinātā  
 ātrums rotācija. 18. šī samazinātā  
 ātrums rotācija. 19. šī samazinātā  
 ātrums rotācija. 20. šī samazinātā  
 ātrums rotācija. 21. šī samazinātā  
 ātrums rotācija. 22. šī samazinātā  
 ātrums rotācija. 23. šī samazinātā  
 ātrums rotācija. 24. šī samazinātā  
 ātrums rotācija.



2.28. att. Kombinētās augsnes apstrādes mašīnas un agregāti:

- a — kombinētā aršanas agregāta shēma; b — kultivators ar bultveida ķepām un rotējošo nažu ecēšu; c — frēzarklis; d — kombinēts augsnes apstrādes agregāts; e — kombinēta šļūce; f — kombinēts kultivators; g — frēzkultivators; 1 — rotējošo nažu ecēšas; 2 — sakabe; 3 — hidrauliskais cilindrs; 4 — disku veltnis; 5 — arkis; 6 — universālā bultveida ķepa; 7 — rotējošo nažu baterija; 8 — pirmās rindas atspēršars; 9 — veltnis ar rēli izvietotām piešu ripām, citu drupināšanai; 10 — otrās rindas atspēršars; 11 — šļūce; 12 — piešu ripu veltnis; 13 — vērstuve; 14 — atspērslēpe; 15 — ecēšas; 16 — kardānvārpsta; 17 — ritenis; 18 — atsaite; 19 — pārvads; 20 — rāmis; 21 — pārsegs; 22 — aizmugurējā bultveida ķepa; 23 — frēzes nazis; 24 — priekšējā bultveida ķepa.



pagriežamā sija, pie kuras piemontēti C veida atsperzari ar irdinātājķepām, kā arī jūgrāmis ar hidrocilindru. Rāmja aizmugurējā daļā atrodas priekšējie un aizmugurējie veltņi, pagriežamā sija ar C veida atsperzariem, šļūce un gaitas riteni. Ķepu darba dziļumu regulē ar regulēšanas mehānisma skrūvēm, pagriežot atsperzaru sijas. Šļūces spiediena spēku maina, mainot atsperes spriegojumu, bet stāvokli — pārvietojot to uz augšu vai leju. Mašīnai strādājot, vispirms pirmās rindas atsperzari ir dina augsni. Augsnes pikas, kuras neaizķer atsperzari, nonāk zem piešu veltņu triecieniem un tiek sasmalcinātas. Otrās rindas ķepas ir dina neapstrādātās joslas un saārda atlikušās augsnes cilas. Atsperotā šļūce augsni nolīdzina. Piešu ripveltnis aiz šļūces vienmērīgi noblīvē nolīdzināto augsnes virsmu, kā arī sasmalcina augsnes cilas.

**Frēzkultivators** (KFG-3,6) paredzēts augsnes pirmssējas apstrādei un vienlaikus tās dziļirdināšanai. Ar to sastrādā augsni arī pirms kartupeļu stādīšanas (audzējot kartupeļus pēc holandiešu tehnoloģijas). Frēzkultivators darba laikā vajadzīgā dziļumā uzirdina augsni, intensīvi sastrādājot tās virskārtu un nolīdzinot lauka virsmu. Frēzkultivators nodrošina kvalitatīvu augsnes apstrādi optimāla mitruma sausākās augsnes. To var izmantot paātrinātai augsnes sagatavošanai no akmeņiem tiros laukos.

Frēzkultivators (2.28. att. g) sastāv no rāmja 20 ar uzkari 18, frēzveltņiem ar nažiem 23, pārvalka 21, aizmugurējām 22 un priekšējām bultveida ķepām, kā arī balstriņiem 17. Griezes momentu no traktora jūgvārpstas uz reduktora centrālo vārpstu pārnēs kardānvārpsta 16. No centrālā reduktora griezes momentu uz sānu reduktoriem pārnēs ar drošības sajūgiem aprīkotās vārpstas. Drošības sajūgi pārslodzēs atslēdz frēzveltni. Lai nolīdzinātu lauka virsmu un novērstu augsnes izvaidīšanu, frēzkultivatoram ir pārvalks 21. Kultivatora priekšpusē ir balstriņi, ar kuriem regulē frēzēšanas dziļumu. Frēzkultivatoram sējmašīnas pievienošanai ir speciāls starprāmītis.

Ķepu darba dziļumu maina, pārvietojot tās vertikāli. Lai, lietojot dziļirdināšanu, lauka virsma nebūtu cilaina, pēdējās rindas ķepu darba dziļums nedrīkst pārsniegt vairāk par 4...5 cm frēzēšanas dziļuma.



### 3. Sadalitājmašīnas

Mašīnas tehnoloģiskā materiāla (mēslojuma, sēklas, augu aizsardzības līdzekļu, ūdens) dozētai sadalīšanai uz augsnes vai augiem sauc par sadalitājmašīnām.

Sadalitājmašīnas parasti izmanto arī tehnoloģiskā materiāla transportēšanai no noliktavas uz apstrādājamiem laukiem, tāpēc tās sauc arī par transporta tehnoloģiskajām mašīnām. Atšķirībā no ražas novākšanas mašīnām, kas arī ir transporta tehnoloģiskās mašīnas, sadalitājmašīnas darba laikā no iekrautā materiāla pakāpeniski atbrivojas un paliek arvien vieglākas.

Pie sadalitājmašīnām pieder sējmašīnas, stādāmās mašīnas, mēslošanas mašīnas, augu ķīmiskās aizsardzības mašīnas un laistīšanas mašīnas.

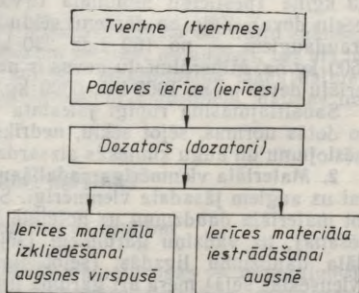
Sajā nodaļā ir aplūktas arī mašīnas, kas pašas nav sadalitājmašīnas, bet sekmē šo mašīnu darbu. Pie šādām palīgmašīnām pieder mašīnas tehnoloģiskā materiāla sagatavošanai (sasmalcināšanai, sajaukšanai), transportēšanai un iepildīšanai sadalitājmašīnās.

#### 3.1. Sadalitājmašīnu tehnoloģiskā līdzība

Kaut arī dažādu grupu sadalitājmašīnas ārēji šķiet stipri atšķirīgas, piemēram, sējmašīna izbūvēta pavisam citādi nekā ventilatora smidzinātājs vai šķidrmēsļu izkliedētājs, tomēr tās visas veic funkcionāli vienādu uzdevumu — sadala tehnoloģisko materiālu uz augsnes, augiem vai iestrādā to augsnē. Līdz ar to sadalitāju uzbūve ir tehnoloģiski līdzīga, kaut arī konstruktīvi var būt ievērojami atšķirīga. Sadalitājmašīnās ir viena tvertne vai vairākas tvertnes tehnoloģiskā materiāla ievietošanai (laistīšanas mašīnās šīs tvertnes vietā ir ūdens krātuve), materiāla padeves ierīces, viens dozators vai vairāki dozatori un ierīces materiāla izkliedēšanai augsnes virspusē vai iestrādāšanai augsnē (3.1. att.).

Izšķir traktoram piekabīnāmas, pusuzkarināmas, uzkarināmas un pašgājējas sadalitājmašīnas.

Visas sadalitājmašīnu ierīces vai daļa no tām izvietotas uz rāmja, kas piekabīnām un pus-



3.1. att. Sadalitājmašīnu funkcionālā shēma.



šķērsvirzienā. Viskorektākais sadalījuma nevienmērības raksturotājlīkums ir variāciju koeficients. Agrotehniskās prasības paredz, ka minerālmēsļu vienlaidu izklīdzēšanas nevienmērība, tos izsējot uz  $0,5 \times 0,5$  m laukumiem, nedrīkst pārsniegt 25%. Novērtējot organisko mēsļu sadalījuma nevienmērību, arī ir pieļaujams variāciju koeficients līdz 25%, tikai tad uzskaites laukumiem ir jābūt  $1 \times 1$  m.

Labības sējmašīnās izsējas daudzuma atšķirības starp atsevišķiem sējaparātiem nedrīkst pārsniegt 3%. Stādot kartupeļus, ir pieļaujams līdz 3% izlaidumu un līdz 3% gadījumu, kad vienā karotītē satverti divi bumbuļi. Rindstarpu platuma svārstības vienas sējmašīnas vai stādāmās mašīnas robežās ir pieļaujamas  $\pm 2$  cm, bet sadurrindstarpu platuma svārstības —  $\pm 5$  cm.

Sēklu iestrādes vidējā dziļuma pieļaujamā novirze, sējot 3...4, 4...5 un 6...8 cm dziļi, attiecīgi ir  $\pm 0,5$ ;  $\pm 0,7$  un  $\pm 1,0$  cm.

**3. Materiāla savlaicīga sadalīšana.** Precīzi ir jāievēro sējas un stādīšanas termiņi. Pamatota ir tautas paruna, ka pavasarī diena gadu baro. Piemēram, ziemāji jāapsēj līdz 10. septembrim. Nokavējot sēju, raža samazinās par 20...40%. Vasarāji Latvijā jāapsēj no 20. aprīļa līdz 5. maijam. Sajā pašā laikā jāiesēj arī cukurbietes un jāiestāda kartupeļi.

Slāpekļa minerālmēsļus nedrīkst sēt rudenī, jo pa ziemu liela tā daļa izskalojas un augi to nesapņem. Kaitēkļi un augu slimības jāapkaro noteiktā augu attīstības fāzē, citā laikā šo darbu izpilde ir maz efektīva.

Lai darbus paveiktu labākajos agrotehniskajos termiņos, mašīnām jābūt drošām ekspluatācijā un ar lielu ražīgumu.

**4. Materiāla sadalīšana ar minimāliem zudumiem (bojājumiem).** Sadalītājmašīnām jābūt tā uzbūvētām, lai tās praktiski strādātu bez zudumiem. Piemēram, sējmašīnu sējaparāti drīkst drupināt tikai līdz 1% sēklu. Stādot jarovizētus kartupeļus, stādītājaparāti nedrīkst aplauzt vairāk par 8% līdz 2 cm garus asnus.

Kaitēkļu apkarošanas mašīnas nedrīkst aplauzt vai citādi bojāt apstrādājamus augus. Izsmidzināmie vai izputināmie pesticīdi (arī mēslojums un putekļveida kaļķošanas materiāli) nedrīkst pa vējam aizplūst uz blakus laukiem.

**5. Dažas speciālas papildprasības sadalītājmašīnām.** Sēkla jāizsēj uz noblīveta vadziņas dibena un jāaprauš ar mītru, irđenu augsni. Sējmašīna ir pilnīgi jāiztukšo, lai, sākot sēt citu kultūru, tai nepiejauktos iepriekš sētās kultūras sēklas.

Dēsti jāiestāda vertikāli, jāaplej un jānoblīvē augsne ap dēstu saknēm.

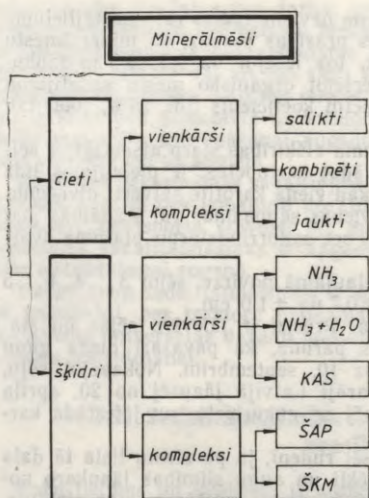
Augu lapas ar pesticīdiem jāapsmidzina ne tikai no augšas, bet arī no apakšas, jo tieši zem lapām slēpjas kaitēkļi. Jāizsmidzina sīkas daļiņas ar maksimālo diametru 350  $\mu\text{m}$ , bet, miglojot ar aerosoliem, daļiņas nedrīkst būt lielākas par 50  $\mu\text{m}$ .

### 3.3. Mēslošanas mašīnas

#### 3.3.1. Mēslojumu veidi un to īpašības

Pēc izcelsmes mēslojumus iedala divās pamatgrupās — minerālmēsli un organiskie mēsli. Nedaudz lieto arī organominerālos mēslošanas līdzekļus. Tie ir organisku materiālu komposti ar minerālmēsļu piedevām.

**Minerālmēsli** satur barības elementus neorganisku savienojumu veidā. Pēc nozīmes izšķir tiešas ietekmes minerālmēsļus, kas paredzēti tieši augu



3.2. att. Tiešas ietekmes minerālmēsļu klasifikācijas shēma.

*Saliktajos minerālmēslos* barības vielas savienotas ķīmiski, tāpēc mēslojuma atsevišķu daļiņu sastāvs ir vienāds ar visas masas sastāvu.

*Kombinētie minerālmēsli* nav vienots ķīmisks savienojums; tie satur vairākus sāļus, kas vienmērīgi sajaukti visā minerālmēsļu masā. Parasti kombinētie minerālmēsli ir granulēti, un katra granulā satur vienādu, mehāniski savienotu barības vielu daudzumu.

*Jauktie minerālmēsli* ir vairāku vienkāršu minerālmēsļu mehānisks maisījums. Maisījums jāveido no vienāda izmēra, formas un blīvuma daļiņām, lai to varētu vienmērīgi izkliedēt. Izkliedējot nevienmērīgus maisījumus, to sastāvdaļas brīvā lidojumā aizlido dažādos attālumos un augi dažādās lauka vietās saņem dažādas barības devas, tādējādi radot ražas zudumus.

*Šķīdrie minerālmēsli* var būt vienkārši un kompleksi. Vienkāršie šķīdrie minerālmēsli var būt gan gaistoši (amonjaks, amonjaka ūdens), gan arī negaistoši (KAS). Šķīdrie kompleksi minerālmēsli (SAP, SKM) ir negaistoši, un tie var būt izgatavoti gan kā šķīdumi, gan arī kā suspensijas. Mūsdienās arvien vairāk tiek izmantoti šķīdrie minerālmēsli, jo tie ir vienkāršāk pārkraujami (pārsūknējami), glabājot nesalīp un tos var vienmērīgāk izkliedēt. Turklāt šķīdrie minerālmēsli ir lētāki par cietajiem, jo tie parasti ir cieto minerālmēsļu ražošanas pusfabrikāts.

*Amonjaks* ir viskoncentrētākais slāpekļa mēslojums (82,3% N). Tas ir bezkrāsains, viegli gaistošs šķidrums, kura tvaiku spiediens 20°C temperatūrā ir 0,84 MPa, bet 40°C temperatūrā — jau 1,53 MPa. Sāds augsts spiediens apgrūtina šī mēslojuma veida izmantošanu, jo nepieciešama speciāla, ļoti izturīga tehnika amonjaka transportēšanai, glabāšanai un iestrādei augsnei. Amonjaks ir vieglāks par ūdeni, tā blīvums ir

barošanai, un netiešas ietekmes, kurus lieto augsnes fizikāli ķīmisko īpašību uzlabošanai. Tie ir dažādi kaļķošanas un ģipšošanas materiāli. Latvijā augsņu kaļķošanai izmanto saldūdens kaļķus, kaļķakmens miltus un dolomitmiltus, cementfabriku elektrofiltru putekļus un degakmens pelnus.

Izšķir cietus un šķidrus tiešas ietekmes minerālmēsļus (3.2. att.). *Vienkāršie minerālmēsli* satur tikai vienu barības vielu (N, P vai K), bet *kompleksie* — vismaz divas barības vielas. Cietos minerālmēsļus piegādā lauksaimniecībai pulveros, kristālos vai granulās (granulu diametrs ir 1... 4 mm). Granulētus minerālmēsļus var vieglāk uzglabāt, vienmērīgāk izsēt, un to barības vielas augu saknes pilnīgāk izmanto.

Pēc cieto komplekso minerālmēsļu izgatavošanas paņēmiena tos iedala saliktos, kombinētos un jauktos minerālmēsļos.

610 kg/m<sup>3</sup>. Amonjaku tikai nosacīti var saukt par šķidro mēslojumu, jo augsnē tas ieplūst kā gāze.

*Amonjaka ūdens* ir 20 vai 25% amonjaka šķīdumus ūdenī, kas satur attiecīgi 16,5 vai 20,5% N. Šādas koncentrācijas amonjaka ūdeni var uzglabāt un pārvadāt bez pārspiediena parastās izturības tvertnēs.

Amonjaks un tā šķīdumi ūdenī ir ļoti gaistoši, tāpēc tos iestrādā tieši augsnē reizē ar aršanu vai kultivēšanu.

*Karbamīda un amonija salpētra šķīdumus* (KAS) gatavo no attiecīgiem cietiem minerālmēsliem, tos vienādos daudzumos izšķīdinot ūdenī. Šādi negaistoši šķīdumi satur līdz 28% N, un tos atšķaidītus izsmidzina uz labības laukiem vairākas reizes veģetācijas periodā, audzējot labību pēc intensīvās tehnoloģijas. KAS blīvums ir lielāks nekā ūdenim (1280 kg/m<sup>3</sup>).

*Šķidrās amonija polifosfāts* (SAP) satur pēc masas 10% N un 34% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. SAP nav gaistošs, un tāpēc to var glabāt nehermētiskās tvertnēs un izsmidzināt augsnes virspusē. SAP ražo Ventspilī. Tā glabāšanu, transportēšanu un iestrādi apgrūtina lielā viskozitāte un blīvums (1400 kg/m<sup>3</sup>), turklāt šīs īpašības ievērojami mainās atkarībā no temperatūras.

*Šķīdrie kompleksie minerālmēsli* (SKM) tiek izgatavoti uz SAP bāzes, tos bagātinot ar slāpekļa un kālija piedevām. Izšķir SKM trīskāršus šķīdumus ar maksimālo barības vielu saturu N—P—K=9—9—9 un suspendētus SKM, kur maksimālais barības vielu saturs var būt 15—15—15. SKM ir ar lielu blīvumu (apmēram 1400 kg/m<sup>3</sup>). Suspendētie SKM ir ļoti viskozi.

Pie minerālmēsliem pieder arī mikromēslojums, kura darbīgā viela ir mikroelementi — bors, molibdēns, cinks, varš, kobalts u. c. Šo mēslojumu devas ir ļoti mazas; tās visērtāk pievienot šķīdriem minerālmēsliem vai arī sēklas kodināšanas līdzekļiem un izmantot reizē ar tiem.

**Organiskie mēsli** ne tikai bagātina augsni ar visām trim galvenām augu barības vielām (N, P, K), bet arī uzlabo tās fizikāli mehāniskās īpašības. Galvenie organisko mēsļu veidi ir cieti un šķīdri kūtsmēsli, kūdra, virca, kūdras, kūtsmēsļu un fekāliju komposti, dažādi augu un dzīvnieku izcelsmes atkritumi. Organisko mēsļu blīvums ir atkarīgs no masas mitruma un sadalīšanās pakāpes. Piemēram, svaigu kūtsmēsļu blīvums ir no 300 līdz 600 kg/m<sup>3</sup>, sadalītu mēsļu — no 700 līdz 800 kg/m<sup>3</sup>. Pieaugot relatīvam mitrumam no 40 līdz 86%, kūdras blīvums palielinās no 300 līdz 1000 kg/m<sup>3</sup>.

*Virca* sastāv no dzīvnieku šķīdriem ekskrementiem ar ievērojamu ūdens piedevu. Vircas blīvums ir 1,0...1,3 t/m<sup>3</sup>, parastās devas — 5...20 m<sup>3</sup>/ha.

*Šķīdriemēsli* ir šķīdrie kūtsmēsli, kas satur cieta un šķīdri dzīvnieku ekskrementu sajaukumu ar ļoti mazu ūdens piedevu. Šķīdriemēsli satur 8...10% sauses, to blīvums ir 1,0...1,1 t/m<sup>3</sup>, devas — 50...100 m<sup>3</sup>/ha.

### 3.3.2. Mēslošanas paņēmieni

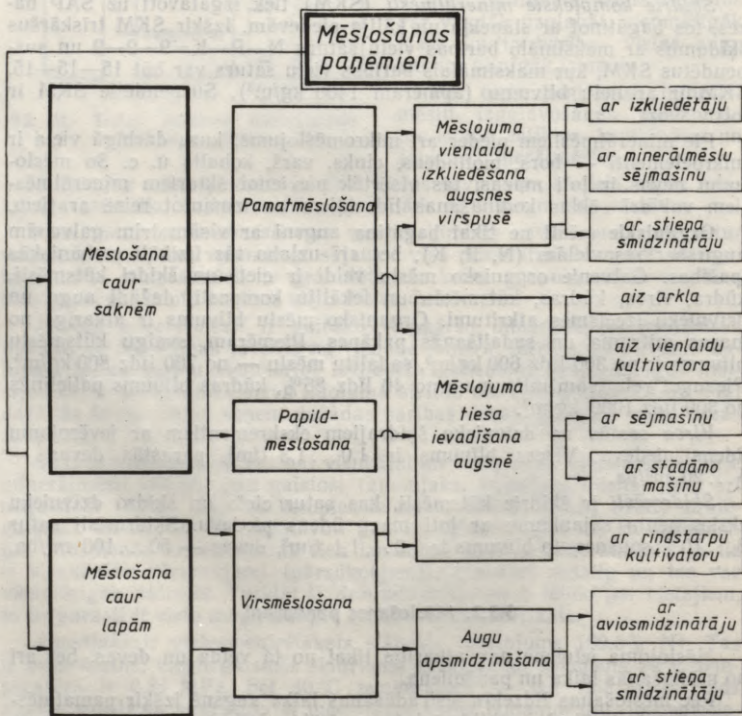
Mēslojuma ietekme nav atkarīga tikai no tā veida un devas, bet arī no mēslošanas laika un paņēmiena.

Pēc mēslošanas līdzekļu iestrādāšanas laika augsnē izšķir pamatmēslošanu (pirmssējas), papildmēslošanu (sējas laikā) un virsmmēslošanu (veģetācijas periodā), bet pēc mēslošanas līdzekļu sadalījuma augsnē — vienlaidu mēslošanu un vietas (lokālo) mēslošanu.

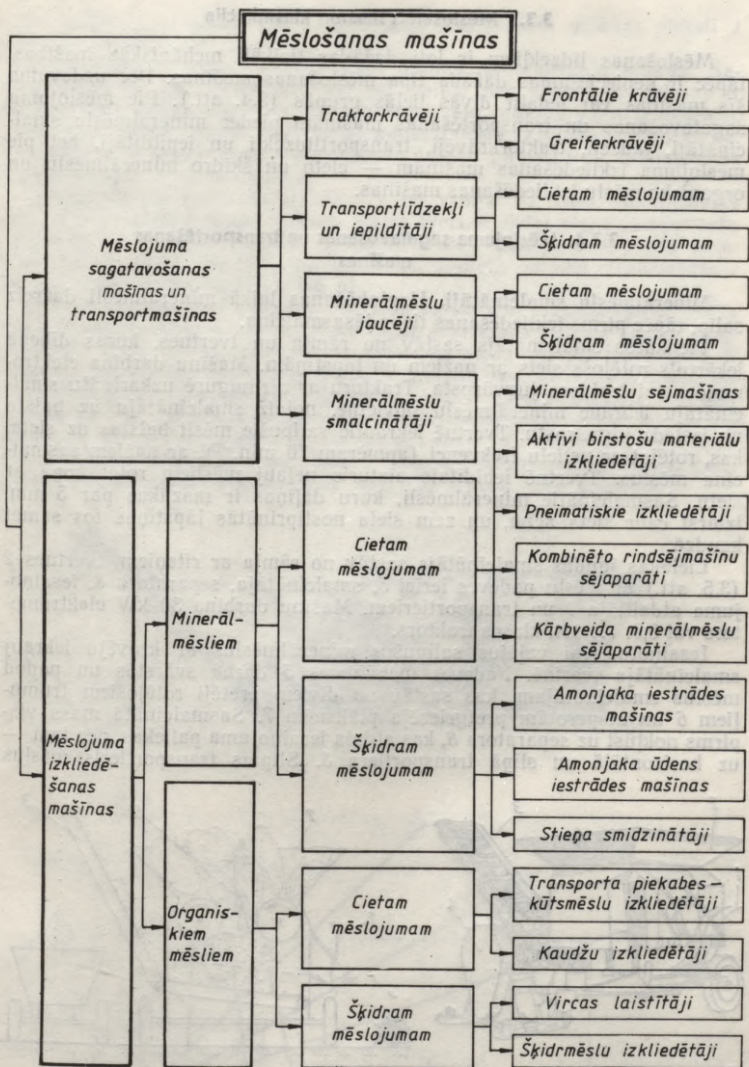
*Pamatmēslojumam* jānodrošina augi ilgāku laiku ar barības vielām, tāpēc lielāko daļu no kultūrai paredzētā mēslojuma iestrādā kā pamatmēslojumu (3.3. att.).

*Papildmēslošanu* veic vienlaikus ar kultūru sēju vai stādīšanu. Mēslojumu izvieta rindās vai ligzdās tiešā sēklu tuvumā 3...5 cm dziļāk un blakus sēklām.

*Virsmēslošanai* lieto divus paņēmienus — mēslošanu caur saknēm un augu virszemes daļām. Virsmēslošanu caur saknēm parasti apvieno ar rušināmo kultūru rindstarpu apstrādi. Piemērs mēslošanai caur augu virszemes daļām varētu būt ziemāju virsmēslošana agrā pavasarī ar slāpekļa mēsliem (KAS), izmantojot aviosmidzinātāju. Pļavu un ganību virsmēslošanai izmanto mašīnas, kas piemērotas mēslojuma vienlaidu izkliešanai augsnes virspusē, — izklieētājus, minerālmēsļu sējmašīnas un stieņa smidzinātājus.



3.3. att. Mēslošanas paņēmieni klasifikācijas shēma.



3.4. Mēslošanas mašīnu klasifikācijas shēma.

### 3.3.3 Mēslošanas mašīnu klasifikācija

Mēslošanas līdzekļiem ir ļoti dažādas fizikāli mehāniskās īpašības, tāpēc ir nepieciešamas dažāda tipa mēslošanas mašīnas. Pēc uzdevuma šīs mašīnas var iedalīt divās lielās grupās (3.4. att.). Pie mēslojuma sagatavošanas un transportēšanas mašīnām pieder minerālmēslu smalcinātāji, jauceji, traktorkrāvēji, transportlīdzekļi un iepildītāji, bet pie mēslojuma izkliešanas mašīnām — cieto un šķidro minerālmēslu un organisko mēslu izkliešanas mašīnas.

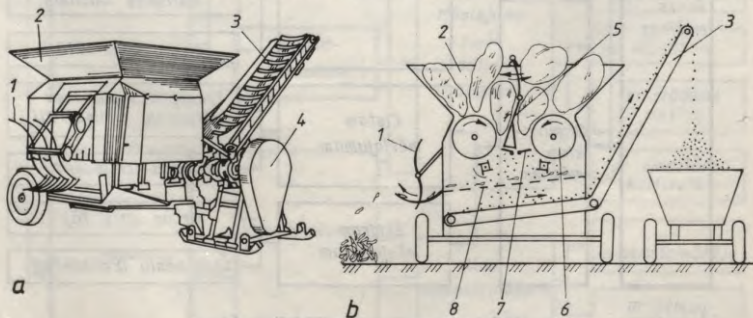
### 3.3.4. Mēslojuma sagatavošanas un transportēšanas mašīnas

**Minerālmēslu smalcinātāji.** Uzglabāšanas laikā minerālmēsli dažreiz salīp, tāpēc pirms izkliešanas tie ir jāsamalcina.

Vienkāršs smalcinātājs sastāv no rāmja un tvertnes, kuras dibenā iekārtots rotējošs siets ar nažiem un lāpstiņām. Mašīnu darbina elektromotors vai traktora jūgvārpsta. Traktoru ar aizmugurē uzkarinātu smalcinātāju iebruc minerālmēslu novietnē, nolaiž smalcinātāju uz balsta un ieslēdz jūgvārpstu. Tvertnē iekrautie salīpušie mēsli balstās uz sieta, kas, rotējot ar nelielu frekvenci (apmēram  $70 \text{ min.}^{-1}$ ), ar nažiem samalcina mēslus. Tvertnē iebidītais aizzuris neļauj mēsliem rotēt kopā ar sietu. Sasmalcinātie minerālmēsli, kuru daļiņas ir mazākas par 5 mm, izbirst caur sieta acīm, un zem sieta nostiprinātās lāpstiņas tos samet kaudzē.

Lielākas jaudas smalcinātājs sastāv no rāmja ar riteniem, tvertnes 2 (3.5. att.) ar mēslu padeves ierīci 5, smalcinātāja, separatora 8, iesaiņojuma atdalītāja 1 un transportieriem. Mašīnu darbina 30 kW elektromotors vai 0,9. ... 1,4. klases traktors.

Iesaiņotus vai vaļējus salīpušus minerālmēslus ar krāvēju iekrauj smalcinātāja tvertnē. Padeves mehānisms 5 darbā svārstās un padod mēslus smalcinātājam, kas sastāv no diviem pretēji rotējošiem trumuljiem 6 un atsperotām pretgriezēja plāksnēm 7. Sasmalcinātā masa vispirms nokļūst uz separatora 8, kas atdala iesaiņojuma paliekas, pēc tam — uz horizontālā un slīpā transportiera 3. Slīpais transportieris mēslus



3.5. att. Minerālmēslu smalcinātājs AIR-20:

a — kopskats; b — tehnoloģiskā shēma; 1 — iesaiņojuma atdalītājpirksti; 2 — tvertne; 3 — slīpais transportieris; 4 — elektropiedziņas stacija; 5 — padeves ierīce; 6 — trumulji; 7 — pretgriezēja plāksnes; 8 — separators.

iekrauj transportlīdzeklī, bet saplucinātās iesaiņojuma atliekas pirksti 1 izmet no mašīnas.

Sāda mašīna sasmalcina 20...30 tonnas minerālmēslu stundā. Sasmalcināto daļiņu izmēri nedrīkst būt lielāki par 5 mm. Ja daļiņas ir lielākas, samazina atstarpes starp pretgriezēja plāksnēm un trumuļiem.

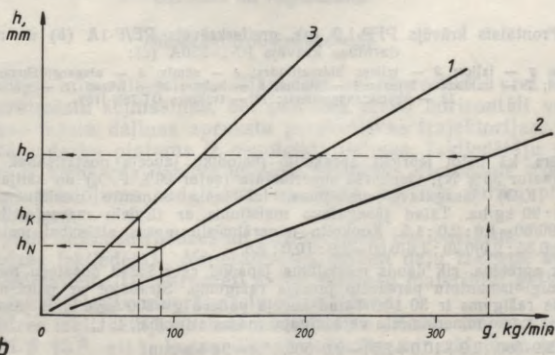
**Minerālmēslu jaucejli.** Kombinēto minerālmēslu ražošana ir ierobežota, un vajadzīgos minerālmēslu maisījumus parasti gatavo tieši saimniecībās no vienkāršiem minerālmēsliem.

Minerālmēslu jaucejiekārta sastāv no rāmja, uz kura nostiprinātas trīs tvertnes ar dozēšanas ierīcēm. Katra tvertne noder viena komponenta ievietošanai. Zem dozatoriem novietots lentes transportieris, kas komponentus nogādā jaucejā. Sajaukto mēslojumu slīpais transportieris iekrauj transportlīdzeklī (3.6. att. a).

Pirms jaucejā nostatīšanas darbam vajadzīgo minerālmēslu maisījumu sagatavošanai dozatori jātarē. Kad attiecīgajā tvertnē iekrauts paredzētais komponents, tarē šīs tvertnes dozatoru. Sverot noskaidro šī komponenta padevi dažādiem dozatora stāvokļiem. Tā kā praktiski vērojama lineāra sakarība starp dozatora aizvara atveres lielumu un mēslojuma padevi, pietiek eksperimentāli noskaidrot padevi mazai un vidējai atverei. Iegūtos datus attēlo tarēšanas grafikā (3.6. att. b) un savieno ar taisni. Tā pēc kārtas tarē pa vienam visus trīs dozatorus un iegūst vienkāršo minerālmēslu padeves datus atkarībā no dozatoru stāvokļa.

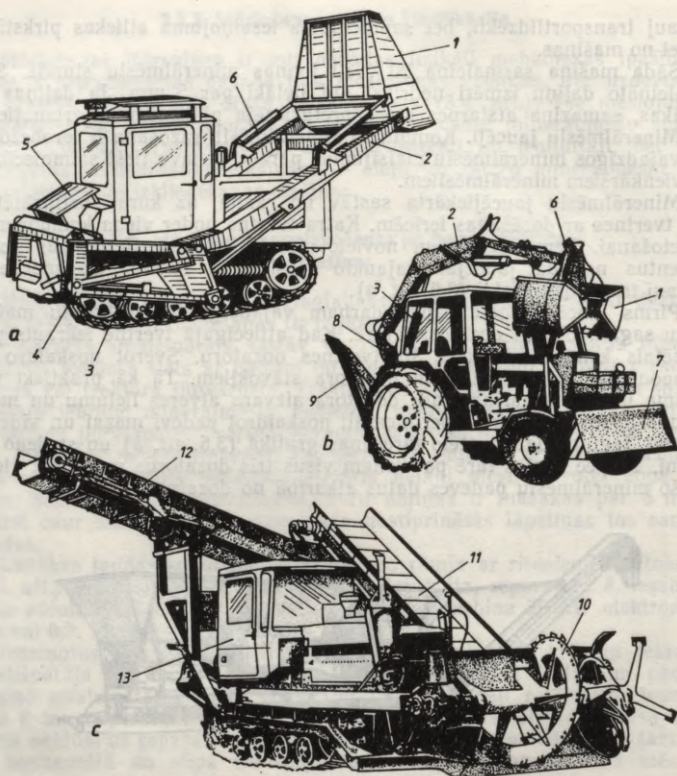


a



b

3.6. att. Sajaukšanas iekārtas UTS-30 kopskats (a) un tarēšanas grafiks (b).



3.7. att. Frontālais krāvējs PFP-1,2 (a), greiferkrāvējs PE/F-1A (b) un nepārtrauktas darbības krāvējs PND-250A (c):

1 — kausis; 2 — izlice; 3 — izlices hidrocilindrs; 4 — rāmis; 5 — aizsargplāksnes; 6 — kausa hidrocilindri; 7 — buldozera lāpsta; 8 — statne; 9 — balsts; 10 — frēze; 11 — garanttransportieris; 12 — šķērstransportieris; 13 — traktors DT-75N-HS2.

**Piemērs,** kā lietot iepriekš aprakstīto metodiku jaucēja nostatīšanai. No amonija salpētra (satur 35% N), vienkāršā superfosfāta (satur 20%  $P_2O_5$ ) un kālija hlorīda (satur 60%  $K_2O$ ) jāsagatavo maisījums, lai lauks saņemtu mēslojumu N:P:K = 60:120:90 kg/ha. Tātad jāsagatavo maisījums ar tīrvielu masas attiecību 60/60:120/60:90/60 = 1,0:2,0:1,5. Konkrēto minerālmēsļu masas attiecībai maisījumā jābūt šādi: 1,0/0,35:2,0/0,20:1,5/0,60 = 2,9:10,0:2,5.

Tālāk aprēķina, cik daudz mēslojuma jāpadod caur katru dozatoru minūtē, lai kopumā pilnīgi izmantotu paredzēto jaucēja ražīgumu. Strādājot ar jaucēju UTS-30, tā nominālais ražīgums ir 30 t/h. Tātad kopējā paveve  $g = 500$  kg/min ir jāsadala proporcionāli sajaucamo minerālmēsļu vajadzīgajai masas attiecībai, t. i.,

$$g_N = 2,9 \cdot 500 / (2,9 + 10,0 + 2,5) = 2,9 \cdot 500 / 15,4 = 94 \text{ kg/min};$$

$$g_P = 10,0 \cdot 500 / 15,4 = 325 \text{ kg/min};$$

$$g_K = 2,5 \cdot 500 / 15,4 = 81 \text{ kg/min}.$$

Ja, jaucēju tarējot, iegūtas 3.6. attēlā *b* parādītās amonija salpētra (1), vienkāršā superfosfāta (2) un kālija hlorīda (3) padeves taisnes, tad, izmantojot aprēķina datus, grafiski atrodam, ka amonija salpētra aizvars jāiestata pret atzīmi  $h_N$ , superfosfāta aizvars — pret atzīmi  $h_P$  un kālija hlorīda aizvars — pret atzīmi  $h_K$ .

**Traktoriekravēji.** Pēc masas satveršanas veida izšķir periodiskas un nepārtrauktas darbības krāvējus. Periodiskas darbības krāvējus iedala frontālos krāvējus un greiferkrāvējus.

**Frontālā krāvēja** izlice 2 (3.7. att. *a*) uzmontēta traktora priekšā, un tās galā nostiprināts kauss 1. Izlice var pārvietoties tikai vertikālā plaknē. Kausu piepilda, traktoram pārvietojoties uz priekšu, bet iztukšo vai nu priekšpusē, vai arī ar pārsviedi traktora aizmugurē. Kraušanas laikā traktoram jābraukā, tāpēc traktorista darba apstākļi ir smagi. Lai uzlabotu agregāta manevrēšanas spējas, frontālos krāvējus uzkarina kāpurķēžu traktoriem.

**Greiferkrāvējus** (3.7. att. *b*) parasti uzkarina traktora aizmugurē. Greiferi 1 uzmontē izlices 2 galā, kas parasti sastāv no divām šarnīrveidā savienotām daļām. Izlice nostiprināta pie grozāmas statnes 8. Ar hidrocilindriem izlici var pagriezt ap statnes asi, kā arī mainīt izlices augstumu un darbināt greiferi.

Greiferkrāvēji strādā no pozīcijas, t. i., kraušanas laikā traktors ir nekustīgs, un, lai atslogotu tā ritošo daļu, lieto nolaižamus balstus 9. Pozīciju izvēlas tā, lai greiferis sasniegtu gan iekraujamo mēslojumu, gan arī transportlīdzekli.

**Nepārtrauktas darbības krāvēju** (3.7. att. *c*) uzmontē uz kāpurķēžu traktora. Ar gaitas palēninātāju apgādāts agregāts sablīvētos mēslus ar frēzi 10 sasmalcina un ar transportieriem 11, 12 pārkrauj blakus stīrpā, gatavojot kompostus, iekrauj kūtsmēslu izklienētājos vai citos transportlīdzekļos. Mēslojumu pārkrauj, to irdinot, tādējādi atvieglot kūtsmēslu izklienētāju darbu.

Nepārtrauktas darbības krāvējus izmanto arī augsnes, minerālmēslu, kompostu un citu birstošu kravu iekraušanai vai pārkraušanai.

### 3.3.5. Mēslojuma izklienēšanas mašīnu uzbūve, darbība un regulēšana

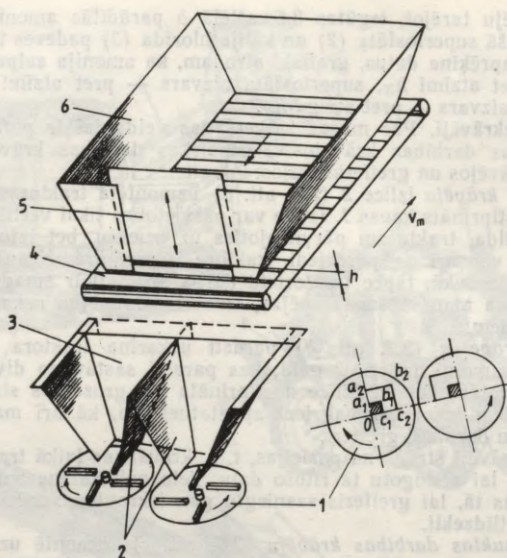
#### Minerālmēslu izklienētāji

Izklienētājos minerālmēsli no sējaparāta nekrīt vertikāli pret zemi, kā tas ir minerālmēslu sējmašīnās, bet gan tiek mesti horizontāli vai slīpi, un atsevišķas mēslu daļiņas apraksta paraboliskas trajektorijas. Līdz ar to izklienētāju darba platums ir nenoteikts lielums. Izklienētāju galvenā priekšrocība ir vienkārša uzbūve un liels ražīgums. Galvenais trūkums ir nevienmērīgs mēslojuma sadalījums uz lauka un liela jutība pret vēja traucējošo ietekmi.

Praksē plaši lieto centrbēdzes un pneimatiskos izklienētājus.

**Centrbēdzes izklienētāji.** Minerālmēslu lielāko daļu izklienē ar centrēdzes izklienētājiem. Tie paredzēti aktīvi birstošu materiālu, galvenokārt granulēto un kristālisko minerālmēslu izklienēšanai.

Centrbēdzes izklienētājs parasti izveidots kā vienas traktorpiekabe ar kravas kasti 6 (3.8. att.), kuras dibenā iebūvēts minerālmēslu transportieris 4. Transportieri darbina izklienētāja gājriteņi (tad deva nemainās atkarībā no agregāta braukšanas ātruma) vai traktora jūgvārpsta.



3.8. att. Centrālās izkļiedēja shēma:

1 — sviēdējripas; 2 — šķirsienas; 3 — teknes; 4 — transportieris; 5 — aizvars; 6 — kravas kaste.

Pārvietojot izkļiedētāju pa lauku, transportieris padod mēslojumu uz aizmuguri, kur atrodas ar aizvaru 5 regulējama sējsprauga. Caur spraugu izvilktie mēsli pa tekņēm 3 nonāk uz ātri rotējošām sviēdējripām 1, kas tos vēdekļveidā izkļiedē pa lauku. Uz ripām nostiprinātās lāpstiņas mēsļu daļiņām piešķir kinētisko enerģiju, un tās vēdekļveidā sadalās pa lauku. Ja minerālmēsli nav viendabīgi, tie izkļiedēot separējas, t. i., tālāk aizlido smagākās daļiņas. Tāpēc, izkļiedēot maisījumus, tie jāveido no vienāda lieluma un blīvuma komponentiem.

Sviēdējripas piedzen ar hidromotoru, kuru darbina traktora hidrosistēma, vai ar kardānpārvadu no traktora neatkarīgās jūgvārpstas. Maināmi ķēžrati nodrošina transportierim divus ātruma diapazonus. Izsējas daudzumu regulē, mainot transportiera ātrumu (pamatregulēšana) un sējspraugas augstumu (papildregulēšana). Lai sasniegtu devas virs 1000 kg/ha, jāizmanto transportiera ātruma II (lielākais) diapazons.

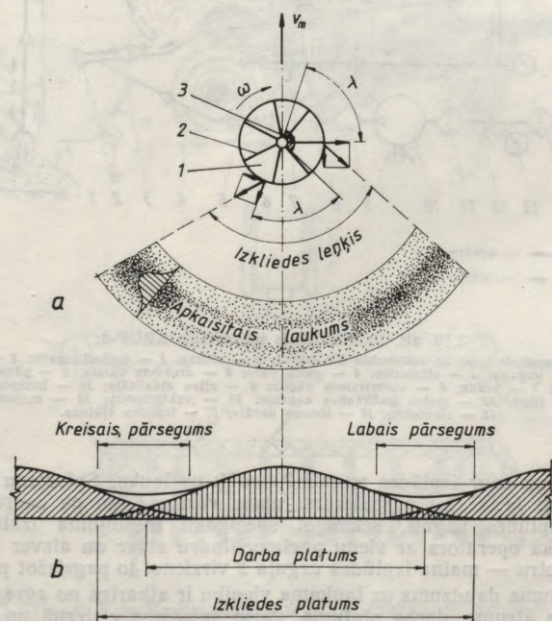
Mēsļus var vienmērīgāk izkļiedēt, ja tie uz lauka sadalās simetriski attiecībā pret agregāta garenasi (3.9. att.) un sadalījumam ir aptuveni trīsstūrveida vai trapeces forma. Sadalījuma formu ietekmē minerālmēsļu novadīšanas vieta uz sviēdējripām. Regulējot šķirsienas 2 (3.8. att.) un teknes 3 tā, lai materiāls uz ripām nonāktu tuvāk to centram, mēsli vairāk klājas izkļiedes joslas malās. Sādu stāvokli panāk, teknes atvērto atpakaļ un šķirsieni 2 apakšējās daļas attālinot, līdz ar to minerālmēsli uz sviēdējripām nonāk iesvītrotā taisnstūru  $Oa_1b_1c_1$  rajonā. Ja izkļiedes joslas vidū ir ieplaka, tad mēsli uz ripām jāpadod tuvāk to malām. Sajā nolūkā teknes 3 pārvieto uz priekšu un šķirsieni 2 apakšējās

daļas savstarpēji tuvina, lai mēsli uz ripām nonāktu taisnstūru  $Oa_2b_2c_2$  rajonā.

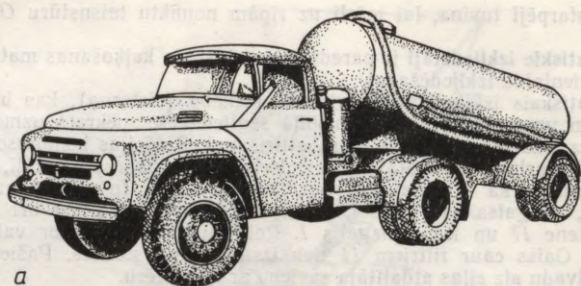
**Pneimatiskie izkliedētāji** ir paredzēti putekļveida kaļķošanas materiālu un ģipša vienlaidu izkliedēšanai.

Pneimatiskais izkliedētājs ir viensass piekabe (cisterna), kas balstās uz riteņiem un traktora vai automobiļa segļiem. Uz spēkrata uzmontēta kompresora iekārta ar filtriem gaisa attīrīšanai. Rotācijas kompresoru 10 (3.10. att.) darbina spēkrata motors. Veicot materiāla pašiepildi, kompresoru izmanto kā vakuumsūkni, bet, izvadot materiālu no cisternas un izkliedējot, — gaisa saspiešanai. Pašiepildes sistēmā ietilpst arī iesūkšanas šļūtene 17 un iesūcējuzgalis 1. Retinājumu kontrolē ar vakuummētru 13. Gaisss caur filtriem 11 tiek izsūkts no cisternas. Pašiepildes laikā spiedvadu aiz eļļas atdalītāja savieno ar atmosfēru.

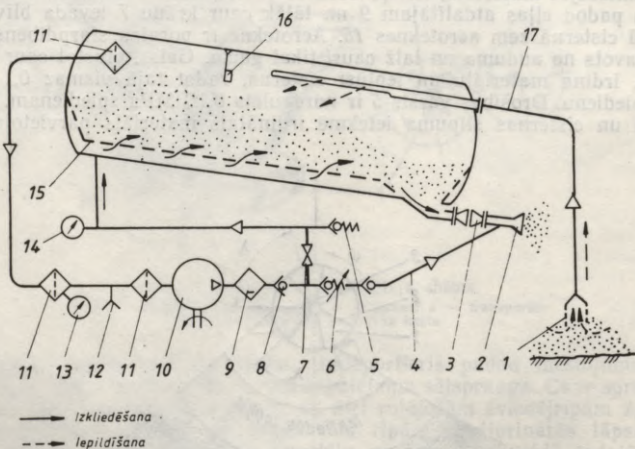
Izkliedējot materiālu, kompresors 10 pa cauruli 12 caur filtru iesūko gaisu padod eļļas atdalītājam 9 un tālāk caur krānu 7 ievada blīvi noslēgtā cisternā zem aeroteknes 15. Aerotekne ir porains starpdibens, kas izgatavots no auduma un laiž cauri tikai gaisu. Gaisss, plūstot caur aerotekni, irdina materiālu un ieplūst cisternā, radot tajā vismaz 0,1 MPa pārspiedienu. Drošības vārsts 5 ir noregulēts 0,15 MPa spiedienam. Spiediena un cisternas slīpuma ietekmē irdinātais materiāls pārvietojas pa



3.9. att. Minerālmēslu sadalījums ar centrēšanas izkliedētāju.  
*a* — mašīna stāv uz vietas; *b* — šķērssadalījums ar blakus gājienu pārsegumu; 1 — sviedējrīpa; 2 — lāpstīnas; 3 — mēslojuma padeves vieta;  
 $\lambda$  — mēslu nomešanas leņķis.



a



b

3.10. att. Pneimatiskais izkliedētājs ARUP-8;

a — kopskats kopā ar automobili ZIL-130VI; b — shēma; 1 — iesūcējuzgālis; 2 — izplūdes uzgālis; 3 — slēģierīce; 4 — gaisa vads; 5 — drošības vārsts; 6 — pārplūdes vārsts; 7 — krāns; 8 — vienvirziens vārsts; 9 — eļļas atdalītājs; 10 — kompresors; 11 — filtri; 12 — gaisa iesūkšanas caurule; 13 — vakuummeters; 14 — manometrs; 15 — aerotekne; 16 — līmeņa devējs; 17 — leplides šjūtene.

aerotekni un caur izplūdes uzgāli 2 nonāk uz lauka. Spiedienu mēra ar manometru 14. Gaisa pārpalikums atver vārstu 6 un pa cauruļvadu 4 ieplūst izplūdes uzgāli, sekmējot spēcīgāku mēslojuma izkliedēšanu. Darba laikā operators ar vienu pneimocilindru atver un aizver slēģierīci 3, bet ar otru — maina izplūdes uzgāļa 2 virzienu, to pagriežot pa vējam.

Mēslojuma daudzums uz laukuma vienību ir atkarīgs no agregāta pārvietošanās ātruma, darba platuma, gaisa spiediena cisternā un izplūdes uzgāļa šķērsriezuma laukuma. Izplūdes uzgāli ir 55 vai 110 mm plati, maināmi, ar regulējamu atveri. To darba platums ir 12...14 m, agregāta ātrums — 9...12 km/h, cisternas tilpums — 8 m<sup>3</sup>. Visu šo tehnoloģisko parametru saskaņošanai izmanto pieredzes datus.

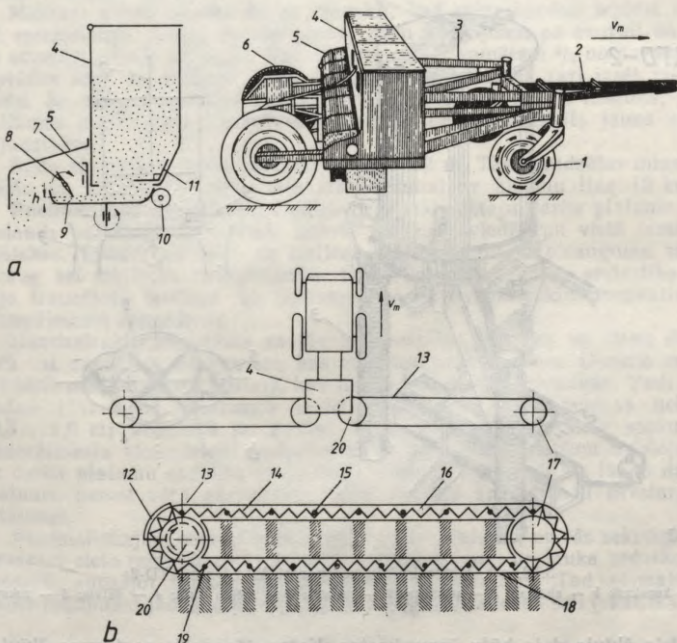
Automobiļa pneimatiskos izkļiedētājus parasti izmanto putekļveida materiālu pievešanai un pārkraušanai traktorvilces izkļiedētājos. Tikai labas pārejamības automobiļa izkļiedētājus var izmantot tieši izkļiedēšanai. Pārejamību uzlabo, automobili apgādājot ar arkveida riepām.

### Minerālmēslu sējmašīnas

Sējmašīnas paredzētas tādu minerālmēslu vienlaidu izkļiedēšanai, kas jānod mazās devās un ļoti vienmērīgi. Atšķirībā no izkļiedētājiem, kuru darba platums var būt daudz lielāks par mašīnas konstruktīvo platumu, sējmašīnas mēslojumu izkļiedē mašīnas platumā.

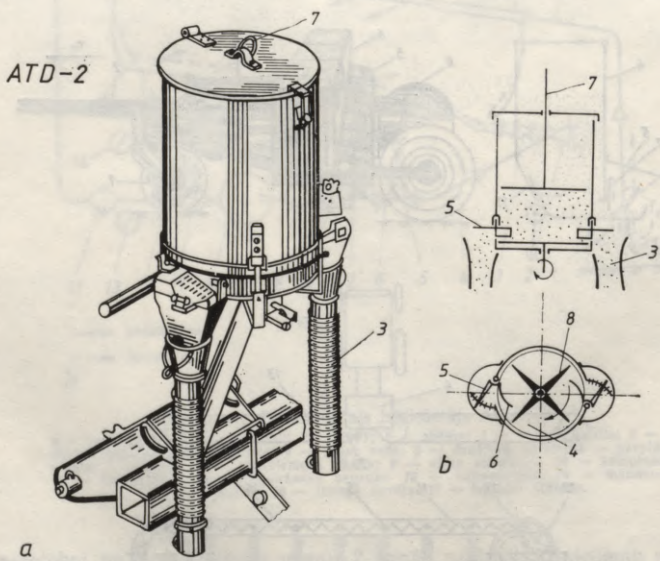
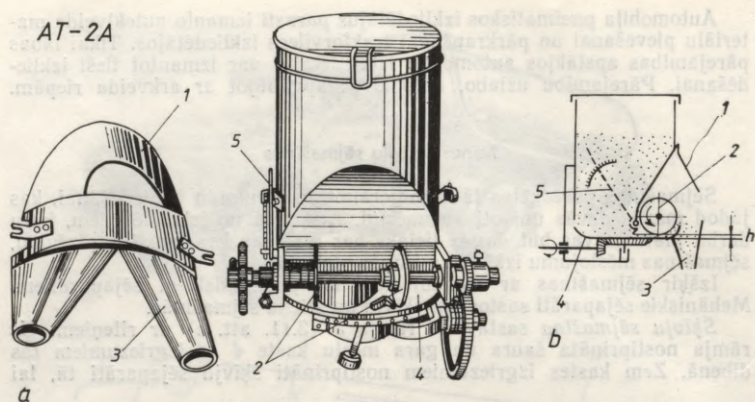
Izšķir sējmašīnas ar mehāniskiem un pneimatiskiem sējaparātiem. Mehāniskie sējaparāti sastopami šķīvju un stieņa sējmašīnās.

*Šķīvju sējmašīna* sastāv no rāmja 3 (3.11. att. a) ar riteņiem. Uz rāmja nostiprināta šaura un gara mēslu kaste 4 ar izgriezumiem tās dibenā. Zem kastes izgriezumiem nostiprināti šķīvju sējaparāti tā, lai



3.11. att. Minerālmēslu sējmašīnas ar mehāniskiem sējaparātiem:

a — sējmašīnas RIT-4,2 kopskats un shēma; b — sējmašīnas RSU-12 shēma; 1 — vadritenis; 2 — jūgrāmis; 3 — rāmis; 4 — minerālmēslu tvertne; 5 — nometēju pārsegs; 6 — gāritenis; 7 — aizvars; 8 — nometējs; 9 — sējaparāta šķivis; 10 — šķivja dzenzobrats; 11 — jaucejs; 12 — minerālmēslu iekraušanas logs; 13 — caurule; 14 — spirālstieple; 15, 19 — minerālmēslu izplūdes atveres; 16 — mēslojuma paduves zars; 17 — dzītais skriemelis; 18 — mēslojuma atplūdes zars; 20 — dzenskriemelis.



3.12. att. Minerālmēslu sējaparāti AT-2A un ATD-2:  
 a — kopskatī; b — shēmas; 1 — pārsegs; 2 — rausēji; 3 — mēslu vadi; 4 — šķīvī; 5 — roksvira; 6 — rausējs; 7 — limegrādis; 8 — jaucēji.

neliela šķīvja daļa būtu ārpus kastes. Katrs sējaparāts sastāv no šķīvja 9 un diviem nometējiem 8, kas nostiprināti uz kopējas vārpstas mēslu kastes aizmugurē. Šķīvjus un nometējus darbina sējmašīnas gājriteņi 6. Lēni griezdamies, šķīvji nes mēslus ārpus kastes, kur ātri rotējošie nometēji tos nosviež no šķīvjiem. Lai vējš neizsvaidītu kritošos mēslus, kastes pakāļējai sienai piestiprināts nometēju pārsegs 5. Izsējas daudzumu regulē,

ar aizvāriem 7 mainot sējspraugu augstumu  $h$ . Izsējas daudzums mainās reizē ar šķīvju griešanās frekvences maiņu. Esošajās konstrukcijās sējspraugas augstumu var regulēt robežās līdz 30 mm, bet šķīvju griešanās frekvenci ar reduktoru var mainīt 2...6 pakāpēs, panākot 0,3...3,0 apgriezienus minūtē. Lai sekmētu minerālmēslu brīvu izplūdi no kastes, kastē iemontēti jaučēji 11.

Stieņa sējmašīna sastāv no divām noslēgtām caurulēm 13 (3.11. att. b), kurās ievietota nepārtraukta lokana stieples spirāle 14 (vai ķēde ar rausējripiņām). Spirāle (ķēde) balstās uz kontūras galos iekārtotu dzenošo skrīmelī 20 un dzīto skrīmelī 17. Skrīmeļu virsma apgādāta ar tapām, kuras noder sazobei ar spirāles vijumiem (ķēdes posmiem). Dzenošā skrīmeļa zonā ir iekraušanas logs 12, kurā minerālmēsli ieplūst no tvertnes.

Noslēgtai caurulei ir minerālmēslu padeves zars 16 un atplūdes zars 18. Padeves zarā ik pēc 25 cm ir vienmēr atvertas mēslojuma izplūdes atveres, bet atplūdes zarā tādos pašos attālumos ir regulējamas atveres 19. Atplūdes zara atveres, raugoties sējmašīnas kustības virzienā, ir nobīdītas attiecībā pret padeves zara atverēm, tādējādi mēslojuma izsēja uz lauka ir vienmērīgāka.

Mašīnai pārviotojoties darba stāvoklī, kad minerālmēsli ieplūst logā 12, spirālstieple (ķēdes rausējripiņas) dzen mēslojumu pa cauruli un tas pa atverēm izbirst uz lauka. Padeves zars izsēj apmēram  $\frac{2}{3}$  no devas, bet atplūdes zars — atlikušo daļu. Tādējādi abi caurules zari izsēj mēslojumu. Ja, apejot caurules kontūru, viss mēslojums netiek izlietots, pārpalikums nonāk pret iekraušanas logu un tiek papildināts jauna cikla vajadzībām.

Sādu sējmašīnu darba platums ir 10...12 m. Tās paredzētas minerālmēslu un kalpošanas materiālu izkliešanai ar ātrumu līdz 10 km/h.

**Pneimatiskās sējmašīnas.** Centrālās izkliešanas darba platumu var nedaudz palielināt, ja parasti lietoto plakano sviēdējripi vietā izmanto koniskas. Tomēr tad reizē ar izkliešanas joslas platumu pieaugumu stipri pieaug arī izkliešanas nevienmērība, tāpēc ka pieaug gaisa pretestība un vēja traucējošā ietekme. So trūkumu novērš daudzstrūklu pneimatiskās minerālmēslu sējmašīnas.

Daudzstrūklu sējmašīna sastāv no centrālās tvertnes ar vienu dozatoru vai daudziem dozatoriem, kas novietoti zem tvertnes. Dozētie minerālmēsli nokļūst gaisa plūsmā, kas tos sadala pa cauruļvadiem. Vadi vienādos (1...2 m) attālumos izvietoti pie stieņa un beidzas nelielā (0,5...1,0 m) attālumā no zemes. Vadu galos nostiprinātas sprauslas minerālmēslu vienmērīgai sadalīšanai pa lauku. Lai mašīna mēslojumu pa darba platumu sadalītu vienmērīgi, sprauslas jāregulē tā, lai to darba platums, ņemot vērā pārsegumu, būtu vienāds ar sprauslu savstarpējo attālumu.

Pneimatiskajām sējmašīnām ir liels darba platums, un tās sekmīgi var izmantot cieto minerālmēslu atkārtotai izkliešanai uz lauka veģetācijas periodā, audzējot labību pēc intensīvās tehnoloģijas. Tad sējmašīnas darba platumam jābūt vienādam ar tehnoloģiskās slīdes soli (skat. 3.4.4.).

#### lerīces minerālmēslu lokālai ievadīšanai augsnē

Lokālā mēslošana dod vismaz divkārtīgu minerālmēslu ekonomiju.

Lokālai mēslošanai reizē ar sēju lieto kombinētās labības sējmašīnas. Tās apgādātas ar rēdžu veltiņu sējaparātiem, kuri aplūkti nodaļā par sējmašīnām.

Cieto minerālmēslu lokālai ievadišanai augsnē kultivēšanas, rušināmgugu sējas un kartupeļu stādīšanas laikā attiecīgās mašīnas apgādā ar individuāliem minerālmēslu sējaparātiem. Tās ir miniatūras, savstarpēji apmaināmas sējierīces, kas sastāv no nelielas mēslu tvertnes, sējaparāta un izsējas daudzuma regulatoriem.

Individuālie sējaparāti parasti minerālmēslus izsēj tvertnes apakšā no lēni rotējoša šķīvja 4 (3.12. att.), kas veido tvertnes dibenu. Pēc minerālmēslu noņemšanas veida no šķīvja izšķir sējaparātus ar mēslojuma aktīvu vai pasīvu nogrābšanu. Sējaparātos ar norausējripām aktīvie norausēji ir divas plakanas uz šķīvja malas rotējošas ripas 2, kas minerālmēslus, kurus šķivis iznesis ārpus tvertnes, sviež pāri tā malai. Viens sējaparāts apkalpo divas rindas, jo katra ripa sviež minerālmēslus savā vadā 3. Izsējas daudzumu regulē, ar roksviru 5 mainot sējspraugas augstumu  $h$ , kā arī ar maināmiem ķēzratiem regulējot šķīvja griešanās frekvenci. Šādu aparātu trūkums ir slikti birstošu, mitru minerālmēslu aizķeršanās tvertnē.

Sējaparātam ar pasīviem rausējiem mēslu tvertne ir cilindriska. Tvertnes apakšējā daļā šķīvja augstumā viens otram pretim izveidoti divi logi. Katrā logā šarnīrveidā iestiprināts rausējs 6. Šķivim rotējot, uz tā esošo minerālmēslu slāni jaucēji 8 padod rausējiem, kas it kā atgriež noteikta biezuma skaidu un to ievada mēslu vados 3. Izsējas daudzumu regulē, mainot rausēju ievirzījuma dziļumu mēslu tvertnē.

Sējaparāta trūkums: sējot mitrus minerālmēslus, izsējas logi aplīp un rodas izsējas traucējumi. Darbā nogāzēs granulētie minerālmēsli brīvi sāk izbirt no sējaparāta. Sējaparāta priekšrocība ir minerālmēslu līmeņrādīs 7, kas, tvertnei tukšojoties, slīd uz leju un vizuāli informē traktoristu par izsējas gaitu. Līmeņrāžu kopaina visos sējaparātos ļauj konstatēt traucējumus kāda atsevišķa sējaparāta darbībā, spriest par izsējas vienmērību rindās un precizēt vajadzīgos aparātu iestatījumus.

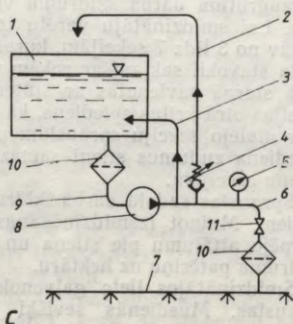
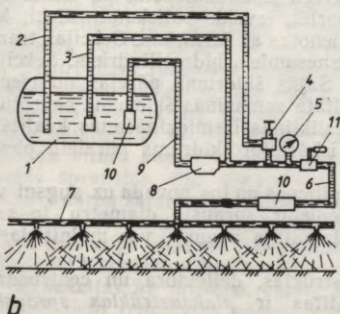
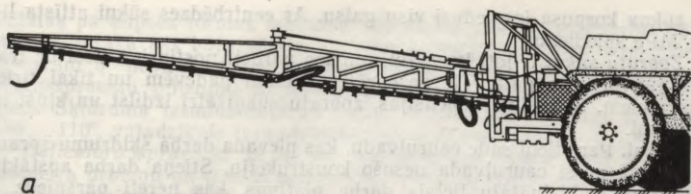
### Minerālmēslu smidzinātāji

Karbamīda-amonijs salpetra šķīdumus un šķīdros kompleksos minerālmēslus vienlaidus izsmidzina ar stieņa smidzinātājiem. Smidzinātājus izmanto arī lauka kultūru apstrādei ar herbicīdiem un citiem augu aizsardzības līdzekļiem (sk. 3.6.). Stieņa smidzinātāji ir ļoti augstāzīgas mašīnas, kas darba šķidrumu spēj sadalīt ļoti vienmērīgi. Šīs mašīnas ir ļoti izdevīgas, audzējot labību pēc intensīvās tehnoloģijas, kad smidzināšanas agregāti vairākas reizes veģetācijas periodā pārvietojas pa tehnoloģisko sliedi.

*Stieņa smidzinātājs* sastāv no traktoram uzkarinātas vai piekabinātas darba šķidruma tvertnes 1 (3.13. att.), sūkņa 8, filtra 10, spiediena redukcijas vārsta 4, stieņa 7 ar sprauslām, manometra 5, iesūkšanas 9 un spiediena 6 komunikācijām, jaucēja 3 un šķidruma pārplūdes caurules 2. Visas šīs galvenās smidzinātāja daļas var būt izveidotas dažādi.

*Tvertnes* izgatavo no plastmasas ar stikla šķiedras stieģrojumu, kas ir vispiemērotākais materiāls. Tērauda tvertnes, pat pārklātas ar aizsargkrāsojumu, ilgstoši neiztur darba šķidruma agresīvo ietekmi. Lai tvertne būtu izturīgāka un intensīvāk darbotos jaucēja darba šķidruma homogenizēšanai, parasti veido cilindrisku vai ovālu tvertni.

*Jaucēji*. Izšķir mehāniskus, hidrauliskus un pneimatiskus jaucējus. Mehāniskie parasti ir propellera jaucēji, kurus piedzen ķēžu vai ķīļsiksnu pārvads. Visbiežāk izmanto hidrauliskos jaucējus, kas apmēram 20% no



3.13. att. Stieņa smidzinātājs: a — mašīnas OP-2000-2 kopskats; b — tehnoloģiskā shēma; c — shēma pēc valsts standarta:

1 — tvertne; 2 — pārplūdes caurule; 3 — jaucējs; 4 — spiediena redukcijas vārsts; 5 — manometrs; 6 — spiediena komunikācija; 7 — stienis ar sprauslām; 8 — sūkņi; 9 — iesūkšanas komunikācija; 10 — filtri; 11 — krāns.

sūkņa padotā šķidrums daudzuma novirza atpakaļ tvertnē. Jaucējstrūklū padod iesūkšanas caurules virzienā, lai sūknis līdz pilnīgai tvertnes iztukšošanai varētu iesūkt ļoti homogenizētu šķidrumu.

Pneimatiskais jaucējs sastāv no caurmotas caurules, kas novietota tvertnes dibenā. Šajā caurulē ievada saspiestu gaisu. Caur šķidrumu plūstošā gaisa jaukšanas efekts var būt nepietiekams, ja suspensija veido nogulsnes. Pneimatiskās jaukšanas trūkums ir dažu ķīmisku preparātu pastiprināta putošana. Putas traucē smidzinātāja darbu un pasliktina izsmidzināšanas kvalitāti.

Jaucējierīcei jābūt tādai, lai suspensiju, kas stundu glabāta nekustīgā tvertnē, piecās minūtēs varētu vienmērīgi sajaukt. Darba laikā, tvertnei tukšojoties, suspensijas koncentrācija nedrīkst mainīties vairāk par 15%.

Sūkņi. Smidzinātājos izmanto galvenokārt virzušsūkņus, centrālās sūkņus un zobratu sūkņus.

Virzušsūkņi ir iebūvēti universālos smidzinātājos, kas paredzēti arī koku apsmidzināšanai. Tie attīsta līdz 2 MPa spiedienu. Kaut arī virzušsūkņi ir smagi un sarežģīti, tomēr smidzinātājos tos plaši lieto, jo tie darbojas droši un attīstītais spiediens neietekmē paveces daudzumu.

Centrālās sūkņi labi darbojas tikai tad, ja sistēma piepildīta ar šķidrumu. Tāpēc sūkņa korpuss parasti ir apgādāts ar atgaisošanas ventīli. Sūknis iedarbinot, ventīlī aizver tikai pēc tam, kad šķidrums plūsmā

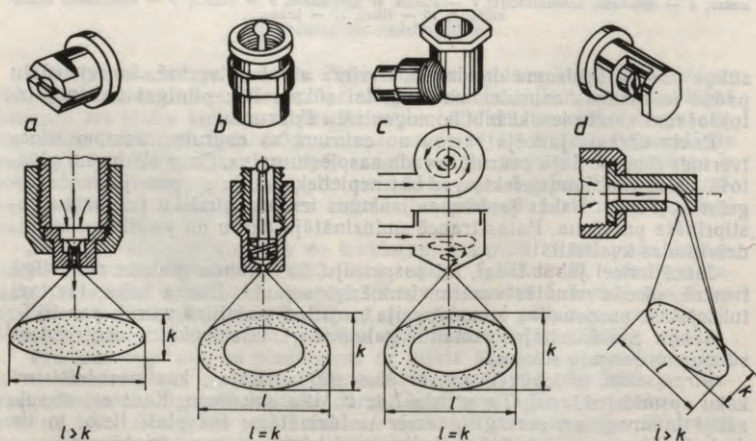
no sūkņa korpusa izspiedusi visu gaisu. Ar centrālās sūkni attīsta līdz 0,4 MPa spiedienu.

**Zobratu sūkņi** ir ļoti kompakti, un tos parasti nostiprina tieši uz traktora jūgvārpstas gala. Tie paredzēti nelielām padevēm un tikai tīriem šķidrumiem. Sūknējot suspensijas, zobratu sūkņi ātri izdilst un kļūst ne-lietojami.

**Stieņi.** Par stieņi sauc cauruļvadu, kas pievada darba šķidrumu sprauslām, kopā ar šī cauruļvada nesošo konstrukciju. Stieņa darba apstākļus apgrūtina smidzinātāju lielais darba platums, kas nereti pārsniedz 20 metrus, lauku nelīdzenumi, kā arī lielais darba ātrums (līdz 15 km/h). Uz smidzinātāju darbojas mainīga dinamiska slodze, kas stieņi svārstā un apgrūtina darba šķidruma vienmērīgu izsmidzināšanu pa lauka virsmu. Lai smidzinātāju varētu transportēt, izveido saliekamu stieņi, kas sastāv no 3 līdz 7 sekcijām, kuras savienotas ar šarnīriem. Sekcijas transporta stāvoklī sakļauj ar rokām vai iznesamiem hidrocilindriem. Sekcijas savā starpā savienotas ar šļūtenēm. Šajās šķidruma pārejās no vienas sekcijas otrā kritas spiediens, kā rezultātā samazinās šķidruma caurplūde caur malējo sekciju sprauslām un pasliktinās izsmidzināšanas kvalitāte. Spiediena zudumus stieņi samazina, iekārtojot šķidruma paralēlu pievadišanu sekcijām.

**Sprauslas** sadala darba šķidrumu pilienuos un tos novada uz augsni vai augiem. Mainot izsmidzināšanas spiedienu, sprauslu diametru, to savstarpējo attālumu pie stieņa un smidzinātāja ātrumu, var mainīt darba šķidruma patēriņu uz hektāru.

Smidzinātājos lieto galvenokārt strūklas, deflektora un centrālās sprauslas. Mūsdienās sevišķi izplatītas ir *plakanstrūklas sprauslas* (3.14. att. a), kuras izgatavo no plastmasas ar izdimumizturīgu minerālkeramisku serdeni. Serdeni izveidota eliptiska atvere, kuras garums vairākkārt pārsniedz platumu. Caur šādām sprauslām izsmidzinātie piliņiņi



3.14. att. Smidzinātāju sprauslas:

a — plakanstrūklas sprausla; b — centrālās sprausla ar savirpuļotāju; c — centrālās sprausla bez savirpuļotāja; d — deflektora sprausla.

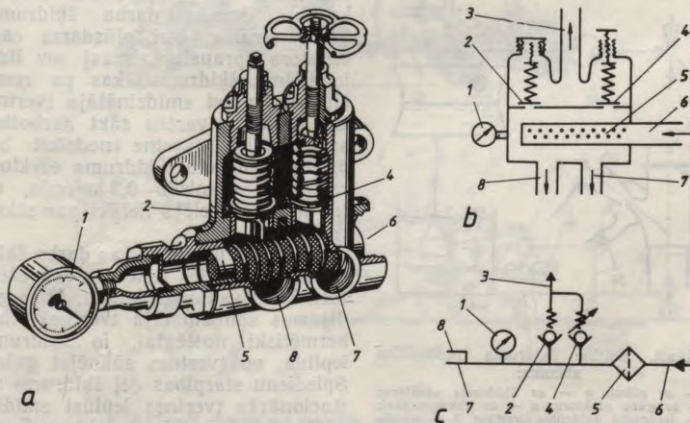
sadalās pa elipses formas laukumu. Sprauslas stienim piestiprina tā, lai elipses garākā ass būtu vērsta šķērsām agregāta kustības virzienam ar apmēram  $5^\circ$  novirzi attiecībā pret stieņa garenasi. Tā tiek samazināta blakussprauslu pilieniņu mijiedarbība un apsmidzinājums ir vienmērīgāks. Šķidruma izsmidzināšanas leņķis elipses garākās ass virzienā ir  $100 \dots 110^\circ$ , vajadzīgais izsmidzināšanas spiediens —  $0,3 \dots 0,5$  MPa.

**Deflektora sprauslās** (3.14. att. d) šķidrums izplūst caur  $2 \dots 5$  mm diametra urbumu un triecas pret taisnu, slīpu vai liektu virsmu. Trieciena rezultātā strūkļa sašķīst sīkos pilienos un sadalās pa elipses formas laukumu. Sprauslas stienim piestiprina tā, lai elipses garākā ass būtu paralēla stieņa asij. Sajā virzienā izsmidzināšanas leņķis ir plats ( $120 \dots 160^\circ$ ), un tāpēc sprauslas pie stieņa var izvietot reti ( $1 \dots 2$  m). Deflektora sprauslas labi darbojas ar nelielu spiedienu ( $0,1 \dots 0,3$  MPa) un izsmidzina rupjus pilieniņus, līdz ar to augi mēslojumu izmanto labāk.

**Centrbēdzes sprauslas kamerā** šķidrums tiek iegriezts un, izplūstot caur atveri, veido pilieniņu plūsmu ar tukšu konusu. Ja šķidrumu ievada sprauslas ass virzienā, tad tā iegriešanai sprauslas korpusā ievietots vītņveida ieliktnis (3.14. att. b), ko sauc arī par savirpuļotāju. Atkarībā no ieliktna vītnes rupjuma izšķir ekonomiskās (ar smalkāku vītņi) un parastās sprauslas. Šīm sprauslām, it sevišķi ekonomiskām, nepieciešami ļoti tīri darba šķidrums, jo sprauslas bieži aizsērē.

Savirpuļotāja centrālās sprauslas (3.14. att. c) virpuļkamerā šķidrumu ievada pa pieskari (tangenciāli). Arī šīs sprauslas izsmidzina šauru ( $80 \dots 90^\circ$ ) konisku pilieniņu plūsmu ar tukšu vidu.

**Redukcijas un drošības vārsti.** Izsmidzināšanas spiediena regulēšanai parasti lieto redukcijas vārstu 4 (3.15. att.), kuru, ja šķidrumu padod virzuļūknis, iemontē kopējā korpusā ar drošības vārstu 2 un filtru 5. Spiedienu regulē, mainot redukcijas vārsta atsperes spriegojumu. Lai nemainītos izsmidzināšanas spiediens, sūkņa ražīgums vienmēr ir lielāks



3.15. att. Drošības un redukcijas vārsti:

a — kopskats; b — shēma; c — vienkāršota shēma; 1 — manometrs; 2 — drošības vārsts; 3 — pārplūdes caurule; 4 — redukcijas vārsts; 5 — filtrs; 6 — no sūkņa; 7 — uz stieni; 8 — uz ežektorā ventīli.

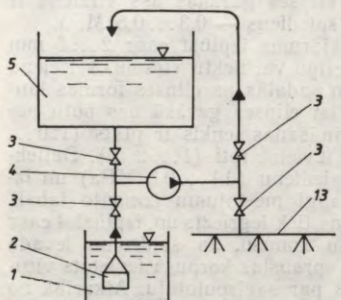
par patēriņu. Neizmantojā šķidrums daļa atver redukcijas vārstu 4 un pa pārplūdes cauruli 3 nonāk atpakaļ tvertnē. Ja iestatītā spiediena apstākļos mainās šķidrums patēriņš, piemēram, tiek pārtraukta padeve stienī, pieaugušais spiediens vēl vairāk atver redukcijas vārstu 4 un viss šķidrums plūst atpakaļ uz tvertni.

Drošības vārsts 2 ir izveidots līdzīgi redukcijas vārstam, atšķirīga ir tikai šī vārsta atsperes spriegošana. Drošības vārstu noregulē maksimālam darba spiedienam un pēc tam noplombē, lai nepieredzējais traktorists, pārliecīgi spriegodams redukcijas vārsta atspēri, nevarētu sabojāt smidzinātāju.

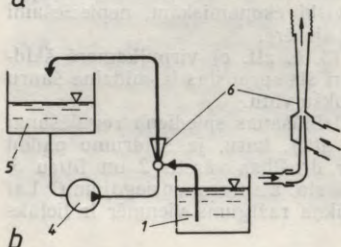
**Darba šķidrumsa iepildīšanas ierīces.** Lai ar smidzinātājiem varētu augstāzīgi strādāt, tiem ir nepieciešamas autonomas darba šķidrumsa iepildīšanas ierīces.

Visvienkāršāk pašiepildī veikt ar smidzinātāja sūkni 4 (3.16. att. a). Ja smidzinātājs apgādāts ar virzulsūkni, tad pašiepildes ražīgumu var ievērojami celt, iepildīšanai izmantojot šķidrumsa ežektoru 6. Ežektora korpusu vai vismaz iesūkšanas šļūteni ievieto iepildāmā šķidrumsa tvertnē 1, bet iepildīšanas šļūteni — smidzinātāja tvertnē. Pa tievo šļūteni no sūkņa ar spiedienu ežektora korpusā ievada darba šķidrumsu. Tievā strūkļa, ātri plūsdama caur ežektora sprauslu, aizrauj sev līdzī iepildāmo šķidrumsu, kas pa resno šļūteni ieplūst smidzinātāja tvertnē. Lai ežektors varētu sākt darboties, smidzinātāja tvertne nedrīkst būt pilnīgi iztukšota. Šķidrumsa ežektora ražīgums sasniedz 0,3 m<sup>3</sup>/min, un tas ir 3...5 reizes lielāks par sūkņa ražīgumu.

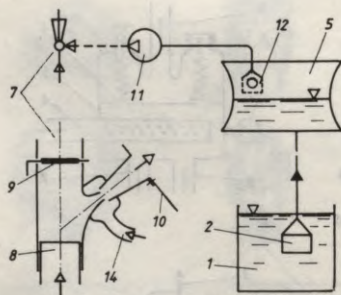
Lieto arī pneimatiskas darba šķidrumsa pašiepildes ierīces: gāzu ežektoru 7 vai vakuumsūkni 11. Abos gadījumos smidzinātāja tvertnei jābūt hermētiski noslēgtai, jo šķidrumsu iepilda, no tvertnes sūknējot gaisu. Spiedienu starpības dēļ šķidrums no stacionārās tvertnes ieplūst smidzinātāja tvertnē. Gāzu ežektoru 7 nostiprina uz traktora motora atgāzu izplūdes caurules 8 gala. Atverot vārstu 10 un aizverot vārstu 9,



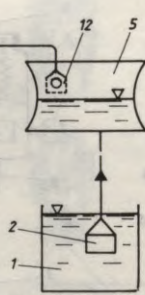
a



b



c



d

3.16. att. Darba šķidrumsa pašiepildes shēmas:

a — ar sūkni; b — ar šķidrumsa ežektoru; c — ar gāzu ežektoru; d — ar vakuumsūkni; 1 — iesūkamā šķidrumsa tvertne; 2 — sūcējkurvis; 3 — ventīlis; 4 — sūkniš; 5 — smidzinātāja tvertne; 6 — šķidrumsa ežektors; 7 — gāzu ežektors; 8 — motora atgāzu izplūdes caurule; 9 un 10 — vārsti; 11 — vakuumsūknis; 12 — slēgvārsts; 13 — stienis ar sprauslām; 14 — caurule.

atgāzes tiek novirzītas caur sašaurinājumu. Izplūstošo gāzu kinētiskā enerģija rada retinājumu caurulē 14, pa kuru tas izplatās smidzinātāja tvertnē.

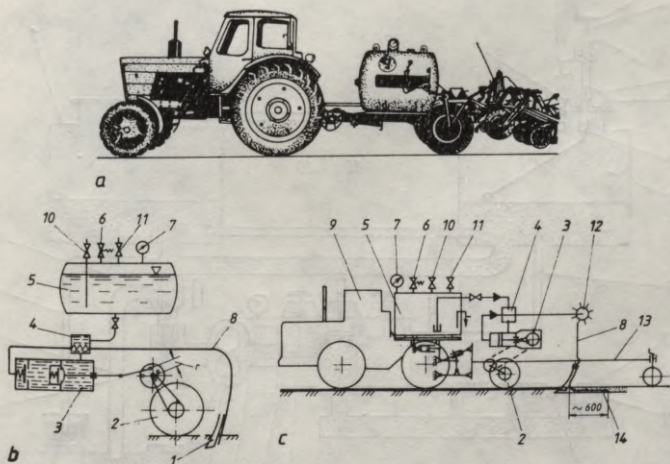
Gāzu ežektors nedaudz samazina motora jaudu, tāpēc uz lielākiem smidzinātājiem mūsdienās uzmontē vakuumsūkni 11, kas enerģiskāk rada retinājumu. Tāpēc šo sistēmu ražīgums ir lielāks.

### Amonjaka un amonjaka ūdens iestrādes mašīnas

Mašīnas paredzētas amonjaka iestrādāšanai mitrā augsnē 10...15 cm dziļumā reizē ar aršanu, pirmssējas kultivēšanu vai rindstarpu rušināšanu.

Amonjaka iestrādes mašīna parasti ir izveidota kā vienass piekabe, uz kuras nostiprināta amonjaka cisterna 5 (3.17. att.). Tā kā amonjaka tvaiku spiediens cisternā siltā laikā var sasniegt pat 1,2 MPa, tā izgatavota no tērauda ar 9...12 mm biežām sienām, lai būtu pietiekoši izturīga. Cisterna apgādāta ar manometru 7, drošības vārstu 6, šķidrumsa gāzes krāniem. Piekabes ritenis 2 darbina amonjaka dozētājsūkni 3, kas mēslojumu padod augsnes apstrādes mašīnas darbīgajām daļām 1 piestiprinātajās barotājcaurulītēs. Devu regulē, izraugoties vajadzīgo kloķa garumu  $r$ , tādējādi attiecīgi mainās virzuļa gājiena garums.

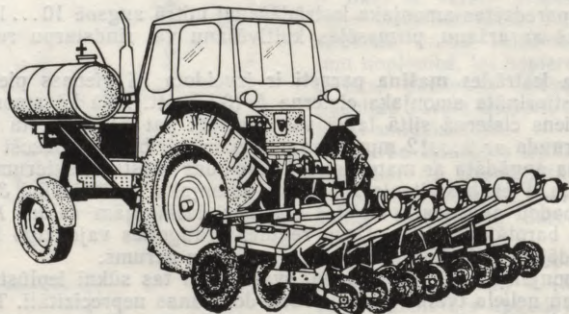
Tā kā amonjaku dozē pēc tilpuma, svarīgi, lai tas sūkni ieplūstu atdzesēts, jo jau neliela tvaiku piedeva rada dozēšanas neprecizitāti. Tāpēc amonjaka atdzesēšanai pirms dozēšanas iekārtots siltumapmaiņš 4 (posmā no sūkņa līdz ķepiņām iztvaikošanas dēļ amonjakam ir zemāka temperatūra nekā posmā no cisternas līdz sūknim).



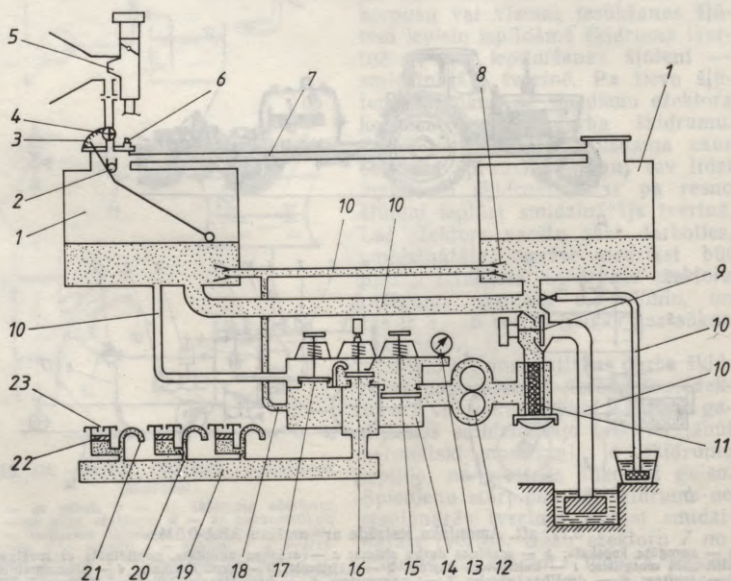
3.17. att. Amonjaka iestrāde ar mašīnu ABA-0,5M:

a — agregāta kopskats; b — mašīnas darba shēma; c — aršanas agregāts, papildināts ar mašīnas ABA-0,5M mezgliem; 1 — kultivatora ķepiņa; 2 — gājritenis; 3 — dozētājsūknis; 4 — siltummaiņš; 5 — tvertne; 6 — drošības vārsts; 7 — manometrs; 8 — traktors K-701; 9 — barotājcaurulīte; 10 — amonjaka šķidrās fāzes ventīlis; 11 — amonjaka gāzes ventīlis; 12 — sadalītājs; 13 — arklis PN-8-35; 14 — šļūtene.

Lai celtu darba ražīgumu, republikas lielsaimniecībās plaši lieto lieljaudas aršanas un kultivēšanas agregātus, ar kuriem augsnes apstrāde tiek apvienota ar vienlaikus amonjaka iestrādi augsnē. Šādi agregāti sastāv no K-701 tipa traktora, uz kura nostiprinātas divas mašīnu ABA-0,5 tvertnes 5 (3.17. att. c) ar tām nepieciešamo armatūru. Uz traktora aizmugurē uzkarinātā arkla (vai kultivatora) rāmja uzmontē amonjaka dozētājsūknī 3, kuru ar starppārvaldi piedzen agregāta ABA-0,5 gājriteis 2. Paceļot arklu vai apstādinot traktoru, amonjaka padeve automātiski



a



b

izbeidzas. Lai novērstu amonjaka zudumus, barotājcaurulīšu galos aiz arkla korpusiem (izņemot pēdējo) piestiprina 0,6 m garas šļūtenes 14. Pirms pirmā korpusa pie arkla kronšteina nostiprina papildu barotājcaurulīti ar šļūteni. Tādējādi amonjaks tiek ievadīts zem apvērstām aramsloksnēm un labi saistās ar augsni.

Ar šādu agregātu, vienlaikus arot un iestrādājot amonjaku, darba ražīgums sasniedz 1,3...1,9 ha/h.

Amonjaka ūdens iestrādes mašīnas parasti izveido universālas un apgādā ar stieni un sprauslām lauka kultūru apsmidzināšanai ar pesticīdiem un negaistošiem šķidrajiem minerālmēsliem. Iestrādājot amonjaka ūdeni augsnē, traktoram pievieno arklu vai kultivatoru, uz tā nostiprinot daļu no stieņa.

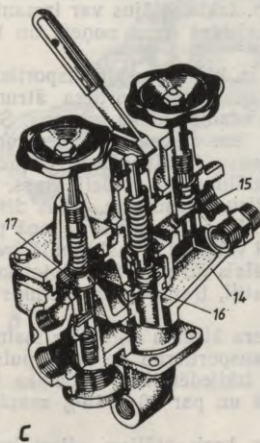
Mašīnas galvenās darbīgās daļas ir tvertnes 1 (3.18. att.), sūknis 12, vadības pults 14, gāzu ežektors 5 un stienis 19 ar sprauslām.

Cilindriskās tvertnes apgādātas ar hidrauliskiem jaucējiem 8. Vienā no tvertnēm iekārtots darba šķidruma līmeņrādīs 3, lodveida slēgvārsts 2, drošības vārsts 6 un trīscelņu krāns 4. Tvertnes savieno gaisa šļūtene 7. Pēc līmeņrādža 3 kontrolē tvertņu piepildīšanos. Ja amonjaka ūdens tvaiku spiediens pārsniedz 0,02 MPa, atveras drošības vārsts 6. Slēgvārsta 2 lodīte, tvertnes piepildot, uzpeld un noslēdz gaisa sūc vadu. Ar trīscelņu krānu 4 tvertnes savieno ar atmosfēru, noslēdz hermētiski (strādājot ar amonjaka ūdeni) vai arī savieno ar gāzu ežektoru 5 (iepildot darba šķidrumu).

Zobratu sūkni 12 darbina traktora jūgvārpsta. Sūknis iesūc darba šķidrumu no tvertnēm caur vārstu pārslēgu 9 un to padod vadības pultij 14. Pults sastāv no darba šķidruma patēriņa regulatora 15, slēgvārsta 16 un redukcijas-drošības vārsta 17. Ķīmikālijas plūst caur patēriņa regulatoru 15 un slēgvārstu 16 un pa šļūteni ieplūst stienī. Pa šļūteni 18 šķidrums tiek pievadīts hidrojaucējiem, bet šķidruma pārpalikums caur redukcijas-drošības vārstu 17 nonāk atpakaļ tvertnēs.

Tvertņu piepildīšanai ar darba šķidrumu izmanto gāzu ežektoru 5. Šķidruma spiedienu stienī regulē ar vārstu 17 un kontrolē ar manometru.

Amonjaka ūdens pievadcaurulītes 21 pievieno aiz arkla vai kultivatora darbīgajām daļām. Cauruļu augšējā galā ir trauciņi ar pludiņiem. Lai agregāta pagriezienu laikā aizkavētu amonjaka ūdens iztecēšanu no caurulītēm 21, dažas sekundes pirms darbīgo daļu izceļšanas no augsnes ar vārstu 16 noslēdz šķidruma pieplūdi stienim. So sekunžu laikā šķidrums brīvi iztek no caurulītēm 21 tāpēc, ka katrā trauciņā, šķidruma līmenim kritoties, pludiņš 22 atsedz vāciņa urbumu 23 un



3.18. att. Universālais amonjaka ūdens ievadītājs-smidzinātājs POM-630 (POU):

- a — kopskats kopā ar mašīnu ULP-8;  
 b — tehnoloģiskā shēma; c — vadības pults; 1 — tvertnes; 2 — slēgvārsts; 3 — līmeņrādīs; 4 — trīscelņu krāns; 5 — gāzu ežektors; 6 — drošības vārsts; 7 — gaisa šļūtene; 8 — hidrauliskie jaucēji; 9 — vārstu pārslēgs; 10 — šļūtenes; 11 — filtrs; 12 — sūknis; 13 — manometrs; 14 — vadības pults; 15 — patēriņa regulators; 16 — slēgvārsts; 17 — redukcijas vārsts; 18 — šļūtene; 19 — stienis; 20 — žiķlers; 21 — amonjaka ūdens pievadcaurulīte; 22 — pludiņš; 23 — vāciņa urbums.

caurulīte savienojas ar atmosfēru. Ja agregāta pagrieziena laikā stienis sasveras, amonjaka ūdens trauciņu dēļ no stieņa neizlist, bet gan caur žikleriem 20 ieplūst un sakrājas trauciņos. Pagrieziens ilgst 25...30 sekundes. Šī laika nepietiek, lai trauciņi pilnīgi piepildītos ar stienī esošo šķidrums un tas sāktu izlīst pa caurulītēm 21.

Pēc pagrieziena, sākot jaunu darba gājienu, šķidrums padevī stienī ieslēdz, atverot vārstu 16. Stienī ieplūstošā un caur žikleriem 20 izplūstošā šķidrums plūsmā iztukšo trauciņus.

Trauciņiem ir vēl viens uzdevums. Ja kāda caurulīte 21 aizsērē, šķidrums, uzkrājoties trauciņā, paceļ pludiņu 22, noslēdz urbumu trauciņa vācīnā 23, spiedienu caurulītē 21 pieaug un aizsprostojums var atbrīvoties.

### Organisko mēsļu izklieģētāji

Izšķir tvirtu kūtmēsļu izklieģētājus, šķidrmēsļu izklieģētājus un virsas laistītājus. Kūtmēsļu izklieģētāji parasti izveidoti kā transporta izklieģētājratī, retāk sastopami kaudžu izklieģētāji.

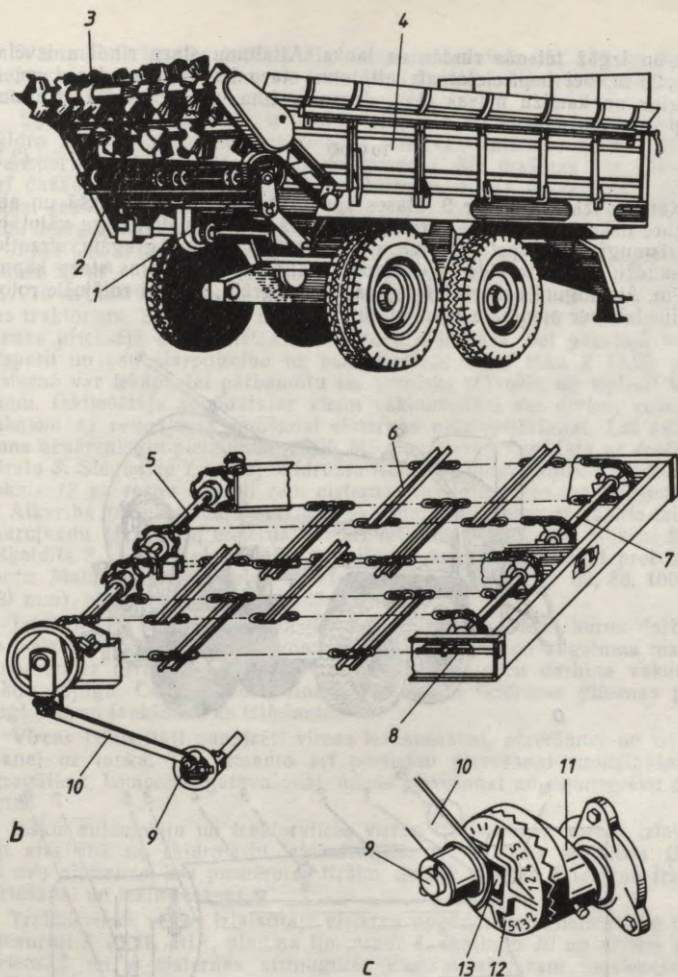
**Transporta izklieģētājratī** parasti izveidoti kā vienass traktorpiekabe (3.19. att. a), uz kuras nostiprināta kravas kaste 4 ar transportieri, izklieģes ierīci un pārvadi visu mehānismu darbināšanai no traktora neatkarīgās jūgvārpstas. Tā kā organisko mēsļu devas parasti ir ļoti lielas, tad to mašīnu ietilpība arī ir liela (4...23 t). Izklieģētājus var izmantot arī kā pašizkrāvējas traktorpiekabe. Tad izklieģes ierīci noņem un tās vietā kravas kastei piemontē pakāļējo bortu.

Izklieģētājiem uz kravas kastes grīdas ir ķēžu rausējtransportieris (3.19. att. b). Mazākas ietilpības izklieģētājiem transportiera ātrumu maina, attiecīgi mainot sprūdmehānisma 1 piedziņas kloķa garumu. Šim nolūkam atbrīvo skrūvi 13, lai disku 12 ar tam ekscentriski pievienotā kloķa pirkstu 9 varētu savietot ar kloķa korpusu 11 divpadsmit dažādos stāvokļos, tādējādi mainot kloķa pirksta 9 attālumu no rotācijas ass, kā rezultātā izmainās dzenošā sprūda darba gājiens. Piemēram, ja uz diska esošais skaitlis 12 sakrīt ar korpusa aizzīmi 11, sprūds katrā gājiēnā pagriež sprūdratu par 12 zobiem (54°), dzenošai vārpstai ir maksimālā frekvence (12 min<sup>-1</sup>) un transportierim maksimālais ātrums. Savietojot korpusa aizzīmi ar kādu citu, mazāku diska skaitli, transportiera ātrums ir attiecīgi mazāks.

Lielākas ietilpības izklieģētājos transportiera ātrumu regulē ar maināmiem ķēžratiem. Sāds pārvads nodrošina transportierim ne vairs pulsējošu, bet nepārtrauktu virzes kustību. Šiem izklieģētājiem ir lielāka izklieģes vienmērība agregāta gājiēna virzienā un par 10...15% mazāks enerģijas patēriņš mehānismu darbināšanai.

Izklieģes ierīce parasti sastāv no diviem horizontāliem gliemežveltnīem, kuri uzmontēti kravas kastes pakāļējā borta vietā. Apakšējais veltnis sasmalcina kūtmēsļu un padod tos augšējam veltnim, kas mēslojumu izklieģē 4...6 m platumā.

Mēslojuma izklieģes daudzumu regulē, transportiera kustības ātrumu pieskaņojot agregāta pārvietošanas ātrumam. Izklieģes daudzums ir atkarīgs arī no mēsļu blīvuma un kravas kastes piekraušanas augstuma. Kravas kaste jāpiekrauj vienmērīgi gliemežveltnu augstumā. Agregāta un transportiera ātrums izvēlas atkarībā no vēlamās devas, izmantojot piedreģes datus, kas sakopoti rokasgrāmatās. Darba sākumā tehnoloģisko parametru izvēli precizē, uzskaitot apstrādāto laukumu un izklieģēto mēsļu daudzumu.



3.19. att. Kūstmēslu izkliedētājs ROU-6:

*a* — kopskats; *b* — transportieris; *c* — transportiera ātruma regulators; 1 — sprūdmehānisms; 2 — transportiera dzenošā vārpsta; 3 — gliemežveltni; 4 — kravas kaste; 5 — dzenošā vārpsta; 6 — rausēji; 7 — ķēžu sprieģošanas ass; 8 — sprieģošanas skrūve; 9 — kloķa pirksts; 10 — klanis; 11 — kloķa korpuss; 12 — disks; 13 — diska skrūve.

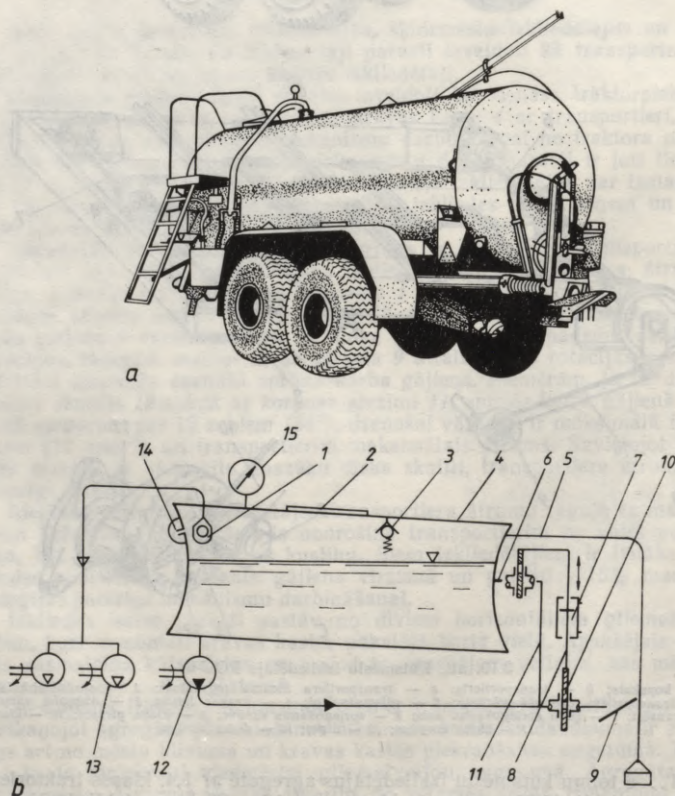
4...6 tonnu kūstmēslu izkliedētājus agregatē ar 1,4. klases traktoriem, 10 tonnu izkliedētājus — ar 3. klases, bet 16...23 tonnu izkliedētājus — ar 5. klases traktoriem.

Kaudžu izkliedētājs paredzēts uz lauka kaudzēs iepriekš izvietotu organisko mēslu izkliedēšanai. Mēslus izved ar pašizgāzēja transportlīdzek-

ļiem un izgāž taisnās rindās uz lauka. Attālumu starp rindām izvēlas 12...20 m, bet nepieciešamais attālums starp kaudzēm rindās  $l$ , m, ir atkarīgs no kaudžu masas  $Q$ , t, devas  $q$ , t/ha, un izraudzītā attāluma starp kaudžu rindām  $B$ , m, t. i.,

$$l = \frac{10\,000Q}{qB} \quad (3.1)$$

Kaudžu izkļiedētājs ir 3. klases kāpurķēžu traktoram priekšā un aizmugurē uzkarināma ierīce. Traktora priekšā uzkarina divdaļīgu vālotāju, bet aizmugurē — lāpstu ar diviem izkļiedējrotoriem. Agregāts, virzoties pa kaudžu rindu, izveido nepārtrauktu vālu, kas novietojas starp kāpurķēdēm. Aizmugurē uzkarinātā lāpsta vālu uzgrābj, un ātri rotējošie rotori mēslus izkļiedē apmēram 30 m platā joslā.



3.20. att. Šķīdumslu izkļiedētājs MZT-10:

*a* — kopskats; *b* — shēma; 1 — slēgierīce; 2 — lūkas vāks; 3 — retinājuma drošības vārsts; 4 — cisterna; 5 — šūtene; 6, 11 — caurule; 7 — hidrocilindrs; 8 — plūsmdalis; 9 — atsītes plāksne; 10 — dozētājplāksne; 12 — sūkņis; 13 — vakuumsūkņi; 14 — limeprādis; 15 — vakuummētrs.

Viena šāda kaudžu izklieētāja ražīgums sasniedz 30...40 ha maiņā. Galvenais mašīnas trūkums — ievērojami lielāka izklieēdes nevienmēriība, nekā strādājot ar transporta izklieētājratiem.

**Šķidrmēslu izklieētāji** ir lielas ietilpības cisternas, kuras izmanto šķidro kūtsmēslu iepildišanai (masas relatīvais mitrums vismaz 90%), transportēšanai, sajaukšanai un izlaistišanai. Šīs mašīnas var izmantot arī dažādu citu šķidru materiālu (piemēram, KAS) gatavošanai, pievešanai sadalītājmašīnām un iepildišanai tajās, kompostu gatavošanai, mašīnu mazgāšanai un ugunsgrēku dzēšanai.

MZT (RZT) tipa izklieētāji tiek ražoti ar plašu ietilpības diapazonu no 4 līdz 23 m<sup>3</sup>. Līdz 6 m<sup>3</sup> izklieētājus agregatē ar 1,4. klases traktoriem, 8...16 m<sup>3</sup> izklieētājus — ar 3. klases traktoriem, lielākus — ar 5. klases traktoriem. Šķidrmēslu izklieētāju uzbūve un darbība ir līdzīga. Cisternas priekšējā daļa balstās uz traktora hidrokāša, bet pakājējā — ar atspēru un asu starpniecību uz balstrīteniem. Caur lūku 2 (3.20. att.) cisternā var iekāpt, lai pārbaudītu tās tehnisko stāvokli, un iepildīt šķidrumu. Izklieētājs apgādāts ar vienu vakuumsūkni vai diviem vakuumsūkņiem 13 retinājuma radišanai cisternas pašpiepildišanai. Lai retinājums nepārsniegtu pieļaujamo (0,06 MPa), cisterna apgādāta ar drošības vārstu 3. Slēgierīce 1 neļauj šķidrumu iesūkt vakuumsūkņos. Centrālās sūknis 12 pa resnu cauruli zem cisternas mēslojumu padod plūsmā 8. Atkarībā no plūsmas stāvokļa šķidrums tiek ievadīts jaukšanai pa cauruļvadu 11 atpakaļ cisternā vai arī izvadīts pret atsītes plāksni 9 un izšķaidīts 8...10 m platā joslā, ja plāksne iestatīta 27° leņķī pret horizontu. Mainot dozētājplāksni 10 atveres diametru (kas ir 50, 80, 100 un 130 mm), agregātu pielāgo dažādām devām.

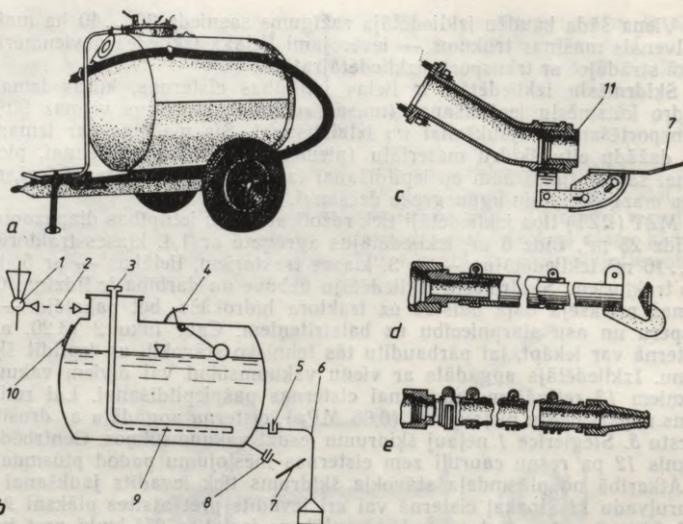
Izklieētāja hidrosistēma sastāv no 4 hidrocilindriem, kurus darbina no traktora sadalītāja. Iesūkšanas šūtenes virzienu un augstuma maiņai noder divi hidrocilindri. Ar trešo hidrocilindru darbina vakuumsūkņu sajūgu. Ceturto hidrocilindru 7 izmanto šķidruma plūsmas pārslēgšanai no jaukšanas uz izliešanu.

**Virvas izlaistiņāji** paredzēti virvas iesūknēšanai, aizvešanai un izlaistiņāšanai uz lauka. Tos izmanto arī pesticīdu pievešanai smidzināšanas agregātiem, kompostu gatavošanai, ūdens pievešanai un ugunsgrēku dzēšanai.

Izšķir automobiļu un traktorvilces virvas izlaistiņājus. Virvas izlaistiņāji atšķirībā no šķidrmēslu izklieētājiem ir mazākas ietilpības (līdz 3,6 m<sup>2</sup>) cisternas, kas piemērotas tīrāku, mazāk viskozu šķidrumu transportēšanai un izklieēšanai.

Traktorvilces virvas izlaistiņāja cisterna apgādāta ar pneimatisku jaucējcauruli 9 (3.21. att.), pludiņa līmeņrādi 4, skatlogu 10 un diviem aizvāriem 5 un 8 cisternas aizmugurē. Vienam aizvāram pievienojama iesūkšanas caurule 6 ar savācējuzgali. Mazākas ietilpības mašīnās iesūkšanas cauruli darba šķidruma tvertnē ievieto ar rokām, bet lielākos izlaistiņājos cauruli pārvieto izlice ar divu hidrocilindru palīdzību. Otram aizvāram pievienota izlaistiņāšanas iscaurule (3.21. att. c) ar maināmiem žikleriem 11. Parastī žikleru diametrs ir 20, 30 un 38 mm. Mainot žiklerus, agregātu pielāgo vēlamās devas sasniegšanai. Izplūstošā šķidruma strūkļa triecas pret atsītes plāksni 7 un izšķīst uz lauka 6...8 m platā joslā.

Vajadzīgo retinājumu šķidruma iesūknāšanai cisternā iegūst ar gāzu ežektoru 1, kas nostiprināts uz traktora motora atgāzu izplūdes caurules gala. Aizverot abus vārstus, ežektoru izmanto arī pārspiēdiena radišanai



3.21. att. Virvas izlaistītājs ZZV-1,8:

*a* — kopskats; *b* — shēma; *c* — virvas izteka; *d* — laistīšanas šļūtene ar konisku deflektoru; *e* — ugunsdzēsības šļūtene; 1 — ežektors; 2 — gaisa caurule; 3 — slēgš; 4 — līmenrādis; 5, 6 — aizvāri; 6 — iesūktāšanas šļūtene; 7 — atsītes plāksne; 9 — jaucējaurule; 10 — skatlogš; 11 — zīklers.

cisternā virvas izlaistīšanas laikā. Lai transportēšanas laikā virva ne-noslāpotos, to jāuc, atverot slēgu 3 un ar ežektoru 1 radot retinājumu cisternā. Līdz ar to notiek virvas barbotāža — pa jaucējaurules 9 urbumiem cisternā ieplūst gaiss, plūst caur šķidrums slāni uz augšu un rada tā intensīvu virmošanu.

### 3.3.6. Mēslošanas mašīnu izmantošana

#### Mašīnu sagatavošana darbam

Pirms darba sākuma rūpīgi pārbauda, vai mašīna ir pilnīgi nokomplektēta. Pārbauda un pievelk skrūvju savienojumus, neregulē drošības sajūgus, ķēžu un siksnu pārvadus, darbīgās daļas un gaitas iekārtas mezglus. Sevišķu uzmanību velta hidraulisko un pneimatisko iekārtu darbībai un hermētiskumam. Pārbauda bremžu un signalizācijas sistēmas un veic citas tehniskās apkopes, kas paredzētas mašīnu konstrukcijās.

Mašīnu savieno ar traktoru un, lai pārliecinātos par mehānismu darbību, ieslēdz jūgvārpstu un dažas minūtes darbina brīvgaitā. Mašīnas, kurām mehānismus darbina gājriteņi, dažas minūtes brīvgaitā pārvieto pa augsni, novērš pamanītos traucējumus un veic vajadzīgo regulēšanu.

## Mēslošanas darbu organizācija

Atkarībā no mēslojuma pievešanas attāluma un esošām mašīnām izšķir plūsmas, pārkraušanas un pārbēršanas tehnoloģijas.

Izkliedējot mēslojumu uz noliktavas (kūts) tuvumā esošiem laukiem (līdz 3...4 km attālumam), izkliedes agregātus izmanto arī mēslojuma pievešanai (*plūsmas paņēmiens*), bet, strādājot uz tālākiem laukiem, mēslus piedev ar automobiļiem, kas tos arī iepilda izkliedētājos (*pārbēršanas paņēmiens*). Šajā gadījumā, lai nerastos dikstāves, transportlīdzekļu ražīgumam jābūt precīzi saskaņotam ar izkliedes agregātu ražīgumu.

*Plūsmas-pārkraušanas* paņēmieni lieto kūtmēsļu izvešanai un izkliedēšanai. Vispirms mēslus no krātuvēm izved uz laukiem un tur nokrauj stīrpās. Vēlāk, izmantojot traktorkrāvējus un kūtmēsļu izkliedes agregātus, mēslojumu izkliedē pēc plūsmas paņēmiņa.

Mēsļu izkliedēšanas agregāti pa lauku parasti pārvietojas pēc atspoles (vienmalas) paņēmiņa, jo tādejādi labāk var organizēt mēslojuma iepildīšanu vienā vai otrā lauka malā. Pagriezīenu joslas apstrādā atsevišķi.

Pareizi noregulēti un iestatīti mēslojuma izkliedētāji pat bezvēja laikā materiālu šķērsvirzienā sadala nevienmērīgi. Izkliedes joslas malās nokrīt mazāk mēslu nekā vidū. Agregāta blakusgājieni jāveic tā, lai izkliedes joslas malas pārsegtos. Ja pārsegums nav pietiekams, tad starp gājieniem paliek nepilnīgi apsētas joslas, bet, ja pārāk liels, tad sadurjoslas tiek pārmēslojotas. Par darba platumu aptuveni var pieņemt tās joslas platumu, kuras malās uz laukuma vienību nokrīt divas reizes mazāk mēslojuma nekā vidū, jo mēslojuma sadalījumam šķērsvirzienā aptuveni ir trapeces vai trīsstūra forma. Ieteicamās darba platuma vērtības atkarībā no mašīnas markas un mēsļu īpašībām ir sakopotas rokasgrāmatās. Praktiski darba platumus ir atstatums starp agregāta blakusgājēju centriem. Pirmo darba gājēju laikā un pēc tam dažas reizes maiņā pārbauda, kā tiek ieturēts vajadzīgais darba platumš. Sajā nolūkā dažādās lauka vietās mēra vismaz piecus attālumus šķērsvirzienā starp agregāta blakusgājēju centriem un aprēķina tā vidējo vērtību. Pieļaujamā novirze minerālmēsļu sējmašīnām un izkliedētājiem ar vēja aizsargvairogiem ir 5%, bet izkliedētājiem bez vēja aizsargvairoga — 10% no noteiktā darba platuma.

Minerālmēsļu izkliedei vējainā laikā lieto vēja aizsargvairogus, kas samazina mēsļu putēšanu, precizē izkliedes joslas platumu un uzlabo traktorista darba apstākļus. Ar vairogiem apgādātu minerālmēsļu izkliedētāju sauc par sējmašīnu, jo vairogi mašīnai nodrošina noteiktu darba platumu. Šādu agregātu izkliedes joslas platumam ir asi norobežotas malas, tāpēc tie ļoti rūpīgi ir jāvada pa lauku, jo pat niecīgas gājiena svārstības šķērsvirzienā rada nemēslojotas vai dubulti mēslojotas sadurjoslas.

Darba sākumā pārbauda, vai mašīna izkliedē vajadzīgo mēslojuma devu, izlietoto mēsļu masu dalot ar apstrādāto platību. Precīzākus datus par faktisko izkliedes daudzumu iegūst, dažādās lauka vietās noliekot vienāda lieluma paplātes, savācot uz tām nokritušos mēslus un aprēķinot vidējo daudzumu uz paplātes  $\bar{x}$ , g. Izkliedēto daudzumu  $q$ , kg/ha, aprēķina pēc formulas

$$q = \frac{10\bar{x}}{s}, \quad (3.2)$$

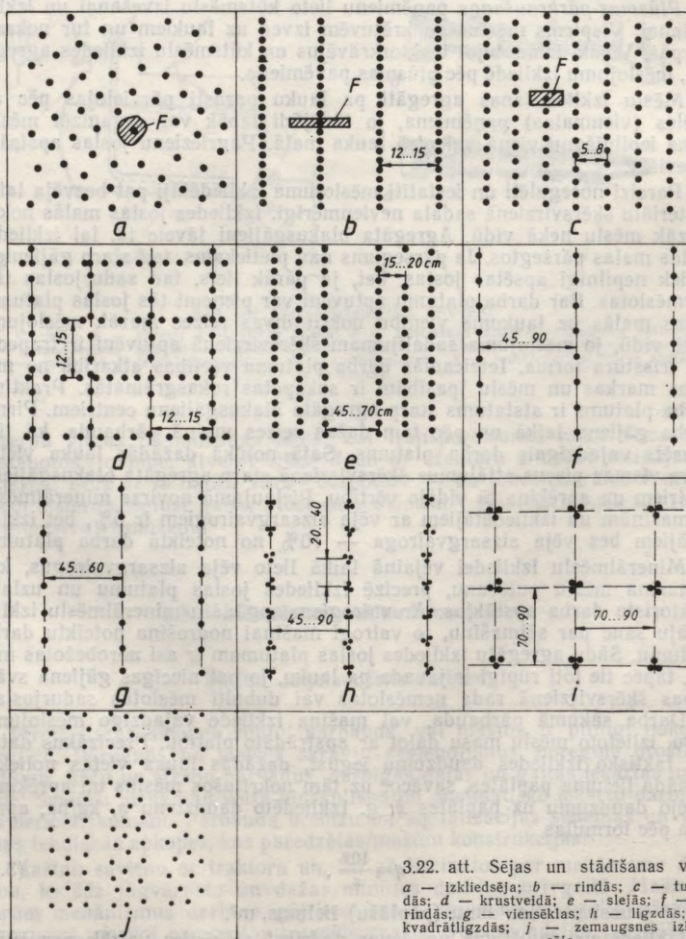
kur  $s$  — uzskaites laukumu (paplāšu) lielums, m<sup>2</sup>.

Izkliedētais daudzums no devas nedrīkst atšķirties vairāk par 10%.

### 3.4. Sējmašīnas

#### 3.4.1. Sējas un stādīšanas paņēmieni. Sējmašīnu klasifikācija

Lai visām sēklām nodrošinātu vienādus augšanas apstākļus, to barošanas laukumiem  $F$  (laukumiem ap sēklu) ir jābūt kvadrātveida un vienādiem (3.22. att.). Sādu vienmērīgu sēklu izvietojumu pa lauku var sasniegt ar izkldsēju. Tomēr izkldsējai piemīt nopietns trūkums —



3.22. att. Sējas un stādīšanas veidi:  
*a* — izkldsēja; *b* — rindās; *c* — tuvrindās; *d* — krustveidās; *e* — slejās; *f* — tālrindās; *g* — viensēklas; *h* — līgzdās; *i* — kvadrātīgzdās; *j* — zemaugšnes izkldsēja.

nevienmērīgs sēklu iestrādes dziļums. Sēklas iestrādājot ar ecēšām, viena trešdaļa sēklu nonāk pārāk dziļi augsnē un neuzdīgst, otra trešdaļa praktiski paliek augšnes virspusē un noder tikai putniem par barību. Uzdīgst tikai viena trešdaļa sēklu, tāpēc galvenais sējas veids ir rindsēja.

Izšķir parasto rindsēju ar rindstarpu platumu 12...15 cm (sējot labību, sēklu barošanas laukumi ir šauri, gari taisnstūri) un tuvrindsēju (barošanas laukumi ir apmēram 4×7 cm). Neizdevīga ir krustsēja, kad parastajā rindsējā sēj pusi no izsējas normas divos pretējos virzienos. Šādi sējai ir nepieciešams divreiz vairāk laika un degvielas, kā arī agregāti divreiz vairāk sablīvē augsni. Slejās sēj dārzenus, patrindās sēj un stāda rušīnāmās kultūras, ar viensēklas sējmašīnām — cukurbietes. Kvadrātligzdsējā salīdzinājumā ar ligzdēju mehāniski var apkarot nezaļes divos pretējos virzienos, kā arī tiek ietaupīta sēkla.

Zemaugšnes izkliedsēja pēc sēklu sadalījuma vienmērības pa laukumu maz atpaliek no parastās izkliedsējas, tāpēc labības sēklām tā ir labākais sējas veids, turklāt ar vajadzīgo iestrādes dziļumu visām sēklām. Visus sējas veidus (izņemot izkliedsēju) veic ar rindsējmašīnām.

Pēc *nozīmes* izšķir universālas un speciālas sējmašīnas. Saimniecībām izdevīgāk iegādāties universālas sējmašīnas, jo tad samazinās lietojamo mašīnu skaits, palielinās mašīnu efektīvas izmantošanas laiks. Ir pazīstamas labības, cukurbiešu, kukurūzas, linu, dārzeņu u. c. sējmašīnas. Praktiski visas sējmašīnas ir kombinētas, tās vienlaikus ar sēklu izsēj arī minerālmēslus.

Pēc *sējas veida* izšķir rindsējmašīnas, kuras sēklu mēra pēc tilpuma un birdina vagās vienlaikus, un viensēklas sējmašīnas, kuras sēklas izsēj pa vienai. Tādējādi, sējot ar viensēklas sējmašīnām, attālumi starp sēklām vagās ir precīzāki. Protams, arī viensēklas sējmašīnas ir rindsējmašīnas, tikai to uzbūve ir tik stipri atšķirīga no parastajām rindsējmašīnām, ka tās nosacīti iedala īpašā grupā.

Rindsējmašīnas savukārt var būt parastās vai tuvrindsējas, ligzdsējmašīnas un kvadrātligzdu sējmašīnas.

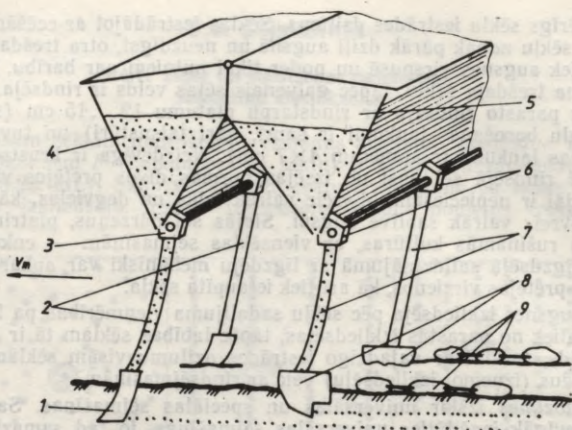
Pēc *savienojuma veida ar traktoru* izšķir piekabināmās un uzkarināmās sējmašīnas. Labības sējmašīnas ražo piekabināmas, lai ērtāk būtu komplektēt platus sējas agregātus. Sējmašīnas, kuras paredzētas mazākās platībās audzētu kultūru sējai (cukurbietes, dārzeni), parasti ražo uzkarināmas.

### 3.4.2. Rindsējmašīnu uzbūve, darbība, regulēšana

Rindsējmašīnas darbīgās daļas ir minerālmēslu 4 (3.23. att.) un sēklu 5 tvertnes, minerālmēslu 3 un sēklu 6 sējaparāti, minerālmēslu 2 un sēklu 7 vadi, lemesīši 1 un 8 un šļūces 9.

Darbīgo daļu balstīšanai un darbināšanai izmanto sējmašīnas palīgdaļas — rāmi, riteņus, pārvadus, lemesīšu gājiena dziļuma regulēšanas mehānismu, marķierus un slīdes rādītāju.

Sējagregātam pārvietojoties, lemesīši izdzen vadziņas, kurās sējaparāti iesēj minerālmēslus un sēklu. Minerālmēsliem jānovietojas dažus centimetrus dziļāk un blakus sēklai. Dažas sējmašīnas sēj tikai sēklu, bet dažas (piemēram, SZ-3,6 modifikāciju sējmašīnas) sēklu un minerālmēslus iesēj caur kopēju vadu un lemesīti kopējā vadziņā. Pasaules prakse



3.23. att. Rindsējmašīnas tehnoloģiskā shēma:

- 1, 8 — lemesīši; 2 — minerālmēslu vadi; 3 — minerālmēslu sējaparāti; 4 —  
minerālmēslu tvertne; 5 — sēkļu tvertne; 6 — sēkļu sējaparāti; 7 — sēkļu vadi;  
9 — šļūces.

liecina, ka kombinētās sējmašīnas ir izdevīgas, jo, minerālmēslus sējot lokāli, ražas ir ievērojami lielākas, nekā to pašu minerālmēslu daudzumu izsējot vienlaidus.

Sēkļu tieša kontaktēšana ar minerālmēsliem nav ieteicama.

### Sējmašīnas darbīgās daļas

**Sēkļu un minerālmēslu tvertnes** sniedzas visā sējmašīnas platumā, lai izsēto materiālu, izmantojot pašsvaru, varētu tieši novadīt lemesīšos. Lai materiāls blīvi pieplūstu sējaparātiem, tvertnēm ir izveidotas slīpas sienas. Platām sējmašīnām tvertnes pārdalītas ar šķērssienām, lai, sējot ap kalnu, kad materiāls pārvietojas uz tvertņu vienu galu, otrā tvertņu galā nepietrūktu materiāla.

Sējot sīksēklas platindsējā, dārzeņu sējmašīnu sēkļu tvertnēs virs vajadzīgajiem sējaparātiem ievieto nelielas kārbas bez dibena un tajās ieber sēkļu. Tā kā dārzeņu sēklas slukti birst, tvertnēs virs sējaparātu atverēm iekārtoti jaucejji.

Pneimatiskās sējmašīnās parasti iekārtotas centrālas (3.26. att.) sēkļu tvertnes, kurās ērti mehānizēti iepildīt sēkļu.

**Sējaparāti** ir izsējama materiāla daudzuma un padeves vienmērības regulēšanas ierīces. Atsevišķiem sējaparātiem materiāls jāizsēj vienādā daudzumā (pieļaujama 3% novirze) un vienmērīgi, neatkarīgi no līmeņa tvertnē, sējmašīnas slīpuma un vibrācijām.

Ir vairāki sējaparātu tipi. Rindsējmašīnās sevišķi plaši lieto spolišu un rēdžu veltņu sējaparātus.

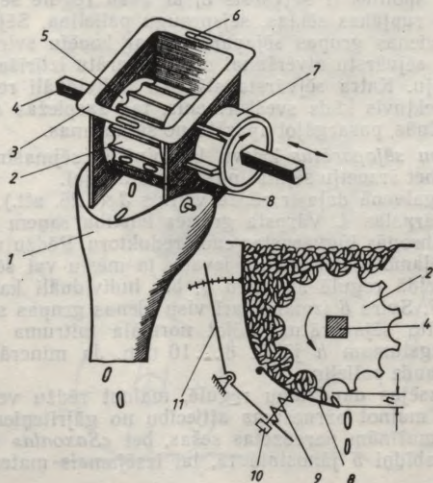
**Spolišu sējaparātus** lieto dažāda rupjuma sēkļu izsējai. Dārzeņu sējmašīnās sējaparāti sīksēklām ir mazāki, bet sēklas spoliu sējmašīnās (rupjsēklām) — lielāki par labības sējmašīnu sējaparātiem.

Spolītes sējaparāts sastāv no rievotas spolītes 2 (3.24. att.), uznavas 7 un skārda kārbas 3, kuras sienā iestiprināta brīvi rotējoša rozete 5 ar spolītes rievu profiliem atbilstošiem izgriezumiem. Spolīte nekustīgi nostiprināta uz vārpstas 4 un griežoties pārvieto sēklas zem sevis no kārbas sēklvadā 1. To sauc par apakšsēju. Dažās sējmašīnās spolītes var griezties arī pretējā virzienā. Augšsēju lieto rupju, viegli bojājamu sēklu saudzīgai izsējai. Sējvārpstu 4 kopā ar spolīti un uznavu var pārvietot garenvirzienā, līdz ar to mainās sējkārbā iebīdītais spolītes rievotās daļas platums (darba platums). Jo lielāka spolītes daļa atrodas kārbā, jo vairāk sēklu tiek izsēts. Izbidot spolīti no kārbas, tā iziet caur rozeti un samazinās izsējas daudzums, jo atbrīvoto kārbas tilpumu aizņem uznavs.

Katru rindu apkalpo savs sējaparāts. Parastai SZ-3,6 sējmašīnai tādu ir 24. Lai atvieglotu sējaparātu regulēšanu, tie sakārtoti divās grupās un katrai sējaparātu grupai ir iekārtots savs izsējas daudzuma regulators (roksvira).

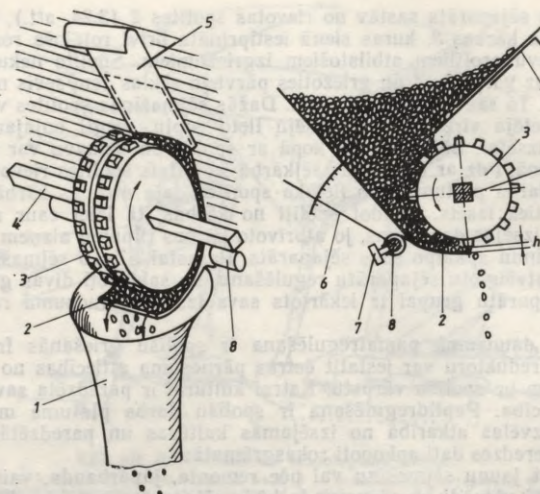
Izsējas daudzuma pamatregulēšana ir spolišu griešanās frekvences maiņa. Ar reduktoru var iestatīt četras pārnese attiecības no sējmašīnas riteņiem uz spolišu vārpstu. Katrai kultūrai ir paredzēta sava pārnese attiecība. Papildregulēšana ir spolišu darba platuma maiņa. To sākotnēji izvēlas atkarībā no izsējamas kultūras un paredzētās izsējas normas. Pieredzes dati apkopoti rokasgrāmatās.

Saņemot jaunu sējmašīnu vai pēc remonta, jāpārbauda, vai visi sējaparāti izsēj vienādu daudzumu. Ja kāds sējaparāts izsēj daudzumu, kas vairāk par 3% atšķiras no vidējā, tad atlaiž skrūves, ar kurām attiecīgā sējkārbā piestiprināta sēklu tvertnei, un, izmantojot iegarenos urbumus 6, sējkārbu nedaudz pārvieto vajadzīgā stāvoklī un skrūves atkal pievelk. Dažām sējmašīnām sēklu izsējas vienādību regulē, pārvietojot attiecīgo spolīti pa vārpstu un nostiprinot vajadzīgajā stāvoklī.



3.24. att. Spolītes sējaparāts:

- 1 — sēklvadā; 2 — spolīte; 3 — kārbā; 4 — vārpsta;  
5 — rozete; 6 — gareniski urbumi; 7 — slēguznava;  
8 — sējvārpsts; 9 — atspere; 10 — skrūve; 11 — svira.



3.25. att. Rēdžu veltņa sējaparāts:

1 — mēsļu (sēklu) vads, 2 — sējvārsts; 3 — rēdžu veltņis; 4 — sējvārsta; 5 — aizbīdnis; 6 — svira; 7 — skrūve; 8 — sējprasugas regulēšanas vārpsta.

Zem katras spolītes ir sējvārsts 8, ar kuru regulē sējprasugas augstumu  $h$ . Sējot rupjākas sēklas, sējprasugu palielina. Sējvārstu stāvokli regulē visiem vienas grupas sējaparātiem ar kopēju sviru 11. Roksvira noder arī ātrai sējvārstu atvēršanai un sējaparātu iztīrīšanai, pārejot uz citu kultūru sēju. Katra sējvārsta stāvokli individuāli regulē ar skrūvi 10. Ja sēklās iekļuvus kāds svešķermenis, tad saspiežas atspere un sējprasuga paplašinās, pasargājot aparātu no salaušanas.

Rēdžu veltņu sējaparātus krievu kombinētās sējmašīnās lieto minerālmēsļu sējai, bet ārzemju sējmašīnās — sēklu sējai.

Sējaparāta galvenā daļa ir rēdžu veltņis 3 (3.25. att.), kurš cieši nostiprināts uz vārpstas 4. Vārpsta griezes kustību saņem no gājriteņiem vai traktora sinhronās jūgvārpstas caur reduktoru. Rēdžu veltņa apakšējā daļa grabj izsējamo materiālu un ievada to mēsļu vai sēklu vadā. Sējprasugu grupveidā regulē ar sviru 6, bet individuāli katram sējaparātam ar skrūvi 7. Sviru 6 izmanto arī visu vienas grupas sējvārstu atvēršanai, lai iztīrītu sējaparātus. Sējot normāla mitruma minerālmēslus, sējprasugas augstumam  $h$  jābūt 8...10 mm. Ja minerālmēsli mitrāki, sējprasugu nedaudz palielina.

Materiāla izsējas daudzumu regulē, mainot rēdžu veltņa griešanās frekvenci, t. i., mainot pārnese attiecību no gājriteņiem uz veltņiem. SZ-3,6 tipa sējmašīnām paredzētas sešas, bet «Saxonia» sējmašīnām — 72 pakāpes. Aizbīdņi 5 jānostata tā, lai izsējamais materiāls brīvi pieplūstu veltņiem.

Pneimatiskie sējaparāti ir vienkārši un viegli. Tie sastāv no lielas centrālās sēklu tvertnes 4 (3.26. att.), zem kuras ir pārbīdāmas spolītes dozators 3. Dozatoru darbina gājriteņi 1. Izsētā sēkla nokļūst ventilatora

2 radītajā gaisa plūsmā un kopā ar to traucas uz augšu caur vilņotu sienu cauruli 7, kur, atsitoties pret caurules sienām, vienmērīgi sajaucas ar gaisu. Sēklu dalītājs 5 pa vadiem 6 kopā ar gaisu sēklu novada lemesīšos 8, kas sēklu iestrādā augsnē.

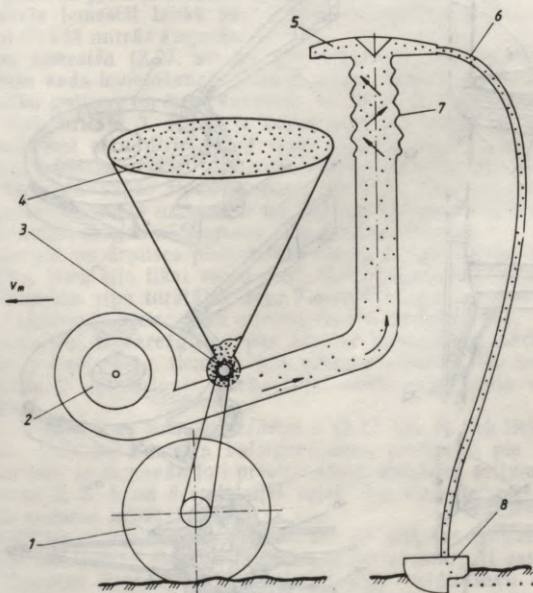
Šis ir «*Accord*» sistēmas sējmašīnas. Tās ir vairākkārt vieglākas par tradicionālām sējmašīnām. Viens sējaparāts spēj apkalpot līdz 5 m platu sējmašīnu, turklāt sēklu sadalījuma vienmērība vadziņās neatpaliek no vispārpieņemtām prasībām.

**Sēklu un mēsļu vadi** novada izsēto materiālu uz lemesīšiem. Mūsdienās visvairāk lieto gumijotos gofrētos vadus, kuri ir lokani, viegli un nedeformējas. Vecākās sējmašīnās vēl ir sastopami tērauda spirālloksņi, piltuvju un gumijota auduma vadi.

Pneimatiskās sējmašīnās ar centrālu sējaparātu lieto vienāda garuma elastīgus caurspīdīgas plastmasas sēklu vadus. Sējmašīnas vidū jābūt tikpat gariem sēklu vadiem kā malās, lai sēklu sadalījums pa lemesīšiem būtu vienāds.

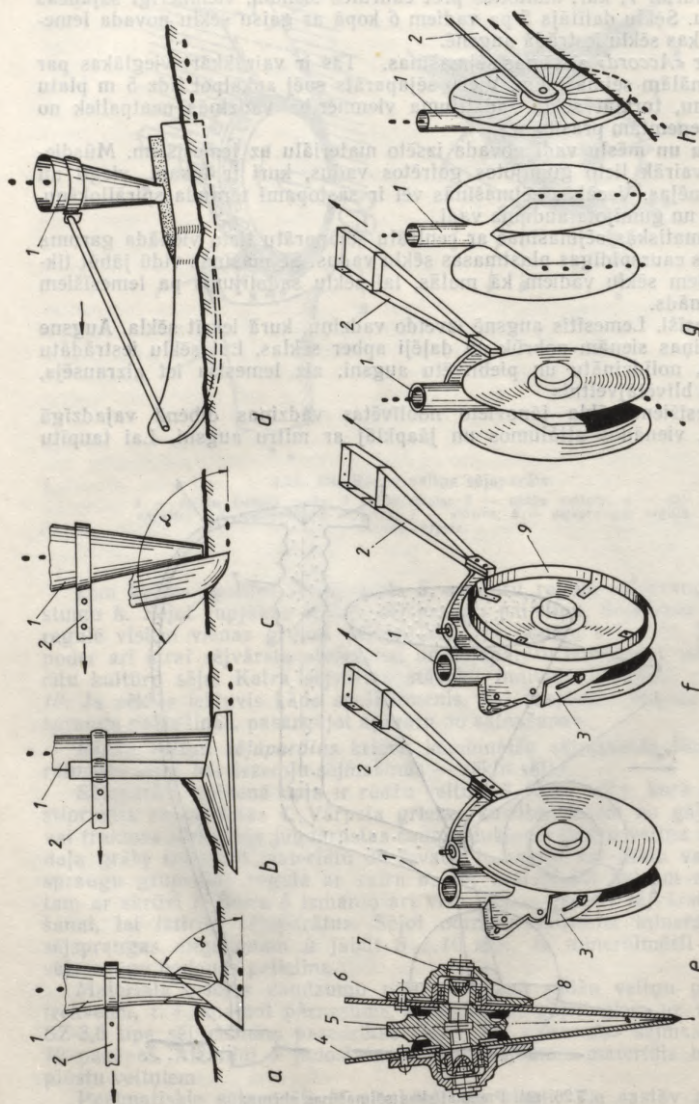
**Lemesīši.** Lemesītis augsnē izveido vadziņu, kurā iekrīt sēkla. Augsne no vadziņas sienām nobrūk un daļēji apber sēklas. Lai sēklu iestrādātu pilnīgāk, nolīdzinātu un pieblīvētu augsni, aiz lemesīša iet aizrausējs, šļūce un blīvētājveltnis.

Lemesīšiem sēkla jānovieto noblīvētas vadziņas dibenā vajadzīgā dziļumā, vienādos attālumos un jāaplāj ar mitru augsni. Lai taupītu



3.26. att. Pneimatiskas sējmašīnas shēma:

1 — gājritenis; 2 — ventilators; 3 — spolītes dozētājierīce; 4 — sēklu tvertne; 5 — sēklu dalītājs; 6 — sēklvads; 7 — vilņota caurule; 8 — lemesītis.



327. att. Lemešīši:

a — enkura lemešīšis; b — ķepas lemešīšis; c — ķīļveida lemešīšis; d — divripu lemešīšis; e — divripu parašais lemešīšis; f — divripu lemešīšis ar balstīgrāzēm; g — divripu lemešīšis uvrindēšanai; h — piltuve; 1 — piltuve; 2 — pavade; 3 — ripu tīriņš; 4 — ripa; 5 — korpus; 6 — rumba; 7 — akrate; 8 — blīvslēgs; 9 — balstīgrāzēns.

mitrumu, lemesītis nedrīkst atsegt mitru augsni. Sējot vienlaikus arī mīnerālmēslus, tie jānovieto 2...5 cm dziļāk un sāpus no sēklām.

Sējmašīnās lieto slīdes (stulma) un rites (ripu un šķīvja) lemesītusus. Pēc lemesīšu ietekmes uz augsni izšķir lemesītusus ar šauru iegrimes leņķi  $\alpha$  (3.27. att.) augsnē (enkura, ķepas) un platu iegrimes leņķi  $\alpha$  (visi pārējie). Veidojot vadziņu, lemesīši ar šauru iegrimes leņķi augsni vērš uz augšu, bet ar platu iegrimes leņķi  $\alpha$  — uz leju, noblīvējot vadziņas dibenu.

Labības un dārzu sējmašīnās lieto galvenokārt ripu un ķīļveida lemesītusus, viensēklas sējmašīnās — slieces lemesītusus, kartupeļu stādāmās mašīnās — enkura lemesītusus.

Rites lemesīši ir viensķīvja un divripu lemesīši.

*Viensķīvja lemesītis* (3.27. att. *h*) sastāv no šķīvja (vai ripas) ar noasinātām malām, kas piestiprināts rumbai. Rumbā iepresēti divi lodīšu gultņi. Šķivis kopā ar rumbu rotē uz kronšteinā nostiprinātas ass. Kronšteinā saistīts ar lemesīša pavadīņu. Šķīvja iestatījuma leņķis ir 8°. Lai veidotos platāka vadziņa, šķivis rotē plaknē, kas par 20° atgāzta atpakaļ salīdzinājumā ar vertikālo plakni. Aiz šķīvja nostiprināta īscaurule sēklu novadīšanai vadziņā.

Viensķīvja lemesītusus lieto lobītājsējmašīnās, tāpēc ka lemesīši vienlaikus loba augsni un izveido vadziņu. Mainot īscaurules stāvokli, regulē sēklu izvietošanu vadziņā. Jo caurule nostiprināta tālāk no šķīvja centra, jo sēklas plašākā joslā izklīdējas vadziņas šķērsvirzienā.

Viensķīvja lemesīši labāk par divripu lemesīšiem iedziļinās augsnē, kā arī labi strādā mitrās augsnēs.

*Divripu lemesīša* (3.27. att. *e*) galvenās daļas ir ķeta korpuss 5 ar piltuvi sēklu vada ievietošanai, divas plakanas tērauda ripas 4, kas iegultas lodīšu gultņos un brīvi var rotēt, blīvslēgi 8, sēklu novadīšanas laipiņa un ripu tīrītājs 3. Ripas ir noasinātas un novietotas šaurā leņķī (10°) viena pret otru. Priekšpusē ripas satuvinātas līdz saskarei vienā punktā, kas atrodas zemāk par horizontālo diametru, bet nedaudz virs augsnes virsmas. Tāpēc ripas darbojas kā ķīlis, kas saskarē ar augsni rotē, pārgriež to, atbīda uz sāniem un noblīvē vadziņas pamatni. Sastopot šķērsli, lemesītis izceļas no augsnes un pārveļas tam pāri.

Katrai ripai no ārpusē piekniedēta rumba 6, kurā ievietots slēgts lodīšu gultnis, kuru eļļo tikai vienu reizi. Gultņi uzmontēti uz asīm ar vīļņotiem urbumiem ripu turētājskrūvju 7 ieskrūvēšanai, turklāt kreiso ripu nostiprina skrūve ar kreiso vītņi un labo ripu — ar labo vītņi.

Ripu lemesīši ir sarežģītāki par stulma lemesīšiem, pārāk dziļi un nevienmērīgi iesēj sēklu, tiem ir liela vilces pretestība. So lemesīšu galvenā vērtība ir apmierinošs darbs sējai slikti sagatavotā un pārlieku mitrā augsnē.

*Divripu lemesīši ar balstgredzeniem* 9 (3.27. att. *f*) tiek lietoti dārzu sējmašīnās. Dažāda diametra balstgredzenus pieskrūvē pie ripu ārējās plaknes un līdz ar to panāk ļoti precīzu sēklu iestrādes dziļumu. Ir rezerves gredzeni 2, 3, 4 un 5 cm dziļai sējai. Aiz šiem lemesīšiem parasti piestiprina augsnes blīvētājveltnus.

*Turindsejas divripu lemesīši* (3.27. att. *g*) atšķiras no parastajiem ar to, ka ripas novietotas platākā (18°) leņķi un savstarpēji saskaras horizontālā diametra līmenī. Tādējādi katra ripa veido savu vadziņu ar 6...8 cm attālumu starp tām. Starp ripām nostiprināta piltuve, kas no sējaparāta padoto sēklu strūklā sadala divās aptuveni vienādās daļās.

*Enkura lemesītis* (3.27. att. *a*) ir ar smailu purnu. Lemesītis atsedz vadziņu, un sānu plaknes balsta augsni līdz sēklu nokrišanai. Tā kā

lemesītis augsnes virspusē uzvēš mitru augsni, nepietiekama mitruma apstākļos to nedrīkst lietot. Ar enkura lemesīšiem var sēt tikai pietiekami mitrā un ļoti labi sastrādātā augsnē.

*Ķepas lemesītis* (3.27. att. b) atgādina kultivatora bultveida ķepu, kas apgādāta ar piltuvi sēklu ievadīšanai. Lemesīši paredzēti labības sējai rugainē vēja erozijas skartos rajonos. Ķepas lemesītis vienlaikus veic vairākas operācijas — irdina augsni, nogriež nezāles, iestrādā sēklas un minerālmēslus. Lemesīši ir divējādi — rindsējai un zemaugsnes izkļiedsējai. Pēdējā gadījumā lemesīša apakšējā daļā iemontē sēklu izkļiedētāju.

*Ķīļveida lemesīšus* (3.27. att. c) izmanto linu, zāļu, dārzenu sējai. Tie ir ar platu iegrimes leņķi  $\alpha$  un tāpēc ļoti labi noblīvē vadziņu dibenu. Lemesīšus maz traucē augu atliekas. Cietas augsnes pikas un akmeņi lemesīšus izceļ no augsnes, tāpēc augsnei jābūt ļoti rūpīgi sagatavotai.

*Slieces lemesītim* (3.27. att. d) priekšā ir vertikāls nazis (sliece) augsnes pārgriešanai, kas aizmugurē pāriet divos pagarinātos vaigos. Vaigi neļauj priekšlaicīgi no sāniem uz sēklām uzbirt augsnei, tāpēc sēklu iestrādes dziļums ir ļoti vienmērīgs. Ar slieces lemesīšiem iestrādā cukurbiešu, kukurūzas un citas patlrindsējas kultūras.

### Sējmašīnas palīgdaļas

**Pārvadmehānismi.** Sējaparātus piedzen sējmašīnas gājriteņi vai traktora sinhronās jūgvārpstas caur starpvārpstu, ķēžu un zobratu pārvadu. Mainoties sējmašīnas ātrumam, attiecīgi mainās sējaparātu rotācijas frekvence, bet izsējas daudzums uz laukuma vienību praktiski nemainās. Lai sējmašīnas gājriteņi 1 (3.28. att.) mazāk izslīdētu, katru sējmašīnas pusi piedzen savs ritenis. Pārvadā no riteņiem uz sējaparātiem iekārtots daudzpakāpju reduktors 10. Pārslēdzot zobratu, maina pārnēsuma attiecību, tādējādi dažādās sējmašīnās 4...72 pakāpēs panākot dažādus sēklu un minerālmēslu izsējas daudzumus. Sēklu izsējas daudzuma regulēšanas robežas paplašina spoļišu darba platuma maiņa.

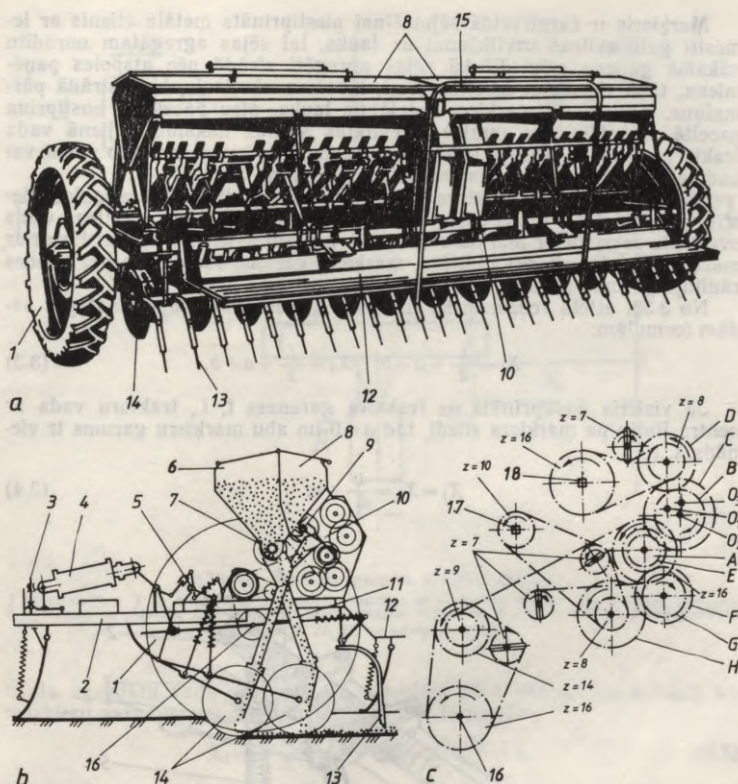
**Lemesīšu gājiena dziļuma regulēšanas mehānismi.** Sēklu iestrādes dziļums ir atkarīgs no lemesīšu gājiena dziļuma, ko regulē atkarībā no lemesīšu tipa.

Parastajiem un tuvrindsējas divripu lemesīšiem un dažās sējmašīnās arī ķīļveida lemesīšiem gājiena dziļumu regulē ar atsperēm. Izšķir individuālo (vienu lemesīša) un kolektīvo (visiem lemesīšiem) regulēšanu. Ja kāds lemesītis iet dziļāk par pārējiem (piemēram, ejot pa traktora riteņa sliedi), tad vairāk jānosprīgo šī lemesīša atsperē 5 (3.29. att.). Atsperi saspiež ar speciālu ierīci un tapu 6 ievieto augstāk kādā no stieņa 3 rezerves urbūmiem.

Visiem lemesīšiem vienlaikus gājiena dziļumu regulē ar skrūvi 3 (3.28. att.), kas SZ-36 tipa sējmašīnās novietota uz jūgrāmja 2 hidrociļindra priekšā. Ieskrūvējot skrūvi, hidrociļindra balsts virzās uz priekšu, lemesīšu izcēļvārpsta 5 (3.29. att. pozīcija 2) nedaudz pagriežas, cēļsviru 1 gali saspiež atsperes 5 un lemesīšus vairāk iedziļina augsnē. Lai lemesīši ietu seklāk, regulēšanas skrūvi daļēji izskrūvē.

Ķīļveida lemesīšiem gājiena dziļumu dažās sējmašīnās regulē ar atsvariem, tos uzkarinot uz pavadām vai noņemot no tām.

Divripu lemesīšu ar balstgredzeniem gājiena dziļums ir atkarīgs no gredzenu diametra. Lai palielinātu sēklu iestrādes dziļumu, uzmontē mazāka diametra balstgredzenus. Lemesīšu piespiedējatsperes regulē tā, lai



3.28. att. Piekabināmā kombinētā labības sējmašīna SZ-3,6:

*a* — kopskats no aizmugures; *b* — kinemātiski tehnoloģiskā shēma; *c* — pārvadu shēma; 1 — pneimatiskie gājriteņi; 2 — jūgrāmis; 3 — sējas dziļuma regulēšanas skrūve; 4 — hidrocilindrs; 5 — lemesišu izcēļvārpsta; 6 — sēkļu kaste; 7 — spolišu vārpsta; 8 — minerālmēslu kaste; 9 — rēdžu veltnu vārpsta; 10 — reduktors; 11 — sēkļu-minerālmēslu vadi; 12 — kāpšlis; 13 — aizrausēji; 14 — ripu lemesiši; 15 — margas; 16 — riteņa ass; 17 — spolišu vārpsta; 18 — rēdžu veltnu vārpsta; A, B, C, D — mainzobrati minerālmēslu izsējas daudzuma regulēšanai; E, F, G, H — mainzobrati sēkļu izsējas daudzuma regulēšanai; O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> — zobratu B un C iespējamie ass stāvokļi.

gredzeni stabili balstītos pret augsni. Nedrīkst par daudz spriegot piespiedējatsperes, lai sējmašīnas riteņi neatrautos no augsnes; tad sēja kļūst neiespējama.

Enkura lemesišu gājiena dziļums ir atkarīgs no šo lemesišu slīpuma. Dažādās sējmašīnās maina lemesišu slīpumu vai nu savienojumā ar pavadām, vai arī mainot pavadu piestiprinājuma augstumu pie sējmašīnas rāmja.

Lemesiši pie sējmašīnas jāizvieto noteikti attālumus, lai tie sev priekšā un rindstarpās neraustu augsni. Šādu apsvērumu dēļ lemesišu sējmašīnās parasti izvieto divās, dažreiz arī trijās rindās.

Marķieris ir šarnīrveidā sējmašīnai piestiprināts metāla stienis ar lemesīti galā svītras uzvilksanai uz lauka, lai sējas agregātam norādītu nākamā gājiena ceļu. Tā kā sējas agregāti strādā pēc atspoles paņēmiena, tiem vajadzīgi divi marķieri, labais un kreisais, kuri strādā pārmaiņus. Kad vienu marķieri nolaiž uz lauka, otru pacel un nostiprina paceltā stāvoklī. Virs marķiera ievilktais svītras nākamā gājienā vada traktora centru, priekšējo labo riteni, pārmaiņus kreiso un labo riteni vai kādu citu viziera punktu, kas saistīts ar traktoru.

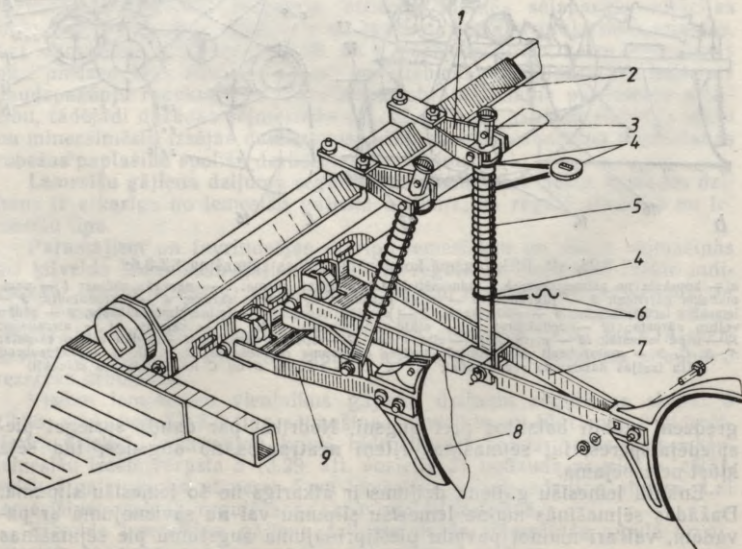
Sliedes rādītājs ir traktora priekšā novietots stienis, kura galos piestiprināti svērtēni. Vadot sējas agregātu, jāraugās, lai katrā gājienā viens svērtēnis sakristu ar marķiera lemesīša ievilkto svītru uz lauka. Reizē ar marķieri lietojot sliedes rādītāju, marķiera garums samazinās par sliedes rādītāja garuma tiesu.

No 3.30. attēla redzams, ka marķieru garumus var aprēķināt pēc šādām formulām:

$$X_1 = \frac{L}{2} - a + b; \quad X_h = \frac{L}{2} + a + b. \quad (3.3)$$

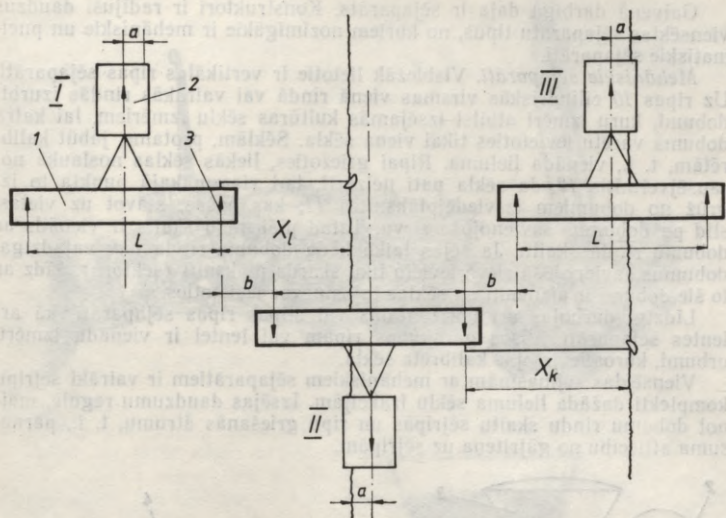
Ja vizieris nostiprināts uz traktora garenass t, i., traktoru vada ar centra līniju pa marķiera sliedi, tad  $a=0$  un abu marķieru garums ir vienāds, t. i.,

$$X_1 = X_h = \frac{L}{2} + b. \quad (3.4)$$



3.29. att. Sējmašīnas SZ-3,6 lemesīšu uzskare:

1 — cēlējsvira; 2 — lemesīšu izcēlējvārpsta; 3 — izcēlējstiepnis; 4 — paplāksnes; 5 — atspere; 6 — tapa; 7 — garākā pavada; 8 — lemesītis; 9 — īsākā pavada.



3.30. att. Marķieru garuma aprēķina shēma:

1 — sējmašīna; 2 — traktors; 3 — malējā vadziņa;  $a$  — viziera novirze no traktora garenass;  $b$  — rindstarpu platums;  $L$  — atstatums starp malējām vadziņām;  $X_1$ ,  $X_k$  — labā un kreisā marķiera garumi; I, II, III — agregāta gājieni.

Ja agregātu vada pēc traktora priekšējā labā riteņa, tad  $a=S/2$ , un marķieru garumus var aprēķināt pēc šādām formulām:

$$X_1 = \frac{(L-S)}{2} + b; \quad X_k = \frac{(L+S)}{2} + b, \quad (3.5)$$

kur  $S$  — traktora šķērsbāze.

Ja vizierim pārmaiņus izmanto sliedes rādītāja kreiso un labo svērtēni, tad  $a=K$  un marķieru garuma aprēķināšanai izmanto šādu formulu:

$$X_1 = X_k = \frac{L}{2} - K + b, \quad (3.6)$$

kur  $K$  — sliedes rādītāja garums, rēķinot no agregāta centra.

### 3.4.3. Viensēklas sējmašīnas

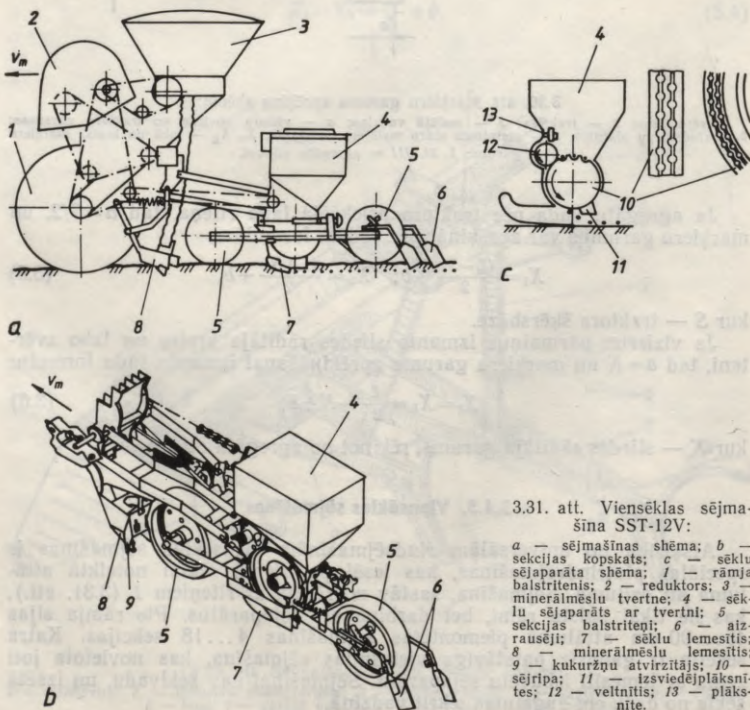
Atšķirībā no universālām rindsējmašīnām viensēklas sējmašīnas ir speciālas platrindsējmašīnas, kas iesēj pa vienai sēklai noteiktā attālumā un dziļumā. Sējmašīna, sastāv no rāmja ar riteņiem I (3.31. att.), kas ne tikai balsta rāmi, bet darbina arī sējaparātus. Pie rāmja sijas 45...90 cm attālumā piemontētas sējmašīnas 4...18 sekcijas. Katra sekcija ir gandrīz patstāvīga vienrindas sējmašīna, kas novietota ļoti zemu ar lemesīti iebūvētu sējaparātu. Sējmašīnai nav seklvadu, un izsētā sēkla no dažu cm augstuma iekrīt vadziņā.

Galvenā darbīgā daļa ir sējaparāts. Konstruktori ir radījuši daudzus viensēklas sējaparātu tipus, no kuriem nozīmīgākie ir mehāniskie un pneimatiskie sējaparāti.

**Mehāniskie sējaparāti.** Visbiežāk lietotie ir vertikālas ripas sējaparāti. Uz ripas 10 cilindriskās virsmas vienā rindā vai vairākās rindās izurbti dobumi, kuru izmēri atbilst izsējamās kultūras sēklu izmēriem, lai katrā dobumā varētu ievietoties tikai viena sēkla. Sēklām, protams, jābūt kalibrētām, t. i., vienāda lieluma. Ripai griežoties, liekās sēklas noslauka no-rausējveltnītis 12. Ja sēkla pati neizkrit, tad viszemākajā punktā to iz-grūž no dobumiem izviedējplāksnītes 11, kas pašas, stāvot uz vietas, slīd pa dobumus savienojšo rievu. Tātad plāksnīšu skaits ir vienāds ar dobumu rindu skaitu. Ja sējas laikā kāda dobuma rinda nav vajadzīga, dobumus savienojošā rievā ievieto liku skārda plāksnīti (sektoru). Līdz ar to šie dobumi ir aizņemti un sēklas tajos nevar ievietoties.

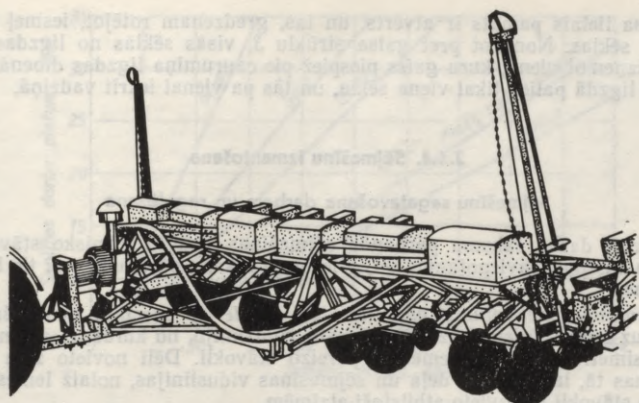
Līdzīgi darbojas arī horizontālas vai slīpas ripas sējaparāti, kā arī lentes sējaparāti. Visos gadījumos ripām vai lentei ir vienādu izmēru urbumi, kuros ievietojas kalibrēta sēkla.

Viensēklas sējmašīnām ar mehāniskiem sējaparātiem ir vairāki sējripu komplekti dažāda lieluma sēklu frakcijām. Izsējas daudzumu regulē, mai-not dobumu rindu skaitu sējripās un ripu griešanās ātrumu, t. i., pārne-suma attiecību no gājriteņa uz sējripām.

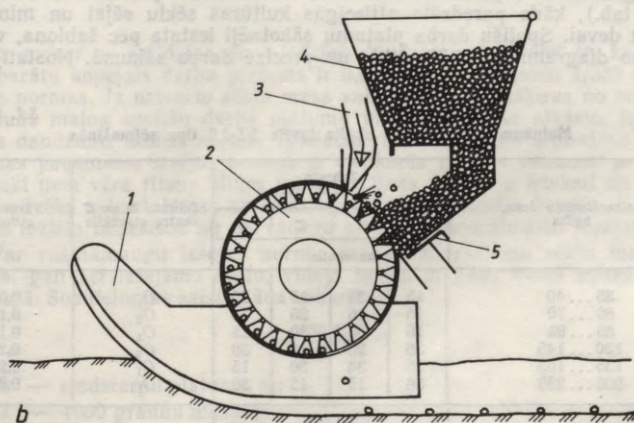


3.31. att. Viensēklas sējmašīna SST-12V:

- a — sējmašīnas shēma; b — sekcijas kopskaits; c — sēklu sējaparāta shēma; 1 — rāmja balstrītenis; 2 — reduktors; 3 — minerālmēslu tvertne; 4 — sēklu sējaparāts ar tvertni; 5 — sekcijas balstrītenis; 6 — aizrauseji; 7 — sēklu lemesītis; 8 — minerālmēslu lemesītis; 9 — kukurūžu atvirzītājs; 10 — sējripa; 11 — izviedējplāksnītes; 12 — veltnītis; 13 — plāksnīte.



a



b

3.32. att. Pneimatiskā viensēklas sējmašīna «Aeromat» S-U:

a — kopskats; b — sējaparāta shēma; 1 — lemesītis; 2 — sējripa; 3 — saspiesta gaisa vads; 4 — sēkļu tvertne; 5 — aizbīdītis.

Pneimatisko sējaparātu galvenā priekšrocība ir iespēja izsēt nekalibrētu sēkļu. Galvenā darbīgā daļa ir sējdiski ar urbumiem. Diskam ejot caur vakuuma kameru, pie urbumiem tiek piesūkota sēkla. Rotējot disks pārnes sēklas atmosfēras spiediena zonā, un sēklas pa vienai iekrīt vadiņā. Retinājumu rada ventilators, kurš apkalpo visas sekcijas. Ventilatoru darbina hidromotors. Šādas sējmašīnas (SUPN-8) lieto kukurūzas, saulgriežu, sojas u. c. rušīnāmkultūru sējai.

Asprātīgi darbojas pneimatiskas darbības vertikāli novietota ligzdu gredzens 2 (3.32. att.) sējaparāts. Katrai ligzundai ir nošķelta konusa forma.

Konusa lielais pamats ir atvērts, un tas, gredzenam rotējot, iesmeļ vairākas sēklas. Nonākot pret gaisa strūklu  $\beta$ , visas sēklas no ligzdas izlido, izņemot vienu, kuru gaiss piespiež pie caurumiņa ligzdas dibenā. Tā katrā ligzdā paliek tikai viena sēkla, un tās pa vienai iekrīt vadziņā.

### 3.4.4. Sējmašīnu izmantošana

#### Sējmašīnu sagatavošana darbam un regulēšana

Pirms darba sākuma pārbauda sējmašīnas mezglu tehnisko stāvokli, saelļo kustīgos savienojumus un, griežot ar rokām, pārbauda, vai tie brīvi griežas.

*Lemesišu izvietojumu pārbauda un regulē* ar speciālu nostatīšanas dēli, uz kura vispirms atzīmē agregāta viduslīniju, no kuras uz abām pusēm simetriski atzīmē lemesišu pareizo stāvokli. Dēli novieto zem sējmašīnas tā, lai sakristu dēļa un sējmašīnas viduslīnijas, nolaiž lemesišus darba stāvokli un izvieto atbilstoši atzīmēm.

Izsējas daudzumu regulē, vadoties no pieredzes datiem, kas apkopoti rokasgrāmatās. Sējmašīnas reduktoru iestata tādai pārnesei attiecībai (3.1. tab.), kāda paredzēta attiecīgās kultūras sēklu sējai un minerālmēslu devai. Spolišu darba platumu sākotnēji iestata pēc šablona, vadoties no diagrammas (3.33. att.), un precizē darba sākumā. Nostatījuma

3.1. tabula

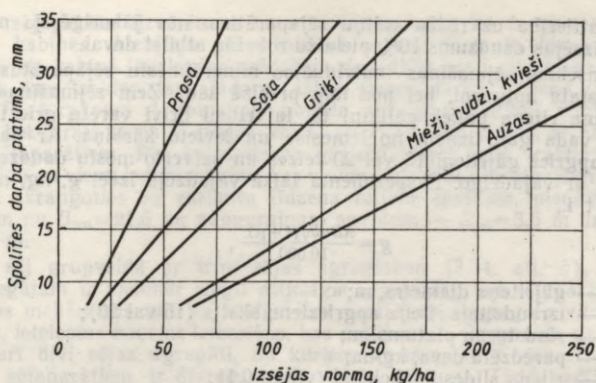
Maināmo zobratu zobu skaita izvēle SZ-3,6 tipa sējmašīnās

| Minerālmēslu deva,<br>kg/ha | Zobratu<br>(skat. 3.27. att.) |    |    |    | Zobratu B un C<br>centra stāvoklis | Pārnesei<br>attiecība |
|-----------------------------|-------------------------------|----|----|----|------------------------------------|-----------------------|
|                             | A                             | B  | C  | D  |                                    |                       |
|                             | zobu skaits                   |    |    |    |                                    |                       |
| 35...40                     | 15                            | 36 | 15 | 30 | $O_1$                              | 0,07                  |
| 60...70                     | 15                            | 36 | 25 | 30 | $O_2$                              | 0,11                  |
| 85...95                     | 15                            | 36 | 30 | 25 | $O_2$                              | 0,16                  |
| 130...145                   | 36                            | 25 | 15 | 30 | $O_3$                              | 0,23                  |
| 135...165                   | 15                            | 36 | 30 | 15 | $O_1$                              | 0,27                  |
| 200...230                   | 36                            | 15 | 15 | 30 | $O_1$                              | 0,39                  |

| Kultūraugs           | Zobratu<br>(skat. 3.27. att.) |    |    |    | Pārnesei |           |
|----------------------|-------------------------------|----|----|----|----------|-----------|
|                      | E                             | F  | G  | H  | nr.      | attiecība |
|                      | zobu skaits                   |    |    |    |          |           |
| Soja, prosa          | 17                            | 25 | 17 | 30 | I        | 0,20      |
| Griķi                | 25                            | 17 | 17 | 30 | II       | 0,43      |
| Rudzī, mieži, kvieši | 17                            | 25 | 30 | 17 | III      | 0,62      |
| Auzas                | 25                            | 17 | 30 | 17 | IV       | 1,33      |

precizēšanai darba sākumā no darbam sagatavotas sējmašīnas bez minerālmēsliem vai ar atvienotu pārvadu uz rēdžu veltņu sējaparātiem no četriem dažādiem lemesišiem izņem sēklvadus, to galos piesien polietilēna maisiņus un apsēj 50 m garu lauka daļu. Maisiņos uztverto sēklu saber



3.33. att. Diagramma orientējošai spolišu darba platuma izvēlei SZ-3,6 tipa sējmašīnās.

kopā, nosver un salīdzina ar vajadzīgo daudzumu. Ievērojot to, ka četru sējaparātu kopējais darba platums ir 0,6 m, maisīnos jābūt 1/333 no izsējas normas. Ja uzvertoto sēklu masa vairāk par 3% atšķiras no normas, nedaudz maina spolišu darba platumu un mēģinājumu atkārtoti, līdz izsējas daudzums atbilst normai (pielaižu robežās). Šāds sējmašīnu iestatīšanas paņēmieni izsējas normai ir vienkāršs un ātri veicams, jo automātiski ņem vērā riteņu slīdes un sējmašīnas vibrāciju ietekmi un praktiski cilvēks nekontaktējas ar kodināto sēklu. Pārbaudes beigās sēklvadu galus ievieto lemesīšos un pārvadiem pieslēdz minerālmēsļu sējaparātus.

Par rušināmaugu izsējas normu sauc gan izsējamo sēklu masu  $q$ , kg/ha, gan arī izsējamo sēklu, vidējo skaitu  $z$ , gab., vienu metru garā vadziņā. Sos lielumus saista šāda sakarība:

$$z = \frac{100qb}{T}, \quad (3.7)$$

kur  $b$  — rindstarpu platums, m;

$T$  — 1000 graudu masa, g.

Ja izsējas norma  $z$  noteikta, tad vajadzīgo pārnese attiecību no sējmašīnas gājriteņa uz sējripi var aprēķināt pēc formulas

$$i = \frac{\pi Dz(1+\mu)}{k}, \quad (3.8)$$

kur  $D$  — sējmašīnas gājriteņa diametrs, m;

$\mu$  — riteņa slīdes koeficients (vidēji 0,1);

$k$  — sējripas dobumu skaits (sējmašīnai SST-12V dobumu skaits  $k=140$ ).

Pēc tam sējmašīnas reduktora maināmos ķēžratus sakārto vajadzīgās pārnese attiecības sasniegšanai.

Minerālmēsļu izsējas daudzuma atbilstību devai rindsējmašīnās pārbauda, salīdzinot izsēto minerālmēsļu masu ar apsēto laukumu. Pārne-

suma attiecība uz rēdžu veltņu sējaparātiem nav jākorrigē, ja minerālmēslu izsējas daudzums 10% pielaižu robežās atbilst devai.

Viensēklas sējmašīnas individuālos minerālmēslu sējaparātus sākotnēji iestata aptuveni, bet pēc tam precīzē šādi. Zem sējmašīnas rāmja pie viena riteņa paliek paliktņi tā, lai riteni brīvi varētu griezt. Viena mēslu vada galu ņem no lemesīša un ievieto kārbīnā. Ar darba ātrumu apgriež gājriteni 15 vai 20 reizes un uztverto mēslu daudzumu salīdzina ar vajadzīgo. Eksperimenta laikā vajadzēja izsēt  $g$ , kg, minerālmēslu, t. i.,

$$g = \frac{\pi D n b q (1 + \mu)}{10\,000}, \quad (3.9)$$

kur  $D$  — gājriteņa diametrs, m;  
 $n$  — izraudzītais riteņa apgriezienu skaits (15 vai 20);  
 $b$  — rindstarpu platums, m;  
 $q$  — paredzētā deva, kg/ha;  
 $\mu$  — riteņa slides koeficients (vidēji 0,1).

Ja uztvertais minerālmēslu daudzums no vajadzīgās devas atšķiras ne vairāk par 10%, tad pārējos sējmašīnas minerālmēslu sējaparātus nošāda tāpat un sāk darbu.

Sēklu iestrādes dziļumu pārbauda, nolīdzinot apsēto lauku aiz dažiem lemesīšiem, kuri neiet pa traktora riteņu sliedēm, un rindu garenvirzienā apmēram 20 cm garumā atgrābjot augsni, līdz atsedzas graudi. Ar diviem lineāliem 10 vietās izmēra sējas dziļumu un aprēķina aritmētisko vidējo. Ja tas pielaižu robežās neatbilst uzdotajam, lemesīšu gājiena dziļumu regulē, kā minēts nodaļā par lemesīšiem.

Izsējas normu labības sējmašīnām pārbauda darba gaitā tāpat kā sākumā, mašīnu noregulējot sējai. Viensēklas sējmašīnu pārvieto pa cietu, līdzenu lauku ar vajadzīgo ātrumu un pārbauda faktiski izsēto sēklu daudzumu 3 m garā posmā. Ja konstatē ievērojamu novirzi no izsējas normas, iestata citu pārnese attiecību un pārbaudi atkārti, līdz panākts vajadzīgais iestatījums.

### Darbs uz lauka

Ar sējas agregātu parasti strādā pēc atspoles paņēmiena, sējot tikai taisnās rindās, ar brīvgaitas pagriezieniem lauka galos. Obligāti ir jālieto marķieri.

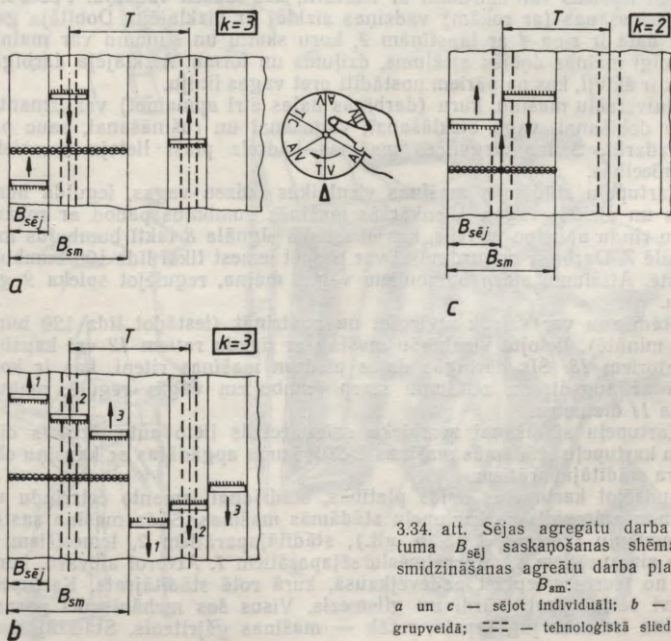
Ja, sējot labību, uz lauka paredzēts atstāt tehnoloģisko sliedi (divus neapsētus celiņus smidzināšanas agregāta riteņu šķērsbāzes attālumā), tad, sējot ar SZ-3,6 tipa sējmašīnām, attālumam starp sliedes centriem (sliedes solim) jābūt lielumam, kas dalās ar šo sējmašīnu darba platumu, t. i., 3,6 m: 10,8; 14,4; 18,0; 21,6 m. Tehnoloģiskās sliedes solis  $T$  jāizraugās vienāds ar paredzamā smidzināšanas agregāta darba platumu  $B_{sm}$ , kuram bez atlikuma jādalās ar sējas agregāta darba platumu  $B_{sēj}$ . Tātad dalījumam  $k = B_{sm}/B_{sēj}$  ir jābūt veselam skaitlim.

Ja  $k=3$ , tad sliedi veido viena sējmašīna sējas agregāta viena gājiena laikā (3.34. att. a) un tehnoloģiskā sliede ir precīza, ar nemainīgu attālumu starp celiņiem. Ja sēj visi sējaparāti, tad pēc katriem diviem sējas agregāta darba gājieniem trešā gājiena laikā daži no tiem jānoslēdz, lai izveidotos neapsētie celiņi. Sējmašīnas konstrukcija jāpapildina ar at-

tiecīgo sējaparātu aizvēršanas un atvēršanas ierīci, ko darbina no traktorista kabīnes. Aizbīdņu pārvietošanai parasti izmanto hidrocilindru. Traktorista kabīnē jāuzkarina sešdaļīga ripa. Divi burti pie katras iedaļas norāda, kas traktoristam jādarbojas, sākot jaunu darba gājienu. Pirmais burts  $T$  (turp) vai  $A$  (atpakaļ) norāda agregāta kustības virzienu uz lauka, bet otrais burts  $V$  (vaļā) vai  $C$  (ciet) —, kas jādarbojas ar attiecīgajiem sējaparātiem. Pēc katra darba gājiena slejas galā traktorists pagriež ripu pa vienu iedaļu un zina, kas viņam jādarbojas ar attiecīgajiem sējaparātiem. Izraugoties šo variantu līdzena reljefa apvidum, pieņem  $B_{sēj} = 7,2$  m un  $B_{sm} = 21,6$  m; paugurainam apvidum —  $B_{sēj} = 3,6$  m un  $B_{sm} = 10,8$  m.

Ja sēj grupveidā ar trim sējas agregātiem (3.34. att. b), turklāt 2. agregātā ir vienmēr slēgti attiecīgie sējaparāti, tad sējaparātu virināšanas mehānisms nav vajadzīgs. Lai samazinātu agregāta vilces pretestību, ieteicams noņemt lemesišus, kas nesēj sēklu. Grupveida darbu var veikt arī divi sējas agregāti, no kuriem vienam, kurš vienmēr sēj ar visiem sējaparātiem, ir divreiz lielāks darba platums. Tādā gadījumā ir jābūt dažādiem marķieru garumiem.

Ja  $k=2$  (3.34. att. c), tad tehnoloģisko sliedi izgatavo sējas agregāta divu darba gājienu laikā. Šis variants izdevīgs tāpēc, ka nav nepieciešams sējas agregātu apgādāt ar dažu sējaparātu aizvēršanas un atvēršanas mehānismu; tiem vienmēr jābūt slēgtiem. Sējas agregāta darba



3.34. att. Sējas agregātu darba platuma  $B_{sēj}$  saskaņošanas shēma ar smidzināšanas agregātu darba platumu  $B_{sm}$ :

a un c — sējot individuāli; b — sējot grupveidā; --- — tehnoloģiskā sliede.

platums  $B_{\text{stāj}}$  var būt 7,2 vai 10,8 m un smidzināšanas agregāta darba platums tad attiecīgi būs 14,4 vai 21,6 m.

Tehnoloģiskās sliedes celiņiem ir jābūt tik platiem, lai pa tiem brīvi veltos smidzināšanas agregāta riteņi. Mašīnām, kuras agregatē ar 1,4. klases traktoriem, izmanto 0,45 m platus celiņus. Sādus celiņus iegūst, ja, sējot ar SZ-3,6 tipa sējmašīnām, neiesēj divas blakus rindas. Lai pa tehnoloģisko sliedi brīvi varētu pārvietoties uz šķidrmēsļu izkļiedētāju bāzes (piemēram, MZT-10) izveidoti smidzinātāji, kurus agregatē ar 3. klases traktoriem, celiņiem jābūt 0,6 m platiem (trīs neiesētas rindas).

### 3.5. Stādāmās mašīnas

#### 3.5.1. Kartupeļu stādāmās mašīnas

Kartupeļus stāda platrindās uz līdzena lauka vai vagās ar rindu attālumu 60...75 cm. Sēklai izmanto šķirotus, nediedzētus vai diedzētus 40...80 g smagus bumbuļus, stādot 20...40 cm attālumos 8...16 cm dziļi. Izlaidumu nedrīkst būt vairāk par 3%.

Kartupeļu stādīšana sastāv no trim operācijām, kas laika ziņā var nebūt cieši saistītas: vagas izdzišana, bumbuļu ieguldīšana vagā un vagas aizklāšana.

Strādājot ar vienkāršām mašīnām, ar dobītāju (3.35. att. a) pa vāgas līniju vienādos attālumos izrok piemērota lieluma dobītes (bedrītes). Augsni iepriekš var uzirdināt ar lemesīti, kas izdzen vadziņu. Pēc bumbuļu iemešanas (ar rokām) vadziņas aizklāj ar aizklājēju. Dobītāja galvenā daļa ir ripa 4 ar lāpstiņām 2, kuru skaitu un slīpumu var mainīt. Attiecīgi mainās dobišu attālums, dziļums un forma. Aizklājēja darbīgās daļas ir šķīvji, kas pa pāriem nostādīti pret vāgas līniju.

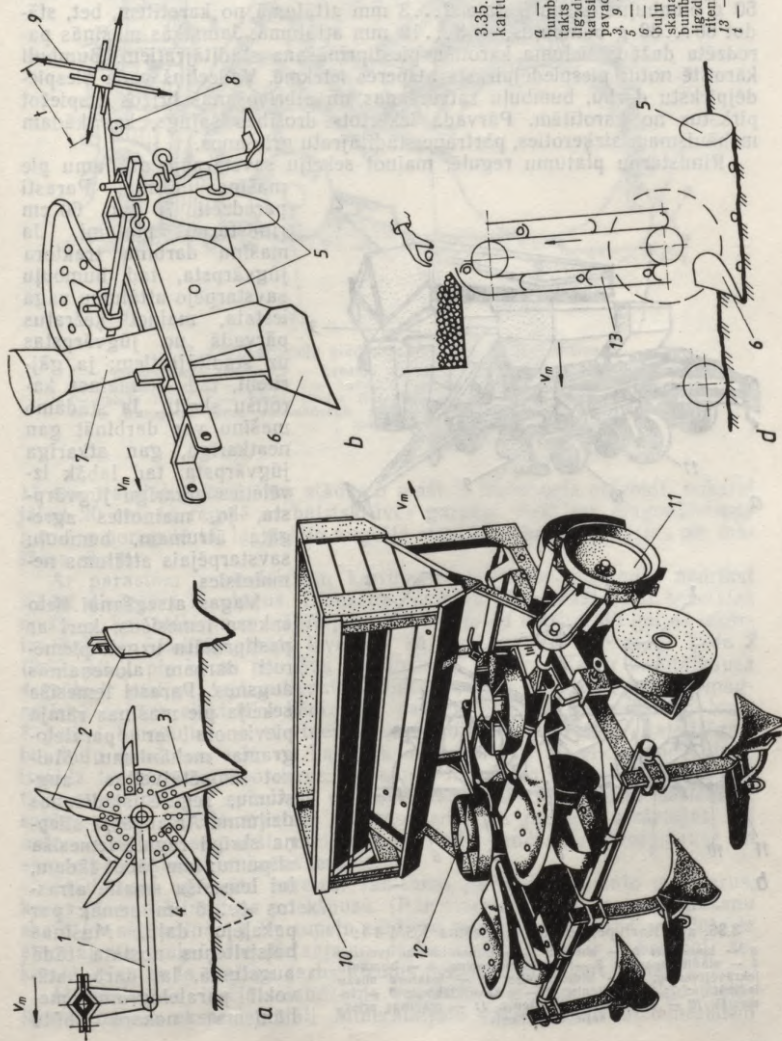
Universālu mašīnu, kuru (darbīgās daļas ātri apmainot) var izmantot lauka dobīšanai, vāgu aizklāšanai, vagošanai un rušināšanai, sauc par daudzdarbi. Sādas zirgvilces mašīnas kādreiz plaši lietoja zemnieku saimniecībās.

Kartupeļu stādāmās mašīnas vienlaikus izdzen vāgas, iegulda bumbuļus un aizklāj vāgas. Vienkāršās mašīnās bumbuļus padod ar rokām. Katru rindu apkalpo pilvēks, kas akustiskā signāla 8 takti bumbuļus met caurulē 7. Darbs ir nogurdinošs, var paspēt iemest tikai līdz 100 bumbuļu minūtē. Attālumu starp bumbuļiem vagās maina, regulējot spieķa 9 garumu.

Stādīšanu var vairāk atvieglot un paātrināt (iestādot līdz 120 bumbuļu minūtē), lietojot vienkāršu mašīnu ar ligzdu ratiem 12 vai kausiņu elevatoriem 13. Šis darbīgās daļas piedzen mašīnas riteņi, kas ir kontaktā ar augsni, un attālumu starp bumbuļiem vagās regulē, mainot riteņa 11 diametru.

Kartupeļu stādīšanai zemnieku saimniecībās lieto automātiskās divrindu kartupeļu stādāmās mašīnas L-201, kuras apgādātas ar kausiņu elevatora stādītājaparātiem.

Audzējot kartupeļus lielās platībās, stādīšanai izmanto četrrindu un sešrindu automātiskās kartupeļu stādāmās mašīnas. Sāda mašīna sastāv no bumbuļu tvertnes 3 (3.36. att.), stādītājaparātiem 2, lemesīšiem 9, vāgu aizrausējiem 8, minerālmēsļu sējaparātiem 1. Atverot aizvaru, bumbuļi no tvertnes ieplūst padāvējkausa, kurā rotē stādītājrats. Kartupeļu padēvi sekmē kratītājārdi un gliemezis. Visus šos mehānismus parasti darbina traktora jūgvārpsta, retāk — mašīnas gājriteņi. Stādītājrattam



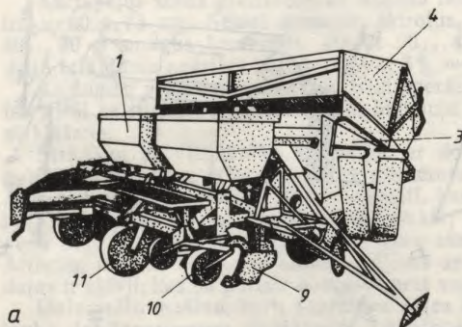
3.35. att. Vienkāršās kartupeļu stādāmās mašīnas:

- 5 — dobiņš; 6 — ar bumbuļu kritcaurul un rakts dovēļu; 7 — ar līgzānu ratiem; 8 — ar kausiņu elevatoriem; 9 — pavadā; 10 — 4 lāpstīta; 11 — spieķis; 12 — aizmāģis; 13 — kemesi; 14 — bumbuļu kritcaurule; 15 — skapas dovējs; 16 — bumbuļu tvertne; 17 — līgzānu ratu līģerņošas ietens; 18 — kausiņu elevators; 19 — teorētiskais bumbuļu atāļlūms.

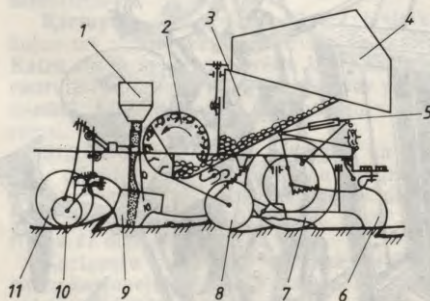
griezoties, tā karotītes pa vienu satver bumbuļus, paceļ tos uz augšu un pēc tam ievada lemesītī, kurš iepriekš atsedzis vadziņu. Sējaparāts vadziņā dziļāk par bumbuļiem iesēj minerālmēsli. Aizrausējšķīvji 8 iestrādā bumbuļus augsnē un uzber vagas skaustu. Pagriezot šķīvju liekto asi, var mainīt skausta platumu un augstumu.

Karotišu lielumu var regulēt atkarībā no bumbuļu masas, pārvietojot padēvējkauša sienu tuvāk karotītēm vai attālinot no tām. Stādot 40...50 g bumbuļus, sienu iestata 2...3 mm attālumā no karotītēm, bet, stādot 60...80 g bumbuļus, — 8...12 mm attālumā. Jaunākās mašīnas paredzēta dažāda lieluma karotišu piestiprināšana stādītājratiem. Bumbuli karotītē notur piespiedējpirksts atsperes ietekmē. Vadceliņš vada piespiedējpirkstu darbu, bumbuļu satveršanas un atbrīvošanas brīžos atspiežot pirkstus no karotītēm. Pārvadā iekārtots drošības sajūgs, kas kādam mehānismam aizķeroties, pārtrauc stādītājratu griešanos.

Rindstarpu platumu regulē, mainot sekciju savstarpējo attālumu pie



a



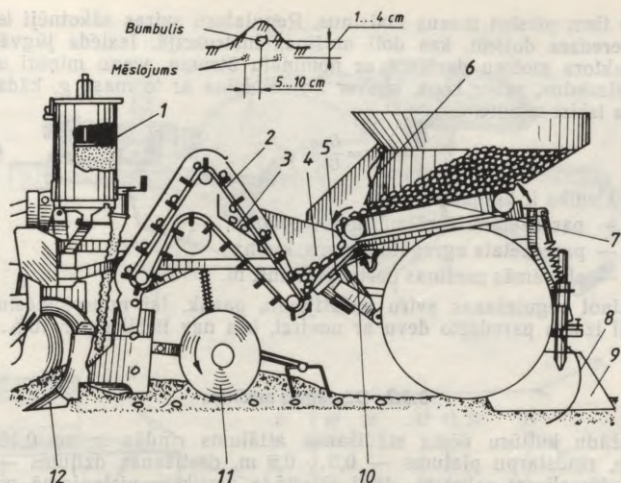
b

3.36. att. Kartupeļu stādāmā mašīna KSM-4-1:

a — kopskats; b — shēma; 1 — minerālmēsliu tvertne; 2 — stādītājaparāts; 3 — bumbuļu tvertne; 4 — bumbuļu iekrāvējtvertne; 5 — hidrocilindrs; 6 — traktora sliežu irdinātājs; 7 — gājritenis; 8 — aizrausējšķīvji; 9 — lemesītī; 10 — sekcijas kopētājritenis; 11 — mašīnas priekšējie balstītenī.

mašīnas rāmja. Parasti paredzēti 70 un 60 cm rindstarpu platumi. Ja mašīnu darbinā traktora jūgvārpsta, tad bumbuļu savstarpējo attālumu vagā iestata, mainot ķēzratus pārvadā no jūgvārpstas uz stādītājratiem; ja gājriteņi, tad — mainot karotišu skaitu. Ja stādāmo mašīnu var darbināt gan neatkarīga, gan atkarīga jūgvārpsta, tad labāk izvēlēties atkarīgu jūgvārpstu, jo, mainoties agregāta ātrumam, bumbuļu savstarpējais attālumš nemainīsies.

Vagas atsegšanai lieto enkura lemesītšus, kuri ar pastiprinātu uzgali piemēroti darbam akmeņainās augsnēs. Parasti lemesītša sekcija pie mašīnas rāmja pievienota ar paralelograma mehānismu. Mainot kopētājveltna augstumu, regulē stādīšanas dziļumu. Ar augsējā stieņa skrūvi regulē lemesītša slīpumu; tam jābūt tādām, lai lemesītša smaile atlasītos 4...5 cm zemāk par pakāļējo daļu. Mašīnas balstītenus nostata tādā augstumā, lai darba stāvoklī paralelograma mehānisma nokare būtu



3.37. att. Kartupeļu stādāmās mašīnas SJA-4 shēma;

1 — minerālmēslu tvertne; 2 — kausiņu elevators; 3 — lielo bumbuļu atvadtekte; 4 — barotājkaušs; 5 — vārsti; 6 — bumbuļu tvertnes atsperots alzvars; 7 — bumbuļu transporta lente; 8 — riteņa sliedes irdinātājs; 9 — mašīnas gaitas stabilizators; 10 — transporta lentes automātiskais slēdzis; 11 — vagas aizrausējkāviņi; 12 — lemesītis.

11 cm. Paceļot uzkarināmo stādāmo mašīnu transporta stāvoklī, nokarei jābūt 20 cm; to regulē ar balstskrūves garumu. Sekcijas diagonālstieņa garumu noregulē tā, lai galējā augšējā stāvoklī sekcija neskartos pie mašīnas rāmja.

Ar parastām automātiskām kartupeļu stādāmām mašīnām nedrīkst stādīt diedzētus bumbuļus. Diedzētu bumbuļu stādīšanai ražo speciālas mašīnas, kas atšķiras ar stādītājsparātu, bumbuļu tvertņu un gaitas iekārtas uzbūvi. Stādītājsparāts izveidots kā nepārtraukta (bezgalu) ķēde 2 (3.37. att.), pie kuras pamišus piestiprināti kausiņi. Katra barotājkauša 4 grīda ir kustīga; tajā iestiprināts kontakts, kurš ieslēdz un izslēdz magnētiskā sajūga elektrisko ķēdi. Kad sajūgs ieslēgts, transportiera lente 7 padod bumbuļus no tvertnes 1 uz barotājkaušu. Līdzko vajadzīgais bumbuļu daudzums iekļuvis barotājkaušā, kontakti atvienojas un sajūgs izslēdz tvertnes transportierus. Bumbuļu masai barotājkaušā samazinoties, samazinās arī spiediens uz kontaktiem, līdz tie beidzot saslēdzas, sajūgs atkal ieslēdz tvertnes transportierus un process atkārtojas. Tā automātiski tiek saglabāts minimāls bumbuļu daudzums barotājkaušā un samazināta asnu aplaušanas iespēja.

Stādīšanas agregāta pareizai vadīšanai pa lauku izmanto marķierus, kurus piemontē traktora priekšpusē. (Par marķieru garuma aprēķināšanu skatīt pie sējmašīnām.) Kartupeļu stādāmo mašīnu ātrums ir ierobežots ar stādītājraža maksimālo pieļaujamo darba ātrumu, kas ir 7 bumbuļi sekundē. Līdz ar to mašīnu darba ātrums nedrīkst pārsniegt 7 km/h.

Minerālmēslu izsējas daudzuma regulatoru svirām vajadzīgo iestāījumu nosaka eksperimentāli. Minerālmēslu vadus izņem no lemesīhim

un pie tiem piesien mazus maisiņus. Regulatoru sviras sākotnēji iestata pēc pieredzes datiem, kas doti mašinas instrukcijā. Ieslēdz jūgvārpstu un, traktora motoru darbinot ar nominālu ātrumu, vienu minūti uztver minerālmēslus, saber kopā, nosver un salīdzina ar to masu  $g$ , kādai vajadzēja izbirt minūtē, t. i.,

$$g = \frac{Bvq}{600} \quad (3.10)$$

kur  $g$  vienība ir kg/min;

$q$  — paredzētā minerālmēslu deva, kg/ha;

$v$  — paredzētais agregāta ātrums, km/h;

$B$  — stādāmās mašīnas darba platums, m.

Mainot regulēšanas sviru iestatījumu, panāk, lai minerālmēslu sējaparāti izsētu paredzēto devu ar novirzi, kas nav lielāka par 10%.

### 3.5.2. Dēstāmās mašīnas

Dažādu kultūru dēstu stādīšanas attālums rindās ir no 0,15 līdz 1,20 m, rindstarpu platums — 0,5...0,9 m, dēstīšanas dziļums — līdz 0,2 m. Nesaliecot saknītes, dēsti jāiestāda vertikāli, pieļaujamā novirze ir līdz 15°.

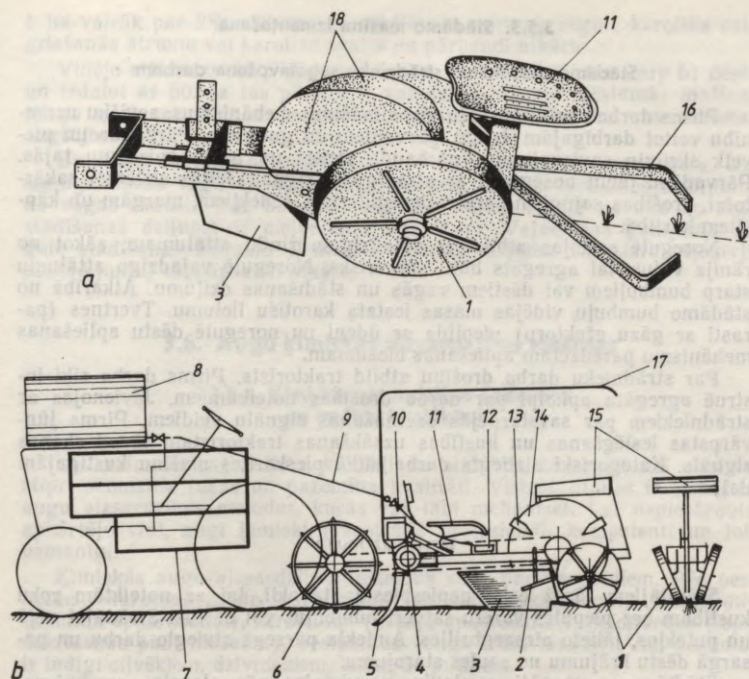
Izmantojot vienkāršas dēstāmās mašīnas, darba ražīgums tiek celts 2...4 reizes salīdzinājumā ar roku darbu. Tomēr dēstīšanas frekvence ir tikai 35...45 gab./min, t. i., tā ir apmēram  $\frac{1}{3}$  no kartupeļu bumbuļu ievietošanas frekvences kritcaurulē 7 (3.35. att.), jo atsevišķus dēstus ir ļoti neērti atdalīt no kopuma. Tāpēc atkarībā no dēstu attāluma rindās dēstīšanas agregātu ātrums ir tikai 0,4...1,6 km/h un traktors jāapgādā ar gaitas palēninātāju. Ja katru rindu apkalpo divi cilvēki, agregātu ātrumu var kāpināt par 15...40%.

Dēstāmās mašīnās ķīļveida lemesītis veido līdz 9 cm platu vadziņu. Lai vadziņa būtu irdenāka, lemesīša priekšā ir novietota kaltveida ķepa 5 (3.38. att.), kuras darba dziļumu maina, pārstatot ķepas statni pie rāmja sijas. Vadziņu platumu var regulēt, mainot attālumu starp lemesīša sānu plāknēm. Stādot podiņos izaudzētus dēstus, vadziņas platumu palielina līdz 12 cm. Regulējot lemesīša 3 augstumu pie sekcijas rāmja, panāk pietiekoši dziļu vadziņu, lai dēsti tajā brīvi ievietotos.

Vienkāršās dēstāmās mašīnās dēstu ar rokām tur starp elastīgām ripām 18, līdz slīpi nostādītie piespiedējveltni 1 to nostiprina vagā. Vajadzīgo piespiedes spēku nodrošina sekcijas un cilvēka masa. Var regulēt arī piespiedējveltnu augstumu. Aizrausēji 16 uzrauš augsni uz piespiedējveltnu sliedēm.

Stādāmām ripām 18 ir jābūt plānām un lokanām, nostatītām slīpi 7...10° leņķī tā, lai vienā daļā tās saskartos, viegli saspīestos un nebojātu dēstus. Ripu diametrs ir 0,4 m, tās izgatavo no 0,3...0,5 mm tērauda vai plastmasas, ripas piedzen viens no piespiedējveltniem. Vienādu attālumu starp dēstiem vagās panāk, lietojot skaņu signālu, tāpat kā stādot kartupeļus ar vienkāršām ierīcēm (3.35. att.).

Stādītājus no stingrā skaņu signāla ritma atbrīvo, apgādājot stādāmo ripu 14 (3.38. att.) ar radiāli nostiprinātiem dēstu satvērējiem 13, kurus atver vadceļiņš, bet aizver atspere. Dēstu attālumu vagās maina ar satvērēju skaita maiņu. Satvērēju aploces garums parasti ir 2,1 m. Lietojot



3.38. att. Dēstāmās mašīnas:

*a* — «Accord» sekcija; *b* — SKNB-4 shēma; 1 — piespiedējveltnis; 2 — kāju balsts; 3 — lemeslīdis; 4 — starpvārpsta; 5 — kaltveida ķepa; 6 — gājriteņis; 7 — plaukti dēstu kastēm; 8 — ūdens tvertne; 9 — šļūtene; 10 — ventilis; 11 — sēdekļis; 12 — ūdens trauciņš; 13 — dēstu satvērējs; 14, 18 — stādāmās ripas; 15 — dēstu kaste; 16 — aizrausēji; 17 — audekla pārsegs.

divus satvērējus, attālums starp dēstiem vagās ir 1,05 m, trīs satvērējus — 0,7 m, četrus — 0,53 m, piecus — 0,42 m, sešus — 0,35 m utt.

Reizē ar stādīšanu dēsti ir jāaplaista. Laistīšanas iekārta parasti sastāv no divām tvertnēm 8, kas uzmontētas traktora priekšā. Ūdeni pa šļūtenēm novada uz trauciņiem 12. Ūdens plūsmu regulē ar ventili 10. Kad dēsts nonāk vadziņā, starpvārpstas 4 galā nostiprinātās ripas pirksts aizķer sviru, kas ar trosītes palīdzību sagāž trauciņu 12, un ūdens pa tekni uzlīst dēstam. Uz laistītājripas nostiprināto pirkstu skaits ir vienāds ar satvērēju skaitu uz stādāmās ripas. Ja dēstus stāda tuvāk par 0,35 m, trauciņus nomontē un ūdeni lej nepārtraukti.

Dēstu stādāmā mašīna sastāv no sijas, kas balstās uz gājriteņiem. Pie sijas vajadzīgos attālumos piestiprina 2...6 sekcijas. Cetrrindu dēstāmās mašīnas masa ir 400...500 kg, un tās darbināšanai lieto 1,4 klases traktoru. Uz traktora nostiprina plauktus dēstu kastēm.

### 3.5.3. Stādāmo mašīnu izmantošana

#### Stādāmo mašīnu un strādnieku sagatavošana darbam

Pirms darba rūpīgi apskata visus mašīnas mehānismus, sevišķu uzmanību veltot darbīgajām daļām, pārvadiem un guļņiem. Pārbauda un pievelk skrūvju savienojumus, pārbauda riepas un gaisa spiedienu tajās. Pārvadiem jābūt nosegtiem ar aizsargiem, signalizācijas sistēmai sakārtotai, drošības sajuģiem pareizi noregulētiem, sēdekļiem, margām un kāpšļiem kārtībā.

Noregulē sekcijas atbilstoši vajadzīgam rindu attālumam, sākot no rāmja vidus, lai agregāts būtu simetrisks. Noregulē vajadzīgo attālumu starp bumbuļiem vai dēstiem vagās un stādīšanas dziļumu. Atkarībā no stādāmo bumbuļu vidējās masas iestata karotīšu lielumu. Tvertnes (parasti ar gāzu ēkretoru) piepilda ar ūdeni un noregulē dēstu apliešanas mehānismu paredzētam apliešanas biežumam.

Par strādnieku darba drošību atbild traktorists. Pirms darba sīki instruē agregāta apkalpi par darba drošības noteikumiem. Jāvienojas ar strādniekiem par savstarpējās sazināšanās signālu veidiem. Pirms jūgvārpstas ieslēgšanas un kustības uzsākšanas traktoristam jānodzīst skaņas signāls. Kategoriski aizliegts darba laikā pieskarties mašīnu kustīgajām daļām.

#### Darbs uz lauka

Stādītājiem jāsēž ērtā, nepiespiestā stāvoklī, lai ar noteiktām roku kustībām bez piepūles varētu satvert bumbuļus vai dēstus. Strādājot vējā un putekļos, jālieto aizsargbrilles. Audekla pārsegs atvieglo darbu un pasargā dēstu krājumu no saules starojuma.

Stādīšanas agregāti pa lauku pārvietojas pēc atspoles paņēmiena, lauka galos pagriežoties brīvgaitā. Pirmajā darba gājienā agregāti jāvada sevišķi uzmanīgi, lai vagas būtu taisnas. Agregātiem noteikti jāstrādā ar marķieriem, izņemot gadījumu, kad kartupeļus stāda jau iepriekš izdzītās vagās. Stādāmo materiālu iepilda lauka galos. Kartupeļus pieved ar pašizgāzējiem automobiļiem vai traktorpiekabēm, kurā uzmontēta paliģerīce kartupeļu iekraušanaī stādāmās mašīnas tvertnē.

Dēstu stādīšanas agregātu apkalpo traktorists, 4...6 stādītāji, stādījumu kontrolieris un dēstu pievedēji. Nepieciešamo dēstu skaitu  $q$  uz 1 ha aprēķina pēc formulas

$$q = \frac{10\,000}{bl}, \quad (3.11)$$

kur  $b$  — rindstarpu platums, m;

$l$  — attālums starp dēstiem rindā, m.

Dēstus un ūdeni aplaistīšanai pieved savlaikus, lai nerastos agregātu dikstāve. Sašķīrotus dēstus ievieto kastītēs ar saknēm pret stādītāju. Darba laikā stādītājs vienā rokā tur dēstu sauju un ar otru roku ātri un uzmanīgi ieliek pa vienam dēstam satvērējā ar saknēm uz ārpusi. Sakņu izvīzījums no dēstu satvērēja uz ārpusi nosaka stādīšanas dziļumu.

Darba sākumā pārbauda attālumu starp bumbuļiem vagā, paceļot aizrausejšķīvjus un ar darba ātrumu apstādot 20...25 m garu gabalu. Saskaīta bumbuļus 14,3 (16,7) metru garā vagā, ja rindstarpu platums ir 0,7 (0,6) metri, un pareizina ar 1000. Ja tā iegūtais bumbuļu skaīts uz

1 ha vairāk par 2% atšķiras no stādīšanas normas, regulē karotiņu rata griešanās ātrumu vai karotiņu skaitu un pārbaudi atkārtο.

Vidējo attālumu starp dēstiem nosaka, izmērot attālumu starp 51 dēstu un izdalot ar 50. Ja tas pārsniedz vajadzīgo lielumu, dēstamās mašīnas riteņu slīdi var nedaudz samazināt, saisinot traktora uzkares sistēmas augšējo vilktni.

Bumbuļu dziļumu pārbauda 10...15 m attālumā no vagas gala. Uzmanīgi atsedz vagu un ar diviem lineāliem izmēra vertikālos attālumus no vagas skausta līdz bumbuļu augšējai daļai. Vidējā novirze no dotā stādīšanas dziļuma ir pieļaujama līdz 2 cm. Vajadzības gadījumā regulē stādīšanas dziļumu (lemesīšu gājiena dziļumu vai aizrausējsķīvju nostādījumu) un pārbaudi atkārtο.

### 3.6. Augu ķīmiskās aizsardzības mašīnas

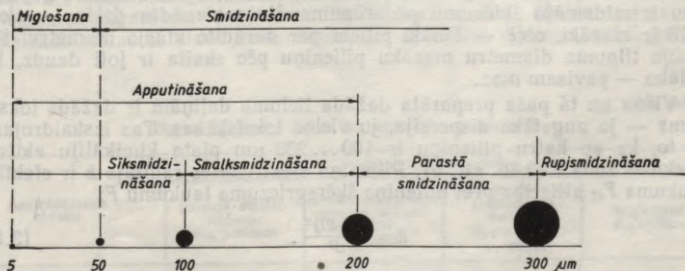
#### 3.6.1. Ķīmiskās aizsardzības uzdevumi un mašīnu klasifikācija

Lauksaimniecības kultūru kaitēkļi un slimības, to skaitā arī nezāles, stipri samazina ražas un pazemina kvalitāti. Visizplatītākās ir ķīmiskās augu aizsardzības metodes, kuras var ļabi mehanizēt. Lai nepiesārņotu apkārtējo vidi, augi ķīmiski jāapstrādā profesionāli kompetenti un ļoti uzmanīgi.

Ķīmiskās augu aizsardzības līdzekļus sauc par pesticīdiem. Pēc pesticīdu iedarbības izšķir insekticīdus (kaitēkļu apkarošanai), fungicīdus (slimību apkarošanai), herbicīdus (nezāļu apkarošanai), defoliantus (lapu nokrišanas paātrināšanai), desikantus (augu izkaltēšanai). Visi pesticīdi ir indīgi cilvēkiem, dzīvniekiem, bitēm un putniem.

Augu ķīmiskās aizsardzības galvenie veidi ir apsmidzināšana, miglošana, apputināšana, fumigācija un kodināšana. Mašīnas šo darbu veikšanai attiecīgi sauc par smidzinātājiem, miglotājiem, apputinātājiem, fumigatoriem un kodinātājiem.

Smidzinātāji augus un to lapas pārklāj ar indīgā šķidrums pilienu vienmērīgu kārtiņu. Smidzināšanas efekts atkarīgs no darba šķidrums koncentrācijas, devas, pilienu skaita un vidējā diametra. Jo mazāks



3.39. att. Daļiņu lielums, veicot miglošanu, smidzināšanu un apputināšanu.

pilieniņu diametrs (augstāka dispersijas pakāpe), jo vienmērīgāk darba šķidrums pārklāj apstrādājamās virsmas. Bet, tā kā pieaug arī vēja traucējošā ietekme un pilieniņi, lidojot līdz apstrādājamām virsmām, var pilnīgi iztvaikot, tad pilieniņu diametrs ir jāizvēlas atkarībā no laika apstākļiem.

*Miglotāji* sagatavo augstas koncentrācijas darba šķidrumu un to miglas veidā novada uz apstrādājamām virsmām. Par darba šķidrumu parasti izmanto dīzeldegvielu, kurā izšķīdina toksiskas piedevas. Dispersijas pakāpe ir ļoti augsta, daļiņu diametrs nepārsniedz 50 μm (3.39. att.). Ekoloģisku apsvērumu dēļ miglotājus drīkst izmantot tikai slēgtu telpu — noliktavu, siltumnīcu, lopu mītņu — apstrādei.

*Apputinātāji* uz kaitēkļu un slimību ierosinātāju pārklātām augu daļām izklieš pulverveida ķīmikālijas. Apputinātājus lieto reti, tie stipri piesārņo apkārtni vidi, jo vienāda toksiskā efekta sasniegšanai jāizlieto 5...7 reizes vairāk pesticīdu tīrvielas, nekā strādājot ar smidzinātājiem.

*Fumigatori* ir iekārtas speciālu ķīmikāliju — fumigantu ievadīšanai augsnē vai augkopības produkcijā, lai apkarotu kaitīgus organismus. Fumiganti ir gaistošas vielas — elpošanas indes. Ar fumigatoriem augsnē ievada šķidrums fumigantus, bet pulverveida fumigantus ar ventilatora gaisa plūsmu ievada virs augiem novietotās fumigācijas teltīs.

*Kodinātāji* ir iekārtas sēkļu apstrādei, lai ar ķīmikālijām iznīcinātu slimību izraisītājus. Kodinātāji aplūkoti nodaļā par graudu apstrādi.

### 3.6.2. Ķīmikāliju daļiņu lieluma ietekme uz apstrādes efektivitāti

Darba šķidrums smidzinot jāsasmalcina lodveida pilienos. Tā kā lodes tilpums  $V = \pi d^3/6$ , kur  $d$  — lodes diametrs, tad pilieni skaits ir pretēji proporcionāls pilieni diametra kubam. Tātad vienu 1000 μm piliņu ar tādu pašu šķidruma patēriņu var pārvērst astoņās 500 μm piliņēs, sešdesmit četrās 250 μm piliņēs vai tūkstošos 100 μm piliņēs.

Parastās sprauslas izsmidzina polidispersu strūklu, t. i., nevienāda lieluma piliņus. Izsmidzinājuma kvalitāti nosacīti raksturo ar pilieniņu vidējo diametru. Ir dažādi vidējie diametri — vidējie aritmētiskie, vidējie kubiskie, vidējie pēc pilieni virsmas lieluma u. c. Aplūkojot smidzināšanas efektivitāti, pieņemts runāt par pilieniņu vidējo diametru pēc izsmidzinātā šķidruma tilpuma (3.40. att. a). Šis vidējais diametrs  $d_{vt}$  daļa visu izsmidzināto šķidrumu pēc tilpuma divās vienādās daļās — vienā daļā ir mazāki, otrā — lielāki piliņi par norādīto vidējo diametru. Par vidējo tilpuma diametru mazāku pilieniņu pēc skaita ir ļoti daudz, bet lielāku — pavisam maz.

Viena un tā paša preparāta dažāda lieluma daļiņām ir dažāds toksiskums — jo augstāka dispersija, jo vielas toksiskākas. Tas izskaidrojams ar to, ka ap katru pilieniņu ir 100...200 μm plata ķīmikāliju aktīvas ietekmes zona  $l$  (3.40. att. b). Pilieniņu efektivitātes rādītājs  $k$  ir efektīvā laukuma  $F_{ef}$  attiecība pret pilieniņa šķērsriezuma laukumu  $F$ :

$$k = \frac{(d+2l)^2}{d^2} \quad (3.12)$$

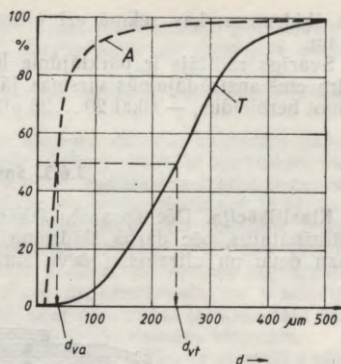
Pilieniem ar mazāku diametru  $d$  efektivitātes rādītājs ir lielāks. Rupji pilieniņi maz ietekmē kaitēkļus, bet var apdedzināt kultūraugu lapas. Sīki

pilieniņi vienmērīgāk pārklāj apstrādājamās virsmas un no tām nenotek. Turklāt tās grūtāk nomazgā lietus.

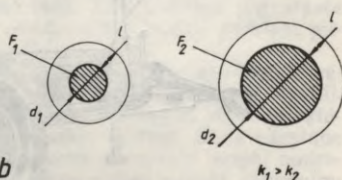
No daļiņu lieluma atkarīgi ķīmikāliju zudumi apstrādes procesā. Mašīnas, kas pilieniņus transportē uz apstrādājamām virsmām ar turbulentu gaisa plūsmu (ventilatora smidzinātāji), rada minimālus zudumus. Turklāt, ja pilieniņi mazāki, arī zudumi mazāki. Rupjās pilītes, kurām liela inerce, pārklāj apstrādājamās virsmas (lapas) no priekšpuses, bet sīkās pilītes, sekojot gaisa virpuļiem, nosēžas lapu aizmugurē un iekļūst citās grūti pieejamās lapotnes vietās. Tāpēc vērojama vispārēja tendence dārzos izsmidzināt mazas un ultramazas devas (3.2. tab.).

Strādājot ar mašīnām, kurās pilieniņi uz apstrādājamām virsmām nonāk brīvā kritiena rezultātā (stieņa smidzinātāji), darba šķidrums zudumi pieaug reizē ar pilieniņu izmēru samazināšanos, jo mazu pilieniņu krišanas ātrums ir ļoti mazs. Piemēram, ja pilienu diametri ir 500, 250, 100, 50, 10  $\mu\text{m}$ , tad krišanas ātrums attiecīgi ir 208, 94, 27, 7, 0,3 cm sekundē.

No lidaparātiem izsmidzinātas 100  $\mu\text{m}$  pilītes iztvaikojot samazinās līdz 50  $\mu\text{m}$  un viegli izkļūst ārpus apstrādājamā lauka. Sīkākas izsmidzinātās pilītes iztvaiko pilnīgi un kā ļoti toksiska gāze aizplūst 3...5 km uz sāniem. Tāpēc ķīmikāliju izkliešanai ekoloģisku apsvērumu dēļ nedrīkstētu izmantot lidaparātus. Lai samazinātu iztvaikošanas briesmas, ultramazu devu izsmidzināšanai darba šķidrumu gatavo, toksiskās vielas šķīdinot nevis ūdeni, bet speciālos eļļainos, slikti gaisto-



a



b

3.40. att. Kādas sprauslas izsmidzināto pilieniņu dispersijas raksturojums (a) pēc vidējā tilpuma diametra  $d_{vt}$  (likne T) un vidējā aritmētiskā diametra  $d_{va}$  (likne A); b — mazu un lielu pilienu efektivitāte.

3.2. tabula

Darba šķidrums devas un apstrādes paņēmieni

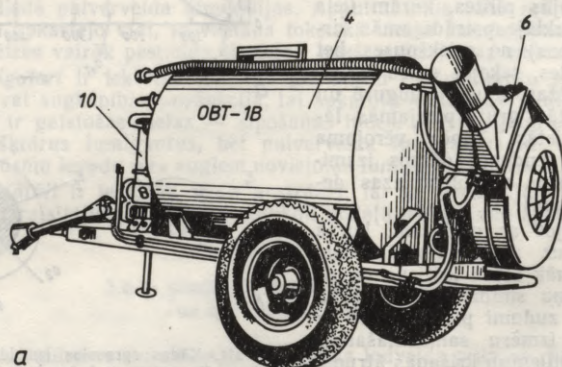
| Apstrādājami objekti | Darba šķidrums patēriņš, l/ha                    |   |   |                                      |
|----------------------|--|---|---|--------------------------------------|
|                      | parastā smidzināšana, $d_{vt} > 200 \mu\text{m}$ | smalksmidzināšana (mazas devas), $d_{vt} = 100 \dots \dots 200 \mu\text{m}$ | sīksmidzināšana (ultramazas devas), $d_{vt} = 20 \dots \dots 100 \mu\text{m}$ | miglošana, $d_{vt} < 50 \mu\text{m}$ |
| Lauka kultūras       | 400...600  | 25...100  | 0,5...5,0   | 3...10                               |
| Dārza kultūras       | 1000...2000                                      | 200...400   | līdz 10   | līdz 25                              |

šos šķidrumos, kas sekmē arī pilieniņu pielipšanu apstrādājamām virsmām.

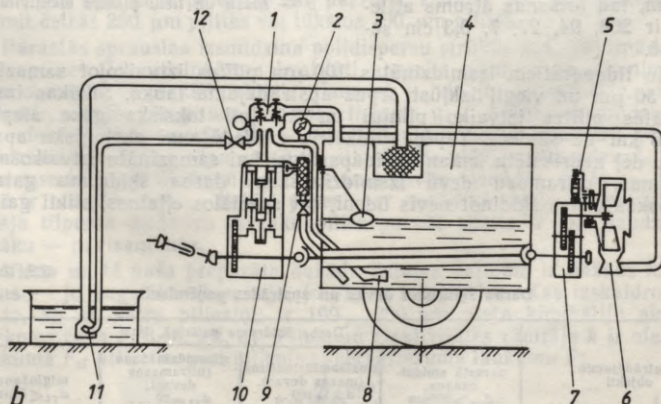
Svarīgs rādītājs ir pārklājuma blīvums. Izsmidzinot insekticīdus, uz katra  $\text{cm}^2$  apstrādājamās virsmas jānovieto 50...70 pilieniņi, bet, izsmidzinot herbicīdus, — tikai 20...30 pilieniņi.

### 3.6.3. Smidzinātāji

**Klasifikācija.** Pēc sprauslu izkārtojuma izšķir stieņa un ventilatora smidzinātājus, pēc darba šķidruma patēriņa — parastos smidzinātājus, mazu devu un ultramazu devu smidzinātājus. Pēc darbināšanas veida



a



b

3.41. att. Ventilatora smidzinātājs OVT-1V:

a — kopskats; b — shēma; 1 — spiediena regulators; 2 — dozators; 3 — līmenrādis; 4 — tvertne; 5 — ventilatora pagriešanas leriце; 6 — ventilators; 7 — reduktors; 8 — hidrauliskais jaucejs; 9, 12 — ventīļi; 10 — virzuļu sūknis; 11 — šķidruma ežektors.

pazīstami traktora, elektropiedziņas un rokas smidzinātāji, pēc saistes ar traktoru — piekabināmi, uzkarināmi, uzmontējami un pašgājēja smidzinātāji.

Stieņa smidzinātājus un sprauslas plaši lieto arī minerālmēsļu izsmidzināšanai (tie aprakstīti 3.3.5.).

**Ventilatora smidzinātāji** paredzēti darbiem dārzos. Vispārējā uzbūve līdzīga stieņa smidzinātāja uzbūvei, tikai taisna stieņa ar sprauslām vietā ir liekts stienis ar sprauslām, kas novietots ventilatora izplūdes caurulē.

Smidzinātāja galvenie mezgli ir darba šķidruma tvertne 4 (3.41. att.), viruļsūknis 10, spiediena regulators 1, dozators 2, hidrauliskais jāucējs 8, reduktors 7, ventilators 6 ar pagriešanas ierīci 5, šķidrums ežektors 11, šķidruma līmeņrādītājs 3. Smidzinātāju darbina no traktora jūgvārpstas. Lai palielinātu rotācijas frekvenci, starp kardānvārpstu un ventilatoru iemontēts reduktors 7. Sūkņa 9 padotā, caur sprauslām izsmidzinātā šķidruma pilieniņus ventilators 6 novada uz apstrādājamām virsmām.

Tvertne 4 darba šķidrumu iepilda caur ielietnes lūku ar atsevišķu sūkni vai izmantojot šķidruma ežektoru 11. Sajā nolūkā ežektora korpusu iegremdē sagatavotā šķidruma rezervuārā, bet iepildes (resnās) šļūtenes brīvo galu ievieto smidzinātāja tvertnes lūkā. Lai, traktora jūgvārpstu ieslēdzot, ežektors varētu sākt strādāt, smidzinātāja tvertni nedrīkst pilnīgi iztukšot, tajā jābūt vismaz 30 litriem šķidruma.

Sākot smidzināšanu, ežektora ventili 12 noslēdz, dozatoru iestata vēlamam izsmidzināšanas spiedienam un atver iesūkšanas vada ventili. Šķidrumus plūst uz sprauslām un uz hidraulisko jāucēju 9, bet daļa šķidruma caur spiediena regulatoru 1 plūst atpakaļ tvertnē. Šāda pārplūde nodrošina nemainīgu izsmidzināšanas spiedienu. Ja sūknis nespēj nodrošināt pārplūdi, tad tas ir izdilis un ar mašīnu nevar panākt nemainīgu izsmidzināšanas spiedienu.

Smidzinātāju parasti agregatē ar 1.4. klases traktoru. Agregāts pārvietojas pa rindstarpām, apsmidzinot kokus no abām pusēm. Ar iznesamo hidrocilindru ventilatoru sagāž uz vajadzīgo pusi. Šķidruma patēriņš uz laukuma vienību, tāpat kā strādājot ar stieņa smidzinātāju, ir atkarīgs no sprauslu skaita, tipa, izsmidzināšanas spiediena un agregāta ātruma. Noteicošais ir agregāta ātrums, kuram jābūt pietiekami lēnam, lai ventilators paspētu koku lapotnes gaisu aizvietot ar pilieniņiem piesātinātu gaisu.

Smidzinātājus var darbināt arī stacionāri. Tad atslēdz ventilatoru un darba šķidruma padeves šļūtenei pievieno brandspoitus.

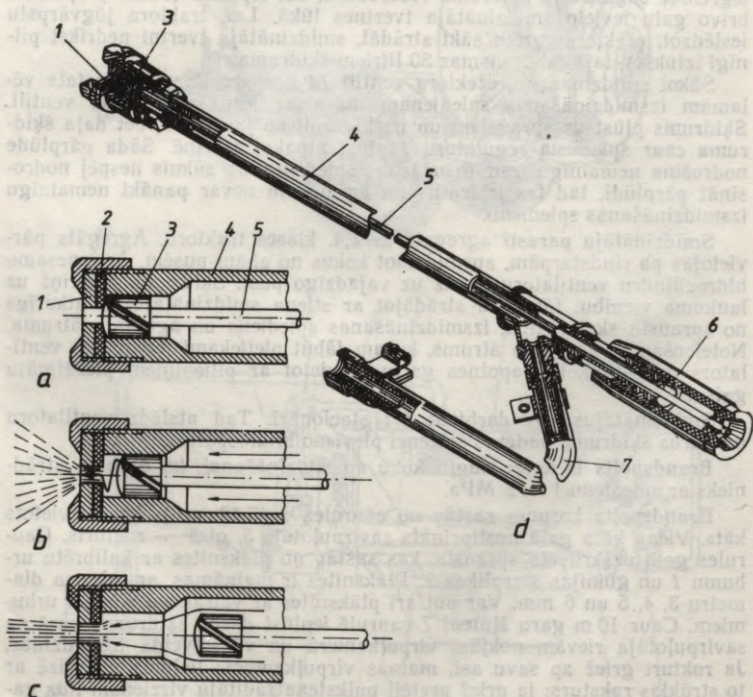
**Brandspoitis** ir ierīce augļu koku apsmidzināšanai, ko darbina strādnieks ar spiedienu 1...2 MPa.

Brandspoitā korpusā sastāv no caurules 4 (3.42. att.), kurā ievietots kāts. Vienā kāta galā nostiprināts savirpuļotājs 3, otrā — rokturis. Caurules galā uzskrūvēta sprausla, kas sastāv no plāksnītes ar kalibrētu urbumu 1 un gumijas starplikas 2. Plāksnītes ir maināmas, ar urbma diametru 3, 4, 5 un 6 mm. Var būt arī plāksnītes ar vairākiem slīpiem urbmiem. Caur 10 m garu šļūteni 7 caurulē ieplūst darba šķidrums, kurš pa savirpuļotāja rievām nokļūst virpuļkamerā un vēdekļveidā izsmidzinās. Ja rokturi griež ap savu asi, mainās virpuļkameras lielums un reizē ar to strūklas raksturs; ja griež pretēji pulksteņa rādītāju virzienam līdz galam, strūkla kļūst šaura un tāla, pilieniņi rupji; ja griež pulksteņa rādītāju virzienā, samazinās virpuļkamera, strūkla kļūst īsāka, platāka un pieaug dispersija.

**Rokas smidzinātāji** ir novietoti uz ričas vai nesami uz muguras.

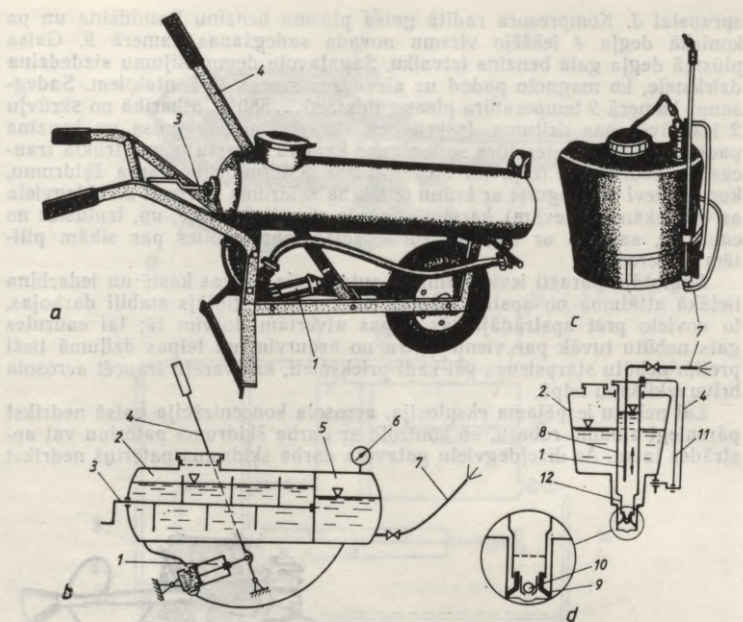
Ričas smidzinātājs sastāv no 50 litru tvertnes un jaucēja 3 (3.43. att.), kas novietoti uz ričas. Darba šķidrumu iepilda tvertnes zemspiediena daļā 2 un labi sajauc. Darbinot sviru 4, virzušsūknis 1 iesūc šķidrumu no tvertnes zemspiediena daļas un to iespiež augstspiediena daļā 5, kas noder arī kā gaisa vācele caur brandspoitā 7 sprauslu izsmidzinātā darba šķidruma padeves vienmērības uzlabošanai. Izsmidzināšanas spiedienu kontrolē ar manometru 6. Ja spiediens ir līdz 1 MPa, tad smidzinātāju var izmantot arī augļu koku apsmidzināšanai.

Pārnēsājamais smidzinātājs sastāv no 10 litru darba šķidruma tvertnes 2, virzušsūkņa 1 un brandspoitā 7 ar sprauslu. Pie tvertnes ir divas siksna tvertnes nostiprināšanai uz muguras. Caur urbumu tvertnes augšējā daļā ievietota vācele 8, kuras apakšējā daļā atrodas sūkņa virzulis. Sūkņa cilindrs nostiprināts tvertnes apakšā. Vācele ir hermētiski noslēgta, un tās augšējo daļu var izmantot arī spiediena izlīdzināšanai. Virzuļa galā nostiprināta manšete 9 un lodveida vārsts 10, bet vāceles vākam piestiprināts stiepnis sūkņa darbināšanai. Vācelē iestiprināta caurule 12, pa kuru šķidrums ieplūst šļūtenē un tālāk — brandspoitā.



3.42. att. Brandspoitā kopskats (d) un sprauslas darba shēmas:

a — sprausla slēgta; b — īsa, plata, ļoti dispersa strūkļa; c — šaura, tāla, mazāk dispersa strūkļa; 1 — plāksnīte ar kalibrētu urbumu; 2 — starplika; 3 — savirpuļotājs; 4 — caurule; 5 — kāts; 6 — rokturis; 7 — šļūtene.



3.43. att. Rokas smidzinātāji:

a, b — rītas smidzinātājs «Pomoza»; c, d — pārnēsājams smidzinātājs ORR-1; 1 — sūkņis; 2 — zemspiediena tvertne; 3 — jaucējs; 4 — roksvira; 5 — augstspiediena tvertne; 6 — manometrs; 7 — brašņspolīts ar sprauslu; 8 — vācēle; 9 — manšete; 10 — vārsts; 11 — stiepnis; 12 — caurule.

Ar darba šķidrumu piepildītu smidzinātāju nostiprina uz muguras un, darbinot roksviru, vācēli un līdz ar to virzuli kopā ar vārstu un manšeti pārvieto uz augšu un leju. Virzulim ejot uz augšu, sūkņa cilindrā rodas retinājums un šķidrums no tvertnes, atspiežot manšeti, ieplūst cilindrā. Virzulim ejot uz leju, manšetes malas blīvi piespiežas pie cilindra sienām. Šķidrums atspiež vārsta lodīti un ieplūst vācēlē, tās augšējā daļā saspiežot gaisu. Ja krāns atvērts, tad saspieštais gaiss iespiež šķidrumu caurulē un izsmidzina caur sprauslu. Lai panāktu izsmidzināšanas spiedienu 0,25...0,30 MPa, virzulim jāizdara 10...15 gājieni minūtē. Sajā nolūkā roksvira jādarbina ar spēku 30...40 N.

### 3.6.4. Miglotāji

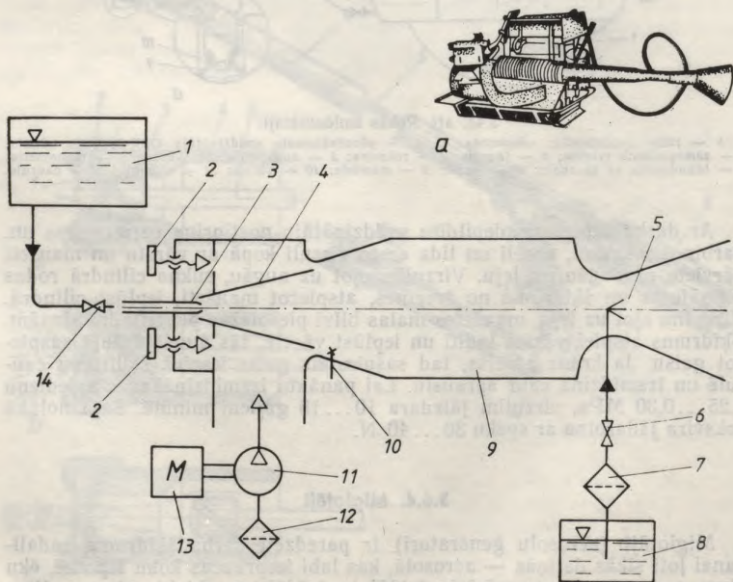
Miglotāji (aerosolu ģeneratori) ir paredzēti darba šķidruma sadalīšanai ļoti sīkās daļiņās — aerosolā, kas labi iespraucas koku lapotnē, ēku sienu spraugās un vienmērīgi pārklāj apstrādājamo objektu virsmu. Miglotāji parasti izveido aerosolus ar termomehānisko paņēmieni.

Nepārtrauktas darbības miglotājs sastāv no motora 13 (3.44. att.), kas darbina kompresoru 11. Benzīns no tvertnes 1 ar paštēci ieplūst

sprauslai 3. Kompresora radītā gaisa plūsma benzīnu izsmidzina un pa koniskā degļa 4 iekšējo virsmu novada sadegšanas kamerā 9. Gaisa plūsmā degļa galā benzīns iztvaiko. Sagatavoto degmaisījumu aizdedzina dzirkstele, ko magneto padod uz aizdedzes sveces 10 kontaktiem. Sadegšanas kamerā 9 temperatūra pieaug līdz 380...580°C atkarībā no skrūvju 2 ieskrūvēšanas dziļuma. Izskrūvējot skrūves, pieaug gaisa un benzīna padeve, kā arī temperatūra sadegšanas kamerā. Karstu gāzu strūkļa traucas pa cauruli uz izeju un no sprauslas 5 izsmidzina darba šķidrums, kura padevi var regulēt ar krānu 6. Darba šķidrums (parasti dīzeļdegviela ar toksiskām piedevām) karstajās gāzēs strauji iztvaiko, un, izplūstot no caurules, saskarē ar ārgaisu kondensējas, pārvēršoties par sīkām pilīnītēm — aerosolu.

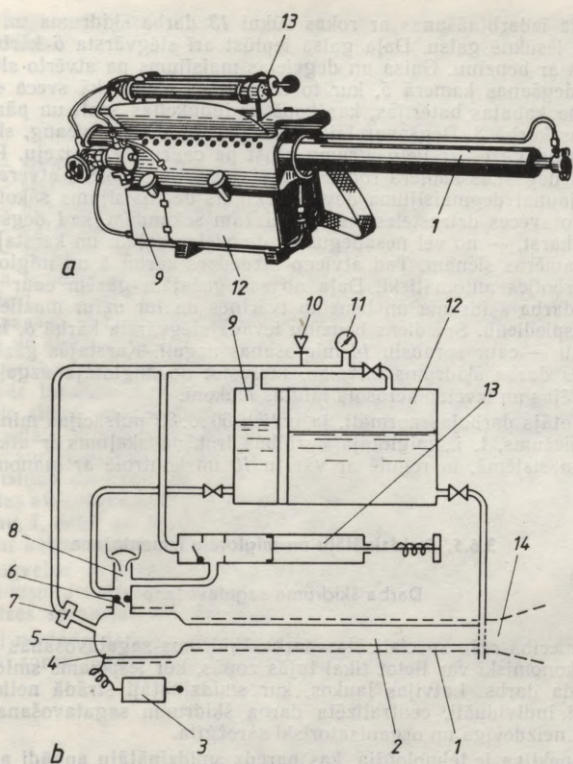
Miglotāju parasti ievieto smagā automobiļa kravās kastē un iedarbina lielākā attālumā no apstrādājamās ēkas. Kad miglotājs stabili darbojas, to novieto pret apstrādājamās telpas atvērtām durvīm tā, lai caurules gals nebūtu tuvāk par vienu metru no ārdurvīm un telpas dziļumā tieši pretim nebūtu starpsienas vai kādi priekšmeti, kas varētu traucēt aerosola brīvu izklišanu telpā.

Lai nebūtu iespējama eksplozija, aerosola koncentrācija gaisā nedrīkst pārsniegt zināmu robežu, ko kontrolē ar darba šķidruma patēriņu vai apstrādes laiku. Ar dīzeļdegvielu gatavota darba šķidruma patēriņš nedrīkst



3.44. att. Aerosolu miglotājs AG-UD-2:

a — kopskats; b — tehnoloģiskā shēma; 1 — benzīna tvertne; 2 — regulēšanas skrūve; 3 un 5 — sprausla; 4 — deglis; 6 — ventīlis; 7 — filtrs; 8 — darba šķidruma tvertne; 9 — sadegšanas kamera; 10 — aizdedzes svece; 11 — kompresors; 12 — gaisa filtrs; 13 — motors; 14 — krāns.



3.45. att. Pulsējošs miglotājs RAA-1:

*a* — kopskats; *b* — tehnoloģiskā shēma; 1 — apvalks; 2 — caurule;  
 3 — aizdedzes kārbā; 4 — aizdedzes svece; 5 — degšanas kamera;  
 6 — slēgvārsts; 7 — vārsts; 8 — slēgvārsta kārbā; 9 — benzīna tvertne;  
 10 — spiediena regulēšanas vārsts; 11 — manometrs; 12 — darba šķidruma  
 tvertne; 13 — gaisa sūknis; 14 — sprausla.

pārsniegt 20 cm<sup>3</sup> uz 1 m<sup>3</sup> telpas. Telpas apstrādes ilgumu *t*, min, aprēķina pēc formulas

$$t = \frac{qV}{1000g}, \quad (3.13)$$

kur *q* — darba šķidruma patēriņa norma, cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>;

*V* — apstrādājamās telpas tilpums, m<sup>3</sup>;

*g* — miglotāja ražīgums, l/min.

*Pulsējošs miglotājs* sastāv no degšanas kameras 5 (3.45. att.), kas piemetināta caurulei 2. Kameru un cauruli aptver aizsargapvalks 1. Pirms

miglotāja iedarbināšanas ar rokas sūkni 13 darba šķidruma un benzīna tvertnēs iesūknē gaisu. Daļa gaisa ieplūst arī slēgvārsta 6 kārbā 8, kur sajaucas ar benzīnu. Gaisa un degvielas maisījums pa atvērto slēgvārstu ieplūst degšanas kamerā 5, kur to aizdedzina elektriskā svece 4. Dzirksteli rada kabatas baterijas, kas kopā ar indukcijas spoli un pārtraucēju ievietotas kārbā 3. Degšanas laikā spiediens kamerā 5 pieaug, slēgvārsts aizveras un gāzes ar lielu ātrumu plūst pa cauruli 2 uz izeju. Pēc gāzu izplūdes degšanas kamerā rodas retinājums un slēgvārsts atveras, ļaujot ieplūst jaunai degmaisījuma devai. Svaigais degmaisījums sākotnēji aizdegas no sveces dzirksteles, bet pēc dažām sekundēm, kad degšanas kamera sakarst, — no vēl nesadedzušām degvielas daļām un karstajām degšanas kameras sienām. Tad atvieno aizdedzes kārbu 3 un miglotājs turpina darboties automātiski. Daļa no sadegušajām gāzēm caur vārstu 7 ieplūst darba šķidruma un benzīna tvertnēs un tur uztur mazliet paaugstinātu spiedienu. Spiediens benzīnu ievada slēgvārsta kārbā 8, bet darba šķidrumu — caur sprauslu 14 miglošanas uzgali. Karstajās gāzēs izsmidzinātais darba šķidrums iztvaiko. Izplūstot no miglotāja uzgaļa, tvaiki kondensējas un izveido aerosola miglas mākonī.

Miglotājs darbojas normāli, ja notiek 60...80 pulsācijas minūtē. Pulsāciju biežums, t. i., miglotāja darbības trokšņa skaļums ir atkarīgs no spiediena sistēmā, to regulē ar vārstu 10 un kontrolē ar manometru 11.

### 3.6.5. Smidzinātāju un miglotāju izmantošana

#### Darba šķidruma sagatavošana

Rūpniecībā ražo specializētas darba šķidruma sagatavošanas mašīnas, kuras ekonomiski var lietot tikai tajās zonās, kur iespējams smidzinātāju grupveida darbs. Latvijas laukos, kur smidzinātāji strādā nelielos posmos vai individuāli, centralizēta darba šķidruma sagatavošana ir ekonomiski neizdevīga un organizatoriski sarežģīta.

Perspektīva ir tehnoloģija, kas paredz smidzinātāju apgādi ar papildtvertni ķīmikāliju koncentrāta savlaicīgai sagatavošanai, tādējādi saīsinot pietiekamam, lai ķīmikāliju koncentrāta pietiktu pusei dienas. Lai koncentrācijas koncentrāta sagatavošanu papildtvertnē, kā arī dozētu ūdens un koncentrāta iepildīšanu galvenajā tvertnē. Papildtvertnes tilpumam jābūt pietiekamam, lai ķīmikāliju koncentrāta pietiktu pusei dienas. Lai koncentrāts nenoslāņotos, tas nemitīgi jājauc. Lai pesticīdi nezaudētu savu toksiskumu, atšķaidīšanai jālieto ūdens ar neitrālu vai vāji skābu reakciju.

#### Mašīnu sagatavošana darbam

Pirms darba rūpīgi izmazgā tvertnes, caurules, sūkni, krānus un filtrus. No virsmām notīra koroziju un netīrumus. Nodilušās detaļas apmaina.

Smidzināšanai jālieto tikai tīrs ūdens. Pat vissīkākās smilšu daļiņas un netīrumi sabojās sūkni un sprauslas. Netīrs ūdens jāfiltrē caur ļoti smalku filtru (40 acis uz cm).

Vajadzīgo caurplūdi  $g$  caur vienu sprauslu smidzinātājiem aprēķina pēc formulām

$$g = \frac{bvq}{600}; \quad (3.14)$$

$$g = \frac{Bvq}{600n}, \quad (3.15)$$

kur  $b$  — sprauslu attālums pie stieņa, m;  
 $B$  — smidzinātāja darba platums, m;  
 $v$  — agregāta paredzamais darba ātrums, km/h;  
 $q$  — vajadzīgā darba šķidruma deva, l/ha;  
 $n$  — sprauslu skaits.

Stieņa smidzinātājiem ir derīgas abas formulas, bet ventilatora smidzinātājiem — tikai formula (3.15). Ventilatora smidzinātāja darba platums  $B$  parasti ir puse no augļu koku rindstarpu platuma, jo koki jāapsmidzina no abām pusēm.

Pēc tam kad vajadzīgā darba šķidruma caurplūde caur sprauslu aprēķināta, pēc tabulām izraugās sprauslu izmēru un izsmidzināšanas spiedienu. Pie stieņa smidzinātāja drīkst piestiprināt tikai vienādas caurplūdes sprauslas. Ja sprauslas iepriekš nav pārbaudītas un komplektētas ar vienādu caurplūdi, tās pieskrūvē stienim, zem sprauslām piesien polietilēna maisiņus un tajos ar darba spiedienu iesmidzina ūdeni. Sprauslu caurplūdes atšķirības nedrīkst pārsniegt 3%. Maisiņos iesmidzinātā ūdens daudzumu, l, dalot ar smidzināšanas laiku, min, var atrast faktisko caurplūdi caur katru sprauslu, l/min.

Spraugveida un deflektora sprauslas pie stieņa pieskrūvē vienādi orientētas, lai izsmidzinājuma garākā ass par apm. 5° nesakristu ar stieņa asi. Centrbēdzes sprauslas stienim piestiprina, par to orientāciju nedomājot.

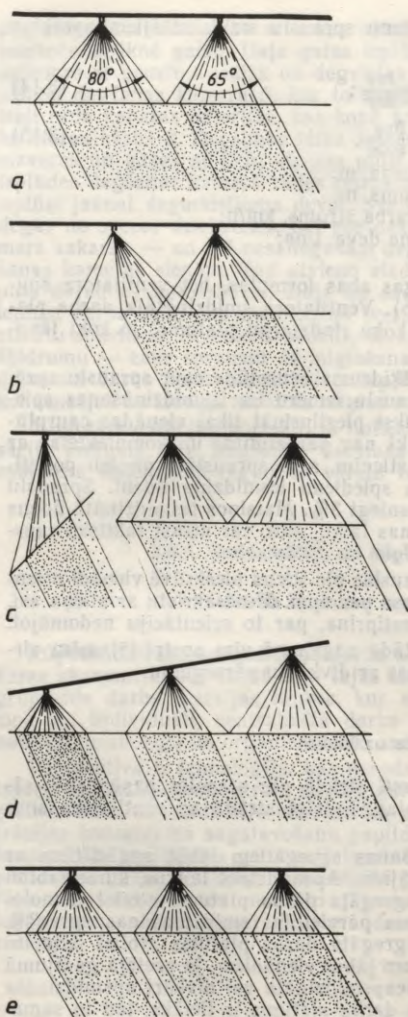
Stieni nostāda paralēli zemei tādā augstumā virs apstrādājamām virsmām, lai sprauslas strādātu vismaz ar divkāršu pārsegumu.

### Darbs uz lauka

Ar stieņa smidzinātājiem parasti strādā pēc atspoles paņēmiena, sākot apstrādi no vienas lauka malas. Līdzīgi strādā ar ventilatora smidzinātājiem augļu dārzos.

Strādājot uz lauka, smidzināšanas agregātiem jābūt apgādātiem ar marķieriem un (vai) sliedes rādītājiem. Apsmidzinot laukus, kuros labību jāpārbauda, vai smidzināšanas agregāta darba platums atbilst tehnoloģiskā sliede, pa kuru bez marķiera pārvietojas smidzināšanas agregāti. Jāpārbauda, vai smidzināšanas agregāta darba platums atbilst tehnoloģiskās sliedes solim. Šiem lielumiem jābūt vienādiem, jo pretējā gadījumā blakus gājieni sadūrē veidosies neapsmidzināta vai divkārt apsmidzināta josla. Ja smidzināšanas agregāta darba platums ir lielāks, tad to samazina, noslēdzot liekās malējās sprauslas.

Apsmidzinot zaļojošus laukus, kur nav atstāta tehnoloģiskā sliede, agregāta darba platuma aizzīmēšanai lieto putu marķieri. Marķieris sastāv no putu ģeneratora, ko nostiprina uz traktora, un stieņa galos nostiprinātiem putu savācējtraukiem. Ģeneratorā iepilda ūdeni un putojošās piedevas un pēc tam no traktora kompresora ar nelielu spiedienu noslēgtajā ģeneratora tvertnē padod gaisu. Gaiss plūst caur šķidrumu un to šaputo. Tīlpumam palielinoties, atkarībā no pārslēdzējkrāna stāvokļa, putas



3.46. att. Smidzināšanas kļūdas:

*a* — sprauslas ar atšķirīgu izsmidzināšanas platumu; *b* — aizsērējusi sprausla; *c* — nepareizi orientēta sprausla; *d* — slīpi nostādīts stienis; *e* — pārāk zemu nostādīts stienis.

virzās pa kreiso vai labo šļūteni un atkarībā no pārslēdzējkrāna stāvokļa uzkrājas attiecīgajā savācējtraukā, kurš ir nedaudz konisks, bez dibena, ar dažām stieplēm apakšā putu balstīšanai. Kad putu kamols kļūst pārāk smags, tas izslīd no trauka. Ik pēc 2...6 metriem putu kamoli nokrīt uz lauka, atzīmējami liniju, pa kuru nākamā gājienā jāvada agregāta mala, t. i., stieņa gals, kurš noder par sliedes rādītāju.

Ļoti svarīgi smidzināšanas agregātu pārvietot ar paredzēto ātrumu, turklāt darba laikā tas nedrīkst mainīties. Piemēram, ja ātrums no paredzētā 8 km/h kaut kāda iemesla dēļ (augšnes īpašību vai lauka reljefa svārstības) samazinās līdz 6 km/h, tad ķīmikāliju deva pieaug par 33% (nevis 25%), kas ir absolūti nepieļaujami. Ātruma samazināšanās būtu jākompensē ar attiecīgu izsmidzināšanas spiediena samazināšanu. Tā kā padeve caur sprauslām ir proporcionāla kvadrātsaknei no izsmidzināšanas spiediena, tad, lai samazinātu caurplūdi par 33%, spiediens jāsamazina par 76%. Jaunākie smidzinātāji ir apgādāti ar automātiskām ierīcēm, lai sinhronizētu caurplūdi caur sprauslām ar agregāta ātrumu, jo traktoristam ir grūti ātri novērtēt situāciju un attiecīgi iestatīt izsmidzināšanas spiedienu.

Nevienmērīgu lauka apsmidzinājumu rada arī dažu atšķirīgu vai bojātu sprauslu piestiprināšana stienim (3.46. att. *a* un *b*), nepareiza kādas sprauslas orientācija pie stieņa (3.46. att. *c*), stieņa slīpums vai pārāk zems iestatījums (3.46. att. *d* un *e*).

Karstā laikā darbi ar pesticīdiem jāveic no rīta un vakarā, kad gaisa plūsmas ir mazākas.

### 3.7. Laistīšanas mašīnas un iekārtas

#### 3.7.1. Laistīšanas paņēmieni

Augu augšanai nepieciešams apmēram simts reizes vairāk ūdens nekā iegūtās produkcijas pārstrādāšanai. Piemēram, 1 m<sup>2</sup> vasarāju labības veģetācijas periodā ir nepieciešami 360 l ūdens, cukurbietēm — 430, āboliņam — pat 630 l ūdens. Daļu nepieciešamā ūdens augi ar saknēm paceļ no gruntsūdens, bet pārējais jāpievada ar apūdeņošanu.

Laistīšana ir mūsu republikā visnozīmīgākais apūdeņošanas paņēmiens, kad ūdeni uz laukiem novada un sadala ar maksīgā lietus iekārtām. Vienlaikus ar ūdeni augsnē var ievadīt arī minerālmēslus un augu ķīmiskās aizsardzības līdzekļus. Laistīšanu izmanto arī cīņai pret naktsalnām, kā arī augļu, ogu un ziedu krāsas uzlabošanai.

Izšķir atsvaidzinošu laistīšanu, kad uz augiem vienā reizē novada 2...10 mm ūdens ar intensitāti ap 0,02 mm/min, un augsni samitrinošu laistīšanu, kad ūdens devu izraugās 10...40 mm ar intensitāti 0,1...0,8 mm/min. Laistīšanai izmanto saldūdeni, parasti no vaļējām ūdenskrātuvēm, retāk — gruntsūdeņus, sadzīves un rūpniecības notekūdeņus, arī vircu no lielajiem lopkopības kompleksiem.

#### 3.7.2. Laistīšanas iekārtu klasifikācija

Laistīšanas iekārta sastāv no sūkņa vai sūkņu stacijas 1 (3.47. att.), maģistrālā cauruļvada 2, sadales 3 un laistīšanas cauruļvadiem 4, armatūras un laistīšanas aparātiem 5.

Izšķir stacionāras (ieraktas) laistīšanas iekārtas, iekārtas ar pārnesamiem cauruļvadiem (tās sauc arī par daļēji pārvietojamām iekārtām) un iekārtas ar mehānizēti pārvietojamiem cauruļvadiem (sauc arī par pārvietojamām iekārtām).

*Stacionārās iekārtās* visas sastāvdaļas ir iebūvētas, ieraktas un cieši nostiprinātas. Šīs iekārtas ir dārgas, bet to ražīgums ir sevišķi liels un iekārtu apkalpošanai ir nepieciešams maz darbspēka.

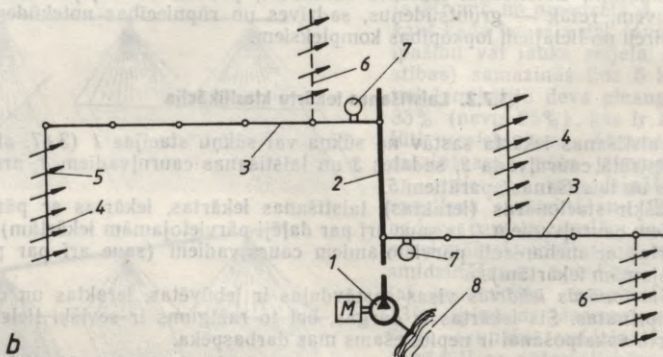
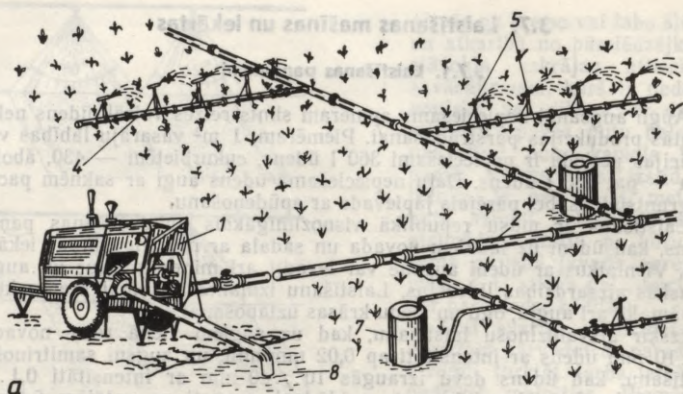
*Daļēji pārvietojamai iekārtai* sūkņu stacija ir stacionāra. Maģistrālie cauruļvadi ir ierakti zemē vai arī to vietu izpilda atklāti grāvji. Pārvieto tikai laistīšanas cauruļvadus ar laistīšanas aparātiem. Daļēji pārvietojamas iekārtas ir lētākas, bet to apkalpošana ir darbietilpīga salīdzinājumā ar stacionārām iekārtām.

*Pārvietojamās iekārtās* visas sastāvdaļas darba procesā tiek pārvietotas. Šīs iekārtas ir lētas, bet to apkalpošanai nepieciešams liels darba patēriņš, un tāpēc to ekspluatācija ir dārga.

*Sūkņu stacijas* ir stacionāras un pārvietojamas. Ekspluatācijā ērtākas ir elektrificētas stacionāras sūkņu stacijas, taču lielo izmaksu dēļ praksē bieži izmanto pārvietojamas sūkņu stacijas, kuras darbina ar iekšdedzes motoriem.

Izšķir sauszemes un peldošas pārvietojamās sūkņu stacijas. Peldošas sūkņu stacijas lieto ūdenskrātuvēs ar ļoti svārstīgu līmeni. Stacijas uzmontētas uz pontoniem, un tās pārvieto ūdens strūkļas reaktīvais spēks. Sūkņu stacijās lieto centrālās sūkņus, kuri attīsta 0,3...1,1 MPa spiedienu un nodrošina ražīgumu 20...300 l/s.

*Laistīšanas mašīnas* ir ļoti dažādas. Pēc laistīšanas aparātu tipa izšķir mašīnas, kas apgādātas ar īsstrūkļas, vidējās strūkļas un tālstrūkļas



3.47. Laistīšanas iekārta KI-50:

a — kopskats; b — shēma; 1 — sūkņa stacija; 2 — maģistrālais cauruļvads,  $l=858$  m; 3 — sadales cauruļvadi,  $l=270$  m; 4 — strādājošie laistīšanas cauruļvadi,  $l=126$  m; 5 — laistīšanas aparāti; 6 — pārmontējamie laistīšanas cauruļvadi; 7 — minerālmēsļu šķīdinātājs; 8 — ūdens krātuve.

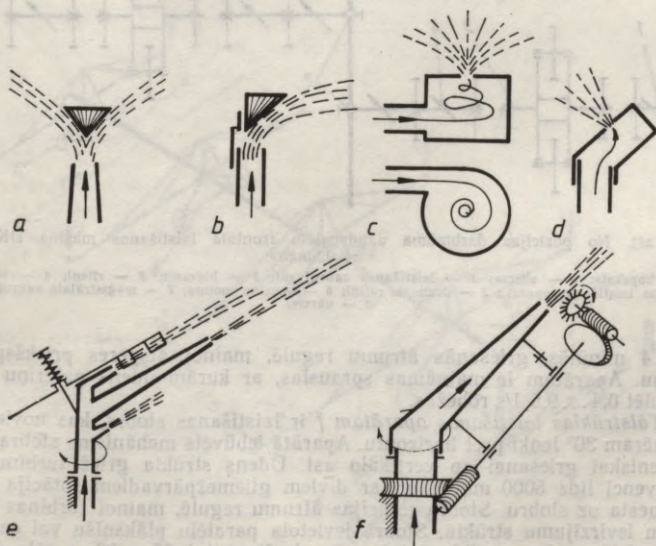
laistīšanas aparātiem. Pēc darbības veida ir pazīstamas mašīnas, kas laista no pozīcijas, kā arī tādas, kas laista pārvietojoties. Pēc ūdens iesūkšanas veida izšķir laistīšanas mašīnas, kas ūdeni saņem pa cauruļvadiem, kā arī tādas, kas ūdeni ņem no atklāta kanāla. Pēc balstu skaita laistīšanas mašīnas iedala vienbalsta un daudzbalstu mašīnās. Pēc kustības virziena izšķir frontālas kustības un pa apli kustošas laistīšanas mašīnas. Pēc pārvietošanas veida laistīšanas mašīnas iedala mašīnās ar pārnesamu laistīšanas cauruļvadu, ar pārvejamu cauruļvadu, ar traktoram uzkarināmu cauruļvadu, kā arī pašgājējas laistīšanas mašīnas. Pēc balstratu piedziņas veida izšķir laistīšanas mašīnas ar mehānisku piedziņu, elektrisku piedziņu un hidraulisku piedziņu.

### 3.7.3. Laisfīšanas mašīnu uzbūve un darbība

Laisfīšanas aparāti pārvērš ūdens strūklu lietus pilitēs un tās sadala pa laukumu.

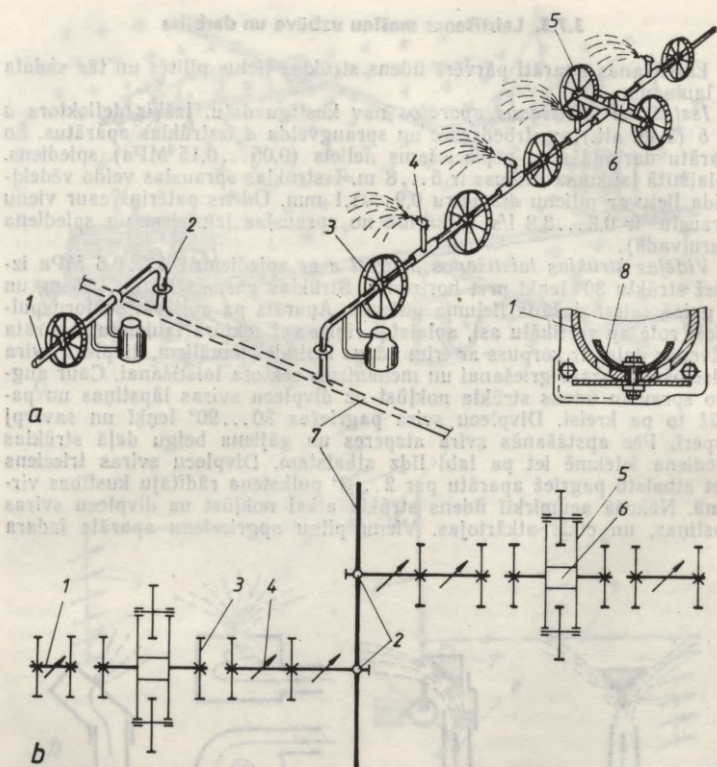
Isstrūkļas laistišanas aparātos nav kustīgu daļu. Izšķir deflektora *a* un *b* (3.48. att.), centrbēdzes *c* un spraugveida *d* isstrūkļas aparātus. So aparātu darbināšanai nepieciešams neliels (0,05...0,15 MPa) spiediens. Aplāistītā laukuma rādiuss ir 5...8 m. Isstrūkļas sprauslas veido vēdekļveida lietu ar pilienu diametru 0,9...1,1 mm. Ūdens patērīņš caur vienu sprauslu ir 0,3...3,8 l/s (atkarībā no sprauslas izmēriem un spiediena cauruļvadā).

Vidējās strūkļas laistišanas aparātī *e* ar spiedienu 0,1...0,6 MPa izsviež strūklu 30° leņķī pret horizontu. Strūkļas garums ir 18...35 m, un tā gaisā sairst dažāda lieluma pilienos. Aparāts pa apli vai sektoru pulsējoši rotē ap vertikālu asi, aplaistot riņķa vai sektora laukumu. Aparāta galvenās daļas ir korpuss ar trim ūdens izplūdes kanāliem, divplecu svira pulsējošai aparāta griešanai un mehānisms sektora laistišanai. Caur augšējo sprauslu ūdens strūkļa nokļūst uz divplecu sviras lāpstiņas un pagrūž to pa kreisi. Divplecu svira pagriežas 30...90° leņķī un savērpj atsperi. Pēc apstāšanās svira atsperes un gājiena beigu daļā strūkļas spiediena ietekmē iet pa labi līdz atbalstam. Divplecu sviras trieciens pret atbalstu pagriež aparātu par 2...3° pulksteņa rādītāju kustības virzienā. Nākošā acumirkli ūdens strūkļa atkal nokļūst uz divplecu sviras lāpstiņas, un cikls atkārtojas. Vienu pilnu apgriezīenu aparāts izdara



3.48. att. Laisfīšanas aparātu shēmas:

- a* — tuvstrūkļas, ar simetrisku deflektoru; *b* — tuvstrūkļas, ar vienaspusīgu deflektoru;  
*c* — tuvstrūkļas, centrbēdzes; *d* — tuvstrūkļas, spraugveida; *e* — vidējās strūkļas;  
*f* — tālstrūkļas.



349. att. No pozīcijas darbināma daudzbalstu frontāla laistīšanas mašīna DKS-64 «Volžanka»:

a — kopskats; b — shēma; 1 — laistīšanas cauruļvadi; 2 — hidranti; 3 — riteņi; 4 — vidējās strūklas laistīšanas aparāti; 5 — dzenošie ratiņi; 6 — benzīna motors; 7 — maģistrālais cauruļvads; 8 — vārsts.

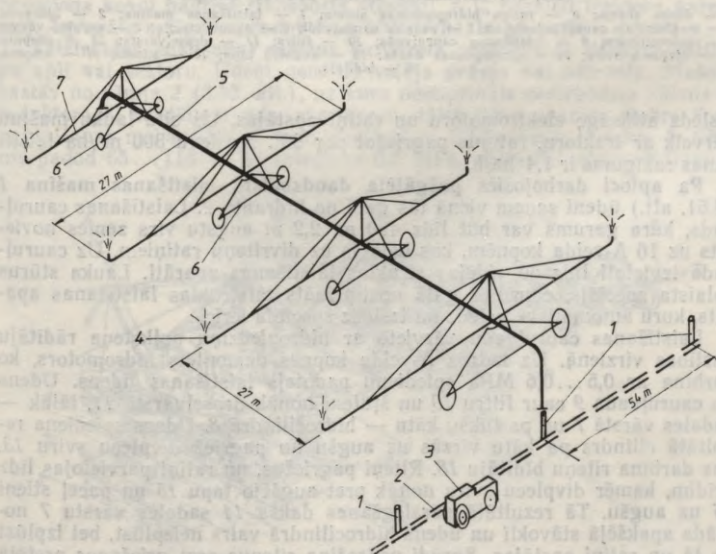
2...4 minūtēs, griešanās ātrumu regulē, mainot atsperes priekšspriegumu. Aparātam ir maināmas sprauslas, ar kurām ūdens patēriņu var regulēt 0,4...9,5 l/s robežās.

Tālstrūklas laistīšanas aparātam  $f$  ir laistīšanas stobrs, kas novietots apmēram  $30^\circ$  leņķī pret horizontu. Aparātā iebūvēts mehānisms stobra pakāpeniskai griešanai ap vertikālo asi. Ūdens strūkļa griež turbinu ar frekvenci līdz  $5000 \text{ min}^{-1}$ , un ar diviem gliemežpārvadiem rotācija tiek pārnesta uz stobru. Stobra rotācijas ātrumu regulē, mainot turbīnas lāpstiņu ievirzījumu strūklā. Stobrā ievietota paralēlu plāksnišu vai cauruļišu sistēma, kas strūkļu iztaiso, nodrošinot tai 35...80 m tālu lidojumu. Tālstrūklas aparāti darbojas ar 0,5...1,0 MPa un lielāku spiedienu. Ūdens caurplūdi dažādu izmēru tālstrūklas aparātiem var regulēt 6...80 l/s robežās, mainot sprauslas diametru.

No pozīcijas darbināma daudzbalstu frontālā mašīna (3.49. att.) ir paredzēta līdz 1 m zemu kultūru laistīšanai. Mašīnai ir divi 150...400 m gari laistīšanas cauruļvadi 1, kurus darbina abās maģistrālā cauruļvada 7 pusēs. Katrs laistīšanas cauruļvads darbojas no pozīcijas, ūdeni ar lokanu šļūteni pievada no hidranta 2. Attālums starp hidrantiem 18 m. Laistīšanas cauruļvads balstās uz riteņiem 3, starp kuriem izvietoti vidējas strūklas laistīšanas aparāti 4. Pretsvari aparātus laistīšanas laikā notur vertikālā stāvoklī. Cauruļvads apgādāts ar vārstiem 8, caur kuriem laistīšanas beigās, pirms cauruļvada pārvietošanas jaunā pozīcijā, ūdens iztek no caurules. Laistīšanas laikā spiediens manšeti piespiež urbumiem un ūdens caur vārstiem neiztek. No pozīcijas uz pozīciju cauruļvadu pārveļ ar 3 kW benzīna motoru 6, kas nostiprināts uz dzenošiem ratiņiem 5. Cauruļvada pārvēlšanas virziena maiņai izmanto reduktoru.

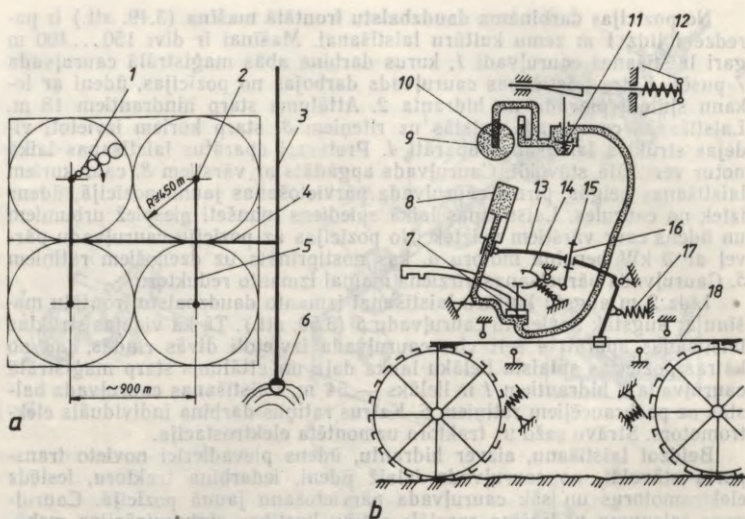
Līdz 2 m augstu kultūru laistīšanai izmanto daudzbalstu frontālu mašīnu ar augstāk novietotu cauruļvadu 5 (3.50. att.). Tā kā vidējas strūklas laistīšanas aparāti 4 šeit virs cauruļvada izvietoti divās rindās, tad no katras pozīcijas aplaista lielāku lauka daļu un attālums starp maģistrālā cauruļvada 2 hidrantiem 1 ir lielāks — 54 m. Laistīšanas cauruļvads balstās uz pašbraucējiem ratiņiem 6. Katrus ratiņus darbina individuāls elektromotors. Strāvu ražo uz traktora uzmontēta elektrostacija.

Beidzot laistīšanu, aizver hidrantu, ūdens pievadierīci novieto transporta stāvoklī, no cauruļvada izlaiž ūdeni, iedarbina traktoru, ieslēdz elektromotorus un sāk cauruļvada pārvietošanu jaunā pozīcijā. Cauruļvada taisnumu nodrošina speciāls ratiņu kustības sinhronizācijas mehānisms; ja kādi ratiņi pārāk izvirsās uz priekšu, magnētiskais palaidējs



3.50. att. No pozīcijas darbināma daudzbalstu frontāla laistīšanas mašīna DF-120 «Днепр»:

1 — hidranti; 2 — maģistrālais cauruļvads; 3 — traktors ar elektrostaciju; 4 — vidējas strūklas laistīšanas aparāti; 5 — laistīšanas cauruļvads; 6 — ratiņi; 7 — šķerscaurule.



3.51. att. Laistīšanas mašīna DM-100 «Fregat»:

*a* — darba shēma; *b* — ratiņu hidropiedziņas shēma; 1 — laistīšanas mašīna; 2 — hidrants; 3 — magistralais cauruļvads; 4 un 5 — sadales cauruļvadi; 6 — sūkņu stacija; 7 — sadales vārsts; 8 — hidrocilindrs; 9 — laistīšanas cauruļvads; 10 — filtrs; 11 — droseļvārsts; 12 — stiepnis; 13 — divplecu svira; 14 — pārslēgšanas dakša; 15 — augšējā tapa; 16 — stienis; 17 — atspere; 18 — bidītājs.

izslēdz attiecīgo elektromotoru un ratiņi apstājas. Uz citu lauku mašīnu pārvelk ar traktoru, ratiņus pagriežot par 90°. Ar devu 300 m<sup>3</sup>/ha laistīšanas ražīgums ir 1,4 ha/h.

Pa aploci darbojošies pašgājēja daudzbalstu laistīšanas mašīna 1 (3.51. att.) ūdeni saņem vienā tās galā no hidranta 2. Laistīšanas cauruļvads, kura garums var būt līdz 450 m, 2,2 m augstu virs zemes novietots uz 16 A-veida kopnēm, kas balstās uz divriteņu ratiņiem. Uz cauruļvada izvietoti līdz 50 vidējas strūkļas laistīšanas aparāti. Lauka stūrus aplaista speciāls, caurules galā nostiprināts tālstrūkļas laistīšanas aparāts, kuru automātiski ieslēdz un izslēdz speciāla ierīce.

Laistīšanas cauruļvadu pārvieto ar hidropiedziņu pulksteņa rādītāju kustības virzienā. Uz katras A-veida kopnes uzmontēts hidromotors, ko darbina ar 0,5...0,6 MPa spiedienu padotais laistīšanas ūdens. Ūdens no cauruļvada 9 caur filtru 10 un šļūteni nonāk droseļvārstā 11, tālāk — sadales vārstā 7 un pa tukšu kātu — hidrocilindrā 8. Ūdens spiediena rezultātā cilindrs pa kātu virzās uz augšu un pagriež divplecu sviru 13, kas darbina riteņu bidītāju 18. Riteņi pagriežas, un ratiņi pārvietojas līdz brīdim, kamēr divplecu svira nonāk pret augšējo tapu 15 un paceļ stieni 16 uz augšu. Tā rezultātā pārslēgšanas dakša 14 sadales vārstu 7 nostāda apakšējā stāvoklī un ūdens hidrocilindrā vairs neieplūst, bet izplūst no tā un ratiņi apstājas. Sprūdi nodrošina riteņus pret griešanos pretējā virzienā. Izstieptā atspere 17 lēnām pārvieto divplecu sviru atpakaļ, hidrocilindrs ieņem apakšējo stāvokli un nākošam darba gājienam sagatavotie bidītāji 18 pārvietojas pa labi. Visbeidzot divplecu svira nospiež stienā

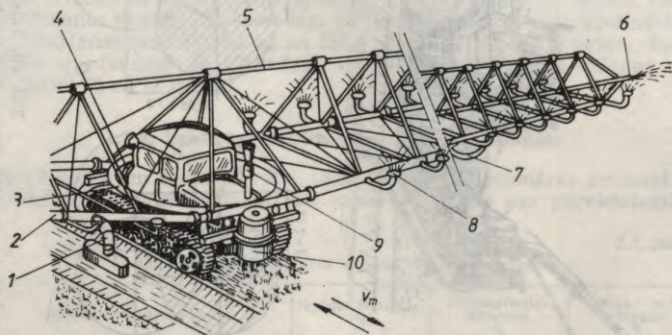
16 apakšējo tapu, sadales vārsts 7 pārvietojas augšējā stāvoklī, un cikls sākas no jauna.

Tā kā ratiņi atrodas dažādā attālumā no griezes centra, tiem jāpārvietojas ar dažādu ātrumu. Tāpēc katrēm ratiņiem ir ātruma regulēšanas mehānisms. Ja kādi ratiņi atpaliek, cauruļvads izliecas un pavelk stiepiņi 12, kas pārvieto stieni, kura nošķelums iedarbojas uz droseljvārstu. Vārsts vairāk atveras, hidrocilindrs ātrāk piepildās ar ūdeni un ratiņu ātrums pieaug.

No vienas pozīcijas tiek aplaistīta līdz 72 ha liela platība. Laistīšanas devu var regulēt 100...1000 m<sup>3</sup>/ha robežās un ātrumu iestatīt tā, lai viens apgriezums tiek izdarīts 50...220 stundās. Laistīšanas beigās ratiņus pagriež par 90°, cauruļvadu atvieno no hidranta un ar kāpurķēžu traktoru pārvieto nākošā pozīcijā.

Divkonsoļu laistīšanas agregāts tiek uzkarināts uz kāpurķēžu traktora un virzes kustībā lēni (0,5...1,0 km/h) pārvietots gar atklātu grāvi, no kura ar centrālās sūkni ņem ūdeni. Traktoram virzoties gar grāvja malu, sūknis 4 (3.52. att.) ūdeni padod uz kopnes nostiprinātos divos cauruļvados ar īsstrūklas laistīšanas aparātiem 8, un kultūraugi abpus grāvim tiek aplaistīti 120 m platā joslā. Uz traktora ir hidrauliskas ierīces kopnes manevrēšanai. Iesūkšanas cauruļvadā iemontēts ūdens patēriņa mērītājs. Uz agregāta uzmontēta cieta minerālmēslu šķīdināšanas ierīce 10 mēslojuma izlaistīšanai kopā ar ūdeni. Laistīšanas procesā agregāts pārvietojas gar grāvi uz priekšu un atpakaļ līdz vajadzīgās devas sasniegšanai. Pēc tam agregātu pārbrauc uz nākošo grāvi, kas atrodas 120 m attālumā. Ja uz lauka ir šķēršļi, kas traucē kustību, pirms pārbrauciena kopni pagriež transporta stāvoklī, t. i., paralēli traktora garenasij. Agregāta ražīgums, dodot devu 300 m<sup>3</sup>/ha, ir 1,6 ha/h.

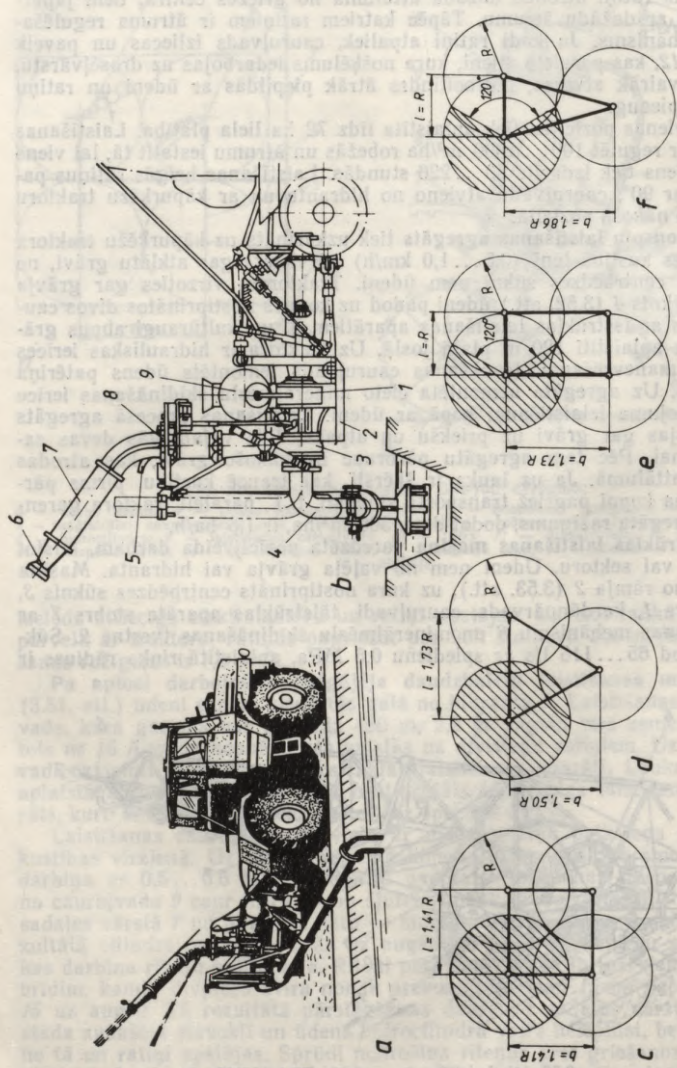
Tālstrūklas laistīšanas mašīna paredzēta pozīcijveida darbam, laistot pa apli vai sektoru. Ūdeni ņem no vajēja grāvja vai hidranta. Mašīna sastāv no rāmja 2 (3.53. att.), uz kura nostiprināts centrālās sūkns 3, reduktors 1, kardānpārvalds, cauruļvadi, tālstrūklas aparāta stobrs 7 ar pagriešanas mehānismu 8 un minerālmēslu šķīdināšanas tvertne 9. Sūknis padod 65...115 l/s ar spiedienu 0,5 MPa, aplaistītā riņķa rādiuss ir



3.52. att. Laistīšanas agregāts DDA-100MA:

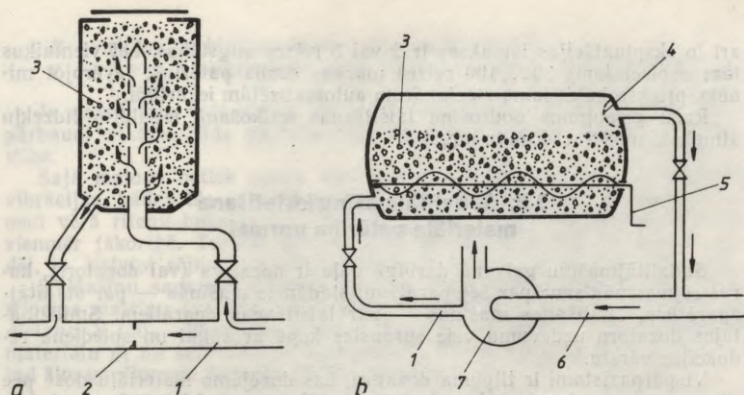
1 — ūdens iesūkšanas caurule; 2 — fērmas cauruļvads; 3 — pagriešanas aplis; 4 — sūknis; 5 — fērma; 6 — malējais laistīšanas aparāts; 7 — fērmas balsts; 8 — īsstrūklas laistīšanas aparāts; 9 — gāzu ežektors; 10 — minerālmēslu šķīdinātājs.

10. apraksts jānu ražošanai 7. pārtīktojas augstās atbilstoši un cilks  
 17. 10. apraksts jānu ražošanai 7. pārtīktojas augstās atbilstoši un cilks



3.53. att. Tālstrūklas laiššanas mašīnas DDN-70 un DDN-100:

a — kopskats; b — uzņēmies shēma; c, d — pozīciju izvietojuma shēma, lairot pa sektoru; f — reduktors; 2 — rāmis; 3 — sūknis; 4 — sūknis; 5 — ādēns iesūcēcaurute; 6 — sprauslas; 7 — tālstrūklas laiššanas aparāts; 8 — pagriešanas mehānisms; 9 — mīnerālmēslu šķīdināšanas ierīce.



3.54. att. Minerālmēslu šķīdināšanas ierīces:

*a* — GPD-50, pieslēdz spiedvadam; *b* — lieto tālstrūklas laistīšanas mašīnās, pieslēdz sūcvadam un spiedvadam; 1 — spiedvads; 2 — diafragma; 3 — minerālmēsli; 4 — siets; 5 — jaucējs; 6 — sūcvads; 7 — sūkņi.

75 m. Šķidrums tiek izšļakts caur galveno sprauslu 6 un mazo sprauslu 5. Mazā sprausla apsmidzina apļa vidū. Laistīšanas intensitāti regulē, mainot sprauslas. Lieto galvenās sprauslas ar diametru 35...65 mm un mazās sprauslas ar diametru 16...20 mm.

**Minerālmēslu šķīdināšanas ierīces** ir laistīšanas mašīnu sastāvdaļa, bet tās var izmantot arī atsevišķi koncentrētu minerālmēslu šķīdumu sagatavošanai, lai tos liētu laistīšanas ūdens bagātināšanai. Šķīdināšanas ierīces izmanto arī pesticīdu, mikromēslojuma, ķīmisko meliorantu vai augšanas stimulatoru sagatavošanai un izlaistīšanai kopā ar ūdeni.

Pēc konstruktīvi tehnoloģiskām pazīmēm izšķir ierīces, kuras pieslēdz spiedvadam (3.54. att. *a*), kā arī kombinētās ierīces, kas tiek vienlaikus pievienotas kā sūcvadam, tā spiedvadam (3.54. att. *b*). Caur kombinētām ierīcēm intensīvāk plūst šķīdinātājūdens, un to ražīgums ir lielāks. Dozēšanai izmanto ventīļus. Spiedvadam pieslēgtus minerālmēslu šķīdinātājus lieto laistīšanas mašīnās KI-50 un DKS-64 «Volžanka», bet ierīces, kuras pieslēdz spiedvadam un sūcvadam, izmanto tālstrūklas laistīšanas mašīnās DDN-70 un DDN-100.

### 3.7.4. Laistīšanas iekārtu ekonomiskā efektivitāte

Novērojumi un aprēķini rāda (3.3. tab.), ka stacionāras automatizētas laistīšanas sistēmas ir 5...10 reizes dārgākas par pārvietojamām,

3.3. tabula

Dažādu laistīšanas iekārtu ekonomisks salīdzinājums

| Laistīšanas iekārtas tips | Iegādes izmaksas,<br>% | Ekspluatācijas<br>izmaksas,<br>% | Cilvēku darba<br>ražīgums,<br>% |
|---------------------------|------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Pārvietojamā              | 100                    | 100                              | 100                             |
| Daļēji pārvietojamā       | 250                    | 150                              | 400                             |
| Stacionārā                | 500                    | 200                              | 2000                            |
| Stacionārā, automatizētā  | 650                    | 250                              | 7500                            |

arī to ekspluatācijas izmaksas ir 2 vai 3 reizes augstākas, bet vienlaikus tām nepieciešams 30...100 reizes mazāks darba patēriņš. Ievērojot minēto, priekšroka dodama stacionārām automatizētām iekārtām.

Ražu pieaugums nodrošina laistīšanas ierīkošanā ieguldīto līdzekļu atmaksāšanos 2...4 gadu laikā.

### 3.8. Sadalītājmašīnu iestatīšana materiāla patēriņa normai

Sadalītājmašīnu galvenā darbīgā daļa ir dozators (vai dozatori), kurus sējmašīnās sauc par sējaparātiem, stādāmās mašīnās — par stādītājaparātiem, laistīšanas mašīnās — par laistīšanas aparātiem. Smidzinātajos dozatoru uzdevumu veic sprauslas kopā ar sūkni un spiediena redukcijas vārstu.

Vispārpazīstami ir tilpuma dozatori, kas dozējamo materiālu dozē pēc tilpuma, masas dozatori, kas dozē, materiālu sverot, kā arī dozatori, kas materiāla elementus atskaita pa vienam. Sadalītājmašīnās masas dozatorus nelieto.

Dozatorus piedzen vai nu mašīnas gājriteņis (traktora atkarīgā, t. i., sinhronā jūgvārpsta), vai arī traktora neatkarīgā jūgvārpsta. Neatkarīgai jūgvārpstai griešanās frekvence nav atkarīga no traktora ātruma, tā ir apmēram 540 vai 1080 min<sup>-1</sup>.

Ja dozatori kustību saņem no mašīnas gājriteņa, tad tie materiālu dozē proporcionāli noietajam ceļam un agregāta ātrums praktiski neietekmē materiāla devu (materiāla patēriņu uz laukuma vienību).

Ir pazīstamas dažādas mašīnu iestatīšanas metodes.

1. Mašīnu nedaudz paceļ un zem tās rāmja paliek balstu, lai gājriteņi brīvi varētu griezt. Mašīnas tvirtni līdz pusei piepilda ar izklidējamo materiālu un, ritēni apgriežot dažas reizes, materiālu ievirza dozatoros. Zem mašīnas paklāj brezentu vai arī zem dozatoriem novieto kārbas un ritēni ar normālu darba ātrumu apgriež  $n$

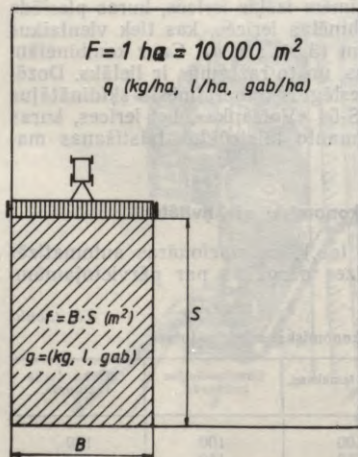
(15...20) reizes. Uztverto materiālu  $g_1$  nosver un salīdzina ar vajadzīgo  $g$ . Šādā veidā, mašīnu darbinot uz vietas, tiek imitēta tās pārvietošanās pa lauku (3.15. att.). Ritēņa  $n$  apgriezienu laikā mašīna būtu nobraukusi ceļu  $S = \pi dn(1 + \mu)$  un apstrādājusi laukumu  $B\pi dn(1 + \mu)$ . Lai tiktu ievērota uzdotā materiāla patēriņa norma  $q$  (kg/ha, l/ha, gab/ha), jābūt spēka šādai attiecībai:

$$\frac{g}{q} = \frac{f}{F} = \frac{\pi dnB(1 + \mu)}{10000}$$

Tad

$$g = \frac{\pi dnBq(1 + \mu)}{10000}, \quad (3.16)$$

kur  $\pi$  — ritēņa buksēšanas koeficients ( $\mu = 0,05 \dots 0,10$ );



3.55. att. 1 ha laukuma apstrādes shēma.

$B$  — riteņa darbināmo dozatoru darba platums, m;

$g$  — riteņa  $n$  apgriezīenu laikā izsējamais materiāla daudzums, kg, l, gab.

Ja nav izsēts vajadzīgais materiāla daudzums, regulē dozatorus un pārbaudi atkārtο, līdz pielaižu robežās tiek sasniegta vajadzīgā atbilstība.

Sajā metodē netiek ņemts vērā riteņu aplipums ar augsni, mašīnas vibrācijas, kādas tās ir reālā procesā, virzoties pa lauku, un precīzi neņem vērā riteņu buksēšanu. Tāpēc uz lauka mašīnu iestatījums normai vienmēr jākorģē. Turklāt metode nav ieteicama ekoloģisku apsvērumu dēļ, jo, iestatot sējmašīnu, cilvēki nonāk tiešā saskarē ar kodinātu sēklu.

2. Mašīnu sagatavo darbam un zem dozatora (vai dozatoriem) pietiprina maisīnu (vai maisījumus) materiāla uztveršanai. Uz lauka atzīmē distanci  $S$  (40...50 m) un nobrauc to ar darba ātrumu. Nosver uztverto materiālu  $g_1$  un salīdzina ar vajadzīgo  $g$ . Tā kā distance  $S = \pi dn(1 + \mu)$ , tad šim gadījumam formulu (3.16) pārveido šādi:

$$g = \frac{BS}{10\,000}, \quad (3.17)$$

kur  $g$  — vajadzīgais izsējamā materiāla daudzums, kg, l, gab.

Šī metode ir vienkāršāka un precīzāka par iepriekšējo metodi. Bez tam tā ir arī mašīnas iestatījuma pārbaude uz lauka, kura darba gaitā laiku pa laikam ir jāatkārto.

Ja dozatoru (vai dozatorus) darbina traktora neatkarīgā jūgvārpsta, tad dozēšana notiek pēc laika. Sajā gadījumā vajadzīgo materiāla patēriņa normu var panākt, tikai agregātam strādājot ar konkrētu ātrumu. Ja ir jāmaina agregāta ātrums, tad, lai deva nemainītos, vienlaikus jāmaina dozatoru ražīgums. To parasti izdara, mainot pārnesuma attiecību no traktora jūgvārpstas uz dozatoru (piemēram, stādot kartupeļus) vai darba šķidrums izsmidzināšanas spiedienu (darbā ar smidzinātājiem).

Ja dozatoru (vai dozatorus) piedzen traktora neatkarīgā jūgvārpsta, tad darbam sagatavotu mašīnu (darbina stacionāri ar nominālu frekvenci, noteiktu laiku (parasti minūti) uztver materiālu, to nosver, aprēķina pavedi  $g_1$  un salīdzina ar vajadzīgo vērtību  $g$ . Cik liela tā ir?

Ja mašīnu nedarbinātu stacionāri, bet tai ļautu virzīties pa lauku (3.55. att.), tad tiktu apstrādāts laukums  $BS = Bvt$ . Ja uz šī laukuma izlietojamais materiāla daudzums ir  $g$  un materiāla patēriņa norma  $q$ , tad var sastādīt šādu attiecību:

$$\frac{g}{q} = \frac{Bvt}{10\,000}.$$

Ievietojot  $t = 1$  s, iegūst

$$g = \frac{Bvq}{10\,000}, \quad (3.18)$$

kur  $v$  — agregāta faktiskais ātrums, m/s;

$t$  — mēģinājuma laiks, s;

$g$  vienība ir kg/s, l/s, gab./s.

Formulu (3.18) praksē ir ērtāk lietot, ja ievēro, ka  $t = 60$  s un ātrums 1 m/s = 3,6 km/h. Tad

$$g = \frac{Bvq}{600}, \quad (3.19)$$

kur  $v$  — agregāta paredzētais ātrums, km/h;

$g$  vienība ir kg/min, l/min, gab./min.

Ja eksperimentāli iegūtais lielums  $g_1$  vairāk par pieļaujamo atšķiras no vajadzīgā lieluma  $g$ , maina dozatora padevi un pārbaudi atkārtoti, līdz sasniegta vajadzīgā atbilstība.

Darba laikā laiku pa laikam aptuveni pārbauda sadalītājmašīnu iestāţījuma pareizību, izlietoto materiāla daudzumu attiecinot pret apstrādāto laukumu.

### 3.9. Sadalītājmašīnu darba kvalitātes kontrole

Mēslojuma iestrādes kvalitāti vērtē galvenokārt pēc mēsļu patēriņa atbilstības devai un sadalījuma vienmērības. Vērtē arī mēslošanas agregātu blakus gājienu pārseguma pilnību, pagriezienu joslu apstrādes kvalitāti, izlaidumu daudzumu. Papildu vērtēšanu izdara augu augšanas laikā. Uz lauka nedrīkst būt manāma sējumu nevienmērīga attīstība sleju veidā.

Amonjaka iestrādes kvalitāti pārbauda vizuāli pēc «dūmošanas» aiz iestrādes agregātiem un pēc pievadcaurulīšu apsarmošanas. Ja amonjaka tvaiks parādās tikai tad, kad kultivatora ķepiņas pārlec pār akmeņiem vai neapstrādātām augsnes cilām, tad zudumi ir pieļaujami. Ja lauks aiz amonjaka iestrādes agregātiem visu laiku nedaudz «dūmo», tad šo parādību cenšas novērst, palielinot iestrādes dziļumu. Ja «dūmošanu» pārtraukt neizdodas, tad darbs jāpārtrauc, jo augsnes fizikālās īpašības šajā laikā nav piemērotas amonjaka saistišanai. Ja kāda pievadcaurulīte nav apsarmojusi, tad tā nelaiž cauri amonjaku. Aizsērējums jānovērš.

Sējas un stādīšanas darbu kvalitāti pārbauda pēc trīs galveniem rādītājiem: sēklu (stādu) patēriņa atbilstības normai, sēklu iestrādes dziļuma un sadurrindstarpu platuma atbalstības normatīviem. Vērtē arī rindu taisnumu, neapsētu vietu daudzumu un lielumu, kā arī pagriezienu joslu apstrādes kvalitāti.

Izsmidzinot pesticīdus, novirze no dotās devas nedrīkst pārsniegt 15%, bet darba šķidrums koncentrācijas pieļaujamā izmaiņa ir 5%. Visas lauka vietas jāapsmidzina vienādi. Apsmidzināšanas kvalitāti novērtē vizuāli, aplūkojot šķidruma pilieniņus uz 50×70 mm stikliņiem vai polietilēna plēves gabaliņiem, kas iepriekš dažādās vietās nolikti agregāta ceļā. Pilieniņu lielumu un izvietojuma vienmērību novērtē, uzskaites laukumus aplūkojot caur lupu. Darbu brāķē, ja ir daudz izlaidumu un pilieniņu blīvums neatbilst normatīviem.

### 3.10. Drošības tehnika darbā ar sadalītājmašīnām

Pirms sējmašīnu un stādāmo mašīnu transportēšanas tvertnes iztukšo, traktora priekšā uzkarina vajadzīgos pretsvarus, marķierus nostiprina ar minimālo laidumu. Transportēšanas ātrumu izvēlas atkarībā no ceļa apstākļiem, bet ne lielāku par 16 km/h.

Agregāta kustības laikā aizliegts atrasties starp traktoru un mašīnu, tīrīt lemesīšus, iepildīt sēklu vai minerālmēslus. Nedrīkst agregātu virzīt atpakaļgaitā un apgriezt ar iedziļinātiem lemesīšiem un nolaiestu marķieri. Lemesīši jātīra ar speciāliem skrāpjiem. Kontaktējot ar sēklām un minerālmēsliem, jālieto individuālie aizsardzības līdzekļi.

Personām, kas strādā ar agroķīmikālijām, jābūt veselām un speciāli instruētām. Sos darbus nedrīkst veikt pusaudži līdz 18 gadiem, vīrieši, kas vecāki par 55 gadiem, kā arī par 50 gadiem vecākas sievietes vai grūtnieces. Darbadiena nedrīkst pārsniegt 6 stundas. Strādājošiem jābūt apgādātiem ar individuāliem aizsardzības līdzekļiem — spectēru, respiratoru, aizsargbrīlēm, cimdium.

### 3.11. Sadalitājmašīnu konstrukciju attīstības tendences

Zinātnieku, konstruktoru un mašīnbūvētāju uzmanība ir pievērsta jaūtājumiem, kas saistīti ar sadalitājmašīnu darba kvalitātes uzlabošanu, ilgzturības paaugstināšanu un darba ražīguma celšanu. Darba ražīguma celšanas tendences izpaužas agregātu ātruma, darba platuma un sadaļmo materiālu tvirtību ietilpības palielināšanā.

Vērojama tendence paplašināt šķidro minerālmēslu lietošanu, kurus var izklieēt ne tikai kvalitatīvāk, bet arī ar ievērojami lielāku ražīgumu nekā cietos minerālmēslus.

Latvijā sāk lietot lielaudas universālas mēslojuma izklieēšanas paēgājējas mašīnas, uz kuru šasijas var uzmontēt maināmu iekārtu: kravas kastī ar centrēdzes izklieētāju cieto minerālmēslu izklieēšanai vai cisternu ar sūknī, komunikācijām un stieni agroķīmikāliju izsmidzināšanai. Šādas mašīnas apēgādā ar metru platām arkveida riepiām, kas attīsta apmēram piecas reizes mazāku īpatnējo spiedienu pret augsni nekā kravas automobiļu apriepojums. Ar šādu ritošo iekārtu mēslus var sākt izklieēt agri pavasari, kad riteņtraktoru pārvietošanās pa lauku vēl nav iespējama. Pār sadīgušajiem rušināmaugiem var braukt ar mašīnu, nemeklējot rindstarpas. Šādu mašīnu darba ātrums uz lidzieniem laukiem sasniedz 35 km/h.

Ir iegūta viendīgtu cukurbiešu sēkla ar dīgtspēju laboratorijas apstākļos virs 80% un dīgšanas enerēģiju — lielāku par 70%. Līdz ar to kļūst nepieciešamas vienskēlas sējmašīnas, ar kurām var izsēt samazinātas izsējas normas (7...12 gab./m) līdzšinējo 20...40 sēklu vietā 1 m garā vadziņā. Tāpēc cukurbiešu sējmašīnas jāapēgādā ar sējaparātiem, kuriem parastās 210 dobumu sējripas aizvietotas ar 35...90 dobumu sējripām. Izmantojot šādas sēklas un sējmašīnas, būs iespējams cukurbietes audzēt bez roku darba patēriņa augu retināšanai.

Sējot cukurbietes ar parastām sējmašīnām, nevar izvairīties no sēklu ripošanas pa vadziņas dibenu un nejaušas satuvināšanās. Šī iemesla dēļ, pat sējot augstas dīgtspējas sēklas, nevar pilnīgi iztikt bez kontrolretināšanas. Perspektīva ir sējas tehnoloēģija un tehnika, kuru izstrādājušas dažas ārzemju firmas. Ar speciālām mašīnām (sēklu iekausētājmašīnu raēģisms ir 2 km/h) augstas dīgtspējas sēklu iepriekš iekausē vajadzīgos vienādos attālumos ūdenī šķīstošas baroēģošas plēves lentē, 2...6 km garas lentes uztin uz spolēm un uzglabā. Sējas dienās sējmašīnas ieritina lentes vadziņas un iestrādā augsnē tāpat kā parastajā sējā. Šādu sējmašīnu konstrukcija ir ļoti vienkārša. Augsnes mitrums izšķidina lenti dažās dienās, un atbrīvotā sēkla paliek vadziņās pilnīgi vienādos attālumos. Japāņu pētījumi liecina, ka šāda sējas tehnoloēģija ir pat divas reizes lētāka par parasto tehnoloēģiju.

Mainīga reljefa apstākļos augsnes mitrums atsevišķās lauka vietās ir dažāds. Ja sēklu visās lauka vietās iestrādā vienādā dziļumā, tad

dažāda mitruma apstākļos tā neuzdīgst vienādi. Pareizāk ir sēklu iestrādāt dažādā dziļumā, kur mitrums ir pietiekams, lai tā uzdīgtu. Labi rezultāti sasniegti ar eksperimentālām sējmašīnām, kas sēklu iestrādā vienāda mitruma dziļumā.

Lai palielinātu dēstu stādāmo mašīnu ātrumu, ir sākti būvēt mašīnas, kurās katru sekciju apkalpo divi strādnieki, kas dēstus pārmaiņus ievieto satvērējos. Šo pašu principu izmanto kartupeļu stādāmo mašīnu darba ātrumu palielināšanā: jaunajās mašīnās katru rindu apkalpo divi stādītājpārāti. Līdz ar to kartupeļu stādāmo mašīnu darba ātrumu var kāpināt līdz 10 km/h.

Lai saudzētu augsni, taupītu augsnes mitrumu, atvieglotu un paātrinātu lauku darbus, paredzama tālāka kombinētu mašīnu izveidošana un plaša lietošana vienlaicīgai augsnes apstrādei, mēslošanai, sējai un stādīšanai viena agregāta gājiena laikā.

Augu ķīmiskās aizsardzības mašīnu pilnveidošanas pasākumos ir paredzams plaši izmantot ķīmiski izturīgus materiālus, lai izgatavotu konstrukciju elementus, kas ir saskarē ar ķīmikālijām. Paredzama tālāka plaša ultramazu devu smidzinātāju izveidošana, kas būs apgādāti ar monodispersām sprauslām. Tiks izveidoti praktiskai lietošanai derīgi smidzinātāji, kas izsmidzinās elektrostatiskā laukā uzlādētas daļiņas. Tādējādi ievērojami samazināsies pesticīdu zudumi apkārtējā vidē un uzlabosies traktoristu darba apstākļi. Tiks izveidotas arī mašīnas, kuras plaši lieto preparātu izkliedēšanai augu bioloģiskās aizsardzības nolūkos, kā arī tiks ieviesta pa radio vadāmu līdmodeļu lietošana lauku apstrādei no neliela augstuma ar augu aizsardzības līdzekļiem.

Lai ieviestu mašīnu jomā ir paredzams plašāk attīstīt impulsa laistīšanas sistēmas. Impulsa iekārtas strādā ar pārtraukumiem. Impulsa laistīšanas aparāts (lietus lielgabals) atšķiras no parastā ar to, ka darba cikls sastāv no diviem nepārtraukti sekojošiem periodiem — ūdens uzkrāšanās perioda aparātā un ūdens izšļākšanas perioda, kas notiek saņemta gaisa ietekmē. Ūdens uzkrāšanās periods ir 50...20 reizu lielāks par izšļākšanas periodu, un tāpēc padotais ūdens patēriņš var tikt samazināts 10...20 reizes salīdzinājumā ar parastām laistīšanas sistēmām. Līdz ar to 5...8 reizes var samazināt cauruļvadu diametru, lietot plastmasas caurules, tās neieguldot tranšejās, un uzstādīt mazas jaudas sūkņu stacijas. Tādējādi var ievērojami samazināt kapitālieguldījumus laistīšanas sistēmu celtniecībā.

Perspektīva ir pilienvēda apūdeņošana, ar kuru var ļoti vienmērīgi optimālās devās pievadīt ūdeni un mēslojumu augu saknēm, iegūt lielas ražas, kā arī ir minimāli ūdens iztvaikošanas un filtrācijas zudumi. Pagaidām plaši ieviest pilienvēda apūdeņošanu kavē augstās izmaksas. Piemēram, 1 ha pilienvēda apūdeņošanai nepieciešamas 3...10 km polietilēna caurulītes, kuras kalpo tikai 1...2 gadus.

Ir paredzams, ka tuvākā laikā sadalītājmašīnas tiks plaši apgādātas ar automatizāciju tehnoloģisko procesu kontrolei un vadīšanai. Ir vajadzīgi devēji, kas kontrolētu dozatoru darbību, tvertņu tukšošanās procesu, sēklu iestrādes dziļumu, kā arī ierīces caur sprauslām izsmidzinātā darba šķidrums padeves daudzuma momentānai saskaņošanai ar smidzināšanas agregātu ātrumu, lai devu neietekmētu ātrums.

## 4. Sējumu un stādījumu kopšanas mašīnas

### 4.1. Rindstarpu kultivatori

Rindstarpu kultivatoru uzdevums ir nodrošināt irdeni augsnes virskārtu, lai sekmētu gāzu apmaiņu un labvēlīgāku mikrobioloģisko procesu norisi augsnē, uzturētu augsni tīru no nezālēm un iestrādātu papildu mēslojumu.

#### 4.1.1. Rindstarpu kultivatoru darbīgās daļas

Rindstarpu kultivatoriem atkarībā no apstrādes uzdevuma, kultūraugiem, klimatiskajiem apstākļiem, augsnes un sējas veida lieto dažādas darbīgās daļas.

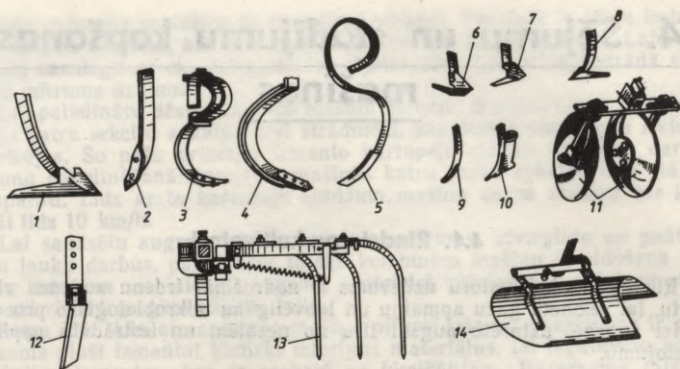
**Vienpusējās ravētājķepas 6 un 7** (4.1. att. a) ir paredzētas nezāļu nogriešanai un līdz 6 cm dziļai augsnes irdināšanai. Vienpusējā ravētājķepa sastāv no statnes, kurai piestiprināts vienpusējs asmens ar vertikālu vairogu, kas aizsargā augus no apbēšanas. Šīs ķepas parasti lieto pirmajā rindstarpu apstrādē un pudurošanā. Kultivatoru darbīgo daļu komplektā ietilpst labās un kreisās vienpusējās ķepas. Labās ķepas nostiprina sekcijas kreisajā pusē, bet kreisās — labajā pusē tā, lai vairogs atrastos uz kultūraugu pusi.

**Bultveida ravētājķepas 8** (4.1. att. a) lieto rušināmo kultūru rindstarpu centrālās daļas apstrādei, ja nav vajadzīgs liels darba dziļums (līdz 6 cm) un augsni nedrīkst pārvietot uz sāniem un apvērst. Bultveida ravētājķepas izmanto galvenokārt nezāļu nogriešanai. Sajā gadījumā augsnes pārbīde ir neliela un irdināšanas leņķis  $\epsilon = 15^\circ$ . Lai nezāles tiktu nogrieztas kvalitatīvi, ķepas asmens biežums nedrīkst pārsniegt 0,3 mm.

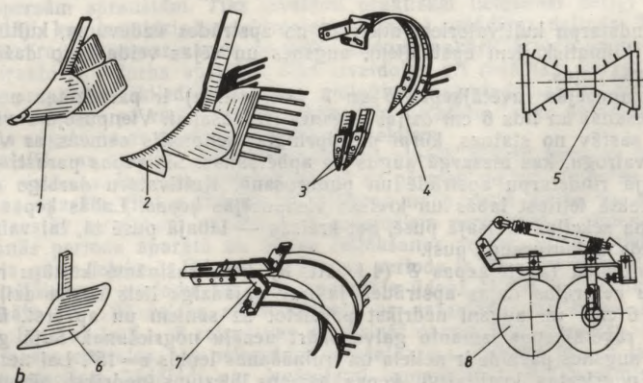
**Bultveida universālās ķepas 1** (4.1. att. a) nogriež nezāles un irdina augsni līdz 12 cm dziļi. Bultveida universālās ķepas lieto gan rindstarpu apstrādei, gan vienlaidu kultivēšanā. Tās sastāv no statnes, kurai piestiprināts divpusējs asmens. Darba platums 220...385 mm un irdināšanas leņķis  $\epsilon = 28 \dots 30^\circ$ .

**Kaltveida irdinātājķepas 9** (4.1. att. a) lieto līdz 16 cm dziļai rindstarpu irdināšanai. Uz priekšu noliekta ķepas statņa gals veido 20 mm platu kaltu. Tāda ķepa labi iedziļinās pat cietā un noblīvētā augsnē, to deformējot un sairdinot. Irdināšanas zonas platums ir lielāks par ķepas platumu. Tā kā ķepas kāts ir šaurs, tas neizsviež virspusē mitrās augsnes daļiņas.

**Ravētāžarus** lieto drošības joslu un rindstarpu apstrādei. Ar tiem iznīcina nezāles, sadrupina augsnes garozu un sairdina augsni 1...2 cm dziļi. Zarus gatavo no atsperīgas tērauda stīpas, kas apakšējā daļā ir noapaļota un nosmailināta. Zari, kuru skaitu var mainīt, ir piestiprināti pie rāmīša, kas šarnīrveidā piestiprināts pie kultivatora vai kultivatora sekcijas. Tādējādi ir iespējams zariem kopēt augsnes reljefu neatkarīgi



a



b

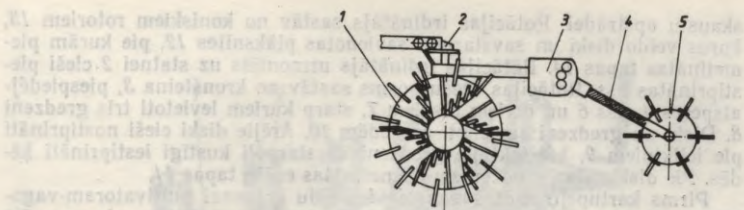
no kultivatora sekcijas. Drošības joslu apstrādei rāmītim piestiprina sešus zarus, bet pilnas rindstarpas apstrādei — deviņus.

**Aizsargplāksnes 14** (4.1. att. a) novieto virs augu rindām, lai tos neapbērtu ar augsni, veicot pirmo kultivēšanu un strādājot ar palielinātiem darba ātrumiem. Aizsargplāksne ir saliekta skārda loksne ar piestiprināšanas stieņiem (kronšteinjiem), ar kuriem to piestiprina pie kultivatora sekcijas.

**Aizsargšķīvjus** izmanto, lai novērstu augu apbēšanu ar augsni rindstarpu pirmajā apstrādē, kad augi un drošības joslas ir mazi.

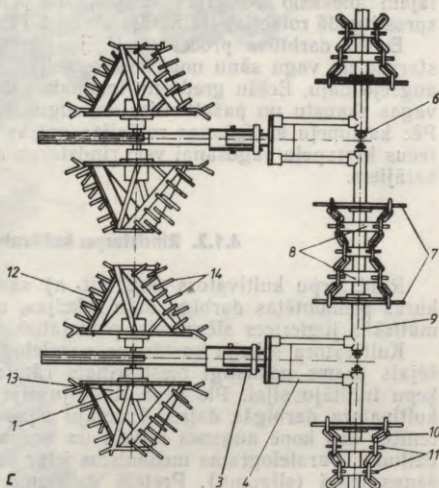
**Papildmēslošanas ķepas 10** (4.1. att. a) lieto minerālmēsļu iestrādei un augsnes irdināšanai līdz 16 cm dziļi. Ķepa sastāv no kaltveida ķepas ar piltuvi, pa kuru minerālmēsli, kas birst no minerālmēsļu vadiem, tiek novadīti augsnē. Vadziņu aizraušanai aiz papildmēslošanas ķepām pie kultivatora sekcijas montē irdinātājķepas vai ravētājķepas.

**Vērstuvītes ķepas 6** (4.1. att. b) jeb ķepas-vērstuvītes lieto, apstrādājot kartupeļus un citas kultūras. Pārvietojoties pa augsni, vērstuvītes ķepa nogriež plānu kārtiņu un piebīda to augu rindai, apberot sīkās ne-



4.1. att. Rindstarpu kultivatoru darbīgās daļas:

a — rindstarpu un universālo kultivatoru darbīgās daļas: 1 — universālā bultveida ķeņa; 2 — divgalvu irdinātājķeņa ar stingru statni; 3, 4 un 5 — irdinātājķeņa ar atspērzaru statni; 6 un 7 — vienpusējās ravētājķeņas; 8 — bultveida ravētājķeņa; 9 — kaltveida irdinātājķeņa; 10 — papildmēslošanas ķeņa; 11 — aizsargšķīvji; 12 — spraugu griezējs; 13 — ravētājzari; 14 — aizsargplāksnes (valrogi); b — vagotāj kultivatoru darbīgās daļas: 1 — vērstuves vagotājs; 2 — ārdū vagotājs; 3 — spilu vagotājs; 4 — spilu vagotājs ar atspērgām statnēm; 5 — rotācijas ecēšas; 6 — ķeņa ar vērstuvi; 7 — atspērzaru vagotājs; 8 — vagotājšķīvji; c — kombinēto rotācijas ecēšu shēma: 1 — rotācijas irdinātājs; 2 — statne; 3 — kronšteins; 4 — piespiedējspere; 5 — rotācijas ecēšas; 6 — ass; 7 — diski; 8 — gredzeni; 9 — ieliktņi; 10 — ķēdes; 11 — ecēšu tapas; 12 — savstarpēji savienotas plāksnītes; 13 — koniskie rotori; 14 — irdinātāja tapas.



zāles. Vērstuvītes ķeņas nostiprina tā, lai būtu 25...27 cm liela drošības josla. Darba dziļums līdz 6 cm.

**Vagotāju 4** (4.1. att. b) uzdevums ir iznīcināt nezāles, irdināt vagas dibenu un sienas un pieraust 5...8 cm biezu augsnes kārtu uz vagas skausta un pie asniem vai lakstiem. Vagotāju darbīgās daļas nedrīkst bojāt kartupeļu saknes, lakstus, izraut bumbuļus un apbērt lakstus vai asnus ar augsni. Lieto dažādus vagotājus.

Vērstuves vagotājs 1 (4.1. att. b) strādājot paceļ no vagas dibena augsni, to sadrupina un nogulda uz vagu malām. Mūsu republikas apstākļiem daudz piemērotāki ir vagotāji 7 (4.1. att. b) ar atspērzariem.

**Rotācijas ecēšas** (4.1. att. c) kartupeļu stādījumos uzirdina augsni un iznīcina nezāles. Rotācijas ecēšas BRK-1,4 izmanto kartupeļu stādījumu vienlaidu ecēšanai pirms sadīgšanas, bet rotācijas ecēšas BRO-0,7 — rindstarpu ecēšanai pēc kartupeļu sadīgšanas. Izmantojot rotācijas ecēšu konstrukcijas un darbības principus, radītas kombinētās rotācijas ecēšas kartupeļu stādījumu vienlaidu ecēšanai pirms sadīgšanas, kā arī rindstarpu ecēšanai pēc kartupeļu sadīgšanas. Kombinētās rotācijas ecēšas uzkarina kultivatoriem-vagotājiem. Ecēšas sastāv no rotācijas irdinātājiem 1 rindstarpu apstrādei un atspērotām rotācijas ecēšām 5 vagu

skaustu apstrādei. Rotācijas irdinātājs sastāv no koniskiem rotoriem 13, kurus veido diski un savstarpēji savienotas plāksnītes 12, pie kurām piemērinātas tapas 14. Rotācijas irdinātājs uzmontēts uz statnei 2 cieši piestiprinātas ass. Rotācijas ecēšu posms sastāv no kronšteina 3, piespiedēatsperes 4, ass 6 un diviem diskkiem 7, starp kuriem ievietoti trīs gredzeni 8. Diski un gredzeni savienoti ar ķēdēm 10. Arējie diski cieši nostiprināti pie ieliktniem 9, bet iekšējie gredzeni savstarpēji kustīgi iestiprināti ķēdēs. Pie diskkiem un gredzeniem piemērinātas ecēšu tapas 11.

Pirms kartupeļu sadīgšanas to vienlaidu ecēšanai kultivatoram vago-tājam pievieno rotācijas ecēšas, iestiprinot turētājsijas aizmugurējā sprostlīdzdā rotācijas irdinātāja statni 2 (4.1. att. c).

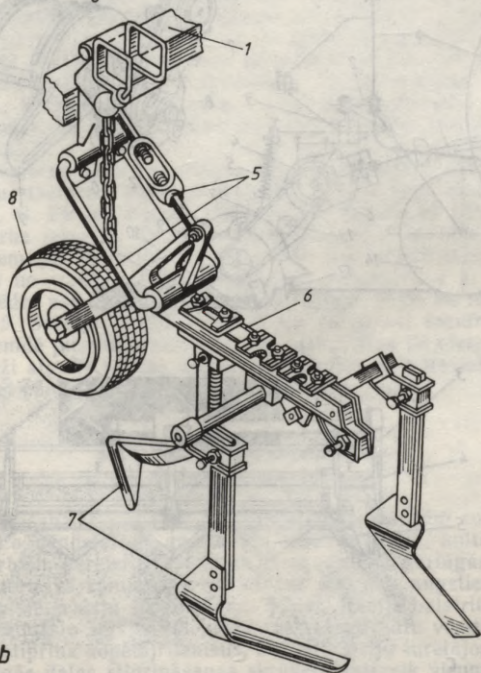
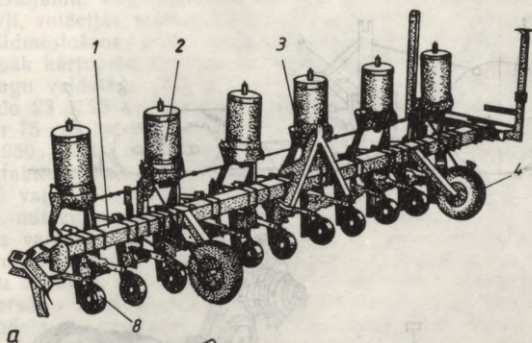
Ecēšu darbības procesā rotācijas irdinātāji ar tapām ir dina rindstar-pas un vāgu sānu nogāzes. Rotācijas ecēšas uzirdina vāgas skausta augšējo daļu. Ecēšu gredzenu lokanais ķēžu savienojums ļauj tām kopēt vāgas skaustu un pašatīrīties no augu atliekām un peliņšaugus. Pēc kartupeļu sadīgšanas rotācijas ecēšas no agregāta atvieno un līdz-tekus kartupeļu vagošanai veic rindstarpu apstrādi tikai ar rotācijas irdi-nātājiem.

#### 4.1.2. Rindstarpu kultivatoru uzbūve

Rindstarpu kultivators (4.2. att. a) sastāv no rāmja pamatsijas, pie kuras piemontētas darbīgo daļu sekcijas, minerālmēslu sējaparāti, auto-mātiskās jūgierices slēgrāmis, pneimatiskie riteņi, kā arī stūres iekārta.

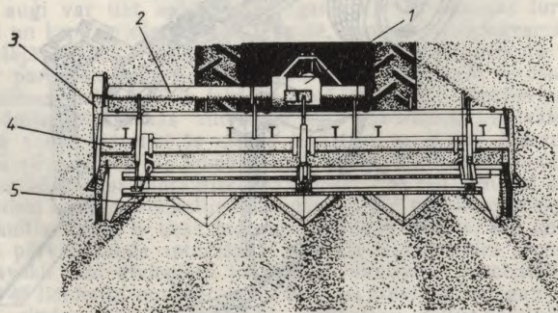
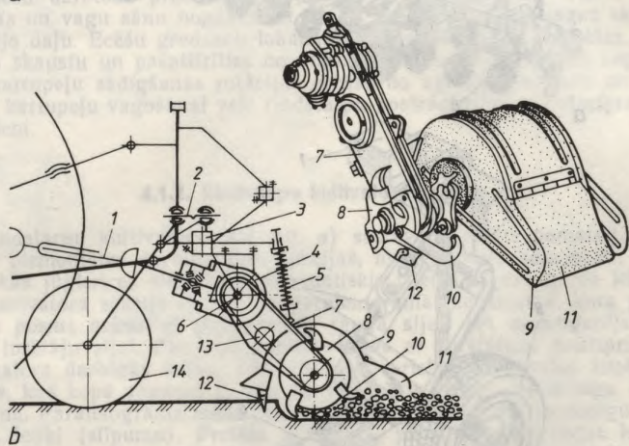
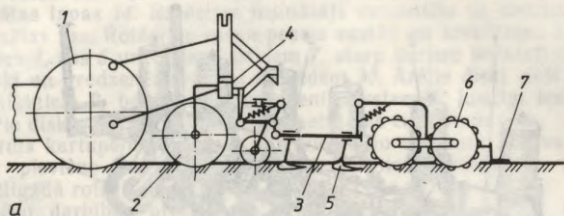
Kultivatora sekcija sastāv no paralelograma mehānisma, kura priek-šējais posms nekustīgi piestiprināts rāmja sijai, bet aizmugurējais — ķepu turētāju sijai. Pie ķepu turētāju sijas ar turētājiem piestiprinātas kultivatora darbīgās daļas. Turētāju sijas priekšgalā atrodas kopētājri-tenītis, kas kopē augsnes reljefu un nodrošina ķepām nemainīgu darba dziļumu. Paralelograma mehānisms ietur ķepu asmeņiem nemainīgu grie-šanas leņķi (slipumu). Pretējā gadījumā, piemēram, griešanas leņķim palielinoties, augi var tikt apbērti ar augsni. Katras sekcijas turētāju sijas stāvokli un ķepu griešanas leņķi regulē, mainot paralelograma me-hānisma augšējā stieņa (savilcējskrūves) garumu. Lai novērstu augu izgriešanu, ir paredzēta stūres iekārta kultivatora vadīšanai rindstarpās ar šauru drošības joslu. Stūres iekārtu kopā ar sēdekli piestiprina pie kultivatora rāmja. Mūsdienās universālajiem cukurbiešu kultivatoriem lieto divējāda veida hidrofocētās stūres iekārtas: ar stūres hidraulisko pastiprinātāju (līdzīgi labības kombainiem) un ar hidraulisko vadīšanu. Ja lieto stūres iekārtu ar hidraulisko pastiprinātāju, tad, apturot stūres sviru, automātiski apstājas arī kultivators, paturot pēc pagriešanas ieņemto stāvokli. Ja kultivatoram ir tiešā hidrauliskā stūres iekārta, tad kultiva-tora sāniskās pārvietošanās apturēšanai katreiz eļļdaļa svira jānostāda neitrālajā stāvoklī. Lai atvieglotu kultivatora vadīšanas precizitāti, vadītāja sēdekli ir lietderīgi novietot nevis tieši aiz traktora, bet gan sānis, tā, lai biešu rindas, pēc kurām vada kultivatoru, būtu pārskatāmas gabalu uz priekšu. Izdevīgāka ir sēdekļa konstrukcija ar atbalstritenīti, jo tad kultivatora vadītāja svars netiek pārnests uz kultivatora rāmi un to nesāšķieb. Izmantojot atbalstritenīti, vadītāja sēdekli var novietot tā-lāk uz aizmuguri, tādējādi uzlabojot kultivatora darbīgo daļu pārskatā-mību.

Vagotājkultivatori ir paredzēti kartupeļu stādījumu kopšanai. Ar šiem kultivatoriem var efektīvi iznīcināt nezāles pirms un pēc kartupeļu sadīg-



4.2. att. Rindstarpu kultivators:

a — kopskats; b — darbīgo daļu izvietojums sekcijā; 1 — rāmja pamatsija; 2 — minerālmēslu sējaparāts; 3 — jūgierīces slēgrāmis; 4 — riteņi; 5 — paralelograma mehānisms; 6 — turētāju sija; 7 — darbīgās daļas (ķepas); 8 — kopējā ritenītis.



4.3. att. Universālais kultivators un frēzkultivators:

*a* — universālais kultivators: 1 — traktora ritenis; 2 — kultivatora ritenis; 3 — sek-cija; 4 — rāmis; 5 — ķepa; 6 — slēņu veltņi; 7 — šļūce; *b* — frēzkultivators: 1 — kardānvārpsta; 2 — skrīves mehānisms; 3 — rāmis; 4 — reduktors; 5 — pie-spedējstienis; 6 — vārpsta; 7 — korpuss; 8 — disks; 9 — pārsegs; 10 un 12 — naži; 13 — ķēdes pārvads; 14 — ritenis; *c* — frēzkultivators-vagu veidotājs: 1 — reduktors; 2 — vārpsta; 3 — sānu reduktors; 4 — frēze; 5 — vāgu veidotājs.

šanas, irdināt rindstarpas līdz 16 cm dziļumā, kā arī vienlaikus iestrādāt papildmēslojumu. Vagotājkultivatoru darbīgo daļu komplektā ietilpst vago-tājšķivji, rotācijas ecēšas, tikla ecēšas, bultveida ķepas, kaltveida ķe-pas, papildmēslošanas ķepas, atspēraru un vērstuves vagotāji.

Vislabāk kartupeļu stādījumu rindstarpas var apstrādāt ar frēzkulti-vatoru-vagu veidotāju (4.3. att. c). Tas no rindstarpās safrēzētās aug-snes veido 23...25 cm augstu trapeceida vāgu, kuras platums pie pa-matnes ir 75 cm, bet augšpusē — 15...17 cm. Vagas šķēsgriezuma lau-kums ir 950...1000 cm<sup>2</sup>. Vagas virsējo slāni vagas veidotājs noblīvē un izveido stabilu virsmu herbicīdu plēvītei.

Tā kā vagā ir ļoti daudz augsnes, tad vagā ilgu laiku var saglabāt optimālu mitruma rezervi sausajam laika periodam. Vagas forma un augstums veicina liekā mitruma noplūdi, ja rodas pārmitrinājums. Pēc vāgu izveidošanas augsni vairs mehāniski neapstrādā, tāpēc netiek bojāti kartupeļu bumbuļi, saknes un stublāji, kā arī netiek pārnēsātas slimības.

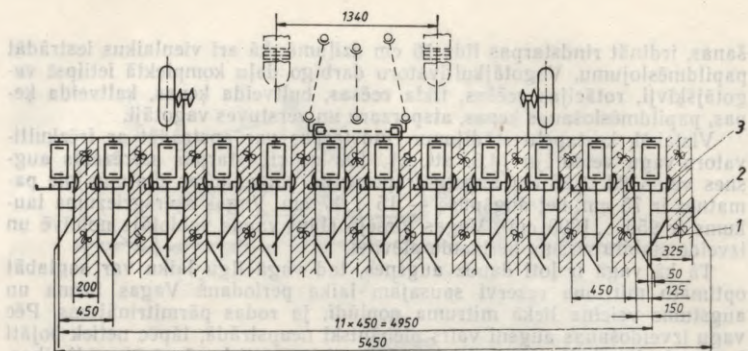
**Universālos kultivatorus** lieto augsnes vienlaidu apstrādei, rušinām-āgu rindstarpu apstrādei, kā arī augu papildmēslošanai. Kultivatora darbīgo daļu komplektā ietilpst dažādas ravētājķepas un irdinātājķepas, kā arī aizsargšķivji, rotorī, šļūces un zvaigžņu ripu baterijas. Veicot aug-snes vienlaidu apstrādi, kultivatoru komplektē ar bultveida ķepām, vieg-lajām sējumu ecēšām vai dubultotiem stieņu veltņiem un šļūcēm (4.3. att. a). Strādājot ar ātrumu 9...12 km/h, dubultie stieņu veltņi intensīvi sasmalcina augsnes cilas un kopīgi ar šļūci labi izlīdzina aug-snes virskārtu.

**Frēzkultivatorus** lieto cukurbiešu sējumu apstrādei (4.3. att. b), kā arī kartupeļu stādījumu kopšanā ietilpīgu, irdenu vāgu skautu veidoša-nai (4.3. att. c). Pie kultivatora rāmja 3, kas balstās uz riteņiem 14, pie-montētas darba sekcijas. Katras sekcijas korpusā 7 iemontēta vārpsta ar diviem diskiem, pie katra diska piestiprināti trīs izliekti naži 10. Sis vār-pstas piedzen no traktora jūgvārpstas caur reduktoru 4 ar transmisijas vārpstu 6, ķēdes pārvalu 13 un drošības sajūgu. Diski un naži ir nosegti ar pārsegu 9. Sekcijas korpusi pie rāmja pievienoti šarnīrveidā. Nažus augsnē iegremdē piespiedējatsperes, kas uzmontētas uz piespiedējstieņiem 5. Frēzes naži atgriez plānas augsnes sloksnītes un pārsviēz tās atpakaļ. Atsitoties pret pārvalku, sloksnītes sadrupinās.

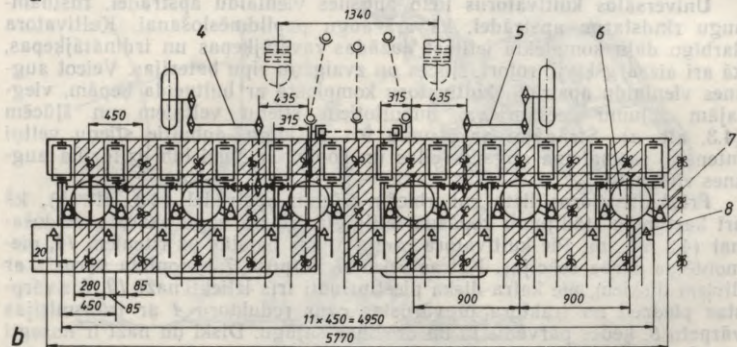
#### 4.1.3. Kultivatora sagatavošana rindstarpu apstrādei

Sējumu kopšana ir viena no svarīgākajām operācijām rušināmkultūru audzēšanā. Lai rindstarpas apstrādātu labā kvalitātē, kultivators ir jā-sagatavo darbam, pareizi jāizvieto un jānoregulē tā darbīgās daļas. Mon-tējot kultivatoru, tā rāmja siju novieto uz 800 mm augstiem paliktņiem un uz tās atzīmē sekciju stiprināšanas vietas. Rāmja balstriteņus stiprina tā, lai minerālmēslu sējaparāta piedziņas ķēzrati būtu vērsti uz iekšpusi. Sekcijām piestiprina kopētājriteņšus, bet turētājsiju turētājos — darbīgās daļas. Darbīgās daļas stiprināšanas skrūves jāpievelk vienmērīgi, lai de-taļas savienotos bez sašķiebes.

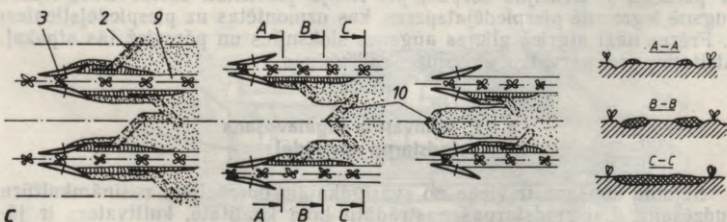
Ja kultivators ir bijis ekspluatācijā, tad pārbauda sekciju izvietojumu un stiprinājumus, turētāju, ķepu un balstriteņu stāvokli. Pirms kultivatora uzkarināšanas traktoram regulē gaisa spiedienu visos balstriteņos. Visur tam ir jābūt vienādam, un tas nedrīkst pārsniegt 190 kPa. Kultivatoru uzkarina tikai tādām traktoram, kura hidrosistēma ir darba kārtībā.



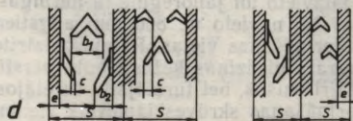
a



b



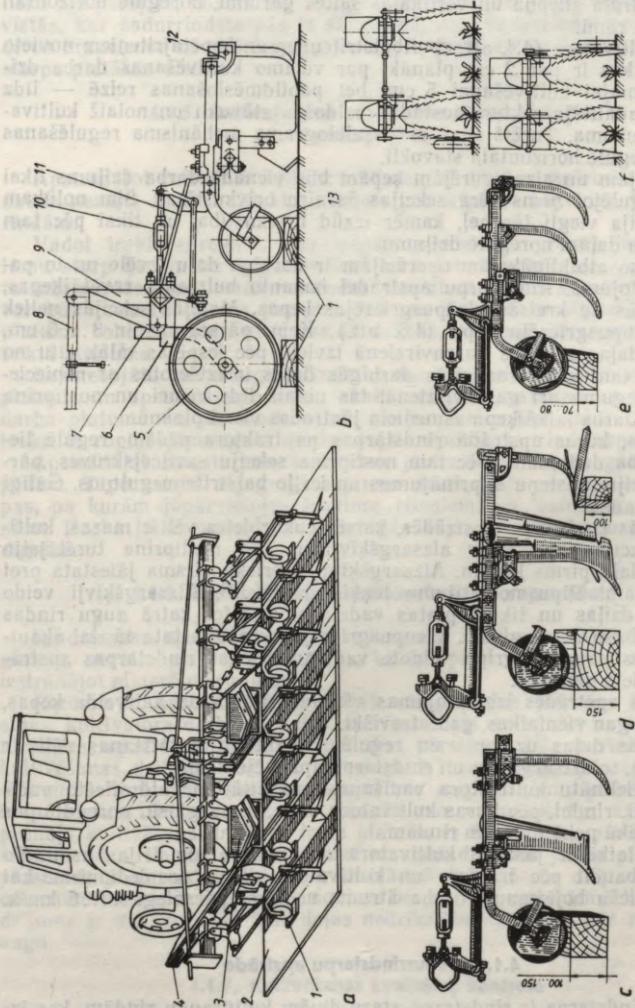
c



d

4.4. att. Kultivatora darbīgo daļu izvietojuma shēmas:

a — ķepu izvietojuma shēma pirmajā kultivēšanai; b — ķepu izvietojuma shēma papildmēslošanai un irināšanai; c — aizsargšķivju un ķepu izvietojuma shēma; d — ķepu izvietojuma varianti; 1 — kreisā vienpusējā ķepa; 2 — labā vienpusējā ķepa; 3 — aizsargšķivis; 4 un 5 — ķežu pārvadi; 6 — minerālmēslu sējaparāts; 7 — papildmēslošanas nazis; 8 — kaltveida irinātājaķepa; 9 — drošības josla; 10 — bultveida ravētājaķepa;  $b_1$  — bultveida ķepas darba platums;  $b_2$  — vienpusējās ķepas darba platums; c — ķepu darba zonu pārsegums; s — rindu attālums.



4.5. att. Rindstarpu kultivatoru regulēšana:  
 a — kultivatora sagatavošana uz speciālu nostādīšanas laukuma ar atāimēm; b — sekcijas noregulēšana atbilstoši vajadzīgajam kultivēšanas dziļumam; c — papildmēslošanas naža iestatīšana sekcijā; d — divu papildmēslošanas nažu iestatīšana sekcijā; e — kaltveida ķepu iestatīšana sekcijā; f — minerālmēslu sešparņu izveidojuma varianti; 1 — traktora balstītieņu paliktņi; 2 — nostādīšanas laukums; 3 — traktora riteņu aizsargi; 4 — traktora āķa paliktņi; 5 — āķa balstītītens; 6 — balsiens; 7 — tiepa rāmis; 8 — centrālais balstītītens; 9 — uzkares rāmis; 10 — augšējais atšepnis; 11 — terobēzotājšepnis; 12 — sekcijas balstītītens (tūpējāritenis); 13 — sekcijas balstītītens (tūpējāritenis).

Vispirms pārbauda traktora hidrosistēmu stāvokļos «pacelšana» un «pel-došais». Pēc tam agregātu novieto uz līdzena laukuma un noregulē kultivatora stāvokli attiecībā pret traktoru. Mainot traktora uzkares mehānisma centrālā stieņņa un vertikālās saites garumu, noregulē horizontāli kultivatora rāmi.

Zem kultivatora (4.4. att. c) atbalstrīteniem un kopētājtrīteniem novieto paliktņus, kas ir par 2 cm plānāki par vēlamo kultivēšanas darba dziļumu (pirmajai kultivēšanai 5 cm, bet papildmēslošanas reizē — līdz 10 cm). Sadalītāja rokturi nostāda «peldošā» stāvokli un nolaiž kultivatoru uz laukuma. Turētājsijas ar paralelograma mehānisma regulēšanas skrūvi noregulē horizontālā stāvokli.

Priekšējām un aizmugurējām ķepām būs vienāds darba dziļums tikai tad, ja regulējot ņems vērā sekcijas šarnīru brīvkustības. Šim nolūkam katru sekciju viegli jāpāceļ, kamēr izzūd brīvkustība, un tikai pēc tam darbigajām daļām noregulē dziļumu.

Viena no atbildīgākajām operācijām ir darbīgo daļu izvēle un to pareizs izvietojums. Rindstarpu apstrādei izmanto bultveida ravētājķepas, kā arī labās un kreisās vienusgriezējas ķepas. Malējās sekcijās neliek malējo vienusgriezēju ķepu (4.5. att.). Ķepu pārsegums ir 3...6 cm. Darbigās daļas sekcijas garenvirzienā izvieto pēc iespējas tālāk citu no citas. Pēc tam kad izraudzītās darbīgās daļas ir izvietotas ar nepieciešamo pārsegumu arī garenvirzienā, tās nolaiž līdz zemei un nostiprina turētājos. Darba laikā ķepu asmeņiem jāatrodas vienā plaknē.

Sekcijas, kuras apstrādā rindstarpas pa traktora pēdām, regulē lielākam darba dziļumam. Pēc tam nostiprina sekciju savilcējskrūves, pārbauda sekciju balsteņu stiprinājumus un ieeļļo balstrīteņu gultņus. Galīgi regulē uz lauka.

Pirmajās rindstarpu apstrādēs, kamēr cukurbietes vēl ir mazas, kultivatora sekcijas aprīko ar aizsargšķīvjiem. Tos nostiprina turētājsiju priekšējā daļā pirms ķepām. Aizsargšķīvju sfēriskā virsma jāiestata pret biešu rindām. Ripu nostatījuma leņķis ir 7...8°. Aizsargšķīvji veido 3...4 cm dziļus un tikpat platas vadziņas, atstājot katrā augu rindas pusē 4...7 cm aizsargjoslu. Vienusgriezējas ķepas iestata tā, lai šķautnes virzītos pa aizsargripu veidoto vadziņu. Vienas rindstarpas apstrādei tās izvieto pamišus.

Vēlākās apstrādēs izmantojamas vienusgriezēja un kaltveida ķepas, kuras lieto gan vienlaikus, gan atsevišķi.

Darbīgās daļas uzmontē un regulē, izmantojot iestatīšanas dēli ar biešu rindu, to aizsargjoslu un rindstarpu apzīmējumiem.

Lai palielinātu kultivatora vadīšanas precizitāti ar hidroficēto vadīšanas ierīci, rindai, pēc kuras kultivatoru vada, aizsargjoslu noregulē par 2 cm šaurāku nekā pārējām rindām.

Darba laikā ir jāsakrīt kultivatora un traktora simetrijas asīm. To viegli pārbaudīt pēc traktora un kultivatora rīteņu nospiedumiem. Lai neradītu biešu bojājumus, darba ātrums nedrīkst pārsniegt 4...6 km/h.

#### 4.1.4. Sadurrindstarpu apstrāde

Sadurrindstarpa ir rindstarpa starp divām kultūraugu rindām, kas izveidojas, sējmašīnai veicot turpatpakaļ braucienus.

Kultivatoram jāapstrādā tik rindas, cik vienā braucienā iesēj sējmašīna vai iestāda stādāmā mašīna. Tāpēc kultivatora malējās sekcijas vienmēr apstrādā sadurrindstarpas. Malējās sekcijās stiprina par vienu ķepu

mazāk, jo sadurrindstarpas apstrādā divos braucienos, tāpēc rindstarpu kultivatoriem ir par vienu sekciju vairāk nekā sējmašīnai vai stādāmajai mašīnai. Tas, ka pie malējām sekcijām stiprina par vienu ķepu mazāk nekā pie pārējām, novērš kultūraugu izgriešanu un sakņu bojāšanu tajās vietās, kur sadurrindstarpās ir sašaurinājumi. Sadurrindstarpu apstrāde divos braucienos novērš iespēju rasties neapstrādātām joslām sadurrindstarpu platākās vietās.

#### 4.1.5. Kultivatora un sējmašīnas darba platumu saskaņošana

Apstrādājot rušināmo kultūru rindstarpas, cenšas iznīcināt maksimāli daudz nezāļu, tāpēc kultivatora ķepas pēc iespējas pietuvina kultūraugu rindām.

Vadot traktoragregātu, nav iespējams absolūti precīzi ieturēt attālumus starp ķepām un augu rindām, kā arī nav iespējama sēja absolūti taisnās rindās. Augi rindā neatrodas precīzi uz rindas simetrijas ass, bet var būt novirzīti no tās par  $\pm 2 \dots 3$  cm. Arī vienas sējmašīnas darba platumu robežās rindu attālums ir dažāds, var būt 3% novirze no noteiktā attāluma.

Lai nebojātu kultūraugu saknes un tos nenogrieztu, kultivatora darba platumu un apstrādājamo rindu skaits stingri jāsaskaņo ar sējmašīnas darba platumu un tās iesēto rindu skaitu. Katra kultivatora sekcija uz lauka ir rūpīgi jānoregulē atbilstoši sējmašīnas rindstarpai.

Apstrādājot rindstarpas, traktoram jāvirzās pa sējagregāta traktora pēdām. Tāpēc atrod sējagregāta pirmo darba gājienu, nosaka rindstarpas, pa kurām jāpārvietojas traktora riteņiem, un iezīmē tās ar mietiņiem. Darba laikā uzmana, lai darbīgās daļas neapbērtu un neizgrieztu dīgļstus.

#### 4.1.6. Agrotehniskās prasības rindstarpu apstrādei

Rindstarpas apstrādā, kopjot rušināmās kultūras, iznīcinot augsnes garozu, nezāles un augu kaitēkļus, kā arī pieraušot augsni augiem un iestrādājot minerālmēslojumu.

Rindstarpu apstrādē (kultivācijā) vēl papildus jāievēro šādas prasības: kultivatora darbīgās daļas nedrīkst bojāt un apbērt ar augsni kultūraugus; apbērtu augu skaits nedrīkst pārsniegt 2%; novirze no dotā kultivēšanas dziļuma nedrīkst pārsniegt  $\pm 1$  cm vienpusgriezējķepām un  $\pm 2$  cm — bultveida ķepām; vagojot pie augiem jābūt piebērtam 5... 8 cm biežam irdenas augsnes slānim un vagu sienām uzirdinātām; pirmajā kultivēšanā drošības joslu platumu ir 8... 12 cm, pārējā kultivēšanā — 14... 15 cm; vidējā novirze no dotā drošības joslas platumā nepārsniedz 2 cm; minerālmēsli ir iestrādāti līdz 16 cm dziļi, un izsējas nevienmērība nepārsniedz 5%; novirze no noteiktā minerālmēsļu iestrādes dziļuma ir  $\pm 3$  cm. Darbīgās daļas nedrīkst bojāt vairāk par 1% kultūragu.

#### 4.1.7. Kultivēšanas kvalitātes kontrole

Rindstarpu kultivēšanas agregāta darba kvalitāti ir ieteicams pārbaudīt vienu reizi vai divas reizes dienā dažādās lauka vietās. Pārbauda darba dziļumu (pieļaujamā novirze  $\pm 1$  cm); drošības joslu platumu (pieļaujamā novirze  $\pm 2$  cm); augu bojājumus (pieļaujamā novirze 1%);

nezāļu nogriešanas pilnību, kurai ir jābūt 100%. Darba dziļumu pārbauda kultivatora darba platumā divās trijās vietās ik pēc 10...20 m. Slejas garenvirzienā atrok vadziņu līdz dibenam un ar lineālu izmēra tās dziļumu.

Drošības joslu platumu pārbauda, izmērot to piecās vietās kultivatora darba platumā un slejas garumā. Augu bojājumu nosaka, saskaitot bojātos augus uz 1 m gariem vagas gabaliem pa lauka diagonāli ik pēc 40...60 m. Nezāļu nogriešanas pilnīgumu un neapstrādātās joslas nosaka vizuāli.

## 4.2. Universālo kultivatoru uzbūve un regulēšana

Universālie kultivatori ir paredzēti augsnes pirmssējas sagatavošanai un sējumu kopšanai.

Kultivators sastāv no metinātas konstrukcijas rāmja, kas aprīkots ar automātiskās jūgierīces slēgrāmi, pneimatiska apriepojuma atbalstrītiem, darbīgo daļu sekcijām un minerālmēsļu sējaparātiem. Rāmiem ir piemontētas ierīces šļūču un ecēšu pievienošanai. Automātiskās jūgierīces slēgrāmi šiem kultivatoriem var novirzīt pa rāmja siju no kultivatora garenass, tāpēc, nepārvietojot sekcijas, tos var agregatēt ar traktoriem, kuriem ir dažāds riteņu attālums. Rāmja balstrīteņu attālumu var ātri un ērti mainīt. Pie balstrīteņu rumbām piestiprināti ķēzrati minerālmēsļu sējaparātu piedziņai. Uz rāmja sijas ir atzīmes, kuras izmanto sekciju pievienošanai, ja rindstarpu platums ir 45 cm.

Darbīgo daļu sekcija sastāv no paralelograma mehānisma, kopētājriteņa, turētāju sijas, turētājiem un darbīgām daļām. Paralelograma mehānismam pa diagonāli iemontēta atspere, kas nodrošina kopētājriteņa labāku saķeri ar augsni. Kopētājriteņi pie turētāju sijas piestiprināts ar sektoru. Sektoram ir urbumi, kurus izmanto sekcijas darba dziļuma regulēšanai. Darbīgo daļu turētājiem ir divas sprostskrūves. Ar sānos esošo sprostskrūvi turētājā nostiprina ķepu, bet ar aizmugurē novietoto — regulē ķepas iedziļināšanās leņķi.

Kultivatora darbīgās daļas ir ķepas, stieņu veltni, šļūces, zvaigžņu ripu baterijas un aizsargšķīvji.

Pirmssējas kultivācijai lieto universālās bultveida ķepas un vieglās tapu ecēšas vai stieņu veltnus, bet rindstarpu apstrādei — bultveida un vienpusējās ravētājķepas, kā arī aizsargšķīvjus un augu papildmēslošanas aparātus. Apstrādājot rindstarpas, agregāts pārvietojas pa vadspaugām.

Sagatavojot kultivatoru darbam, darbīgo daļu veidu un izvietojumu izraugās atbilstoši attiecīgajam apstrādes variantam. Pēc tam pārbauda sekciju brivkustību horizontālā plaknē un pārvietošanās iespēju vertikālā plaknē. Traktora uzkares mehānisma vertikālās saites nostiprina vilktņu iegarencaurumos. Kreisās saites garumam jābūt 515 mm. Regulējot darba dziļumu, zem kultivatora un sekciju riteņiem paliek paliktņus, kuru augstums ir vienāds ar kultivēšanas dziļumu mīnus riteņu iegrime augsnei. Pēc tam, izmantojot kopētājriteņu sektorus, nostata sekciju sijas horizontālā stāvoklī, atbrīvo ķepu sprostskrūves un nolaiž ķepas līdz atbalstlaukumam. Pirmajai ķepu rindai iedziļināšanās leņķi ieregulē ar uzkares mehānisma centrālo stieplni, bet ķepu otrai rindai — ar katru turētāja aizmugurē esošo sprostskrūvi.

### 4.3. Cukurbiešu retinātāji

Retināšanas uzdevums ir veidot cukurbiešu sējumos vajadzīgo augu biežumu. Maksimālā raža un cukura daudzums ir iegūstams, ja vienā hektārā ir 90...120 tūkstoši augu. Tā kā daļa no augiem veģetācijas periodā iet bojā, tad retinot jāatstāj lielāks augu skaits, nekā tas vēlamā novākšanas laikā. Ja rindu attālums ir 45 cm, tad vēlamais attālums starp atstātajiem augiem ir 20...25 cm.

#### 4.3.1. Retinātāju klasifikācija

Roku darba atvieglošanai vai tā pilnīgai aizstāšanai izmanto mehāniskos un automatiskos retinātājus.

Mehāniskie retinātāji veic tā saucamo «aklo» pudurošanu, t. i., neatkarīgi no biešu dīgstu biežuma izcērt daļu no biešu augu rindas. Palīkušie augi izveido pudurus, kuros var būt viens augs vai vairāki augi. Liekos augus vēlāk izrauj ar rokām. Mehanizētā retināšana samazina roku darbu ne vairāk kā par 50%.

Automātiskie retinātāji ar elektrisko kontaktu vai fotoelementu atrod bieti, to atstāj, bet aiz tās augu rindā izgriez noteikta garuma robu.

Ir piekabināmi un uzkarināmi retinātāji. Ražo sešrindu un divpadsmitrindu retinātājus.

#### 4.3.2. Retinātāju uzbūve un darbība

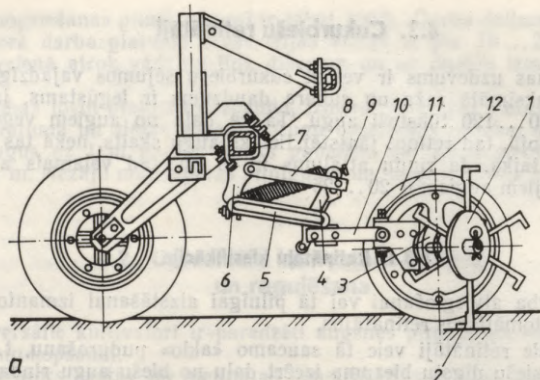
Mehāniskā retinātāja galvenās sastāvdaļas ir rāmis ar automatiskās jūgierices slēgrāmi, balstrīteniem un darbīgo daļu sekcijām (4.6. att. a). Darbīgo daļu sekcija sastāv no paralelograma mehānisma, piedziņas riteņa, reduktora un rotējošas nažu ripas. Nažu ripu darbina piedziņas ritenis. Paralelograma mehānisma atspere nodrošina piedziņas riteņa labāku saķeri ar augsni. Atkarībā no vidējā dīgstu skaita uz 1 m pie ripas stiprina dažādu nažu skaitu, kurus arī dažādi izvieto (4.1. tab.). Retināšanu sāk tad, kad cukurbiešu dīgstiem izveidojušās pirmās divas istās lapas.

Retināšanas procesā augus un nezāles izgriez rotējoši ripnaži. Tā kā naži pie ripas piestiprināti ar izlaidumiem, tie periodiski izcērt daļu no rindas un veido 50...150 mm garus izcirtumus un pudurus. Agregāta kustības ātrums ir 6...8 km/h. Vēlamais augu skaits pēc retināšanas ir 4...5 uz 1 metru.

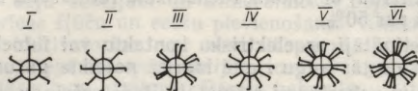
4.1. tabula

Nažu izvietojums cukurbiešu retināšanai

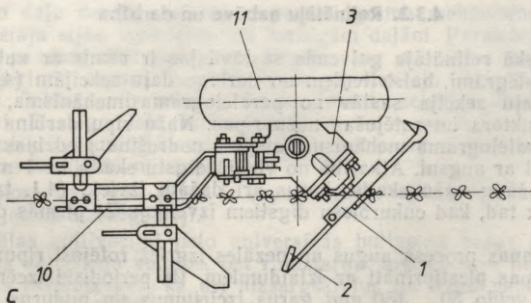
| Vidējais dīgstu skaits vienā metrā      | 8...9 | 10...12 | 12...14 | 14...16 | 18...25 | Vairāk par 30 |
|---|-------|---------|---------|---------|---------|---------------|
| Pudura garums, mm                       | 150   | 100     | 100     | 50      | 50      | 50            |
| Izgrieztās daļas garums, mm             | 50    | 50      | 100     | 50      | 100     | 150           |
| Nažu (zaru) skaits                      | 6     | 8       | 12      | 12      | 16      | 18            |
| Izcināti liekie augi, %                 | 25    | 35      | 50      | 50      | 65      | 75            |
| Nažu izvietošanas shēma (sk. 4.6. att.) | I     | II      | III     | IV      | V       | VI            |



a



b



c

4.6. att. Mehāniskais curkurbiešu retinātājs:

a un c — sekcijas; b — nažu izvietojuma shēmas; 1 — rotējošo nažu rīpa; 2 — nazis; 3 — reduktors; 4, 5, 6 un 8 — paralelograma mehānisma locekļi; 7 — mašinas rāmis; 9 — atsperes spriegošanas skrūve; 10 — turētāju sija; 11 — piedziņas ritenis; 12 — regulēšanas skrūve.

Darba dziļumu (3...4 cm) regulē atsevišķi katrai sekcijai, griežot darba dziļuma regulēšanas skrūvi. Ja izslid piedziņas ritenis, tad jāpaplielina paralelograma mehānisma atsperes spriegojums.

Ja sējumu rindās ir nieciņš nezāļu daudzums, lauks ir līdzens, dīgsti rindā izvietojušies vienmērīgi un dīgstu daudzums 1 metrā ir 4...10, tad lietderīgi izmantot elektroniskos retinātājus.

Ir daudzas efektīvas un drošas automātisko retinātāju konstrukcijas ar atšķirīgu retināšanas paņēmieni, darbīgo daļu konstrukciju un vadības sistēmas elementu izveidojumu.

Pēc retināšanas paņēmiena visvairāk izplatīti ir selektīvie retinātāji ar minimālu intervālu, kas retina ar nemainīgu izcirtuma vai pudura garumu. Minimālais intervāls var būt nemainīgs, vai arī darba laikā to automātiski koriģē, ja dīgstu skaits neatbilst dotajam. Ir izveidoti arī automātiskie retinātāji, kuru vadības pulsts programmēšanas ierīce nonāk dati ne tikai par augu daudzumu, bet arī par to garumu. Programmēšanas ierīce izraugās garākos augus un dod signālu izpildorgāniem tos atstāt.

Automātiskajiem retinātājiem lieto kontaktveida un bezkontakta augu pamanīšanas ierīces. Kontaktveida devējs izveidots kā elektrisks tausts. Signāla nesējs ir elektriskā strāva, kas plūst caur augu un taustu, ja tausts pieskaras augam. No bezkontakta augu pamanīšanas ierīcēm visvairāk izplatīti ir elektriskie fotoelementi.

Automātisko retinātāju darbīgās daļas pēc konstrukcijas var būt rotējošas, svārstošas u. c. Ir arī darbīgās daļas, kas liekos augus iznīcina, tos apsmidzinot ar ķīmikālijām. Šīs darbīgās daļas ir ļoti vienkāršas un labi iznīcina liekos augus un nezāles.

Hidrauliskās automātisko retinātāju darbīgās daļas liekos augus iznīcina ar spēcīgu impulsvēda ūdens strūklu.

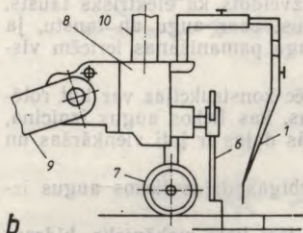
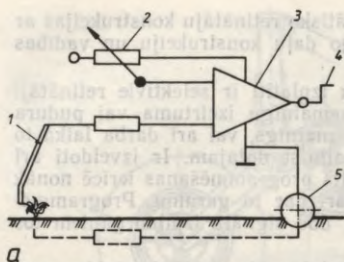
Atkarībā no darbīgo daļu veida retinātājiem lieto mehānisko, hidraulisko vai pneimatisko pārvadu. Darbīgo daļu periodiskai pieslēgšanai pārvadam lieto dažāda veida mehānismus un ierīces. Ja ir hidrauliskais vai pneimatiskais pārvads, tad parasti izmanto elektrohidrauliskos vai elektropneimatiskos sadalītājus. Automātiskajos retinātājos, kuriem ir mehāniskās darbīgās daļas, lieto elektromagnētiskos sajūgus vai elektromagnētus ar sviru mehānismu.

Mašīnai pārvietojoties, darba procesā tās devēja tausts pieskaras augam un noslēdz elektrisko ķēdi, ko veido pastiprinātājs, devēja tausts, augs, augsnes pretestība, zemējuma disks un mašīnas rāmis, kas pievienots strāvas avota negatīvajam polam. Elektriskajā ķēdē izveidojas impulss, kurš elektroniskajā blokā pastiprinās un pa kabeli nonāk elektromagnētā vai elektromagnētiskajā hidrosadalītājā, kas ieslēdz darba nažus. Tie pārvietodamies izgriež nažu darbības zonā atrodošos augus un nezāles.

### 4.3.3. Retinātāju sagatavošana darbam

**Mehāniskā retinātāja sagatavošana darbam.** Vispirms jānosaka vidējais biešu dīgstu skaits uz 1 metru. Atkarībā no vidējā dīgstu skaita uz 1 metru pēc 4.6. attēla un 4.1. tabulas izraugās nažu skaitu un izvietojumu. Pēc tam nažus iestiprina ripās tā, lai naža asmens būtu vērsts ripas griešanās virzienā. Darba dziļumu katrai sekcijai regulē atsevišķi ar skrūvi 12 (4.6. att. a). Regulēšanas skrūve jāgriež tik ilgi, līdz sekcijas balsteņa plāksnes augšējais gals sakrīt ar vajadzīgo sekcijas nostiprināšanas plāksnes atzīmi. Otrā atzīme atbilst darba dziļumam 2 cm, bet apakšējā — darba dziļumam 4 cm. Darbīgo daļu sekcijas izvieto atbilstoši rindstarpu platumam. Ripas centram jābūtu pretim augu rindai. Pārbauda eļļas līmeni reduktoru kārbās un ieeļļo retinātāja mezglus.

**Automātiskā retinātāja sagatavošana darbam.** Pirms darba sākuma



4.7. att. Automātiskais retinātājs:

a — darbības shēma; b — sekcija; 1 — devējs; 2 — jutīguma regulators; 3 — pastiprinātājs; 4 — izeja uz izpildmehānismu; 5 — izemēšanas disks; 6 — nazis; 7 — kopētājrītimētis; 8 — reduktors; 9 — paralelograma mehānisma stienis; 10 — elektromagnēts.

retinātājam jāuzstata elektronikas bloks, naži, zemojuma diski un manometrs. Uzstādot elektronikas bloku, pārbauda kontaktu stāvokli. Ja tie ir netīri vai samirkušī, tad jānotīra ar spirtu un jāzāvē ar siltu gaisu.

Atkarībā no biešu sējumu biežības nepieciešamas dažādas izgriezumu un puduru kombinācijas. Lai to panāktu, bieži vien mašīnai ir maināmu nažu komplekts. Pirms nažu piestiprināšanas jānovērtē dīgstu biežība un izvietojuma vienmērīgums rindā, nezaļainība, augu attīstības stāvoklis un augsnes virskārtas blīvums. Atkarībā no dīgstu skaita 1 metrā pēc rūpnīcas instrukcijas izvēlas naža asmens garumu un retināšanas soli. Retināšanas solis ir ceļa intervāls, ko, agregātam pārvietojoties, noiet devējs no signāla rašanās momenta, kad devējs saskaras ar augu, līdz laika momentam, kad elektroniskā sistēma gatava uzņemt jaunu signālu. Retināšanas soli var koriģēt ar roku vai automātiski, šim nolūkam uz elektronikas bloka paneļa ir atbilstoši slēdži.

Nažu asmeņi jānoregulē paralēli augsnei. To veic, mainot sekcijas paralelograma mehānisma augšējā stieņa garumu.

Darba dziļumu regulē, mainot balstratiņu statņu stiprinājuma augstumu katrai retinātājsekcijai atsevišķi. Zem balstrīteņiem paliek 2 cm biezs paliktņus, atlaiž nostiprināšanas uzgriežņus un nolaiž nažus, līdz tie pieskaras atbalsta laukuma virsmai.

Devējausta augstums jānoregulē 2...3 cm no augsnes virsmas. Darba laikā devējausts nedrīkst pieskarties augsnes pikām un nelīdzenumiem. Ja tas notiek, jāatbrīvo nostiprināšanas uzgriežņi un devējausts jāpaceļ uz augšu.

Pārbidot devējaustu uz priekšu un atpakaļ, var izmainīt izcirtuma sākuma attālumu no atstājamās bietes. Ja izcirtuma sākums ir ļoti tālu no pamanītās bietes (sakarā ar to pudurī var palikt vairāki augi), tas nozīmē, ka nazis darbojas ar novēlošanos un devējausts jāpabīda uz priekšu braukšanas virzienā.

Zemējuma diskam jāregulē 4...5 cm liels darba dziļums, lai darba procesā mašīnas elektriskajai sistēmai būtu drošs un nepārtraukts kontakts ar augsni.

Balstrīteņu spiedienu uz augsni maina, spriegojot sekcijas atslēgošanas atsperes.

Augu pamanīšanas jutīguma regulēšanai elektronikas bloka panelī ir slēdži. Pie devēja tausta spaiļes pievieno vada vienu galu, bet ar otru, kas attīrīts no izolācijas, pieskaras dīgstam un ieslēdz elektronisko sis-

tēmu. Pakāpeniski samazinot augšējo jutīguma robežu un palielinot apakšējā jutīguma robežu (ar atbilstošajiem slēdžiem), panāk drošu dīgsta pamanīšanu. Mainoties apkārtējās vides apstākļiem, jutīgums jākorrigē.

#### 4.3.4. Agrotehniskās prasības retināšanai

Retinātāju sekciju skaitam ir jābūt vienādam ar izmantotās sējmašīnas lemeišu skaitu. Retinātājs jāvada tieši pa sējmašīnas gājieniem. Nedrīkst izmantot mehanizēto retināšanu, ja augi sadīguši nevienmērīgi. Dīgstiem rindā jābūt vienmērīgi izvietotiem; sējumu rindām jābūt tirām no nezālēm, atsevišķu nezāļu augstums pieļaujams ne vairāk kā  $\frac{1}{3}$  biešu dīgstu garuma; retinātāju kopētājveltnišu darbības zonā nedrīkst būt augsnes nelīdzenumi (vadziņas, grambas) ar augstumu un dziļumu vairāk par 3 cm; retināmo biešu rindā nedrīkst atrasties augsnes pikas, kuru izmērs lielāks par 20...30 mm; augu novirze no rindas ass līnijas nedrīkst pārsniegt  $\pm 1$  cm; lauku slīpumam garenvirzienā jābūt ne vairāk kā  $7^\circ$ , šķērsvirzienā — līdz  $10^\circ$ ; biešu dīgstu skaits uz 1 m ir  $6 \pm 1$ ; biešu dīgstu skaits pirms retināšanas uz 1 m — 7...12. Pēc retināšanas faktiskais dīgstu skaits uz 1 m nedrīkst atšķirties no aprēķinātā vairāk nekā par 3 dīgstiem. Puduru skaits, kuros ir lielāks dīgstu skaits nekā aprēķināts, nedrīkst pārsniegt 25%. Apbērto augu nedrīkst būt vairāk par 10%.

## 5. Stiebraugu novākšanas mašīnas

### 5.1. Lopbarības sagatavošanas mašīnas

Lopbarības konservēšanas galvenais uzdevums ir maksimāli saglabāt zaļo augu barotājevērtību līdz izēdināšanai. Lai iegūtu kvalitatīvu lopbarību, jāizpilda zāles novākšanai izvirzītās agrotehniskās prasības un jāizvēlas lietderīgākais novākšanas un konservēšanas tehnoloģiskais process. Zāli var konservēt izkaltētā un skābētā veidā. Lopbarības sagatavošanā izmantojamie mašīnu tipi ir atkarīgi no zāles kvalitātes, laika apstākļiem un konservēšanas veida.

#### 5.1.1. Mašīnām izvirzītās agrotehniskās prasības

Konservējot zāli izkaltētā un skābētā veidā, jāprot novērtēt un izmantot apstākļus, kas nosaka sagatavojamās lopbarības kaltēšanas ātrumu un kvalitāti. Siena un skābsiena sagatavošanas laikā rodas barības vielu zudumi, kurus jācenšas samazināt līdz minimumam. Barības vielu zudumi var rasties, ja neievēro izvirzītās agrotehniskās prasības, kuras ir šādas:

plaujmašīnām zāle jānopļauj *optimālā augstumā* virs zemes. Nopļaujot zāli zemāk par optimālo augstumu, tā slikti ataug. Nopļaujot zāli par augstu, daļu lopbarības zaudē, jo samazinās siena kopievākums. Ieteicamākais zāles plaušanas augstums dabiskām pļavām un sētajām zālēm ir 5...6 cm, bet, plaujot attālu, — 6...7 cm;

*novēloja zāles pļauja* rada zudumus. Augstu obaltumvielu, minerālvielu un vitamīnu saturu sienā iegūst, ja zāli pļauj agri, kamēr tā vēl nav paspējusi nocietēt. Zāli sienam jāsak pļaut tad, kad tikko sāk ziedēt vai vārpot zelmenī pārsvarā esošās zāles. Zāle jāpļauj agrās rīta stundās, lai tajā saglabātu vairāk karotīna un palielinātu zāles apvītinašanas ātrumu;

*elpošanas zudumi* rodas nopļauto augu elpošanas procesā un turpinās līdz sūnu atmiršanai. Zudumus samazina, samazinot zāles apvītinašanas laiku uz lauka. Šim nolūkam zāli ārda un placina. Elpošanas zudumi ir niecīgi, ja mitruma saturs apvītinaātā zālē ir mazāks par 40%. Nelabvēlīgos laika apstākļos zudumi var sasniegt 15% no sausā materiāla svara;

*mehāniskie zudumi* rodas siena ārdīšanas, kaltēšanas un transportēšanas laikā. No siena atdalās un nobirst ar barības vielām bagātās augu lapiņas un ziedi. Ir novērots, ka āboliņa un lucernas lapiņas zūst 2...4 reizes ātrāk nekā auga stublājs. Augu lapiņās ir ap 70% visā augā esošā proteīna un 90% karotīna. Siena lapiņu nobirums liecina par lielu mehānisko (5...30%) un vēl lielāku barības vielu zudumu. To novērš, kaltējot apvītinaātu zāli ar aktīvo vēdināšanu;

*izskalošanas zudumi* rodas sliktos laika apstākļos, kaltējot sienu uz

lauka. Labos laika apstākļos zūd 20...30%, bet sliktos — 60...90% karotīna. Lietus un rasa izskalo arī minerālvielas, kuru zudumi var sasniegt 65%. Izskalošanas zudumus var samazināt, sagatavojot sienu ar paātrinātām metodēm un aktīvu vēdināšanu;

ievērojamus *barības vielu zudumus mitrā sienā izraisa mikroorganismu darbība*. Uzglabājot mitru sienu, tas sakarst. Uzglabājot ilgāku laiku sienu, kura temperatūra ir virs 38°C, barības vielu zudumi ievērojami pieaug. Lai samazinātu mikroorganismu darbību sienā, tas jākaltē ar aktīvo vēdināšanu;

sagatavojot lopbarību skābētā veidā, jāraugās, lai nopļautai *zālei nebūtu piemaisījumu*, t. i., augsne, traktora degviela un eļļa. Sādi piemaisījumi bojā skābbarības garšu un smaržu. Konservējot zāle ir jāsamalcina, jānoblīvē un jāhermetizē, t. i., jāpasargā no gaisa pieplūdes. Skābējamā zāle krātuvē jāiepilda dažu dienu laikā. Minēto prasību izpilde ir konservējamās lopbarības labas ieskābēšanas un uzglabāšanas pamats.

### 5.1.2. Lopbarības sagatavošanas tehnoloģijas un to ekonomiskais novērtējums

Lopbarību var sagatavot siena, zāles miltu un skābētā veidā. Visiem lopbarības sagatavošanas veidiem ir kopīga pirmapstrāde, t. i., zāles pļauja un, ja iespējams un nepieciešams, zāles apvītinašana uz lauka. Šajā periodā zāles mitrums labos laika apstākļos samazinās no 75 līdz 35%, sliktos — no 85 līdz 50%.

*Zāle jāpļauj un jāapvītina* uz lauka pēc iespējas īsākā laikā, lai samazinātu nelabvēlīgo laika apstākļu ietekmi uz sienu. Darbs jāorganizē tā, lai nopļautā zāle līdz aktīvai vēdināšanai vai zārdošanai uz lauka neatrastos ilgāk par vienu vai divām dienām. Zāles apvītinašanu sekmē labi laika apstākļi un zāles mehāniskā apstrāde. Mitruma samazināšanos zālē sekmē zems gaisa relatīvais mitrums un augsta temperatūra, zāles ārdīšana un placināšana.

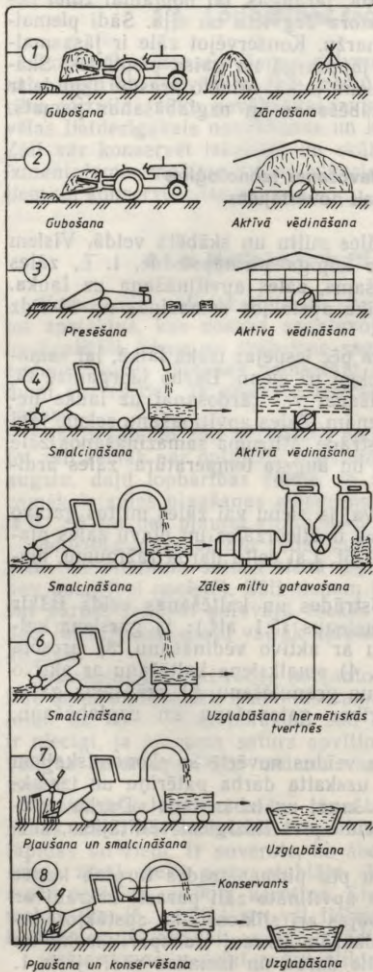
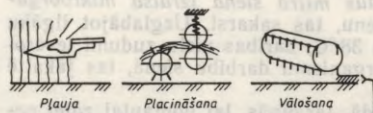
*Zāles placināšana* ir sevišķi efektīva, ja sienu vai zāles miltus gatavo no āboliņa un lucernas. Mazāk efektīva ir stiebrzāles un pļavu zāles placināšana. Tās pēc pļaujas ieteicams ārdīt. Lai celtu darba ražīgumu, placina vai ārda vienlaikus ar pļauju.

Atkarībā no zāles mehāniskās apstrādes un kaltēšanas veida izšķir šādus lopbarības sagatavošanas paņēmienus (5.1. att.): 1) garsiena kaltēšanu zārdos, 2) garsiena kaltēšanu ar aktīvo vēdināšanu, 3) presēta siena kaltēšanu ar aktīvo vēdināšanu, 4) smalksiena kaltēšanu ar aktīvo vēdināšanu, 5) zāles miltu ražošanu un granulēšanu, 6) skābsiena gatavošanu un uzglabāšanu, 7) skābbarības gatavošanu un uzglabāšanu, 8) zāles ķīmisko konservēšanu.

Dažādus lopbarības sagatavošanas veidus novērtē ar ekonomiskajiem rādītājiem. Izmantojot šos rādītājus, uzskaita darba patēriņu un izmaksas lopbarības sagatavošanai, uzglabāšanai un izbarošanai. Darba patēriņu un izmaksas izsaka attiecības veidā pret līdzīgiem rādītājiem, kaltējot garsienus zārdos.

Izmantojot *pirmo paņēmieni*, sienu pēc pirmapstrādes turpina kaltēt zārdos. Uz pļavā novietotiem zārdiem apvītinto zāli parasti uzkrāj ar dakšām. Zārdos siens kalst un saglabājas arī sliktos laika apstākļos. Izkaltēto sienu no zārdiem noņem, ar dakšām iekrauj transportlīdzeklī un ved uz šķūni uzglabāšanai. Attiecinātie darba un izmaksu rādītāji ir 1.

Izmantojot *otro paņēmienu*, uz zemes apvītušo sienu ar mitrumu 40...45% sagrābj vālos, iekrauj transportlīdzekli, ved uz šķūni, novieto uz aktīvās vēdināšanas iekārtas un 5...10 dienas kaltē, kamēr tās mitrums sasniedz 17%. Attiecinātie darba un izmaksu rādītāji ir 0,35 un 0,77.



Izmantojot *trešo paņēmienu*, apvītināto un vālos sagrābto sienu savāc un sapsesē ar savācējpresī. Saiņus izvieto uz aktīvās vēdināšanas iekārtas un izkaltē. Attiecinātie rādītāji ir 0,29 un 0,54, vēlamā saiņa tilpummasa — 70...120 kg/m<sup>3</sup>. Presējot mitrāku sienu un arī lapainos tauriņziēžus, saiņu blīvums jāsamazina. Šim paņēmienam ir divi paveidi. Savāc un presē saīsinātus saiņus, kurus apsien ar vienu auklu. Šādi sapsesēts siens labi žūst. Gatavo arī lielgabarīta saiņus ar masu līdz 1 tonnai un samazinātu blīvumu līdz 75 kg/m<sup>3</sup>. Lielgabarīta saiņu presēm ir lielāks darba ražīgums (līdz 30 t/h). Arī savācējpiekabes ar tilpumu 50 m<sup>3</sup> nedaudz sablīvē sienu un transportē to uz aktīvās vēdināšanas iekārtu.

Izmantojot *četrto paņēmienu*, vālos sagrābto sienu sasmalcina 8...15 cm garumā. Sienu pārvielo uz aktīvās vēdināšanas šķūni, kur to izkaltē un pēc tam uzglabā. Siena izkraušanas darbi ir mehanizēti.

Smalksiena uzglabāšana telpas ekonomiju nedod. Attiecinātie darba un izmaksu rādītāji ir 0,13 un 0,35.

Izmantojot *piekto paņēmienu*, tikko pļautu vai apvītinātu zāli sasmalcina līdz 4 cm garumam, ievada trumuļā kaltē un izkaltē līdz 10% mitrumam. Izkaltēto zāli samal miltos, atzdesē un uzglabā

5.1. att. Lopbarības sagatavošanas paņēmieni:

1 — garsiena kaltēšana zārdos; 2 — garsiena siena kaltēšana ar aktīvo vēdināšanu; 3 — presēta siena kaltēšana ar aktīvo vēdināšanu; 4 — smalksiena kaltēšana ar aktīvo vēdināšanu; 5 — zāles miltu gatavošana; 6 — skābsiena gatavošana un uzglabāšana; 7 — skābsiena gatavošana un uzglabāšana; 8 — zāles ķīmiskā konservēšana.

maisos jeb hermētiskās tvertnēs. Zāles miltu ražošanas pašizmaksa un darbspēka patēriņš ir daudz augstāks, nekā gatavojot sienu ar aktīvo vēdināšanu. Attiecinātie rādītāji ir 0,81 un 3,22. Zāles miltos salīdzinājumā ar aktīvi vēdinātu sienu ir daudz vairāk vitamīnu un barības vielu. Zāles miltus var arī sapsesēt granulās. Granulas ir augstvērtīga lopbarība, to ir ērti uzglabāt, transportēt un izbarot. Granulu blīvums ir 600...700 kg/m<sup>3</sup>.

Mitros laika apstākļos lopbarību parasti sagatavo un uzglabā skābētā un daļēji vai pilnīgi hermetizētā veidā. Šādā veidā sagatavo skābsienu un skābbarību.

Izmantojot *sesto paņēmieni*, lopbarību sagatavo skābsiena veidā. To iegūst, novācot līdz 50% mitrumam apvītinātu un 2...5 cm garumam sasmalcinātu zāli, to noblīvējot un konservējot hermētiski slēgtā vidē, kura piesātināta ar ogļskābo gāzi. Skābsienu gatavo virszemes betonētās tranšējās un torņos. Gatavais skābsiens jāaizsargā pret gaisa pieplūdi gan uzglabāšanas, gan arī skābsiena izņemšanas laikā no krātuves. Skābsienu gatavojot un uzglabājot tornī, attiecinātie darba un izmaksu rādītāji ir 0,07 un 1,03.

Izmantojot *septīto paņēmieni*, lopbarību sagatavo skābbarības veidā. To gatavo no svaigi nopļautas un sasmalcinātas zāles, kukurūzas, lopbarības pupām, lopbarības sakņaugu lapām utt. Novākšanai izmanto skābbarības kombainu vai sasmalcinātājpļaujmašīnu, kas stiebrus nopļauj, sasmalcina un iekrauj transportlīdzeklī. Mitrāko augu stiebrus smalcina 5...8 cm garos gabalos, sausāko — 2...5 cm garumā. Sasmalcināto zāli iekrauj uzglabāšanai tranšējās, noblīvē un hermetizē. Nesasmalcināta vai nepietiekami sasmalcināta masa slikti blīvējas un slikti ieskābst. Gatavojot skābbarību, attiecinātie darba un izmaksu rādītāji ir 0,08 un 0,36.

Izmantojot *astoto paņēmieni*, grūti ieskābjamos kultūraugus, kuri bagāti ar olbaltumvielām, konservē ar organisko skābju piedevām. Par konservantiem izmanto benzoskābi, propionskābi, etiķskābi, skudrskābi u. c. Zāles skābēšanai izmanto dažādus preparātus, kuru sastāvā ietilpst vairākas organiskās skābes. Šķidru vai pulverveida konservantu (2...10 l uz 1 tonnu) vienmērīgi sadala pa lopbarības masu, kuru novieto glabātuvē.

Dažādus lopbarības sagatavošanas veidus var salīdzināt un novērtēt arī pēc galveno barības vielu daudzuma, kas iegūts no 1 ha lielas platības. Izsakot barības vielu daudzumu barības vienībās centneros no 1 ha, no zaļbarības var iegūt 42, no zāles miltiem — 32, no skābsiena — 28, no skābbarības — 27, no aktīvi vēdināta garsiena un presēta siena — 27,5 un no vēlā kaltēta siena — 20,3 barības vienības centneros no hektāra. Tādējādi visvairāk konservētas lopbarības barības vienības iegūst no zāles miltiem, bet to ražošanas pašizmaksa un darbspēka patēriņš ir samērā augsts.

### 5.1.3. Lopbarības sagatavošanas mašīnu klasifikācija

Šī mašīnu grupa sastāv no daudzām mašīnām un palīgierīcēm, kas izpilda dažādas tehnoloģiskās operācijas. Lopbarības sagatavošanai izmanto pļaujmašīnas, placinātājus, grābekļus, sasmalcinātājus, savācējpiekabes, preses un iekrāvējus. Lopbarības kaltēšanai izmanto aktīvās vēdināšanas iekārtas un trumuļu kaltes. Kondicionēto lopbarību uzglabā šķūņos, torņos un tranšējās.

Uzkarināmās zāles plaujmašīnas darbina ar traktoru. Ja izmanto pašgājējas plaujmašīnas, tad agregāts parasti izpilda vairākas tehnoloģiskās operācijas — plaušanu un placināšanu vai plaušanu un smalcināšanu.

Piekabināmos grābekļus, savācējpiekabes un savācējpreses darbina ar traktoru, mašīnu darbīgās daļas piedzen no jūgvārpstas. Transporta stāvoklī mašīnas parasti pārkārto tā, lai to transporta platumus (perpendikulāri braukšanas virzienam) būtu mazāks. Mašīnas darbina arī ar zirga vilci.

Lai palielinātu mašīnu darba ražīgumu, tās būvē ar lielu darba platumu (4...6 m) un darbina ar lielāku ātrumu.

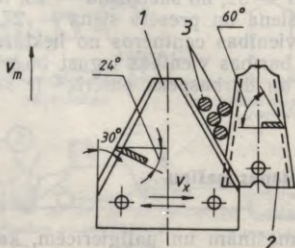
#### 5.1.4. Zāles plaujmašīnas

Zāles plaujmašīnas ir paredzētas sēto un dabisko zāļu plaušanai. Plaujmašīnas uzdevums ir pilnīgi noplaut visus zāles stiebrus visā griezējaparāta darba platumā ar dotos apstākļos pieļaujamo maksimālo pārvietošanās ātrumu.

Plaujmašīnas galvenā darbīgā daļa ir griezējaparāts. Pēc konstrukcijas un darbības veida izšķir divas griezējaparātu grupas: maiņvirziena un rotācijas griezējaparātus. Pie pirmās grupas pieder parastie zāles un labības plaujmašīnu griezējaparāti ar izkopts maiņvirziena kustību. Griezējaparāts darbojas pēc šķēru principa, t. i., zāles vai labības stiebrus pārgriež divi pretēji vērsti asmeņi (5.2. att.). Izkopts sastāv no muguriņas, pie kuras ir piekniedēti segmenti 1. Stiebrus 3 nogriež ar izkopts segmenta un pretgriezēja 2 asmeņiem.

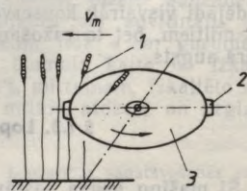
Pie otrās grupas pieder *rotējošu nažu-šķivju* vai *rotoru griezējaparāti*. Darba laikā rotora šķivis griežas ar lielu ātrumu ap vertikālu asi un kopā ar traktoru pārvietojas uz priekšu. Šķivja nazis 2 nogriež stiebrus 1, neizmantojot pretēji vērstu asmeni vai pretgriezēju (5.3. att.).

Rotācijas griezējaparāti salīdzinājumā ar maiņvirziena griezējaparātiem darbojas ar lielāku pārvietošanās ātrumu, nodrošina zemu zāles stiebru nogriešanu, un tiem ir mazāk griezējasmaņu. Akmeņainās plāvās rotoru griezējaparāti biežāk lūst.



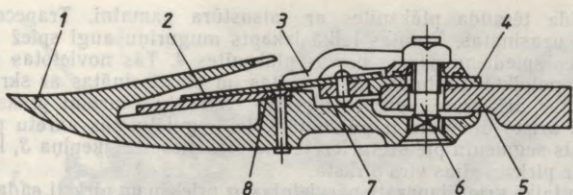
5.2. att. Maiņvirziena kustības griezējaparāta darbības shēma:

1 — segments; 2 — pretgriezējs; 3 — zāles stiebris;  $v_x$  — izkopts pārvietošanās ātrums maiņvirziena kustībā.



5.3. att. Rotora griezējaparāta darbības shēma.

1 — stiebrs; 2 — nazis; 3 — šķivis;  $v_m$  — mašīnas pārvietošanās ātrums.

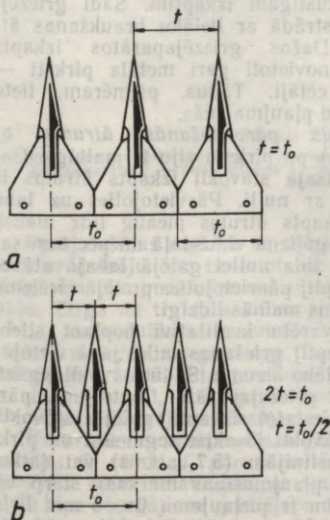


5.4. att. Maiņvirziena griezējaparāta shēma:

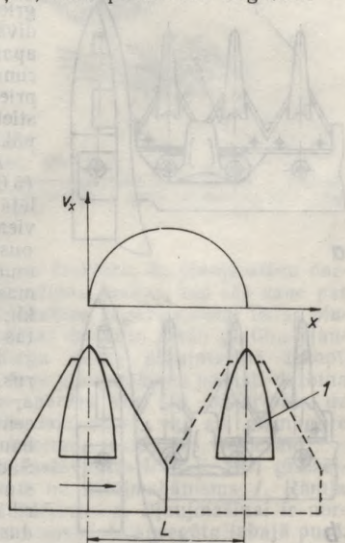
1 — pirksts; 2 — izkopts segments; 3 — piespiedējkņeina; 4 — berzes plāksnīte; 5 — pirkstu sija; 6 — bultskrūve; 7 — izkopts muguriņa; 8 — pretgriezējs.

Maiņvirziena kustības griezējaparāta galvenās sastāvdaļas (5.4. att.) ir pirkstu sija 5, piespiedējkņeina 3, berzes plāksnīte 4, izkopts muguriņa 7, izkopts segments 2 un pirksts 1. Pirkstu sija balstās pret zemi ar divām atbalsta korpēm. Pie pirkstu sijas ar skrūvēm 6 piestiprināti pirksti. Pirksts ir smails, tā gals nedaudz uzliekts uz augšu un virsējā daļa veido atzaru. Katram pirkstam ir austiņas, kuras saduras ar tādām pašām blakuspirkstu austiņām. Tādējādi pirksti tiek noturēti paralēlā stāvoklī. Pirkstu iekšpusē zem atzara ar kniēdi piestiprināts pretgriezējs 8 ar robotām asmeņu šķautnēm. Pretgriezējs veido nekustīgo griezējasmēni. Ir sastopami arī divi kopā vienā lējumā izgatavoti pirksti.

Izkopts sastāv no tērauda muguriņas, kam piekniedēti segmenti —



5.5. att. Pirkstu griezējaparātu tipi:  
a — normāls griezējaparāts; b — zemās griešanas griezējaparāts.



5.6. att. Izkopts ātruma diagramma:  
1 — pirksts;  $v_x$  — izkopts ātrums;  $x$  — izkopts pārvietojums;  $L$  — izkopts gājiens.

trapeceveida tērauda plāksnītes ar taisnstūra pamatni. Trapeces sānu malas ir uzasinātas. Pļaujas laikā izkopts muguriņu augi spiež atpakaļ, muguriņas spiedienu uzņem berzes plāksnītes 4. Tās novietotas uz pirkstu sijas noteiktā attālumā cita no citas un piestiprinātas ar skrūvēm 6, kuras notur arī griezējaparāta pirkstus. Skrūvju caurumi plāksnītēs ir ovāli vai arī to diametrs ir palielināts, lai regulējot tās varētu pārbīdīt.

Izkopts segmentu pie pretgriezēja piespiež piespiedējķepiņa 3, kura novietota uz pirkstu sijas virs pirksta.

Darba laikā griezējaparāts pārvietojas uz priekšu un pirksti sadala zāles stiebrus šaurās josliņās. Segmenti zāles stiebrus pieliec pie griezējaparāta pirkstiem un tos nogriež. Izkapti mainīvirziena kustībā piedzen kļoķa mehānisms. Stiebru pļaušanas augstums nav vienāds. No pirksta tālāk stāvošie stieбри tiek vairāk noliekti un tāpēc arī augstāk noplauti. Izšķir normālos un zemās griešanas aparātus.

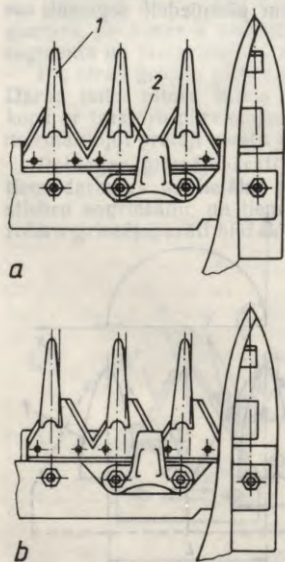
*Normālā griezējaparātā* (5.5. att. a) attālumš starp pirkstiem  $t$  ir vienāds ar attālumu starp izkopts segmentiem  $t_0$ . Stiebra noliekšanas augstums atkarīgs no pieliekšanas pakāpes un attālumā starp pirkstiem. Izvietojot pirkstus griezējaparātā divreiz biežāk, iegūst *zemās griešanas griezējaparātu* (5.5. att. b). Šis griezējaparāts salīdzinājumā ar normālo griezējaparātu zāli noplauj zemāk.

Pļaujmašīnās visplašāk izmanto normālos griezējaparātus, kuri var būt izveidoti divējādi. Vienģājiena griezējaparātos izkopts gājiens ir vienāds ar attālumu starp diviem blakus novietotiem pirkstiem. Divģājiena

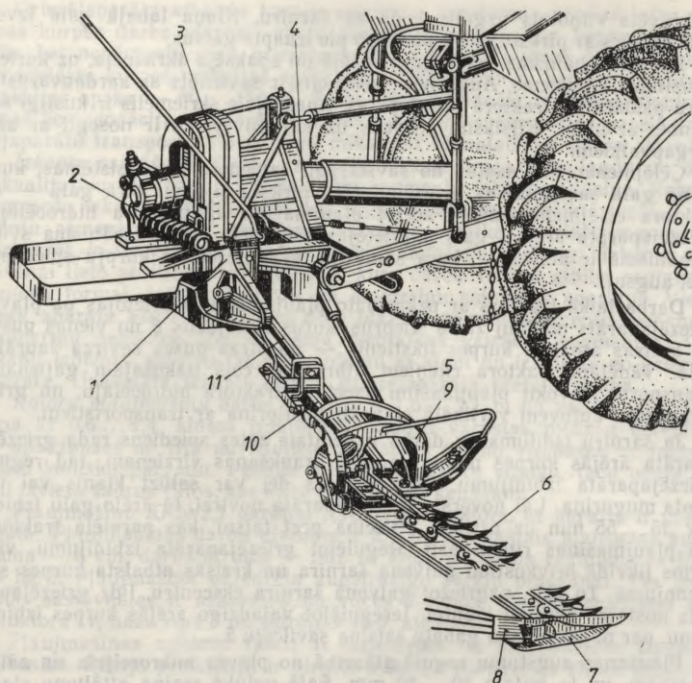
griezējaparātos izkopts gājiens ir divas reizes lielāks. Ir pazīstami arī divizkapsu griezējaparāti, kuri stiebrus nogriež ar divām kustīgām izkaptim. Šādi griezējaparāti strādā ar lielāku braukšanas ātrumu. Dažos griezējaparātos izkopts priekšā novietoti gari metāla pirksti — stiebru cēlāji. Tādus, piemēram, lieto pākšaugu pļaujmašīnās.

*Izkopts pārvietošanās ātrums*  $v_x$  (5.6. att.) pa pirkstu siju ir mainīgs. Galējā kreisajā stāvoklī izkopts ātrums ir vienāds ar nulli. Pārvietojoties uz labo pusi, izkopts ātrums pieaug līdz maksimumam gājiena vidusdaļā un pēc tam samazinās līdz nullei galējā labajā stāvoklī. Izkaptij pārvietojoties pretējā virzienā, tās ātrums mainās līdzīgi.

Lai varētu kvalitatīvi noplaut stiebrus, izkaptij griešanas laikā jāpārvietojas ar vislielāko ātrumu. Sādu stāvokli iegūst, centrējot griezējaparātu. Centrējumu pārbauda, iestatot izkapti galējā stāvoklī. Šādā stāvoklī jāsakrīt segmentu un pirkstu viduslīnijām (5.7. att. a) vai (atkarībā no pļaujmašīnas markas) starp viduslīnijām ir pieļaujama 0...5 mm liela novirze. Ja novirze pārsniedz pieļauto robežu, tad griezējaparātu regulē (atkarībā no mašīnas markas), pārbīdot pirkstu siju vai pagarinot izkaptis klani.



5.7. att. Griezējaparāta centrēšana; a — centrēts griezējaparāts; b — necentrēts griezējaparāts; 1 — pirksts; 2 — izkaptis segments.



5.8. att. Pļaujmašīna KS-21:

1 — griezējaparāta cēlējmešanās; 2 — atsperē; 3 — pārvadmehānisms; 4 — rāmis; 5 — savilcējs;  
6 — griezējaparāts; 7 — ārējā atbalsta kurpe; 8 — šķirējdzelis; 9 — galvenais šarnīrs; 10 — vilces  
stienis; 11 — klanis.

Pļaujmašīnas darbina ar zirga vilci vai traktoru. Ja pļaujmašīnu darbina ar dzinēju, kas novietots uz pļaujmašīnas šasijas, tad tās sauc par pašgājēja pļaujmašīnām un izmanto lopbarības sagatavošanai lielās platībās. Zirga un traktora vilces pļaujmašīnas izmanto mazu platību pļaušanai individuālajās saimniecībās. Zirga vilces pļaujmašīnā izkāpti piedzen no mašīnas gājriteņa. Traktorvilces pļaujmašīnas parasti darbina uzkarinātā veidā. Pļaujmašīnas griezējaparāts var būt uzkarināts uz traktora frontāli, t. i., priekšpusē, vidusdaļā sānos vai arī aizmugurē labajā pusē. Pēdējais griezējaparāta izvietojums sastopams visbiežāk.

Uzkarināmas pļaujmašīnas galvenās sastāvdaļas ir (5.8. att.) griezējaparāts 6, rāmis 4, pārvadmehānisms 3 un cēlējmešanās 1. Rāmja apakšējā daļa ir savienota ar traktora cēljsvirām. Pļaujmašīnai ir normāla tipa viengājiena griezējaparāts, kurš novietots agregāta labajā pusē. Griezējaparātam ārējā galā piestiprināts šķirējdzelis 8. Griezējaparātu 6 un pļaujmašīnu savieno divdaļīgs vilces stienis 10. Abas stieņa daļas ir savienotas ar skrūvi un rievotu paplāksni. Izkāpti un piedziņas mehānismu savieno klanis 11, kas sastāv no caurules, kuras kreisajā galā

ieskrūvēts vītņotais uzgalis kopā ar šarnīru. Kļaņa labajā galā izveidots šarnīrs ar pirkstu, kuru pievieno pie izkopts galvas.

Pārvadmehānisms sastāv no augšējā un apakšējā skriemeļa, uz kuriem ir uzlikta ķīļsiksna. Augšējais skriemelis ir savienots ar kardānvārpstu, kuru piedzen no traktora jūgvārpstas. Apakšējais skriemelis ir kustīgi savienots ar klanī. Ķīļsiksnu pārvads un kardānvārpsta ir nosegti ar aizsargapvalkiem.

Cēlējmechānisms sastāv no savstarpēji savienotu sviru sistēmas, kura vienā galā savienota ar griezējaparāta pirkstu siju un otrā galā — ar traktora cēlējmechānismu. Paceļot pļaujmašīnu ar traktora hidrocelāju, griezējaparāta ārējais gals pārvietojas uz augšu. Cēlējmechānisma sviru mehānismā ir atspere 2, kura samazina griezējaparāta korpju spiedienu pret augsni.

Darba laikā traktors ar uzkarināto pļaujmašīnu pārvietojas pa pļavu, griezējaparāts nopļauj zāles stiebrus, kurus šķīrējdēlis 8 no vienas puses un kreisās atbalsta kurpes likstienis — no otras puses savirza šaurākā vālā. Tādējādi traktora riteņiem atbrīvojas ceļš nākošajam gājienam. Transporta stāvoklī pļaujmašīnu paceļ ar traktora hidrocelāju, un griezējaparātu aptuveni vertikālā stāvoklī nostiprina ar transportstieni.

Ja šarnīru izdilums un darbā uzņemtais zāles spiediens rada griezējaparāta ārējās kurpes novirzi pretēji braukšanas virzienam, tad regulē griezējaparāta izbīdījumu. Šās novirzes dēļ var salūzt klanis vai izkaps muguriņa. Lai novērstu griezējaparāta novirzi, tā ārējo galu izbīda par 35...55 mm uz priekšu attiecībā pret taisni, kas paralēla traktora vai pļaujmašīnas riteņu asij. Regulējot griezējaparāta izbīdījumu, vispirms likvidē brīvkustību galvenā šarnīra un kreisās atbalsta kurpes savienojumā. To veic, pagriežot galvenā šarnīra ekscentru, līdz griezējaparāts nostājas paralēli klanim. Ieregulējot vajadzīgo ārējās kurpes izbīdījumu, par nepieciešamo gabalu saīsina savilcēju 5.

Pļaušanas augstumu regulē atkarībā no pļavas mikroreljefa un zāles īpašībām, un to iestata 40...80 mm. Sajā nolūkā maina attālumu starp griezējaparāta pirkstiem un lauku, pārstatot ārējās kurpes slieces augstumu. Līdzīgi pārstata arī iekšējās kurpes slieci. Vēlamo slieču stāvokli fiksē ar skrūvēm. Regulējot pļaušanas augstumu, raugās, lai visā darba platumā griezējaparāts atrastos paralēli lauka virsmai. Pļaujot nelīdzienās un akmeņainās vietās, palielina griezējaparāta augstumu.

Griezējaparāta slīpumu attiecībā pret lauka virsmu regulē atkarībā no pļaušanas apstākļiem. Ja pļava ir nelīdzena, tad pirkstu priekšgalus paceļ uz augšu; ja pļauj veldrainu un biezu zāli, — pirkstus laiž uz leju. Pirkstu slīpumu regulē, pagriežot griezējaparāta galveno šarnīru 9 attiecībā pret vilces stieni 10. Šim nolūkam atbrīvo vilces stieņa uzgriezni tā, lai paplāksnes rievās izietu no sazobes. Griezējaparāta slīpums ir arī atkarīgs no traktora uzkares mehānisma augšējā stieņa garuma.

Izkopts stāvokļa regulēšana ir nepieciešama tāpēc, lai pretgriezējplāksnītes un segmenti varētu labāk nogriezt stiebrus. Jāraugās, lai pretgriezēju virsmas atrastos vienā plaknē. Sādu stāvokli panāk, pieliecot pirkstus ar viegliem vesera sitieniem pa pirkstu galiem. Bultskrūvē 6, kas notur pirkstus (sk. 5.4. att.), jābūt stingri pievilktai. Izkopts segmentu priekšgaliem jāpieskaras pretgriezējam, bet pakajdaļā pieļaujama līdz 1 mm liela atstarpe. Izkopts segmentus pareizā stāvoklī nostata, pieliecot piespiedējķepiņas 3. Izkopts muguriņas izlieci zāles stiebru spiediena ietekmē samazina līdz 1 mm, pārbīdot uz priekšu berzes plāksnītes 4.

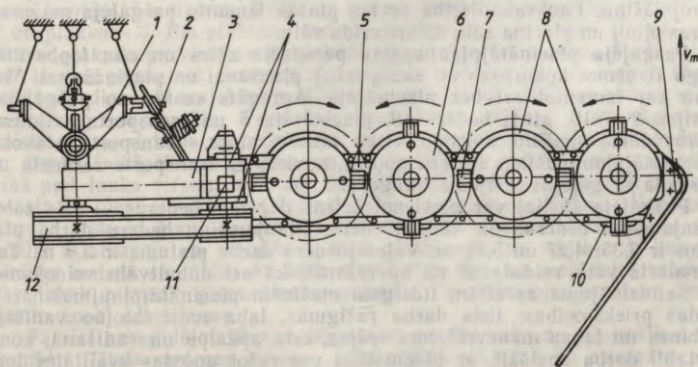
Griezējaparāta atbalsta kurpju spiediena regulēšana nepieciešama, lai abas kurpes darba stāvoklī viegli pieskartos augsnei un kopētu tās reljefu, bet nepārnestu visu griezējaparāta svaru uz augsni. Nepieciešams, lai iekšējās kurpes reakcijas spēks būtu 250...350 N, bet ārējās kurpes reakcijas spēks — 80...150 N. Sādu stāvoklī panāk, regulējot pļaujmašīnas kompensācijas atsperes ar skrūvi. Atsperu spēks palīdz pacelt griezējaparātu transporta stāvoklī un mīkstināt tā nolaišanu darba stāvoklī.

**Izkapts asināšana.** Darbs ar neasu izkapti prasa lielu jaudu un dod nekvalitatīvu pļāvumu. Neasas gludo segmentu izkaptais jāasina. Roboto segmentu izkaptais neasina. Izkapts segmentus asina noteiktā leņķī. Segmentu asmeņiem jābūt taisniem. Asināšanas laikā nedrīkst segmentus pārkarsēt, jo tie var atlaidināties un kļūt lietošanai nederīgi. Izkapts asināšanai lieto profilētās smirģelripas, kuru darba virsma atbilst segmentu asmeņu formai. Izšķir vienripas un daudzripu asināmos aparātus. Vienripas aparāts asina vienlaikus divu blakus stāvošu segmentu asmeņus. Daudzripu asināmie aparāti asina vienlaikus vairākus segmentus. Lai izkapti izņemtu, atbrīvo tās savienojumu ar kļani un izvelk to no griezējaparāta. Uzasinātu izkapti ievieto griezējaparātā pretējā secībā.

**Rotoru pļaujmašīnu darba platums** ir 1,6...2,1 m un vairāk. Tās darbina ar 0,6...1,4. klases traktoriem. Rotoru vārpstas piedzen divējādi: no apakšpuses ar sijā novietotiem zobratiem un no virspuses ar individuālu konisku pārvadu. Pēdējie labāk kopē lauka virsmu, taču nopļauto zāli izvieto šauros vālos, kas kavē vienmērīgu kaltēšanu.

Pļaujmašīnu KRN-2,1 darbina 1,4. klases traktors, uz kura tā ir uzkarināta. Pļaujmašīnas darba platums ir 2,1 m, minimālais pļaušanas augstums — 6 cm, darba ātrums — līdz 15 km/h un darba ražīgums — līdz 3,0 ha/h. Pļaujmašīna paredzēta augstzaigū zālāju pļaušanai. Tās galvenās sastāvdaļas ir uzkares 1 un vilces 3 rāmis, pārvadmehānisms 12, reduktors 11, nažu ripa 6 un šķirējs 9 (5.9. att.).

Pļaujmašīnas uzkares rāmis ir izgatavots no sametinātām tērauda plāksnēm. Rāmja priekšdaļā ir pirksti traktora stieipņu un vilces drošinā-



5.9. att. Rotoru pļaujmašīnas KRN-2,1 shēma:

1 — uzkares rāmis; 2 — vilces drošinātājs; 3 — vilces rāmis; 4 — pirksts; 5 — sija; 6 — nažu ripa; 7 — nazis; 8 — balsts; 9 — šķirējs; 10 — atbalsta kurpes; 11 — reduktors; 12 — ķīļsiksnu pārvads.

tāja piestiprināšanai. Rāmja labajā pusē ar šarnīriem pievienots vilces rāmis, pie kura savukārt kustīgi pievienots griezējaparāts. Līdzsvarošanas mehānisms samazina griezējaparāta spiedienu uz augsni un atvieglo tā pacelšanu transporta stāvoklī. Vilces rāmja augšdaļā ir turētājs hidro-cilindra piestiprināšanai.

Rotoru griezējaparāts sastāv no dobās sijas 5, kura no apakšpuses nosegta ar vāku. Vāka apakšpusē piestiprinātas griezējaparāta atbalsta kurpes. Virs griezējaparāta sijas novietoti rotorī — četras ripas 6, kuru vertikālās vārpstas piedzen griezējaparāta sija novietotie zobrati.

Katrai ripai ir divi diametrāli pretēji novietoti naži 7, kuri pie šķivja piestiprināti ar šarnīru. Divu blakus stāvošu rotoru naži ir vērsti perpendikulāri viens pret otru, tādējādi rotācijas laikā blakus strādājošie naži nekad nesaduras. Darba stāvoklī griezējaparātu notur atbalsta kurpes, vilces rāmis un vilces drošinātājs.

Pārvadmehānisms sastāv no kardānvārpstas, ķīļsiksna pārvada 12 un konisko zobratu reduktora 11. Reduktors nodrošina griezējaparāta rotoru piedziņu darba laikā.

Plaujas laikā traktors pārvieto plaujmašīnu. Blakus novietotie rotorī griežas pretējos virzienos un nogriež stiebrus ar ātrumu 65 m/s. Nažu trajektorijas pārsežas un līdz ar to nodrošina kvalitatīvu stiebru nopļaušanu. Nopļautos stiebrus šķīrējs 9 novirza uz kreiso pusi, tādējādi atbrīvodams ceļu traktora ritenim nākošajā gājienā. Ja griezējaparāts plaujas laikā saduras ar neparedzētu šķērslī, tad vilces drošinātājs, iedarbojoties pārslodzei, pagarinās un ļauj griezējaparātam atvirzīties. Transporta stāvoklī griezējaparātu nostiprina aptuveni vertikāli ar transporta stieplni.

### 5.1.5. Placinātāji

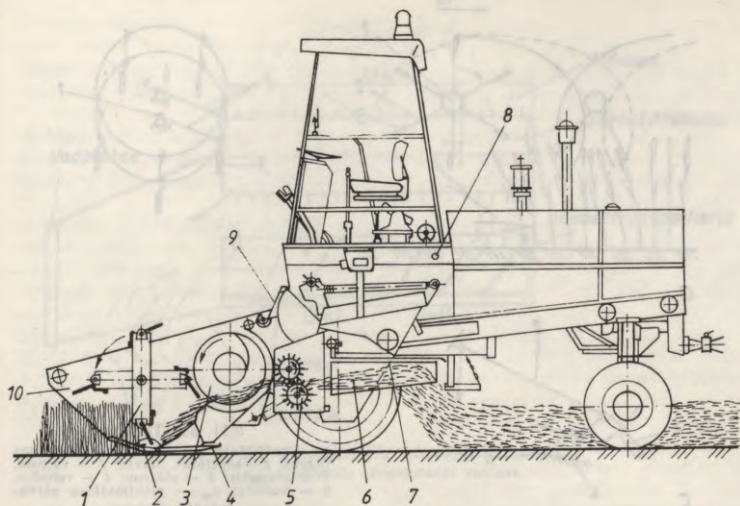
Lieto uzkarināmos un pašgājējus zāles placinātājus. Traktorvilces placinātājos veltnu darba platums parasti ir 1,3...2,1 m. Pašgājēja mašīnās tas sasniedz 1,8 m un vairāk m. Placinātāja veltni ielauž zāles stiebrus un līdz ar to paātrina zāles kaltēšanu. Placinātāju parasti darbinā kopā ar plaujmašīnu. Lauksaimniecībā arvien plašāk izmanto pašgājēja mašīnas, kuras plauj un placina zāli, kā arī veido vālu.

Pašgājēja placinātājplaujmašīna paredzēta zāles un citu lopbarības augu (izņemot kukurūzas un saulgriežu) plaušanai un placināšanai. Mašīnu var izmantot arī bez placinātāja. Agregāts sastāv no pašgājējas šasijas 8 (5.10. att.), hederu 10, placinātāja 5 un transporta ratiņiem. Darba laikā mašīnu apkalpo viens mehanizators. Transporta stāvoklī placinātājplaujmašīnas hederu noņem, novieto uz transporta ratiņiem un pārvadā pašgājējas šasijas aizmugurē.

Pašgājēja šasijai var pievienot četrus dažādus hederus — trīs zāles plaujmašīnu hederus un vālotājhederu. Plaujmašīnu hederu darba platumi ir 3,35; 4,27 un 5,11 m. Vālotājhedera darba platumi ir 3,0 m. Tas paredzēts vāla veidošanai un apvēršanai, kā arī dubultvālu veidošanai.

Salīdzinājumā ar citām līdzīgām mašīnām placinātājplaujmašīnai ir šādas priekšrocības: liels darba ražīgums, laba redzība no vadītāja kabīnes un labas manevrēšanas spējas, ērta apkalpe un vadīšana, komfortabli darba apstākļi, ar placinātāju var ražot augstas kvalitātes lopbarību. Dzinēja jauda ir 47,7 kW.

Pašgājējas šasijas priekšējie riteņi ir dzenošie, pakalējie — stūrējošie. Šasijas priekšdaļā novietots placinātājs 5 un uz celšanas svirām 9 uzkarināts hederu 10. Hederu sastāv no titāvam 1, griezējaparāta 2 un glije-



5.10. att. Placinātājplaujmašīna E 303:

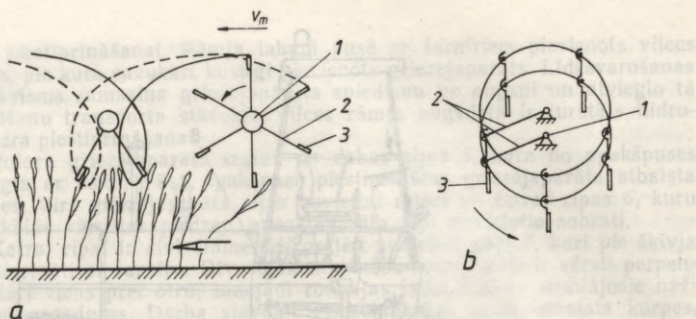
1 — titavas; 2 — griezējaparāts; 3 — gliemežtransportieris; 4 — atbalsta kurpe; 5 — placinātājs; 6 — vālu vadplātne; 7 — augšējā vadplātne; 8 — pašgājēja šasijs; 9 — celšanas sviras; 10 — heders.

mežtransportiera 3. Titavu uzdevums ir pieliekt stiebrus pie griezējaparāta un pēc nopļaušanas pievadīt tos gliemežtransportierim. Sevišķi liela nozīme titavām ir, plaujot garstiebru kultūras. Titavas lieto arī skābbarības un labības kombinātos.

*Lauksaimniecības mašīnās* lieto radiālās *a* (5.11. att.), paralelograma *b* un kopējošās *c* titavas. Radiālās titavas sastāv no vārpstas 1, krustņa 2 un plāksnes 3. Pie plāksnes dažreiz piestiprina īsus zarus. Darba laikā titavu plāksne pārvietojas uz priekšu kopā ar visu mašīnu un bez tam vēl kustas pa aploci. Summējot šos divus pārvietojumus, iegūst titavu plāksnes cilpveida trajektoriju. Cilpas apakšējā daļā plāksne pieliec stiebrus pie griezējaparāta. Paralelogramu titavās plāksni 3 ar vārpstu 1 saista stieņu sistēma un krustņi 2, kas veido paralelograma mehānismu.

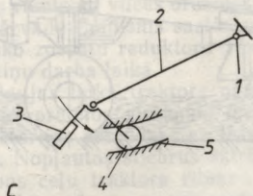
Darba laikā titavas griežas un plāksnes savu iestatīto slīpumu attiecībā pret lauka virsmu nemaina. Ar šādi izveidotām titavām var sekmīgi pacelt un pievadīt griezējaparātam veidrē sakritušos stiebrus. Kopējošās titavas plāksne 3 var pagriezties attiecībā pret krustni 2. Plāksnes stāvoklis ir atkarīgs no veltnīša 4, kurš pārvietojas pa vadiklu 5, kas novietota hedera sānmalā. Ar šādi izveidotām titavām nopļautos stiebrus var labāk pievadīt gliemežtransportierim. Placinātājplaujmašīnas hederam ir kopējošās titavas.

Pareizi noregulējot titavas, iespējams novākt ražu ar minimāliem zudumiem. Titavu aploces ātrumu, m/s, regulē atkarībā no agregāta pārvietošanās ātruma, kas savukārt ir atkarīgs no lauka reljefa, mašīnas caurlaides spējas, kg/s, novācamās kultūras un citiem faktoriem. Titavu plāksnes aploces ātrumam jābūt 1,2...1,7 reizes lielākas par agregāta pārvietošanās ātrumu. Titavu augstumu un izbīdījumu uz priekšu attie-



a

b



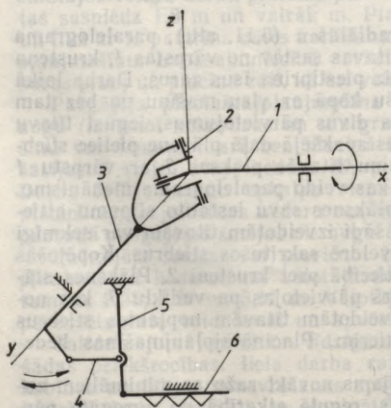
c

5.11. att. Titavas:

a — radiālās titavas; b — paralelograma titavas; c — kopējās titavas; 1 — vārpsta; 2 — krustenis; 3 — plāksne; 4 — veltnītis; 5 — vadīkla;  $v_m$  — plaujmašīnas pārvietošanās virziens.

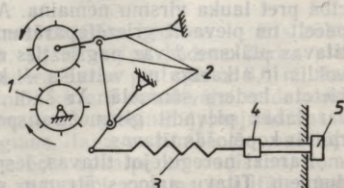
cībā pret griezējaparātu regulē atkarībā no stiebru garuma un veldrainības. Titavu augstumu iestata tā, lai titavu plāksne zemāk stāvoklī skartu stiebru augšējā trešdaļā. Ja stieбри ir garāki, titavas pārbīda uz priekšu, ja īsāki, — atpakaļ, tuvāk griezējaparātam.

Placinātājplaujmašīnai ir normāla tipa griezējaparāts ar divdaļīgu izkapti, kuras gali hедера vidusdaļā nedaudz pārsedzas. Katru izkaptis daļu



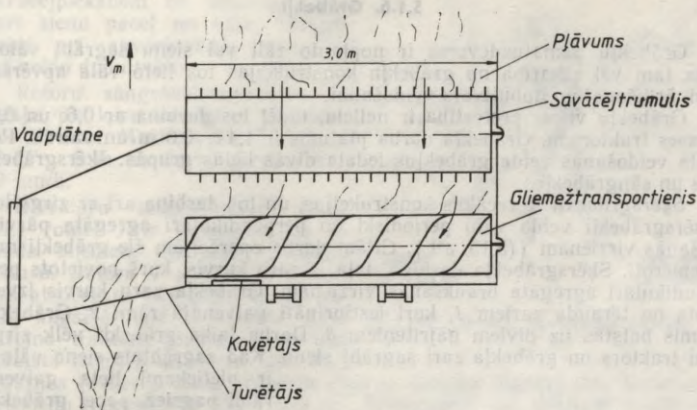
5.12. att. Svārstošās ripas mehānisma shēma:

1 — likvārpsta; 2 — pirksts; 3 — kloķdakša; 4 — klanis; 5 — pakare; 6 — izkaptis.



5.13. att. Placinātāja regulēšanas mehānisma shēma:

1 — placināšanas veltnis; 2 — sviras; 3 — atspere; 4 — uzgrieznis; 5 — skrūve.



5.14. att. Vālotājhedera tehnoloģiskā shēma:  
 $v_m$  — agregāta pārvietošanās virziens.

pievieno atsevišķi ar svārstošās ripas mehānismiem, kuri novietoti hedera sānmalās.

*Svārstošās ripas mehānisma* (5.12. att.) galvenās sastāvdaļas ir likvārpsta 1, kloķdakša 3 un pakare 5. Darba laikā dzinējs pārnēs kustību uz likvārpstu, tā rotē un ar liko galu svārsta kloķdakšu, kas savukārt caur klanī 4 un pakari 5 darbina izkapti 6 mainvirziena kustībā.

Hedera augšdaļā novietots gliemežtransportieris 3 (sk. 5.10. att.). Tā vārpstas gali iestiprināti gultņos abās hedera sānmalās. Zem hedera grīdas novietotas atbalsta kurpes 4, kuras darba laikā kopē augsnes reljefu.

Aiz plaujmašīnas hedera (pašgājēja šasijas priekšdaļā) ir novietots rāmis ar diviem placinātājveltniem 1 (5.13. att.). Veltņu virsma ir robota, un tie ir nedaudz īsāki par attālumu starp šasijas priekšējiem riteņiem. Darba laikā veltņi darbojas kā zobratu pāris un griežoties placina zāles stiebrus. Vienu veltņi pie otra piespiež atspere 3, kura ar sviru 2 sistēmu spiež uz veltņa gultņiem. Placināšanas pakāpi regulē, ar skrūvi 5 mainot atsperes 3 spriegojumu.

Darba laikā placinātājplaujmašīna pārvietojas pa plāvu. Titavas pieliec stiebrus, un griezējaparāts to nogriež. Gliemežtransportieris pārvieto stiebrus uz mašīnas vidusdaļu un ievada tos placinātājā. Veltņi griežas, placina stiebrus un izvada tos no mašīnas gar vadplātnēm vāla veidā. Placināto zāli var novirzīt gar mašīnas kreiso pusi vai arī izvadīt no mašīnas simetriski platvāla veidā. Vāla platums var būt no 1,65 līdz 3,5 m.

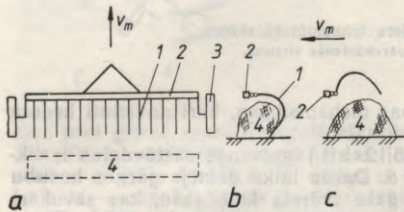
Lai nopļauto un apvītināto sienu varētu savākt ar savācējpresī vai savācējpiekabi, gatavo vālus ar platumu 1,5 m. Šim nolūkam izmanto vālotājhedera (5.14. att.), kas sastāv no savācējtrumuļa, gliemežtransportiera un vadplātnes. Darba laikā savācējtrumulis griežas, paceļ nopļauto zāli un ievada to gliemežtransportierim. Tas novirza zāles masu uz kreiso pusi un izsviež uz lauka. Nepieciešamo vāla platumu nosaka vadplātnes stāvoklis, kuru var pārvietot mašīnas šķērsvirzienā. Vālotājheders var arī ārdīt vālu. Šim nolūkam aiz gliemežtransportiera piestiprina vairākus leņķa profila stienus — kavētājus.

### 5.1.6. Grābekļi

Grābekļu pamatzudevums ir nopļauto zāli vai sienu sagrābt vālos. Bez tam vēl atkarībā no grābekļa konstrukcijas tos lieto vāla apvēršanai, ārdīšanai un dubultvālu veidošanai.

Grābekļu vilces pretestība ir neliela, tādēļ tos darbina ar 0,6. un 0,9. klases traktoriem. Grābekļa darba platums ir 1,4...6,0 m un vairāk. Pēc vāla veidošanas veida grābekļus iedala divās lielās grupās: šķērsgrābekļos un sāngrābekļos.

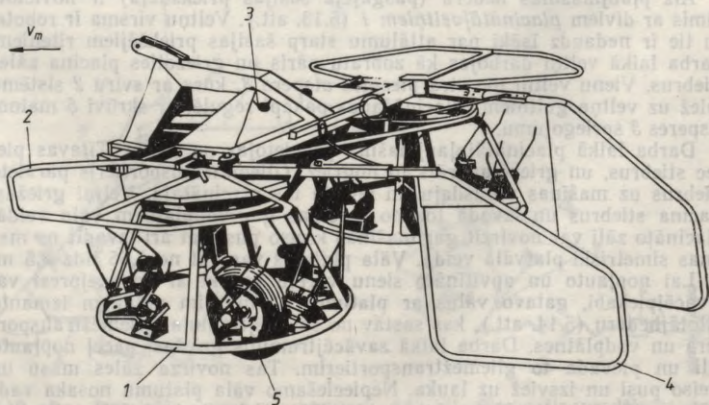
**Šķērsgrābekļi** ir vecākas konstrukcijas, un tos darbina arī ar zirgvilci. Šķērsgrābekļi veido vālu periodiski un perpendikulāri agregāta pārvietošanās virzienam (5.15. att.). Citām darba operācijām šie grābekļi nav piemēroti. Šķērsgrābekļa darbīgā daļa ir zaru kurvis, kurš novietots perpendikulāri agregāta braukšanas virzienam. Grābekļa zaru kurvis izveidots no tērauda zariem 1, kuri iestiprināti galvenajā rāmī 2. Grābekļa rāmis balstās uz diviem gājriteņiem 3. Darba laikā grābekli velk zirgs vai traktors un grābekļa zari sagrābj sienu. Kad sagrābtais siena vāls 4 ir pietiekami liels, galveno rāmi pagriež, paceļ grābekļa zarus uz augšu un siens paliek uz lauka. Pēc tam grābekļa zarus nostata darba stāvoklī un veido jaunu vālu.



5.15. att. Šķērsgrābekļa shēma:

a — virsskats; b un c — sānskati; 1 — grābekļa zars; 2 — rāmis; 3 — gājriteņi; 4 — vāls.

**Sāngrābekļi** vālu veido nepārtraukti un paralēli agregāta pārvietošanās virzienam. Salīdzinājumā ar šķērsgrābekli sāngrābekļi sienu savāc pilnīgāk un to darba ātrums ir lielāks. Sāngrābekļus ir izdevīgi lietot kopā ar



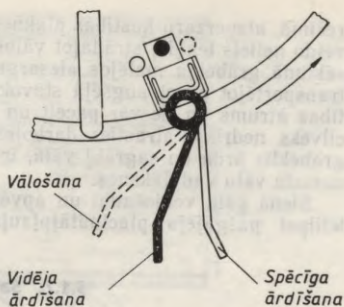
5.16. att. Rotoru sāngrābekļi «Jula» KP-320VS:

1 — rotors; 2 — aizsargi; 3 — ķīļsiksna spriegotājs; 4 — vāla vadplāksne; 5 — atbalsta ritenis.

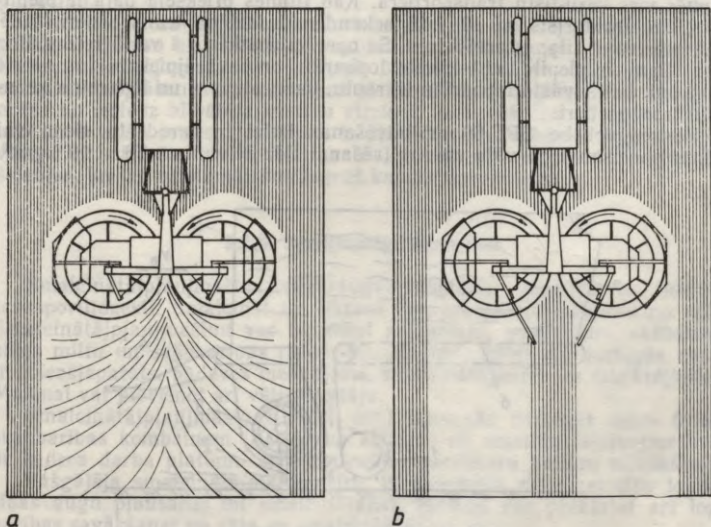
savācējspiekabēm un savācējpresēm, kuri sienu paceļ no vāla. Sāngrābekļi arī apverš ārda vālu, kā arī veido dubultvālu.

Rotoru sāngrābeklis sastāv no rāmja, pie kura kustīgi ir pievienoti 2...4 rotorī. Mašīnas darba platums ir 1,7...6 m un darba ātrums 8...12 km/h.

Divrotoru sāngrābeklim (5.16. att.) rotorī 1 ir izgatavoti no tērauda stiepiem un veido nošķeltu konusu. Rotorā 1 apakšdaļā pievienoti atsperzari, kas grābj sienu. Rotorā augšējā daļā ir vārpsta, kuru darbina traktors. Grābeklim ir divi atbalsta riteņi 5 un divas vālu vadplāksnes 4. Darba laikā grābekļa rotorus darbina jūgvārpstas, kuras apgriezīnu frekvence ir  $350 \dots 540 \text{ s}^{-1}$ . Atsperzarus var pārstatīt tuvāk vai tālāk rotora stīpai (5.17. att.). Grābjot sienu vālā, atsperzarus nostata tuvāk rotoram, bet, spēcīgi ārdot placinātu zāli, atsperzarus nostata tālāk. Vidējā stāvoklī atsperzarus nostata, ārdot neplacinātu zāli. Veidojot vālu, atsperzari nedrīkst aizskart vālu vadplāksnes. Maza rotoru rotācijas frekvence samazina zāles mehāniskos zudumus. Grābekļa rotoru slīpumu regulē ar augšējā uzkares stieņa garumu. Strādājot ārdīšanas



5.17. att. Rotorā atsperzaru stāvokļi.



5.18. att. Rotoru sāngrābekļa tehnoloģiskā procesa shēma:  
a — plāvēšanas ārdīšana; b — vālošana.

režīmā, atspērzaru kustības plaknei priekšpusē attiecībā pret horizontu jāveido neliels leņķis; strādājot vālošanas režīmā, tas nav vajadzīgs. Darba sākumā grābekļa malējos aizsargrāmjus nolaiž horizontālā stāvoklī, bet transportējot paceļ augšējā stāvoklī. Tā kā rotoriem ir samērā liels kustības ātrums un tie var pacelt un sviest augsnes daļas un akmeņus, tad cilvēks nedrīkst atrasties darbojošies grābekļa tuvumā. Kā rotoru sāngrābeklis ārda un sagrabj vālā, ir parādīts 5.18. attēlā. Grābjot vālā, jānostata vālu vadplāksnes.

Siena vālu veidošanai un apvēršanai izmanto arī vālotājhederu, kurš ietilpst pašgājēja placinātājplaujmašīnas nomaināmo hedera sastāvā.

### 5.1.7. Savācējpiekabes

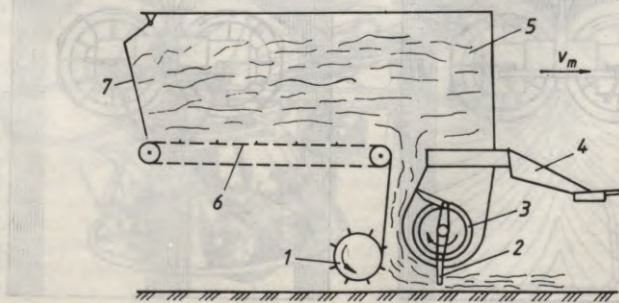
Savācējpiekabe savāc nopļauto lopbarību no vāla, iekrauj tilpnē, transportē uz šķūni un izkrauj. Savācējpiekabi darbina ar traktora vilci, un to parasti apkalpo viens cilvēks. Mašīnas darbīgās daļas darbina jūgvārpsta.

Daži savācējpiekabju modeļi savāko lopbarību arī smalcina vai sablīvē. Savācējpiekabes darbina ar 9., 14., 20. un 30. klases traktoriem.

Savācējpiekabju tilpums ir no 25 līdz 60 m<sup>3</sup>. To pārvietošanās ātrums darba laikā — 2...8 km/h. Jāraugās, lai savācējpiekabes darbināšanas laikā nerastos mehāniskie zudumi nobirušo lapiņu veidā.

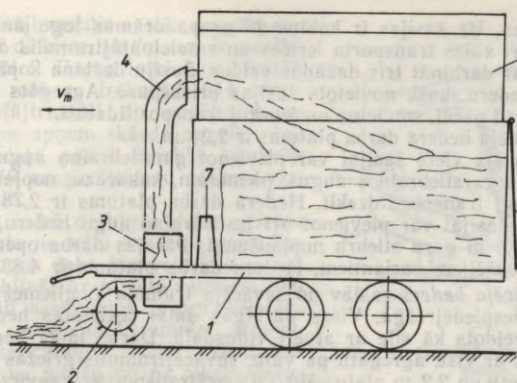
*Savācējpiekabes* (5.19. att.) priekšdaļā novietots savācējtrumulis 1 un bīdītājtrumulis 3. Uz piekabes grīdas novietots ķēžu-listu transportieris 6. Piekabe no sāniem un virspuses nosegta ar režģi. Piekabes mugurpusē ir paceļams aizvars 7. Darba laikā traktors velk savācējpiekabi. Savācējtrumulis un bīdītājtrumulis paceļ apvītinašu zāli no vāla un iekrauj to tilpnēs virs ķēžu-listu transportiera. Kad tilpnes priekšējā daļa ir piepildīta, tad traktorists uz 10...15 sekundēm iedarbina transportieri, tādējādi atbrīvojot tilpnes priekšdaļu. Šo operāciju atkārto 4 vai 5 reizes, līdz visa tilpne ir piepildīta. Iekrauto lopbarību ar savācējpiekabi transportē uz šķūni. Lai savāko lopbarību izkrautu, paceļ aizvaru un iedarbina ķēžu-listu transportieri.

Savācējpiekabe SPT-60 ar blīvēšanas ierīci ir paredzēta siena vai salmu pacelšanai no vāla un sablīvēšanai līdz blīvumam 70...90 kg/m<sup>3</sup>.



5.19. att. Savācējpiekabes shēma:

- 1 — savācējtrumulis; 2 — trumuļa zars; 3 — bīdītājtrumulis; 4 — jūgstenis; 5 — tilpne; 6 — ķēžu-listu transportieris; 7 — aizvars.



5.20. att. Savācējpiekabe ar blīvētāju:

1 — rāmis; 2 — savācējtrumuļš; 3 — ventilators; 4 — krāvējcaurule;  
5 — blīvētājs; 6 — aizvars; 7 — stūmējrāmis.

Vāls var būt veidots ar grābekli vai ar placinātājplaujmašīnu. Tā platums nedrīkst pārsniegt 1,5 m. Savācējpiekaves darba ātrums ir 6 km/h.

Savācējpiekabe (5.20. att.) sastāv no rāmja 1, savācējtrumuļa 2, ventilatora 3, krāvējcaurules 4, aizvara 6 un stūmējrauja 7. Virs tilpnes atrodas blīvētājs 5, kuru vertikālā virzienā var pārvietot ar hidrocilindru palīdzību.

Darba laikā savācējpiekabi pārvieto traktors. Savācējs uztver vālā sa- grābto lopbarību un pievada to ventilatoram. Ventilators apvītināto zāles masu pa krāvējcauruli iepūš tilpnē. Masas sadali var regulēt, mainot caurules vadplāksnes stāvokli. Kad piekaves tilpne ir piepildīta, agregātu aptur un ieslēdz blīvētāja kustību virzienā uz apakšu un uz augšu. Ciklu atkārtō 3 vai 4 reizes, līdz tilpne ir piepildīta un lopbarība pilnīgi sablīvēta. Lai sablīvēto lopbarību izkrautu, paceļ tilpnes aizvaru, tilpne sa- šķiebjas, un tad ar stūmējraimi izgrūž kaudzi no mašīnas.

### 5.1.8. Smalcinātājplaujmašīna

Smalcinātājplaujmašīna stiebraugus nopļauj, smalcina un iekrauj transportlīdzeklī. Smalcināt un iekraut var, arī paceļot stiebrus no vāla. Smalcinātājplaujmašīnu var izmantot zaļbarības, smalksiena, skābsiena, zāles miltu un skābbarības ražošanai. Mašīnas galvenās darbīgās daļas ir griezējaparāts, padeves mehānisms, smalcinātājierice un izkrāvējierice. Mašīnai var pievienot arī vālu pacēlāju.

Smalcinātājplaujmašīnas (5.21. att.) galvenās darbīgās daļas ir arī skābbarības kombainam. Kombains atšķiras no smalcinātājplaujmašīnas ar hederu darba platumu un piemērotību garstiebru kultūru novākšanai.

Pašgājēja smalcinātājplaujmašīna ir paredzēta zāles un citu lopbarības augu pļaušanai un smalcināšanai. Mašīnu var pārkārtot arī lopbarības savākšanai no vāla un smalcināšanai.

Pašgājēja šasijas priekšējie riteņi ir dzenošie, pakalējie — stūrējošie. Uz šasijas novietots 125 kW dīzeļa dzinējs, kas darbina riteņus un

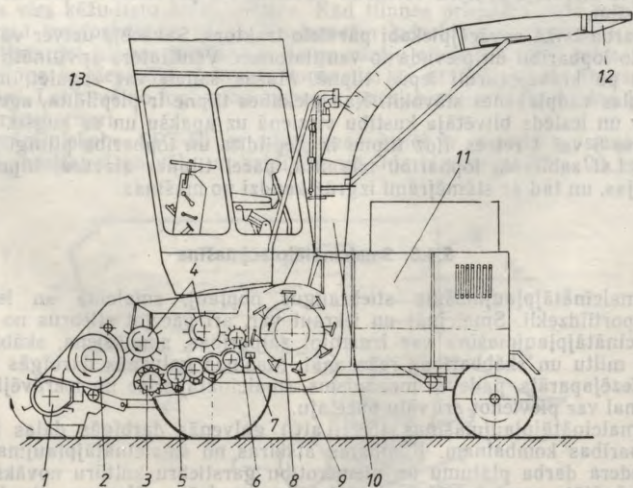
darbīgās daļas. Uz šasijas ir kabīne 13 ar panorāmas logu un vadības ierīcēm, kā arī zāles transporta ierīces un smalcinātājtrumulis 8. Pašgājēju šasiju var darbināt trīs dažādos veidos. Sasiju darbina kopā ar vālu savācēja 1 hederu, kask novietots šasijas priekšpusē. Agregāts nopļauto un savāļoto zāli paceļ, smalcina un iekrauj transportlīdzeklī.

Vālu savācēja hedera darba platums ir 2,24 m.

Vālu savācēja vietā šasijai var pievienot garstiebraino augu hederu. Šāds agregāts garstiebrainos augus, piemēram, kukurūzu, nopļauj, smalcina un iekrauj transportlīdzeklī. Hedera darba platums ir 2,78 m.

Pašgājēja šasijai var pievienot arī īsstiebraino augu hederu, kas paredzēts līdz 1,5 m garu stiebru nopļaušanai. Pārējās darba operācijas ir līdzīgas iepriekšējiem variantiem. Hedera darba platums ir 4,83 m.

Vālu savācēja heders sastāv no savācēja trumuļa 1, gliemežtransportiera 2 un piespiedējrežģa. Visas darbīgās daļas ievietotas hedera korpusā, kas izveidots kā sile ar atveri vidusdaļā. Darba laikā heders pārvietojas kopā ar visu agregātu pa vālu, savācējtrumulis griežas un paceļ līdz 0,8 m biezu un 2,2 m platu vālu. Gliemežtransportieris savirza pacelto vālu uz hedera vidusdaļu un izvada to cauri atverei uz smalcinātāja ierīci. Darba laikā heders ir uzkarināts uz pašgājēja šasijas celšanas svirām un tā darbīgās daļas piedzen no jūgvārpstas. Hedera atbalsta kurpes kopē augsnes reljefu. Uz pašgājējas šasijas ir novietots garenttransportieris, kas sastāv no pieņēmējbitera 3, diviem padevējbitēriem 4, četriem gludiem veltniem 5 un blīvētājveltnī 6. Aiz augšējā gludā veltnī novietots pretgriezējs 7, kas izveidots kā stienis ar taisnstūra šķērsgriezumu. Darba stāvoklī pretgriezējs ir nostiprināts ar skrūvēm. Tā stāvokli var regulēt.



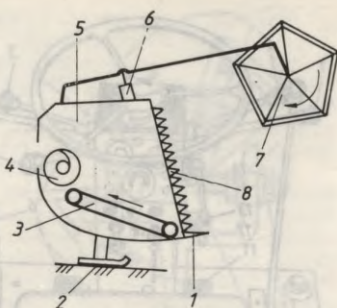
5.21. att. Smalcinātājplaujmašīnas E 281 C tehnoloģiskā shēma:

1 — savācējtrumulis; 2 — gliemežtransportieris; 3 — pieņēmējbiters; 4 — padevējbiters; 5 — gludie veltni; 6 — blīvētājveltnis; 7 — pretgriezējs; 8 — smalcinātājtrumulis; 9 — nazis; 10 — izkrāvēcaurule; 11 — pašgājēja šasija; 12 — vārsts; 13 — kabīne.

Smalcinātājtrumulis sastāv no vārpstas ar diviem diskem, pie kuriem ir piestiprināti naži 9. Darba laikā smalcinātājtrumulis rotē ar frekvenci  $914 \text{ min}^{-1}$ . Smalcinātājtrumulis no augšpuses un apakšpuses aņņem skārda apvalks, kas augšējā daļā pāriet izliektā izkrāvējcaurulē 10 ar pārstatāmu plāksni-vārstu 12 galā.

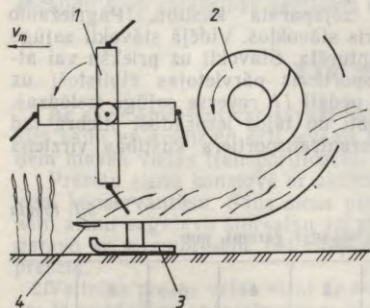
Darba laikā darbīgās daļas griežas un pārvieto no vālu savācēja pievadīto zāli uz izejas daļu, kur veltņis 6 to nedaudz sablīvē. Ar blīvētājveltniem pievadīto zāli sasmalcina pretgriezējplāksnes un smalcinātājtrumuļa asmeņi. Smalcinātājtrumulis sviēz sasmalcināto zāli uz augšu un pa izkrāvējcauruli 10 izvada no mašīnas. Ekseļi iekrīt transportlīdzekli, kas pārvietojas blakus smalcinātājplaujmašīnai vai arī ir piekabināts tās aizmugurē.

**Garstiebraino kultūru heders (5.22. att.)** sastāv no griezējaparāta 1, divām atbalsta korpēm 2, slīpi novietota līstu transportiera 3, gliemežtransportiera 4, tītavām 7 un aktivā šķirēja 8. Hedera korpuss 5 izveidots kā sile ar atveri vidusdaļā. Pirkstu griezējaparāts ar viengabala izkapti novietots hedera apakšdaļā. Izkapti no labās puses darbina svārstošās rīpas mehānisms. Līstu transportieris novietots slīpi uz hedera grīdas un sastāv no četrām ķēdēm, kurām piestiprinātas šķērsvirzienā novietotas līstes. Hedera augšdaļā novietots gliemežtransportieris ar dažādās virzienos vārstām vitnēm katrā transportiera cilindri galā. Gliemežtransportiera garums ir vienāds ar griezējaparāta darba platumu. Vīrs hedera ar diviem turētājiem un hidrocilindru nostiprinātas pieclīstu tītavas. Uz tītavām kustību pārnēs ar ķēdēm un siksnu no hedera labās puses. Tītavu augstumu virs griezējaparāta, izbīdījumu un apgriezīenu frekvenci var regulēt.



5.22. att. Garstiebraino augu hedera shēma:

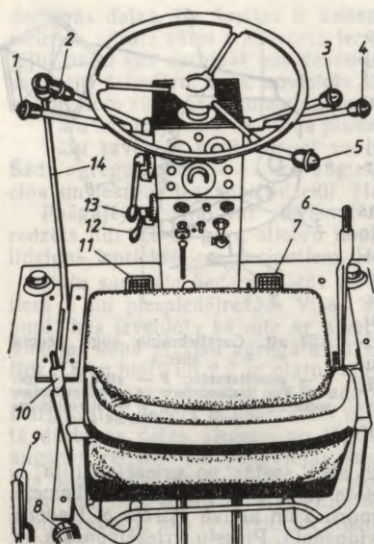
- 1 — griezējaparāts; 2 — atbalsta kurpe; 3 — līstu transportieris; 4 — gliemežtransportieris; 5 — korpuss; 6 — hidrocilindrs; 7 — tītavas; 8 — aktīvais šķirējs.



5.23. att. Isstiebraino kultūru hedera shēma:

- 1 — tītavas; 2 — gliemežtransportieris; 3 — atbalsta kurpe; 4 — griezējaparāts;  $v_m$  — mašīnas pārvietošanās virziens.

Hedera kreisajā pusē novietots aktīvais šķirējs, kas sastāv no kustīgās un nekustīgās izkaptis. Darba laikā agregāts pārvietojas uz priekšu, tītavas pieliec stiebrus pie griezējaparāta un nopļauj. Nopļautos stiebrus no nenopļautiem atdala aktīvais šķirējs. Gliemežtransportieris savirza nopļautos stiebrus uz hedera vidusdaļu, izvada tos cauri atverei uz smalcinātājierīci. Pļaujot garstiebrainu kukurīzu, uz smalcinātāja ierīces padevēja bītera 4 (sk. 5.21. att.) uzliek papildu robotas plāksnes, kas veicina stiebru pārvietošanu.



5.24. att. Vadības platforma:

1 — krāvējcaurules svira; 2 — gaitas variatora svira; 3 — tītavu augstuma svira; 4 — hedera pacelšanas svira; 5 — pārnēsumu pārslēgšanas svira; 6 — rokas bremzes svira; 7 — bremzes pedālis; 8 — ekseļu garuma pārstatīšanas svira; 9 — krāvējcaurules vārsta pārstatīšanas svira; 10 — reversa sajūga svira; 11 — sajūga pedālis; 12 — žālūžu svira; 13 — dzinēja frekvences regulēšanas svira; 14 — smalcinātājierīces sajūga svira.

reversa sajūga sviru 10 var iestatīt trīs stāvokļos. Vidējā stāvoklī sajūgs ir izslēgts un darbīgo daļu kustība apturēta. Stāvoklī uz priekšu vai atpakaļ sajūgs ir ieslēgts, garentransportieris pārvietojas atbilstoši uz priekšu vai atpakaļ. Nospiežot sajūga pedāli 11, reversa sajūgs izslēdzas. Ja bīteri un gludie veltni ir pārslogoti un tajos iesprūduši stieбри, tad ieslēdz pretējo kustības virzienu. Garentransportiera kustības virzienu

Dažos hedera modeļos garo kurkūzas stiebru saīsināšanai virs listu transportiera ir novietots otrs griezējaparāts vai arī smalcināšanas ierīce.

Isstiebraino kultūru heders sastāv no divdaļīgas izkaps griezējaparāta 4 (5.23. att.), kopējošām tītavām 1, gliemežtransportiera 2 un atbalsta korpēm 3. Agregātu E 303 un E 281 C hedera uzbūve un darbība ir līdzīga.

Mašīnas darbīgo daļu regulēšana. Daļu no smalcinātājplaukmašīnas darbīgām daļām darba laikā no vadības platformas regulē kombainieris (5.24. att.). Mašīnas pārvietošanās ātrumu regulē vieniņi ar variatora 2 un pārnēsumu kārbas svirām 5. Motora optimālos apgriezienus darba laikā nedrīkst mainīt, jo līdz ar to izmainītos smalcinātājtrumuļa un izkrāvējcaurules darbība. Smalcinātājtrumuļa kustību ieslēdz ar sajūga sviru 14, motoram strādājot. Pārvietojot sviru uz priekšu, sajūgs izslēdzas, pārvietojot atpakaļ, — ieslēdzas. Ja sajūgs izslīd, tad regulē spriegotājveltni. Smalcinātājtrumulī aizliegts darbināt transportēšanas laikā.

Ar pagriežamo sajūgu ieslēdz garentransportiera un hedera griezējaparāta kustību. Pagriežamo

5.1. tabula

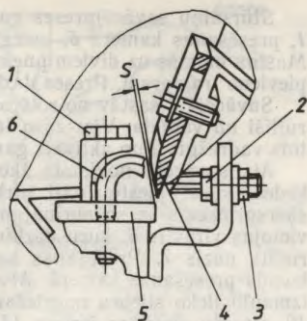
Teorētiskais stiebru smalcināšanas garums, mm

| Smalcinātājtrumuļa nažu skaits |           | 2  | 3    | 4  | 6    | 8  | 12  |
|--------------------------------|-----------|----|------|----|------|----|-----|
| sviras 8 stāvoklis             | vidū      | 20 | 13,3 | 10 | 6,6  | 5  | 3,3 |
|                                | pa kreisi | 40 | 26,5 | 20 | 13,3 | 10 | 6,6 |
|                                | pa labi   | 90 | 60   | 45 | 30   | 22 | 15  |

maiņu var pieļaut līdz 8 reizēm pēc kārtas. Ja reversa sajūgu pārslēdz biežāk, to var sabojāt. Transportēšanas laikā reversa sajūga sviru ar sprūdu nostiprina vidējā stāvoklī. Ekseļu izvietošanas virzienu regulē ar sviru 1, pagriežot izkrāvējcauruli. Ar sviru 9 pagriež izkrāvējcaurules vārstu, tādējādi mainot ekseļa izvietošanas attālumu.

Ekseļa garums ir atkarīgs no stiebru padeves ātruma un smalcinātājtrumuļa nažu skaita (5.1. tab.). Padevējbiteru ātrumu regulē ar sviru 8, kurai ir trīs stāvokļi. Iestatot sviru pa labi, iegūst garākus, pa kreisi — vidēja garuma, bet vidējā stāvoklī — visīsākos ekseļus. Sviru drīkst pārstatīt tikai tad, kad garentransportiera pārvadmehānisms ir izslēgts. Ekseļu garums atkarībā no nažu skaita un sviras 8 stāvokļa ir (5.24. att.) dots 5.1. tabulā.

Smalcināšanas kvalitāte ir atkarīga no griezējspraugas platuma un nažu un pretgriezēja asuma. Griezējspraugu regulē nekvalitatīvas smalcināšanas gadījumā, iepriekš apturot motoru, izslēdzot sajūgu, atvienojot akumulatoru un atverot smalcinātāja vāku. Nažu 4 asmenim (5.25. att.) jābūt paralēlam pretgriezēja 5 asmenim, un starp tiem jābūt 0,4...0,6 mm spraugai. Spraugu regulē, atbrīvojot pretgriezēja turētājskrūves 1 un skrūvējot uzgriežņus 2 un 3. Ja smalcinātājtrumuļa naži ir kļuvuši neasi, tos asina ar galodu, kas novietota virs smalcināšanas trumuļa. Šim nolūkam aptur dzinēju, izvelk zem galodas novietoto aizbīdni, iedarbina dzinēju, ieslēdz smalcinātājtrumuļa sajūgu un pārvieto galodu ar roksviru turpatpakaj kustībā. Pēc nažu uzasināšanas aptur dzinēju, pārbīda galodu galējā stāvoklī un novieto zem tās aizbīdni. Šo darbu izpilda divi speciāli apmācīti strādnieki. Pēc asināšanas pārbauda smalcinātājierces spraugu S un vajadzības gadījumā to regulē.



5.25. att. Smalcinātājierce:

- 1 — skrūve; 2 un 3 — uzgriežņi;  
4 — nazis; 5 — pretgriezējs; 6 — enkurskrūve; S — sprauga.

### 5.1.9. Slēna preses

Ar savācējpresēm var savākt vēlā nopļauto lopbarību, sapsēst to, apsiēt sāni ar auklu un ērti ievadīt to transportlīdzeklī. Presēts siens aizņem mazāk vietas transportlīdzeklī un šķūnī, kā arī to ir ērtāk uzskaitīt.

Presētu sienu konservē ar aktīvās vēdināšanas paņēmieni un ar šķidriem konservantiem. Sāds siens pirms izbarošanas ir jāsamalcina. Presētu sienu sagatavo stūrsaiņu un cilindrisku rituļsaiņu veidā. Stūrsaiņus gatavo ar virzūlpresēm, bet rituļsaiņus — ar siksnu presēm un veltnišu presēm.

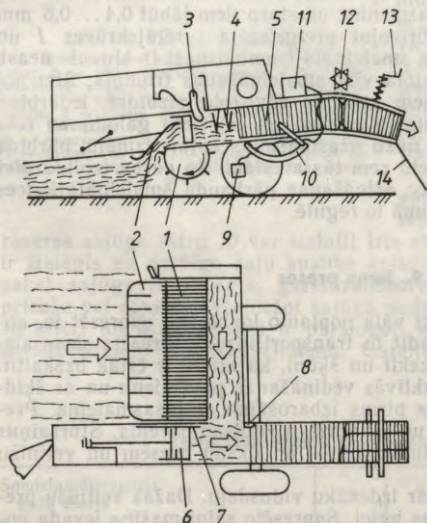
Veltniša preses veido sāni ar irdenāku vidusdaļu. Dažas veltnišu preses ir apgādātas ar iesaiņošanas ierīci. Sapsēsto sāni mašina ievada polivinila plēves caurulē un iesaiņo to. Rituļsaiņus gatavo arī no salmiem.

Savācējprešu darba platums ir 1,6...2,2 m, presēšanas blīvums — 120...200 kg/m<sup>3</sup> un darba ātrums — 1,5...9 km/h. Sapsēstos saiņus sasnien ar sintētisko auklu. Savācējpresi darbina piekabīnātā veidā ar traktoru.

Stūrsaiņu savācējpreses galvenās sastāvdaļas ir (5.26. att.) savācējs 1, presēšanas kamera 5, mezglu siešanas ierīce 11 un saiņu izvadierīce. Mašīna balstās uz diviem pneimatiskiem riteņiem, tās jūgrāmi darba laikā pievieno traktoram. Preses darbīgās daļas darbina ar traktora jūgvārpstu.

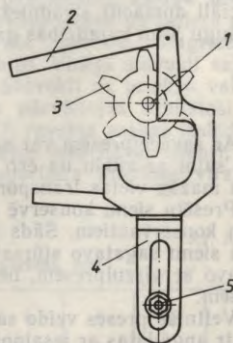
Savācējs 1 sastāv no rotējoša zaru trumuļa. Zaru stāvokli nosaka vadlīnī un vadīkla. Virs zaru trumuļa visā mašīnas darba platumā novietots vadrežģis 2 un aktīvais garengrābeklis 3.

Aiz savācēja novietots šķērstransportieris 4, kas sastāv no bezgala ķēdes, kurai piestiprināti pirksti. Presēšanas kamerā 5 ir taisnstūra šķērsgriezums un sašaurinājums izejas daļā. Darba laikā pa kameru pārvietojas virzulis 6, kuru darbina kloķa mehānisms. Virzuļa malā piestiprināts nazis 7. Presēšanas kameras sānmalā ir atvere, pa kuru sienu ievada presēšanas kamerā. Atveres malā nostiprināts pretgriezējs 8, kuru izmanto lieko stiebru nogriešanai. Siešanas mehānisms sastāv no adatas 10, mezglu siešanas ierīces 11, auklas kamola 9 un mērzoibrata 12. Presējot un pārdirot sāni, mērzoibrats griežas un ieslēdz siešanas mehānismu. Presēšanas kameras izejai pievieno saiņu izvadierīci. Atkarībā no preses modifikācijas saiņus var izsviest aizmugurē vai arī uz labo pusi šķērsvirzienā. Pirmajā gadījumā var izmantot trīs dažādas ierīces: vadplātni 14, pa kuru saiņi noslid uz lauka, stieņu režģi, pa kuru saiņus ievada piekabē ar virzuļa spēku, un siksnu tipa sviedēju, kas saiņus iesviež piekabē. Otrajā gadījumā izmanto izliektu stieņu režģi, pa kuru saiņus ievada labajā pusē braucošā traktora piekabē.



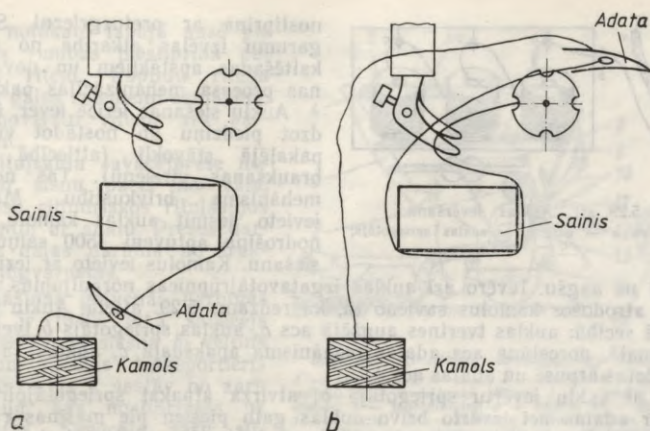
5.26. att. Savācējpreses K 454 shēma:

1 — savācējs; 2 — vadrežģis; 3 — garengrābeklis; 4 — šķērstransportieris; 5 — presēšanas kamera; 6 — virzulis; 7 — nazis; 8 — pretgriezējs; 9 — kamols; 10 — adata; 11 — mezglu siešanas ierīce; 12 — mērzoibrats; 13 — skrūve; 14 — vadplātne.



5.27. att. Ieslēgšanas sviras mehānisma shēma:

1 — veltnis; 2 — ieslēgšanas svira; 3 — mērzoibrats; 4 — balstenis; 5 — skrūve.



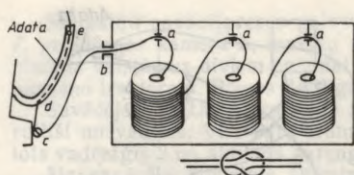
5.28. att. Siešanas mehānisma darbības shēma:  
 a — adatas stāvoklis kustības sākumā; b — adatas stāvoklis galējā paceltā stāvoklī.

Darba laikā prese pārvietojas pa vālu, savācējs to paceļ un ievada mašīnā. Šķērstransportieris ievada sienu presēšanas kamerā, kur virzulis to saspiež un pārvieto uz mašīnas izeju. Sajā laikā mērzobrāts 3 griežas un pārvieto uz augšu ieslēgšanas sviru 2 (5.27. att.), kura ieslēdz mezglu siešanas ierīci un adatas kustību. Lielākā spiediena momentā adata iziet cauri virzļa korpusa spraugām un pievada auklu siešanas ierīcei, kas sasien mezglu. Sasieto saini virzulis izgrūž no presēšanas kameras, un izvadierīce saini pārvieto uz piekabi. Uz preses atrodas līdz 10 auklas kamoli, katru saini sasien ar divām auklām. Presēšanas kameras īabajā pusē novietota sapsēto saiņu skaitītājerīce.

**Siešanas mehānisms** (5.28. att.) sastāv no spilēm, knābja, naža, adatas un kamola. Saiņa veidošanas laikā auklas gals ir iespīlēts spīļu robā. Aukla iet pāri knābja žokļiem, gar jaunā saiņa galu, caur adatas aci uz kamolu. Kad sainis ir izveidots un siešanas mehānisma kustība ir ieslēgta, adata ar auklu pārvietojas uz augšu un pagriežas spīļu diskā. Aukla ir ievietota nākošā spīļu robā, iet vēlreiz pāri knābja žoklim un apkārt sainim. Augšējā auklas daļa no adatas acs iet gar knābi uz kamolu. Knābis pagriežas, veido mezglu un ar žokļiem satver auklas galu. Nazis pārgriež auklu, virzulis pārbīda saini un novelk mezglu no knābja. Nākošo saini sasien līdzīgā veidā.

**Darbīgo daļu regulēšana.** Lai piemērotos dažādiem augsnes reljefiem un vāla lielumiem, ar sviru un ķēdi pārstata savācēja augstumu. Transportējot savācēju, to nostata augšējā stāvoklī un nostiprina ar ķēdi.

Saiņu presēšanas blīvumu izvēlas atkarībā no sienas mitruma, un tas ir 120...180 kg/m<sup>3</sup>. Saiņa blīvumu regulē ar skrūvi 13 (sk. 5.26. att.), mainot presēšanas kameras izejas platumu. Sašaurinot izeju, iegūst blīvākus saiņus, un otrādi. Saiņu garumu regulē (sk. 5.27. att.) ar skrūvi 5, pārbīdot balsteni 4 un mainot ieslēgšanas sviras 2 gājienu. Nostatot balsteni zemāk, palielinās saiņa garums, un otrādi. Skrūves stāvokli



5.29. att. Auklas ievēršana:

a, c un e — acs; b — auklas spriegotājs;  
d — vadikla.

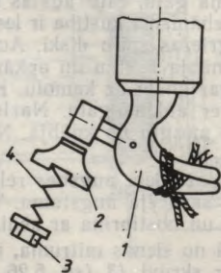
pusi uz augšu. Ievēro arī auklas izgatavotājrupnīcas norādījumus. Blakus atrodošos kamolus savieno tā, kā redzams 5.29. attēlā. Auklu iever šādā secībā: auklas tvirtnes augšējā acs a, auklas spriegotājs b tvirtnes sānmālā, porcelāna acs adatas mehānisma apakšdaļā c, auklas vadikla d adatas ārpusē un adatas acs e.

Lai auklu ievērtu spriegotajā b, atvirza atpakaļ spriegotājpirkstu. Caur adatas aci izvērto brīvo auklas galu piesien pie mašīnas rāmja sijās. Siešanas ierīce līdz ar presējāmā materiāla padevi darbu uzsāk automātiski.

Mezglu siešanas stingrumu regulē, spriegojot siešanas ierīces knābja I vadiklas 2 atsperi 4 (5.30. att.). Ja sasietais mezgls ir nepietiekami stingrs, atsperi pievelk ar skrūvi 3. Pievelkot atsperi pārāk stingri, siešanas laikā var pārraut auklu. Lai aukla pietiekami stingri noturētos spilēs 3, to atsperes 2 garumam jābūt  $58 \pm 0,5$  m (5.31. att.). Spīles regulē ar skrūvi 1. Ja aukla izslīd no spilēm, atsperē nedaudz jāpievelk. Pievelkot atsperi pārāk daudz, spīļu diski auklu pārgriež.

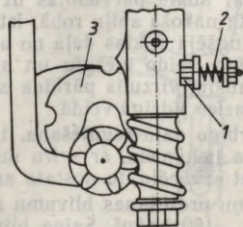
Savācējpreses pārvadā ir vairākas drošības ierīces, kas atslēdz darbīgo piedziņu pārslodzes gadījumā. Sādu stāvokli var izraisīt savācējpresē iekļuvīš svešķermenīš. Galvenā pārvadā pie spararata ievietota drošības ierīce — berzes sajūgs, kas pārslodzē izslīd.

Lai atjaunotu darbību, jānovērš traucējumi mehānismu darbībā un jāneregulē drošības sajūga pretestības moments. Strādājot uz mitra vai miksta lauka, nepieciešams palielināt savācējpreses labā riteņa platumu.



5.30. att. Mezglu sējēja knābja regulēšana:

1 — knābjs; 2 — vadikla; 3 — skrūve; 4 — atsperē.



5.31. att. Spīļu regulēšana:

1 — uzgrieznis; 2 — atsperē;  
3 — spīles.

Šim nolūkam labajā pusē ir riteņa rumbas piestiprina papildu riteņi. Papildu riteņa riepā gaisa spiedienu samazina, lai novērstu riteņa ass pārslodzi.

Rituļsaiņu savācējprese nopļauto sienu pacel no vāla, sapresē cilindriskos rituļsaiņus un aptin ar auklu. Preses darbīgās daļas darbina no traktora jūgvārpstas.

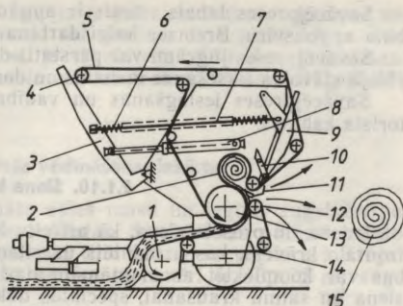
Mašīnas galvenās darbīgās daļas ir (5.32. att.) savācējs 1, presēšanas siksna 5, veltnis 13 un siksna transportieris 14. Savācējs 1 sastāv no zaru trumuļa, kas nostiprināts uz vārpstas. Savācēja zaru slīpumu nosaka vadīklas stāvoklis. Siksna apņem mazos veltnus 4 un lielo veltni 13. Siksna sprigojumu nosaka rāmja 3 stāvoklis. Mašīnas apakšdaļā novietots transportieris 14, kas sastāv no bezgala siksna un trim veltniem.

Darba laikā mašīna pārvietojas pa sienu vālu, savācēja trumulis paceļ nopļauto masu uz augšu un padod to transportierim. Sienu ievada spraugā starp abām siksniņām, nedaudz sablīvē un padod tālāk cilpā 2, kuru veido presēšanas siksna izliekums. Abu siksnu kustība un presēšanas siksna forma veicina sablīvētās sienu masas saritināšanu un rituļsaiņa veidošanu.

Palielinoties saritinātā rituļsaiņa diametram, palielinās presēšanas siksna cilpas garums. Presēšanas siksna stāvokli nosaka rāmis 3, kas savukārt ir saistīts ar hidrocilindru 8. Palielinoties presēšanas siksna cilpas garumam, rāmis pagriežas pulksteņa rādītāju kustības virzienā, izspiež eļļu no hidrocilindra un ievada to hidropneimatiskā akumulatorā. Akumulatorā saspīestais gaiss nodrošina vienmērīgu siksna sprigojumu un rituļsaiņa presēšanas blīvumu. Kad rituļsaiņš ir sasniedzis doto diametru, agregātu aptur un sāni automātiski apvieno ar auklu. Pēc tam pagriežas presēšanas siksna vārsts 9 un kustīgais veltnis 12. Cilpa 2 izsviež apsieto rituļsaiņi uz lauka. Saiņa izsviešana un siksnu un aizvaru atgriešanās izejas stāvoklī notiek automātiski.

*Darbīgo daļu regulēšana.* Rituļsaiņu presēšanas blīvumu regulē ar skrūvi, mainot hidrosistēmas drošības vārsta atsperes sprigojumu. Palielinot atsperes sprigojumu, pieaug rituļsaiņa blīvums. To kontrolē pēc savācējpreses hidrosistēmas manometra bultas stāvokļa. Presējot maksimāli blīvus saiņus, spiediens hidrosistēmā nedrīkst pārsniegt 5,0 MPa. Rituļsaiņu diametru var regulēt ar ieslēgšanas mehānisma roksviru, kas novietota uz rāmja 3 ass. Pagriežot roksviru pulksteņa rādītāju kustības virzienā, saiņa diametrs samazinās, un otrādi.

Savācēja spiedienu uz augsni regulē, sprigojot kompensācijas atspere. Atsperes jānosprigo tā, lai savācēju varētu pacelt ar 200 N lielu spēku. Savācējtrumuļa zarus ar ierobežotājstieni nostata 20 mm augstumā virs lauka virsmas.



5.32. att. Rituļsaiņu savācējpreses shēma:

1 — savācējs; 2 — cilpa; 3 — rāmis; 4 — mazais veltnis; 5 — presēšanas siksna; 6 — atspere; 7 — stienis; 8 — hidrocilindrs; 9 — vārsts; 10 — sprūds; 11 — nazis; 12 — kustīgais veltnis; 13 — lielais veltnis; 14 — transportieris; 15 — rituļsaiņš.

Savācējpreses labais ritenis ir apgādāts ar bremzes ierīci, kuru darbina ar roksviru. Bremzes ierīci darbina pagriezīenu un stāvēšanas laikā.

Savācējpreses jūgrāmi var pārstatīt darba un transporta stāvoklī. Jūgrāmjā stāvokļa fiksēšanas mehānismu darbina ar auklu.

Savācējpreses ieslēgšanas un vadības mehānismus darbina no traktorista kabīnes.

### 5.1.10. Siena krāvēji

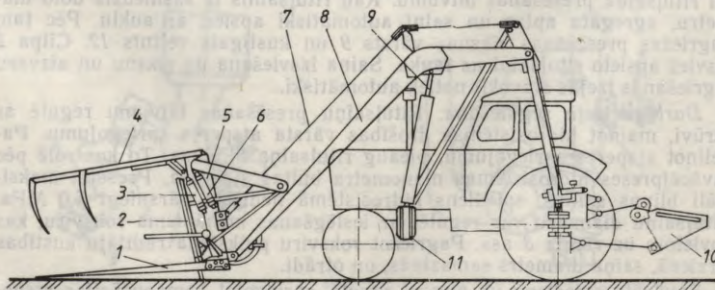
Irdena un presēta siena, kā arī citu birstošu kravu kraušanai izmanto frontālo krāvēju, kas uzmontēts uz riteņa traktora. Krāvēju pēc vajadzības var komplektēt ar maināmām darbīgām daļām, izmantojot dakšas sienu un salmu kraušanai, speciālas dakšas skābarības vai mēsļu kraušanai un kausu birstošas kravas pārvietošanai.

Krāvēja galvenās sastāvdaļas ir traktora apakšdaļā piestiprinātā sija 11 (5.33. att.), cēlējhidrocilindrs 9, izlice 8 un tai piestiprinātas dakšas. Dakšas sastāv no apakšējiem zariem 1, augšējiem zariem 4 un masas izstūmēja 2. Dakšu atvēršanai izmanto hidrocilindrus 3 un 6.

Traktora aizmugurē jānostiprina 900 kg smags balasts vai arī šim nolūkam piemērots kauss 10, kurā iekrauta grants vai akmeņi.

Pacelšanas rāmi darbina ar hidrocilindriem 9. Darba laikā traktorists nolaiž dakšas apakšējā stāvoklī un pacel to augšējos zarus. Pēc tam piebrauc ar traktoru pie siena gubas un satver to, pacel uz augšu un pārvieto līdz izkraušanas vietai. Paceltā stāvoklī atver dakšu augšējos zarus un ar izstūmēju atbrīvo dakšas no paceltās gubas. Rituļsaiņai kraušanai krāvējam var pievienot arī palīgierīci, kas sastāv no diviem apakšējiem zariem un augšējā zara — piespiedēja. Apakšējos zarus var nostatīt dažādos attālumos atkarībā no rituļsaiņa garuma. Darba laikā traktorists piebrauc ar krāvēju pie rituļsaiņa no tā plakanā gala puses un pabida apakšējos zarus zem saiņa, nolaiž piespiedēju, pacel saiņi un pārvieto to.

Irdena siena transportam izmanto arī pneimotransportieri, kas sastāv no ventilatora, iekraušanas piltuves un caurulēm. Darba laikā iekrauto sienu pārvieto ar gaisa plūsmu. Sienu izkrauj caurules galā.



5.33. att. Iekrāvēja PF-0,5 shēma:

1 — dakšu apakšējie zari; 2 — masas izstūmējs; 3 un 6 — hidrocilindri; 4 — dakšu augšējie zari; 7 — stienis; 8 — izlice; 9 — cēlējhidrocilindrs; 10 — kauss; 11 — sija.

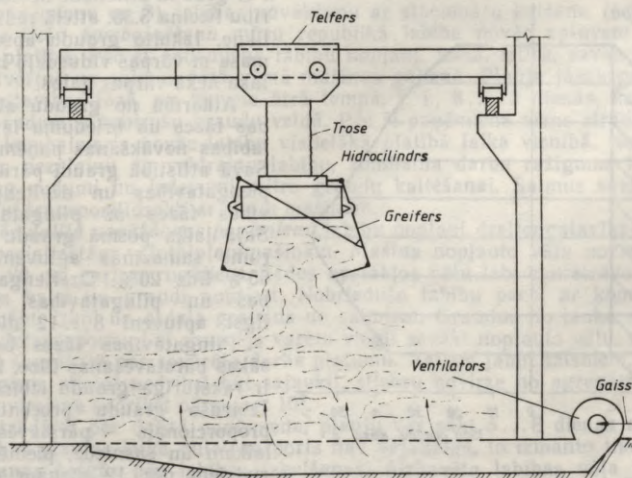
Siena izkraušanas vietu grūti mainīt, jo ir jāmaina caurules garums un virziens. Siena pārvietošanai izmanto arī greifera tipa pārkrāvējus. Tos izmanto mehanizētos sienu šķūņos, ja ir aktīvās vēdināšanas iekārtas. Sienu vai salmus savāc un pārvieto arī ar traktorvilkmes slidgrābekli un kaudžu vedēju.

#### 5.1.11. Siena aktīvās vēdināšanas iekārtas

Lai isā laikā izkaltētu apvītināto zāles masu un iegūtu augstvērtīgu sienu, izmanto aktīvās vēdināšanas iekārtas. Šīs iekārtas parasti ievieto mehanizētā siena šķūnī, kurā ierīko arī tilta krānu ar greifera krāvēju. Šķūņa garums var būt dažāds, tā aptuvenie izmēri ir  $18 \times 72$  m, augstums — 8,4 m.

**Aktīvās vēdināšanas iekārta** (5.34. att.) sastāv no ventilatora un gaisa sadales sistēmas ar galveno kanālu, kas izvietots zem šķūņa grīdas. Virs kanāla novietots metāla vai koka režģis, uz kura novieto kaltējamo sienu masu. Panta augstums parasti sasniedz 5...7 m. Sienu sakrauj pakāpeniski 2 vai 3 reizes. Vēdināšanai parasti izmanto radiālos ventilatorus, kuri attīsta lielāku gaisa spiedienu.

Kaltēšanas laikā gaiss plūst no ventilatora pa kanālu, caur režģi un kaltējamo sienu. Sauss gaiss plūst caur kaltējamo sienu, atņem tam mitrumu un piesātinās. Līdz 17% mitrumam sienu parasti izkaltē 120...150 h. Siena iekraušanai un izkraušanai izmanto tilta krānu ar greifera pārkrāvēju. Šīs ierīces patērē maz elektroenerģijas, un tām ir augsta ekspluatācijas drošība. Šādi pārkrāvēji ir universāli, jo ar tiem ir iespējams nokraut un izkraut dažādā veidā sagatavotu sienu vai salmus. Tilta krānu darbina ar elektromotoru, kas pārvietojas pa sliežu ceļu, kurš no-



5.34. att. Aktīvās vēdināšanas iekārtas shēma.

vietots uz šķūņa nesošo balstu konsolēm (5.34. att.). Uz tilta krāna sijas novietots tēlferis, t. i., ierīce, ko elektromotors var pārvietot pa siju un kura ar trosēm spēj pacelt un nolaist zemāk piestiprināto greiferu. Greiferi darbina ar hidrocilindru un to izmanto siena porcijas satveršanai.

Siena pārkrāvēju darbina operators, izmantojot pārnēsājamu distanču vadības pultī. Ar traktora piekabi šķūnī ievesto sienu pārkrāvēja greiferi satver, paceļ uz augšu un pārvieto. Vīrs aktīvās vēdināšanas iekārtas atbīda greifera zarus, novieto siena porciju uz panta un uzglabā izkaltēto sienu līdz izbarošanai. Sienu izkrauj no šķūņa līdzīgā veidā.

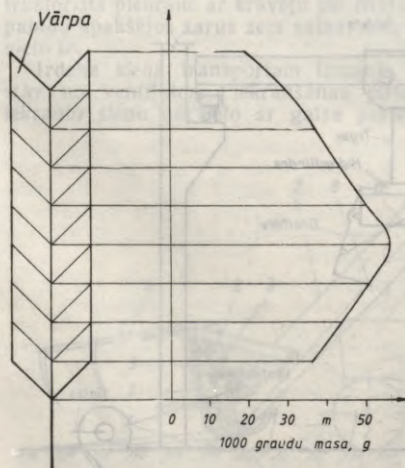
Aktīvās vēdināšanas paņēmienam ir vairāki paveidi. Aktīvās vēdināšanas iekārtu-ventilatoru un režģu cauruli var novietot arī uz lauka. Apvītinao sienu nokrauj uz režģu caurules. Sienu stirpu līdz pusei nosedz ar polietilēna plēvi. Ventilators pūš gaisu cauri sienam un izvada to gar plēves malām laukā.

Sienu var kaltēt arī ar  $+6^{\circ}\text{C}$  uzsildītu gaisu. Šādā gadījumā šķūnī uz aktīvās vēdināšanas iekārtas var novietot līdz 50...55% mitru sienu. Iegūst kvalitatīvu sienu, jo samazinās mehāniskie zudumi un ir īsāks apvītinašanas un kaltēšanas ilgums.

## 5.2. Labības novākšanas mašīnas

### 5.2.1. Labības tehnoloģiskās īpašības

Labības novākšanas procesu ietekmē graudu briedums un mitrums, salmu mitrums, veldre un nezāļu daudzums uz lauka. Labības stiebrī attīstās nevienmērīgi, pat dažādos laikos un nobriest graudi vienā vārpā. Jo nevienmērīgāk nobriest labība,



5.35. att. Izkultu graudu masas  $m$  atkarība no to izvietojouma vārpā:  
 $m$  — 1000 graudu masa, g.

nobirušo graudu un vārpu veidā. Par graudu attīstības nevienmērību liecina 5.35. attēlā redzamā likne. Izkulto graudu absolūtā masa  $m$  vārpas vidusdaļā ir lielāka nekā vārpas galos.

Atkarībā no graudu attīstības fāzes un brieduma izvēlas labības novākšanas paņēmieni. Savā attīstībā graudi pāriet no piengatavības un dzeltengatavības fāzes uz pilngatavību. Sajā laika posmā graudu mitrums samazinās aptuveni no 65% līdz 20%. Dzeltengatavības un pilngatavības fāzes ilgst aptuveni 8...12 dienas.

Pilngatavības fāzes beigās sākas pārstāvēšanas fāze, kurai ir raksturīga graudu izbiršana. Izbirušo graudu procents ir proporcionāls pārstāvēšanas laikam un sasniedz, piemēram, ruzdiem pēc 12 dienām aptuveni 14%. Labības novākšanas laiks ir atkarīgs no graudu

mehāniskā nobiruma un bioloģiskajiem zudumiem, kuri savukārt ir atkarīgi no labības stāvokļa un šķirnes. Vēlams, lai labības novākšanas laikā stiebru garums būtu vienāds un tie nebūtu sakrituši veldrē. Optimālais stiebru garums ir 60...110 cm, stiebru garuma variācijas koeficients — ne lielāks par 15%.

Augi ar stingriem stiebriem mazāk veldrējas, tos kuļaparāts mazāk samalcina. Veldrainība rada zudumus un apgrūtina labības novākšanu. Kombaina ražīgums un darba kvalitāte ir atkarīgi arī no graudu un salmu masas attiecības. Novācot garstiebrainu labību, samazinās kombaina ražīgums un palielinās neizkulto graudu daudzums, kā arī graudu zudumi salmos. Novācot īsstiebrainu labību, ražīgums pieaug, taču pieaug arī graudu drupināšana. Tāpēc graudu un salmu masas attiecībai jābūt vismaz 1:1,2 un ne lielāki par 1:5.

Novākšanas kvalitāti ietekmē arī graudu mitrums. Kuļot graudus, kuriem ir palielināts mitrums, pieaug zudumi neizkulto vārpu veidā. Novācot pārkaltušu labību, pieaug graudu drupināšana, salmu sasmalcināšana un graudu zudumi pelavās.

Labības novākšanai normālos apstākļos tiek noteiktas šādas agrotehniskās prasības. Pļaušanas augstumu nostata atkarībā no stiebru garuma robežās no 12 līdz 30 cm. Pļaujot un kuļot nesaveldrētu labību, kopējie graudu zudumi nedrīkst pārsniegt 2,0%. Graudu tīrība tvirtnē nedrīkst būt zemāka par 97%. Graudu drupināšana sēklai nedrīkst pārsniegt 1%, patēriņa graudiem — 2%. Novācot mitru un veldrainu labību, graudu zudumi ir lielāki.

### 5.2.2. Labības novākšanas paņēmieni

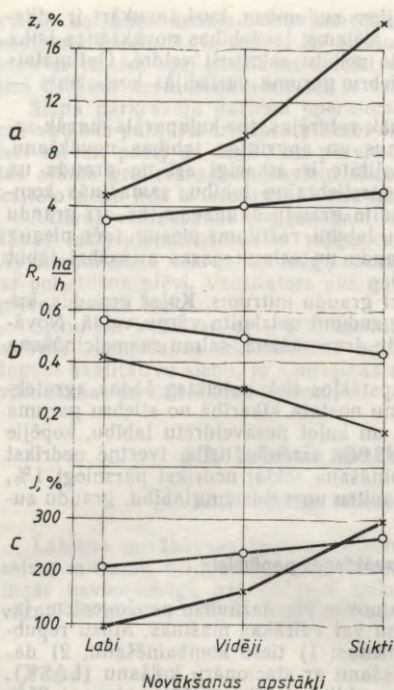
Atkarībā no labības īpašībām to novāc pēc dažādiem paņēmieniem, izmantojot šim nolūkam vienu mašīnu vai vairākas mašīnas. Mūsu republikā lieto šādus novākšanas paņēmienus: 1) tiešo kombinēšanu; 2) dalīto paņēmieni un 3) labības novākšanu ar stacionāru kuļšanu (LASK).

Ar tiešo kombinēšanu mūsu republikā labību novāc aptuveni 85% lielā platībā. Pēc šī paņēmiena labību nopļauj, izkuļ, iztīra, savāc graudus tvirtnē un salmus vēlā vienā mašīnas gājienā. Pļauja jāsāk graudu pilngatavības fāzē, un to veic ātrā tempā, t. i., 8...12 dienās, kas novērš zudumus nobirušu graudu veidā. Pēc šī paņēmiena viens strādnieks, t. i., kombainieris novāc labību vislielākā platībā laika vienībā. Novācot mitru, nezāļainu un veldrainu labību, kombaina darba ražīgums krītas, pieaug zudumi un izdevumi mitro graudu kaltēšanai. Salmus savāc un iekrauj transportlīdzeklī ar citām mašīnām.

Pēc dalītā novākšanas paņēmiena labību nopļauj dzeltengatavības fāzē ar specializētām vālotājpļaujmašīnām. Mašīna nopļauto vālu novieto uz 15...20 cm gariem rugājiem. Šādos apstākļos vālu labi caurstrāvo vējš, labība kalst un graudi nobriest. Nobriedušo labību paceļ ar kombaina savācēju, izkuļ un atdala graudus no salmiem. Graudus no lauka aizved ar autotransportu. Lai savācējs varētu viegli savākt nopļauto vālu, vālam jābūt šaurākam par savācēja darba platumu. Vāliem jābūt taisniem, vienmēriem, stiebri nedrīkst būt sajaukti, stiebru novirze no agregāta kustības virziena nedrīkst pārsniegt 10°.

Strādājot pēc dalītā paņēmiena, pļauju var sākt 5...8 dienas agrāk. Labības pļaujas laikā autotransports nav vajadzīgs, to izmanto tikai novākšanas beigās pēc labības izkulušanas. Aizkavēta labības vāla izkulušana var izraisīt lielus zudumus nobirušu graudu veidā.

Sakarā ar mitriem laika apstākļiem, lauku nezāļainību un labības



5.36. att. Graudu zudumi  $Z$  (a), novākšanas mašīnu ražīgums  $R$  (b) un tiešās izmaksas  $I$  (c) atkarībā no novākšanas apstākļiem, lietojot tiešo kombainēšanu (x) vai labības smalcināšanu un pārkušanu ar 2 stacionāriem kombainiem (o).

Graudu zudumi, %, mašīnu ražīgums uz lauka, ha/h, un izmaksas, %, dažādiem novākšanas paņēmieniem atkarībā no novākšanas apstākļiem ir parādīti 5.36. attēlā. Labos apstākļos ir sausa labība un nav veldres. Sliktos apstākļos labība ir mitra un veldraina. Vidējos apstākļos ir tikai viens no sliktajiem rādītājiem. Pēc liknēm redzam, ka lielākie graudu zudumi ir, strādājot ar tiešo kombainēšanu, un lielākais ražīgums, ha/h, — novācot labību ar smalcinātājplaujmašīnu. Tiešās izmaksas, novācot labību ar tiešo kombainēšanu, ir mazākas, nekā izmantojot citas tehnoloģijas.

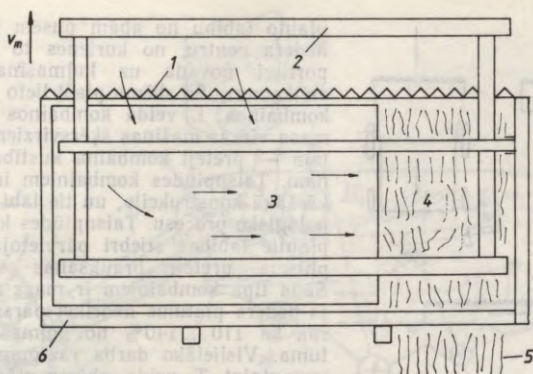
### 5.2.3. Labības plaujmašīnas

Labības novākšanai izmanto piekabināmās, uzkarināmās, pusuzkarināmās un pašgājējas vālotājplaujmašīnas. Plaujmašīnu darba platums ir no 3,5 līdz 6,0 m.

Plaujmašīnas darbīgās daļas ir griezējaparāts, titavas, transportieri un

veldrēšanas, novācot ar kombainu, rodas lieli graudu zudumi. Labības kombaina un salmu savākšanas mašīnu riteņi noblīvē augsni, tādējādi samazinot lauku auglību. Sliktie laika apstākļi bieži vien aizkavē labības novākšanu. Šīs grūtības novērš, ieviešot novākšanas paņēmieni ar stacionāru labības kulšanu (LASK). Pēc šī paņēmiena labību plauj ar pašgājēja smalcinātājplaujmašīnu E 281. Ekseļus transportē ar automašīnu uz stacionāru kulšanas punktu, kas sastāv no dozatora un diviem rindā novietotiem labības kombainiem, pneimatiskā salmu transportiera un salmu gubu vedēja. Blakus kulšanas punktam ir bedre skābbarības uzglabāšanai. Lielāko labības daļu izkuļ jau smalcināšanas ierīcē. Stacionāri novietotos kombainos neizkultās vārpas pārkuļ un atdala salmus no graudiem. Salmus un pelavas transportē uz skābbarības bedri, konservē un noblīvē.

Šim novākšanas paņēmienam ir šādas priekšrocības: labību var novākt arī sliktos laika apstākļos, mazāk noblīvē augsni un novākšana norit pēc bezatlikuma tehnoloģijas, t. i., ar mašīnām vienlaikus novāc un pārstrādā visu bioloģisko ražu.



5.37. att. Uzkarināmā vālotājplaujmašīna:

1 — griezējaparāts; 2 — titavas; 3 — transportieris; 4 — atvere;  
5 — vāls; 6 — rāmis.

vadierīces. Bez tam vēl plaujmašīnai ir rāmis, šķirējs un uzkares vai jūgrāmis. Vālotājplaujmašīnas darbīgās daļas piedzen no traktora vai kombaina jūgvārpstas. Darbīgo daļu vadīšanai izmanto hidrosistēmai pievienotus hidrocilindrus: ar tiem maina griezējaparāta slipumu, titavu augstumu un apgriezīgu frekvenci. Pļaušanas augstumu regulē ar skrūves mehānismu, mainot balstrīteņu vai atbalsta kurbju stāvokli.

Vālu plaujmašīna darba laikā pārvietojas pa lauku. Titavas pieliec labības stiebrus pie griezējaparāta, kas tos noplauj. Titavas noplautos labības stiebrus nogulda uz transportiera. Transportieris pārvieto labības stiebrus mašīnas šķersvirzienā un nokļāj tos vālā uz lauka.

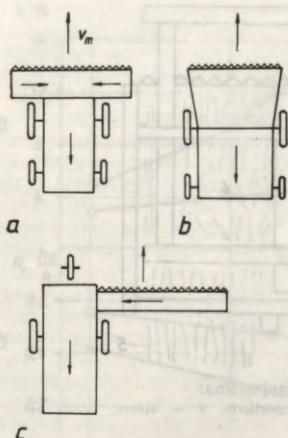
Vālotājplaujmašīnas ir ar vienaudekla transportieri (5.37. att.) un ar dalīto transportieri. Vienaudekla transportieris, pārvietodams labību, stiebrus vairāk sajauc. Dalītais transportieris pārvieto labību uz mašīnas vidusdaļu un pa atveri izsviež uz lauka. Izveidotā vālā stiebrī ir vienmērīgi izvietoti un labāk žūst.

#### 5.2.4. Labības kombainu tipi

Labības kombaina galvenās sastāvdaļas ir heders, kuļmašīna, salmu gubotājs, graudu tvertne, dzinējs un gaitas iekārta. Kombainus klasificē pēc agregatēšanas veida un noplautās labības pārvietošanas virziena.

Lauksaimniecībā izmanto pašgājējkombainus, piekabināmos un uzkarināmos kombainus. Pašgājējkombainam visu mehānismu darbināšanai ir savs dzinējs. Uzkarināmos kombainus parasti uzkarina uz pašgājēju šasijām vai traktoriem. Kombaina mehānismus darbina šasijas vai traktora dzinējs. Piekabināmos kombainus darba laikā velk traktors. Kombaina mehānismus darbina traktors. Agregāta darbību vada traktorists-kombainieris. Mūsdienās Latvijā izmanto galvenokārt pašgājēja kombainus. Piekabināmie un uzkarināmie kombaini ir vienkāršāk izveidoti un lētāki. Izveidojot nelielas fermeru saimniecības, nākotnē paredzams arvien plašāk izmantot piekabināmos un uzkarināmos kombainus.

Pēc noplautās labības kustības virziena izšķir taisnplūdes un šķērsplūdes *T* un *L* veida kombainus (5.38. att.). *T* veida kombains no-



5.38. att. Labības kombainu tipi:  
 a — T veida; b — taisnplūdes; c —  
 L veida.

plauto labību no abām pusēm padod uz hedera centru, no kurienes to ar transportieri novada uz kuļmašīnas pieņēmjkameru. Šo shēmu plaši lieto pašgājēj-kombainos. L veida kombainos nopļautā masa virzās mašīnas šķērsvirzienā un pēc tam — pretēji kombaina kustības virzienam. Taisnplūdes kombainiem ir visvienkāršākā konstrukcija, un tie ļabi veic tehnoloģisko procesu. Taisnplūdes kombainos plautie labības stiebi pārvietojas taisnā plūsmā pretēji braukšanas virzienam. Šāda tipa kombainiem ir mazs ražīgums, jo hedera platums nedrīkst pārsniegt vairāk kā 110...140% no kuļmašīnas platumā. Vislielāko darba ražīgumu iegūst, izmantojot T veida shēmu, tāpēc visus mūsdienu kombainus būvē pēc tās.

Latvijas lauksaimniecībā mūsdienās izmanto jaunus Krievijā ražotos pašgājēja kombainus Jeņisej-1200N, DON-1500, kā arī agrāk ražotos SK-5 un importētos kombainus E 516.

### 5.2.5. Labības kombaina Jeņisej-1200N uzbūve, darbība un regulēšana

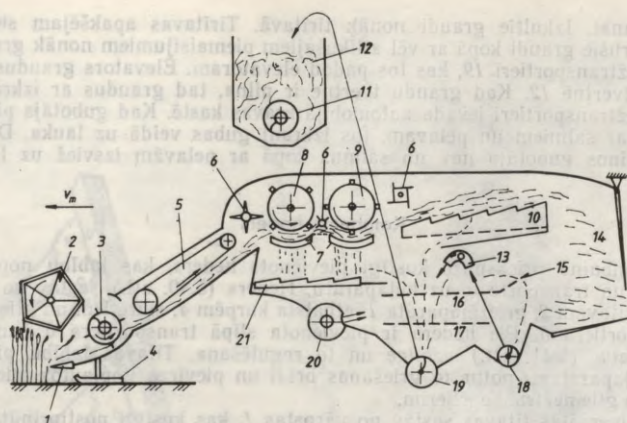
Labības kombains ir mobila mašīna, kas vienlaikus labību plauj, kuļ, tīra un atdala graudus. Kombains parasti novāc arī salmus un pelavas.

Kombains sastāv no pašgājēja šasijas, dzinēja 1 (5.39. att.), kuļmašīnas 5, kabīnes 3, graudu tvertnes 2, hedera 4 un salmu gubotāja 6. Bez tam vēl uz kombaina ir graudu transportieri, hidrosistēma, elektriskā



5.39. att. Labības kombains Jeņisej-1200 N:

1 — dzinējs; 2 — graudu tvertne; 3 — kabīne; 4 — heders; 5 — kuļmašīna; 6 — salmu gubotājs.



5.40. att. Labības kombaina Jepisej-1200 N tehnoloģiskā procesa shēma:

1 — griezējaparāts; 2 — titavas; 3 — gliemežtransportieris; 4 — atbalstkurpe; 5 — slīpais transportieris; 6 — biters; 7 — kuļkurvis; 8 — pirmais kuļtrumulis; 9 — otrs kuļtrumulis; 10 — salmu kratītājs; 11 — izkrāvējgliemežtransportieris; 12 — graudu tvertne; 13 — vārpas pārkūlējs; 14 — gubotājs; 15 — sieta pagarinātājs; 16 — augšējais siets; 17 — apakšējais siets; 18 — vārpas gliemežtransportieris; 19 — graudu gliemežtransportieris; 20 — ventilators; 21 — kratītājgalds.

sistēma, transmisija, vadības un kontroles ierīces, kuras ir novietotas kabīnē.

Lai kombains varētu savākt labību no vāla, pie hedera griezējaparāta vietā pievieno vālu savācēju. Salmu gubotāja vietā pie kuļmašīnas var pievienot salmu smalcinātājierīci.

Novākšanas laikā kombains (5.40. att.) pārvietojas pa lauku. Ar šķīrēju atdalītos stiebrus titavas 2 pieliec pie griezējaparāta 1, kas tos nopļauj. Tālāk gliemežtransportieris 3 nopļautos stiebrus no abām pusēm savirza hedera vidusdaļā, no kurienes pirkstu mehānisms padod labību zem slīpā transportiera 5. Slīpais transportieris labības stiebrus pievada padevējbiteram 6, kas tos vienmērīgi ievada kuļaparātā. Spraugā starp ātri rotējošiem kuļtrumuljiem 8 un 9 un nekustīgiem kuļkurvjiem 7 labību izkuļ. Apmēram 80% izkulto graudu kopā ar pelavām izbirst caur kuļkurvja spraugām un nokļūst uz kratītājgalda 21. Pārējie izkultie graudi, neizkultās vārpas, pelavas un salmi no kuļaparāta tiek novadīti uz salmu kratītāju 10. Tur no labības atdala salmus, bet graudus kopā ar daļu no piemaisījumiem novada uz kratītājgalda pirkstiem un tīrītavas augšējā sieta 16. Salmu blīvētāja zari nedaudz sablīvē salmus un ievada tos gubotājā 14. Caur tīrītavas augšējo sietu 16 izbirst graudi, nezāļu sēklas un pelavas. Ventilatora 20 radītā gaisa plūsma aizpūš pelavas u. c. vieglos piemaisījumus uz salmu gubotāju. Uz tīrītavas augšējā sieta palikušās neizkultās vārpas virzās uz sieta pagarinātāju 15, iziet tam cauri un nonāk vārpas gliemežtransportieri 18. Vārpas gliemežtransportieris neizkultās vārpas un caur tīrītavas apakšējo sietu 17 neizbirušos piemaisījumus padod elevatoram, kas to nogādā pārkūšanas ierīcē 13 otrreizējai

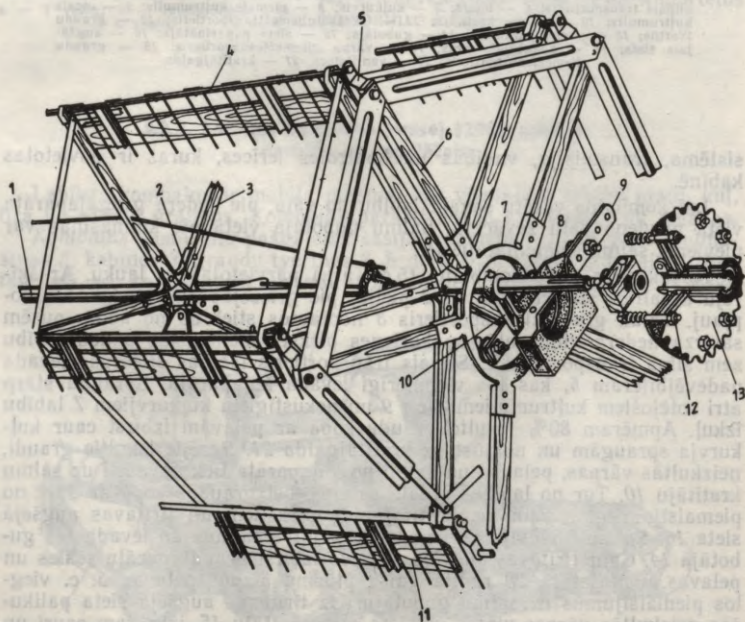
izkulšanai. Izkultie graudi nonāk tīrītavā. Tīrītavas apakšējam sietam caurbirušie graudi kopā ar vēl atlikušajiem piemaisījumiem nonāk graudu gliemežtransportierī 19, kas tos padod elevatoram. Elevators graudus nogādā tvertnē 12. Kad graudu tvertne ir pilna, tad graudus ar izkrāvējgliemežtransportieri ievada automobiļa kravas kastē. Kad gubotājs piepildījies ar salmiem un pelavām, tos izkrauj gubas veidā uz lauka. Dažos kombainos gubotāja nav un salmus kopā ar pelavām izsviež uz lauka vālā.

### Kombaina heders

Kombaina priekšpusē kustīgi pievienots heders, kas labību nopļauj, savāc un transportē to uz kuļaparātu. Heders (5.40. att.) sastāv no korpusa, tītavām 2, griezējaparāta 1, atbalsta korpēm 4, šķirējiem un gliemežtransportiera 3. Pie hedera ir pievienota slīpā transportiera 5 kamera.

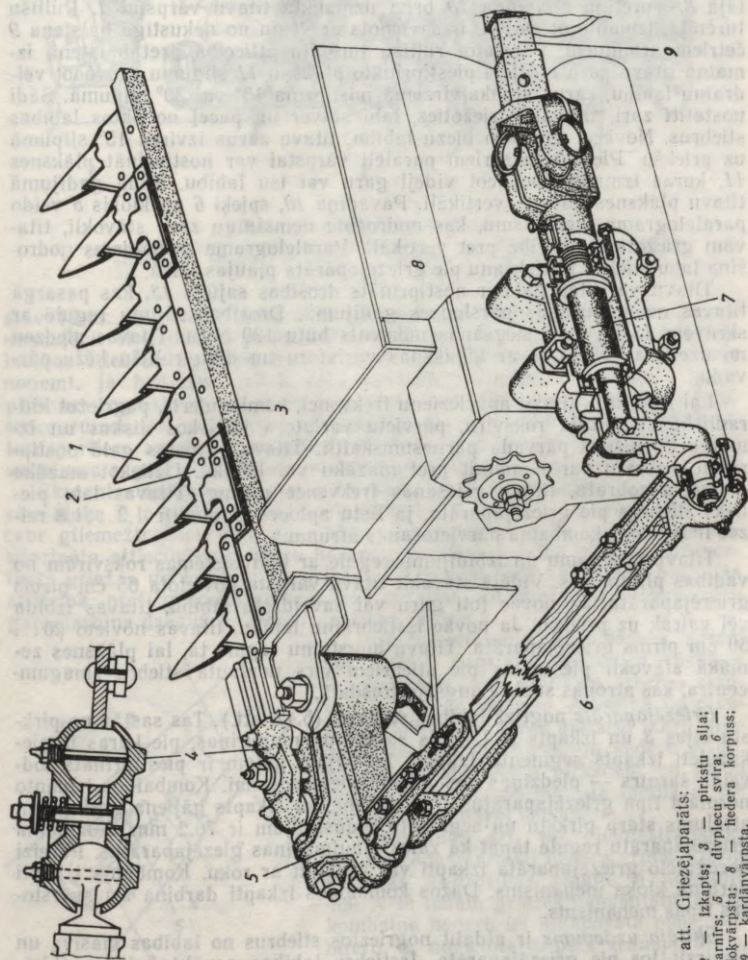
Tītavu (5.41. att.) *uzbūve* un to regulēšana. Tītavas labību pieliec griezējaparātam, notur to griešanas brīdī un pievirza nopļautos stiebrus hedera gliemežtransportierim.

Universālās tītavas sastāv no vārpstas 1, kas kustīgi nostiprināta divos gultņos. Pie tītavu vārpstas stingri piestiprināti krusteņi 2, kuros



5.41. att. Tītavas:

1 — vārpsta; 2 — krustenis; 3 — spieķis; 4 — zaru vārpsta; 5 — klotis; 6 — aptveres spieķis; 7 — ekscentra aptvere; 8 — rullīšu turētājs; 9 — balstis; 10 — pavadiņa; 11 — plāksne; 12 — skrūve; 13 — drošības sajūgs.



5.42. att. Gritejapararäs:  
 1 — pirštis; 2 — izkaptis; 3 — pirktu slija;  
 4 — lodveida šarnirs; 5 — divļecnu svira; 6 —  
 Klānis; 7 — kardānvarpsta.

iestiprināti spieķi 3. To ārējos galos kustīgi iestiprinātas zaru vārpstas 4 ar atsperīgiem zariem. Zaru vārpstu galos piemētināti kloķi 5, uz kuru tapām nostiprināti ekscentra aptveres spieķi 6. Ekscentra aptvere kopā ar spieķiem ripo ap diviem rullīšiem, kuru asis iestiprinātas rullīšu turētājā 8. Turētāja pavadīņa 10 brīvi uzmaukta titavu vārpstai 1. Rullīšu turētājs, izmantojot skrūvi, ir savienots ar vienu no nekustīgā balsteņa 9 četriem urbumiem. Pārstatot rullīšu turētāju attiecībā pret balsteni, izmaina titavu zaru un tiem piestiprināto plāksņu 11 slīpumu. Novācot vel-drainu labību, zarus atpakalvirzienā nostiprina  $15^\circ$  vai  $30^\circ$  slīpumā. Šādi nostatīti zari, titavām griežoties, labi satver un paceļ noliekto labības stiebrus. Novācot garu un biezu labību, titavu zarus izvērza  $15^\circ$  slīpumā uz priekšu. Pie titavu zariem paralēli vārpstai var nostiprināt plāksnes 11, kuras izmanto, novācot vidēji garu vai īsu labību. Šādā gadījumā titavu plāksnes nostata vertikāli. Pavadīņa 10, spieķi 6 un kloķis 5 veido paralelograma mehānismu, kas nodrošina nemainīgu zaru stāvokli, titavām griežoties attiecībā pret vertikāli. Paralelograma mehānisms nodrošina labu stiebru pielieksanu pie griežējaparāta plaujas laikā.

Titavu vārpstas galā ir nostiprināts drošības saījums 13, kas pasargā titavas no salaušanas pārslodzes gadījumā. Drošības saījumu regulē ar skrūvēm 12 tā, lai izslēgtu moments būtu 120 N·m. Titavas piedzen no dzenošās vārpstas ar ķīļsiksas variatoru un divu rullīšu ķēžu pārvadu.

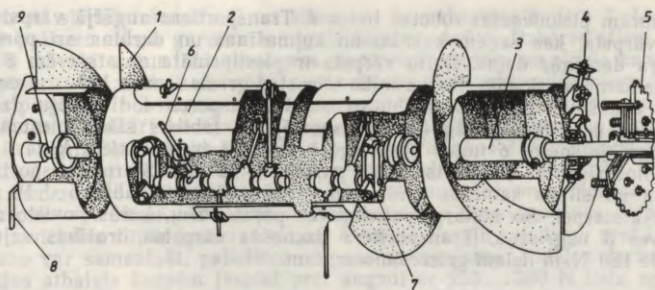
Lai izmainītu titavu apgriezīenu frekvenci, kombainieris, pagriežot hidrauliskā sadalītāja roksviru, pārvieto variatora koniskos diskus un izmaina ķīļsiksas pārvada pārnēsuskaitli. Titavu vārpstas galā nostiprināto zobratu var nomainīt pret mazāku vai lielāku. Uzliekot mazāka diametra zobratu, titavu griešanās frekvence pieaug. Titavas labi pielieks stiebrus pie griežējaparāta, ja listu aploces ātrums ir 1,2...1,8 reizes lielāks par kombaina pārvietošanās ātrumu.

Titavu augstumu un izbīdījumu regulē ar hidrosistēmas roksvirām no vadības platformas. Vidējā stāvoklī titavu vārpsta novietota 65 cm pirms griežējaparāta. Ja novāc ļoti garu vai saveldrētu labību, titavas izbīda vēl vairāk uz priekšu. Ja novāc īsstiebrainu labību, titavas novieto 20...50 cm pirms griežējaparāta. Titavu augstumu regulē tā, lai plāksnes zemākā stāvoklī pieskartos pie stiebriem virs noplautā stiebra smagumcentra, kas atrodas stiebra augšējā trešdaļā.

*Griežējaparāts* nogriež labības stiebrus (5.42. att.). Tas sastāv no pirkstu sijas 3 un izkopts 2. Izkopts sastāv no muguriņas, pie kuras ir piekniedēti izkopts segmenti. Izkopts kreisajam galam ir piestiprināts lodveida šarnīrs — piedziņas mehānisma pievienošanai. Kombainos izmanto normāla tipa griežējaparātus. Tas nozīmē, ka izkopts gājiena garums un attālums starp pirkstu un segmentu viduslīnijām ir 76,2 mm. Kombaina griežējaparātu regulē tāpat kā zāles plaujmašīnas griežējaparātus. Pareizi noregulēto griežējaparāta izkapti var pārbīdīt ar roku. Kombaina izkapti darbina kloķa mehānisms. Dažos kombainos izkapti darbina arī svārstošās rīpas mehānisms.

*Šķirēja uzdevums* ir atdalīt nogrieztos stiebrus no labības masīva un pievīzīt tos pie griežējaparāta. Isstiebru labības novākšanai par šķirējiem izmanto pagarinātās hedera sānu sienas. Garstiebru labības novākšanai lieto kontussķirējus ar regulējamiem stiebru atvirzītājiem. Šķirēju piestiprina pie hedera sānu sienas.

*Gliemežtransportiera* uzdevums ir sašaurināt noplauto labības stiebru plūsmu un pievadīt to slīpajam transportierim. Gliemežtransportieris sa-



5.43. att. Gliemežtransportieris:

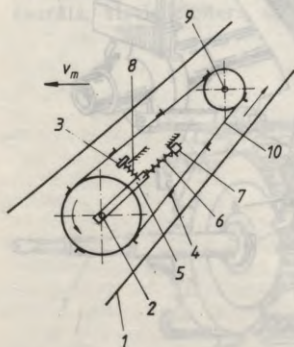
1 — gliemežvītne; 2 — cilindrs; 3 — dzenvārpsta; 4 — savilcējskrūve; 5 — drošības sajūgs; 6 — pirksts; 7 — kloķis; 8 — roksvira; 9 — ekscentra vārpsta.

stāv (5.43. att.) no cilindra 2 ar gliemežvītņi 1 abos galos. Cilindra vidusdaļā ir ekscentrisks pirkstu 6 mehānisms. Pirkstu ārējie gali pārviēto labības stiebrus uz slīpo transportieri. Gliemežvītnes centrālo daļu var noņemt, ja hederam uzliek vālu savācēju. Gliemežtransportiera gala-plāksnes ir pieskrūvētas pie hедера sānmalām. Skrūves ir ievietotas iegarencaurumos, lai, atbrīvojot savilcējskrūves 4, varētu pārstatīt gliemežtransportiera augstumu attiecībā pret hедера grīdu. Gliemežtransportiera augstumu regulē atkarībā no novācāmās labības masas biezuma.

Ekscentra mehānisms sastāv no vārpstas 9 un pirkstiem 6. Uz vārpstas kloķa 7 ir kustīgi nostiprināti pirksti 6, kuru gali pa urbumiem iziet caur gliemežtransportiera apvalkiem. Ekscentra vārpsta ir nekustīgi nostiprināta attiecībā pret vienu hедера galu. Darba laikā gliemežtransportieris griežas un kopā ar to griežas arī pirksti, kas vienlaikus pārbīdās attiecībā pret gliemežtransportiera apvalku. Gliemežtransportiera otru galu darbina dzenvārpsta caur drošības sajūgu 5.

Pirkstu attālumu līdz hедера grīdai var mainīt, pagriežot ekscentra vārpstas 9 roksviru 8. Šim nolūkam atbrīvo skrūves, kas notur roksviru. Atkarībā no plaujamās labības padeves atstarpi starp gliemežtransportiera vijumu un hедера grīdu, kā arī atstarpi starp pirkstiem un grīdu regulē no 6 līdz 35 mm. Ja labība ir īsa un reta, šo atstarpi samazina.

Jāpārbauda arī, vai gliemežtransportieris atrodas paralēli hедера grīdai. Dzenvārpstas 3 drošības sajūgu 5 noregulē 400 N·m lielam griezes momentam. Starp kombaina hederu un kuļaparāta pieņēmējbiteri ir novietots slīpais transportieris, kuram ir jātransportē gliemežtransportiera pievadītā labība uz pieņēmējbiteri (5.44. att.). Tas sastāv no dzenošās 9 un dzītās vārpstas 2, uz kurām nostiprināti ķēzrati. Uz ķēzratiem novietots ķēžu-listu transportieris, kas sastāv no ķēdēm 10,



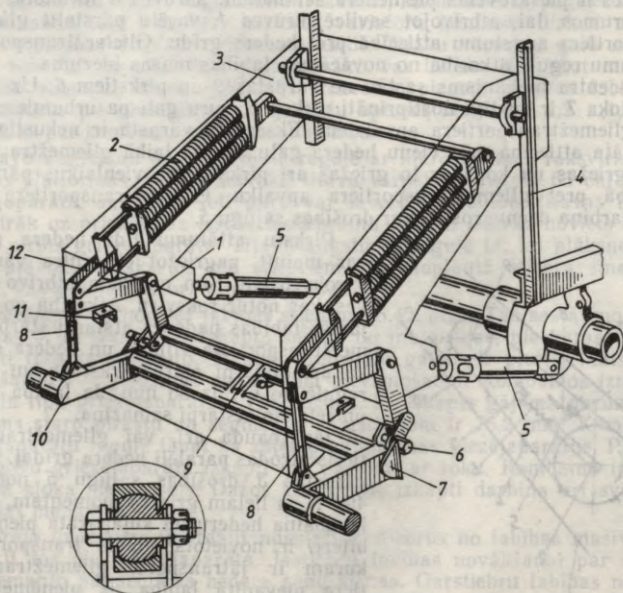
5.44. att. Slīpais transportieris:

1 — grīda; 2 — dzītā vārpsta; 3 un 7 — skrūves; 4 — liste; 5 — vārpstas turētājs; 6 un 8 — atsperes; 9 — dzenošā vārpsta; 10 — ķēde.

pie kurām piekniedētas robotas listes 4. Transportiera augšējā vārpsta ir dzenvārpsta, kas saņem kustību no kuļmašīnas un darbina arī pārējās hedera darbīgās daļas. Dzītā vārpsta ir piestiprināta ar atsperēm 8 pie slīpās kameras sienām. Darba laikā vārpstas griežas un ar ķēžu transportiera apakšpusi pārvieto labību uz augšu. Atsperes dod iespēju dzītās vārpstas ķēzratam pielāgoties transportējamā labības slāņa biezumam. Spriegotājatsperes 6 notur nospriegotā stāvokli transportiera ķēdes. Pareizi nospriegotas ķēdes atsperes 6 garums ir 90 mm. Starp transportiera listēm un slīpās kameras grīdu zem dzītās vārpstas jābūt 5...10 mm lielai atstarpei. So atstarpi palielina ar paplāksnēm, kuras novieto zem skrūves 3 uzgriežņa. Transportiera dzenošās vārpstas drošības sajūgu regulē 150 N·m lielam griezes momentam.

#### Hedera uzkares mehānisms

Slīpās kameras 3 augšdaļa ar šarnīriem ir pievienota kuļmašīnas rāmim. Hedera uzkares mehānisms (5.45. att.) sastāv no līdzsvarošanas atsperēm 2, svīrām 12, pakares stieņiem 8, turētājiem 1 un veltnīšiem 6. Turētāji 1 ir stingri pievienoti slīpajai kamerai 3. Kombaina heders ir pievienots pie slīpas kameras ar trim šarnīriem. Vidusdaļā hedera pie-



5.45. att. Hedera uzkares mehānisms:

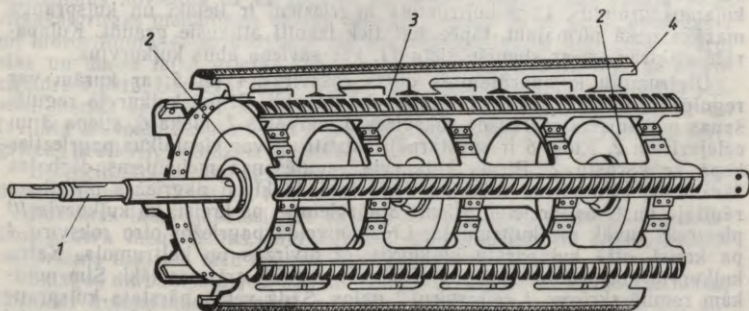
- 1 — turētājs; 2 — līdzsvarošanas atsperes; 3 — slīpā kamera; 4 — kuļmašīnas rāmis;  
5 — hidrocilindrs; 6 — veltnītis; 7 — balsts; 8 — pakares stienis; 9 — sfēriskais šarnīrs; 10 — hedera sija; 11 — balstenis; 12 — svira.

vieno ar sfērisku šarnīru 9 un sānos — ar pakares stieņiem 8. Labajā pusē pakares stieņa garums ir regulējams ar skrūvi. Pakares stieni vertikālā stāvoklī notur līdzsvarošanas atspere 2. Hedera un slīpās kameras augstumu var mainīt ar abās pusēs novietotiem hidrocilindriem 5. Ja eļļas pieplūde ir izslēgta, slīpā kamera un kuļmašīna veido stingru konstrukciju. Savukārt heders var pagriezties ap sfērisko šarnīru garenvirzienā un arī šķērsvirzienā. Hedera pret pagriešanos šķērsvirzienā notur balsti 7 un veltnīši 6. Darba laikā iestatīto pļaušanas augstumu nodrošina hedera atbalsta kurpes, kuras slīd pa lauka virsmu. Hedera smagspēka spiedienu pret lauka virsmu samazina līdzsvarošanas atspere, kas novietotas slīpās kameras sānos. Atbalsta kurpju spiedienu pret lauka virsmu var samazināt, palielinot atspere spriegojumu. Vidējos darba apstākļos atbalsta kurpēm jāspēj pret augsni ar 250...300 N lielu spēku. Darba laikā atbalsta kurpes kopē augsnes reljefu kombaina garenvirzienā un šķērsvirzienā. Augsnes kopēšana garenvirzienā notiek  $\pm 15$  cm robežās. Kombaina pļaušanas augstumu regulē, pārstatot atbalsta kurpju sviru attiecībā pret turētāju un nostiprinot to ar skrūvēm. Paredzēts, ka pļaušanas augstumu var nostatīt 50, 100, 130 un 180 mm augstumā. Vēl lielākā augstumā hedera paceļ ar hidrocilindriem. Tas nepieciešams mitrā un irdenā laukā, kad atbalsta kurpes slukti slīd, vai arī paceļot hedera transporta stāvoklī. Hedera līdzsvarošanas mehānisma darbību nodrošina atstarpe starp balstiem 11 un sviru 12. Ja slīpo kameru paceļ ar hidrocilindriem, tad atstarpe izzūd un heders vairs nespēj kopēt augsnes reljefu. Līdzsvarošanas mehānismu pasargā no salaušanas, pieskrūvējot sviras 12 pie balstiem 11. Lai novērstu labības stiebru uzkrāšanos spraugā starp slīpo transportieri un gliemežtransportiera vitnēm, uz balstiem 11 nostiprina paliktņus. Braucot pa ļoti nelīdzenu reljefu, arī izmanto paliktņus.

### Kombaina kuļmašīna

Ar hedera griezējaparātu nopļautā labība tiek ievadīta kuļmašīnā, kur to izkuļ. No graudiem atdala salmus, pelavas un citus piemaisījumus.

Kombaina kuļmašīnas galvenās darbīgās daļas ir padevējbiters, kuļaparāts, atsviedējbiters, salmu kratītājs, kratītājgalds, sieti, ventilators,



5.46. att. Kuļtrumulis:

1 — vārpsta; 2 — disks; 3 — kuļstienis; 4 — paliktnis.

graudu un vārpu gliemežtransportieri un elevatori. Uz kuļmašīnas novietota arī graudu tvertne, dzinējs, piedziņas mehānismi un pārvadi. Kuļmašīnas aizmugurē novietots salmu gubotājs.

Kuļmašīnas priekšdaļā atrodas pieņēmējkamera, kurā slīpais transportieris ievada nolpauto labību. Kamerā atrodas padevējbiters, kas izveidots kā vārpsta ar četriem robotiem spārnēm. Padevējbiters padod labību uz kuļaparātu.

Kuļaparāts sastāv no rotējoša trumuļa un nekustīga kuļkurvja. Kuļtrumulis (5.46. att.) sastāv no vārpstas 1 ar stingru rāmi, kuru veido divi dzenošie diskus 2, trīs starpdiskus un šiem diskumiem piekniedēti stieņi. Sos stieņus izmanto kā paliktņus 4, kuriem ar gremdgalvu skrūvēm pie-skrūvē kuļstieņus 3. Kuļstieņiem ir slīpi pret garenasi novietotas rievas. Blakus novietoto kuļstieņu rievu virziens ir pretējs, t. i., ja vienam kuļstieņim rievu virziens ir uz labo pusi, tad nākošajam — uz kreiso pusi. Šāds kuļstieņu izvietojums uzlabo kuļaparāta darba spēju un neļauj labībai pārvietoties trumuļa aksiālā virzienā.

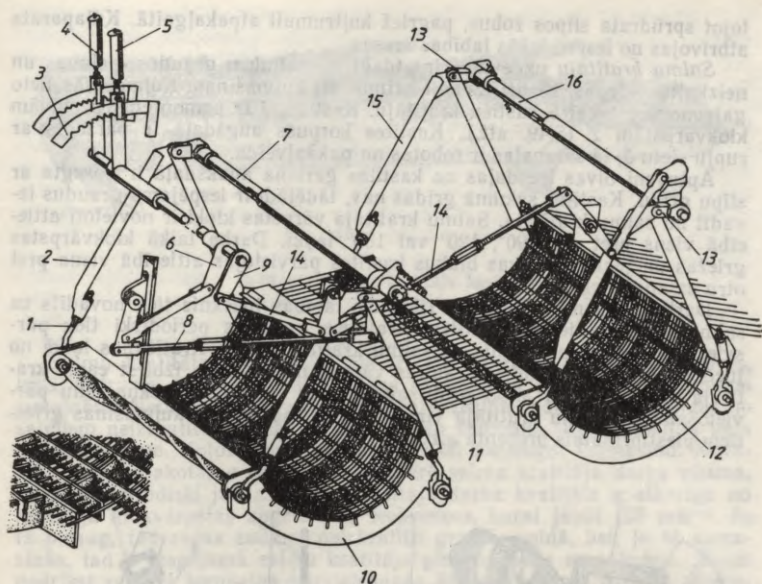
Kuļkurvis ir novietots zem kuļtrumuļa un aptver to 127° leņķi. Kuļkurvis izveidots kā stieņu režģis. Režģi veido lokveida sāngabali, pie kuriem šķērsām piestiprināti kuļkurvja kuļstieņi. Tie ir plakani, gludi un ar šauru malu vērsti kuļtrumuļa virzienā. Spraugā starp kuļkurvja kuļstieņiem ir iestiprināti izliekti stieples stienīši, kas veido kuļkurvja režģi.

Kuļšanas laikā kuļtrumulis griežas. Starp rotējošiem kuļstieņiem un nekustīgo kuļkurvi veidojas kuļsprauga, kurā ievada labību. Kuļstieņi ar triecieniem un berzi izkuļ graudus no vārpām. Aptuveni 70...85% graudu un sīko piemaisījumu iziet caur kuļkurvja režģi. Pārējie graudi, salmi un piemaisījumi iziet gar atsviedējbiteru uz salmu kratītāju.

Kuļaparāta ieejā kuļsprauga ir plataka, bet izejā — šaurāka. Šāds nostatījums nodrošina labāku labības ievilkšanu kuļspraugā un labāku izkuļšanu kuļaparāta izejas daļā. Kuļspraugas platumu var pārstatīt atkarībā no labības īpašībām. Kuļspraugas platumu regulē ar roksviru, paceļot vai nolaižot kuļkurvi.

Kombainam Jenisej-1200 N ir divtrumuļu kuļaparāts, kas sastāv no diviem trumuļiem ar kuļkurvjiem (5.47. att.). Divtrumuļu kuļaparāts uzlabo labības izkuļšanas kvalitāti. Pirmais trumulis griežas ar mazāku apgriezīenu frekvenci un lielāku kuļspraugu nekā otrs trumulis, tāpēc arī tas kvalitatīvi izkuļ no vārpām visus lielos, nobriedušos un viegli izkuļamos graudus. Otrā kuļtrumuļa apgriezīeni ir lielāki un kuļsprauga mazāka nekā pirmajam, tāpēc šeit tiek izkulti atlikušie graudi. Kuļaparāts atšķiras arī ar stienīšu sietu 11, kas savieno abus kuļkurvjus.

Divtrumuļu kuļaparātam ir divas roksviras 4 un 5, ar kurām var regulēt pirmā 10 un otrā 12 kuļkurvja stāvokli. Pirmā kuļkurvja regulēšanas mehānisms sastāv no roksviras 5, vārpstas 7, kloķa 6, stieņa 8 un cēlējsvirvām 2. Kloķi 6 ir savstarpēji saistīti un var vienlaikus pagriezties kopā ar vārpstu 7. Pirmā kuļkurvja regulēšanas mehānisms darbojas šādi. Pagriežot pirmo roksviru 5 pa labi, kloķis 6 pagriežas pulksteņa rādītāju kustības virzienā. Stienis 8 pārvietojas pa kreisi, un kuļkurvis 10 pievirsās tuvāk pie kuļtrumuļa. Līdzīgā veidā pagriežot otro roksviru 4 pa kreisi, otrā kuļaparāta kuļkurvis 12 atvirsās no kuļtrumuļa. Katra kuļkurvja kuļsprauga ieejā un izejā var regulēt arī atsevišķi. Šim nolūkam regulē skrūves 1 cēlējsviru 2 galos. Šādā veidā pārsta kuļspraugas platumu ieejā attiecībā pret izeju. No otrā kuļaparāta izkultā graudu un salmu masa tiek izsviesta ar lielu ātrumu. Šī ātruma samazināšanu un salmu un piemaisījumu novadīšanu uz kratītāja priekšdaļu veic



5.47. att. Kuļkurvjji:

1 — skrūves; 2 un 15 — cēlēsviras; 3 — zobsektori; 4 un 5 — roksviras; 6, 9 un 13 — kloķi; 7 un 16 — vārpstas; 8 un 14 — stieņi; 11 — siets; 10 un 12 — kuļkurvjļi.

atsviedējbīters, kas novietots aiz kuļaparāta un sastāv no vārpstas un četriem spārnjiem.

*Kuļtrumuļa atpakaļgriezies mehānismu* izmanto kuļaparāta aizsprūšanas gadījumā, lai iztīrītu kuļaparātu no kuļspraugā iesprūdušās labības. Mehānisms novietots uz kuļaparāta vārpstas 7 kuļmašīnas labajā pusē. Atpakaļgriezies mehānisms sastāv no sprūdrata 2 (5.48. att.), uzmavas 1 un hidrocilindra 4. Sprūdrats ir stingri nostiprināts uz kuļtrumuļa vārpstas un darba laikā griežas kopā ar to. Uzmava ir savienota ar hidrocilindra 4 kātu. Uzmavai ir divi pārstatāmi fiksatori 6, kas iedziļinātā stāvoklī nonāk sazobē ar sprūdratu, un uzmava var griezties kopā ar to. Izvilktā stāvoklī fiksatori nav sazobē ar sprūdratu un kuļtrumulis brīvi griežas neatkarīgi no uzmavas stāvokļa.

Hidrocilindrs ir pieslēgts sadalītājam, ar kuru ieslēdz un izslēdz hederu darbīgo daļu kustību.

Kuļšanas laikā fiksatori nav sazobē ar sprūdratu. Ieslēdzot un izslēdzot hederu mehānismus, hidrocilindra kāts pagriež arī atpakaļgriezies mehānisma uzmavu, taču tas neietekmē kuļtrumuļa darbību.

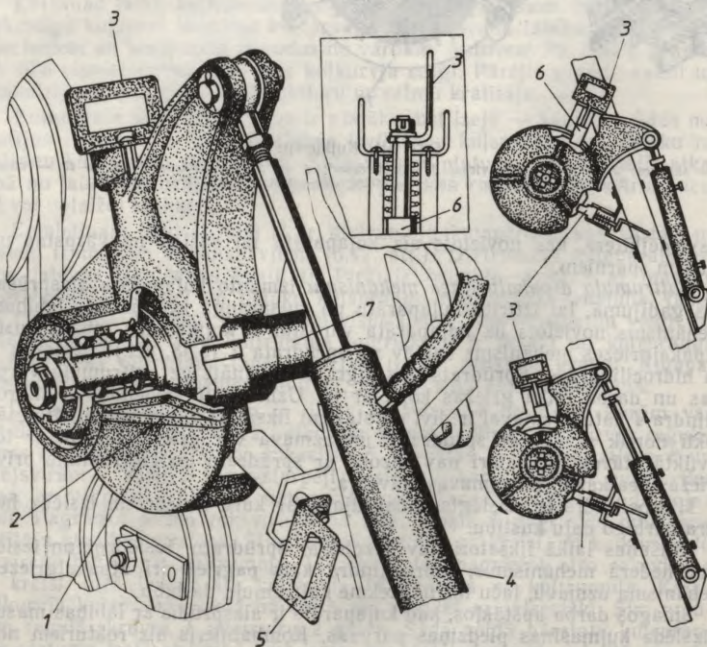
Smagos darba apstākļos, kad kuļaparāts ir aizsprūdis ar labības masu, jāizslēdz kuļmašīnas piedziņas pārvads. Kombainieris aiz rokturiem nostata fiksatorus iedziļinātā stāvoklī. Ieslēdzot un izslēdzot hederu mehānismu kustību ar hidrosadalītāju, darbina arī atpakaļgriezies mehānisma hidrocilindru un uzmavu. Uzmava griežas turpatpakaļ kustībā un, izman-

tojot sprūdrata slīpos zobus, pagriež kuļtrumuli atpakaļgaitā. Kuļaparāts atbrivojas no iesprūdušās labības masas.

*Salmu kratītāju* uzdevums ir atdalīt no salmiem graudus, pelavas un neizkultās vārpas, kā arī izvadīt salmus no kuļmašīnas. Kuļmašīnās lieto galvenokārt 4 vai 5 kastīšu kratītāju. Kastītes 1 ir uzmontētas uz divām kloķvārpstām 2 (5.49. att.). Kastītes korpusi augšdaļā ir pārsegts ar rupju sietu 3, tā sāmālas ir robotas un pakāpjveida.

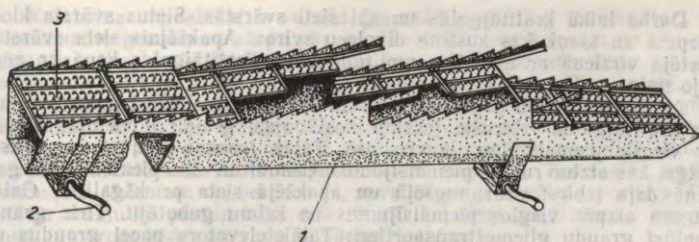
Aptuveni divas trešdaļas no kastītes garuma apakšdaļā ir nosepta ar slīpu grīdu. Kastītes sākmā grīdas nav, tādējādi ir iespējams graudus izvadīt no salmu kratītāja. Salmu kratītāja vārpstas kloķi ir novietoti attiecībā viens pret otru 90°, 120° vai 180° leņķī. Darba laikā kloķvārpstas griežas un jebkuras divas blakus kastītes pārvietojas attiecībā viena pret otru uz augšu vai uz leju.

Darba laikā no kuļaparāta izkultais labības juceknis tiek novadīts uz salmu kratītāja ieeju. Kastītem kratoties, juceknis periodiski tiek pārsviests uz augšu un virzīts uz salmu kratītāja izeju. Kratīšanas laikā no jucekņa atdalās graudi, neizkultās vārpas un pelavas, izbirst cauri kratītāja sietam un pa slīpo grīdu aizplūst uz tīrītavu. Jucekņa lēnu pārvietošanu pa salmu kratītāja virsmu nodrošina arī pie kuļmašīnas griešiem piestiprinātais brezenta aizturis.



5.48. att. Kuļtrumuļa atpakaļgriezmes mehānisms.

1 — uzmaiva; 2 — sprūdrats; 3 un 3' — rokturis; 4 — hidrocilindrs; 5 — fiksators; 7 — kuļtrumuļa vārpsta.



5.49. att. Salmu kratītāju kastīte:

1 — kastīte; 2 — kloķvārpsta; 3 — siets.

Salmu kratītāja darba kvalitāte ir ļoti jutīga pret labības padeves, kg/s, mitruma, salmu sasmalcinātības pakāpes un lauka reljefa slīpuma izmaiņām. Nelielas novirzes no optimālā režīma palielina zudumus no salmiem neizkratītu graudu veidā. Graudu zudumus stipri palielina liela labības padeve. Kuļot mitru labību, nedrīkst pārslōgot kuļmašīnu. Novācot mitru un akotainu labību, ātri aizsērē salmu kratītāja darba virsma, tāpēc tā periodiski jātīra. Salmu kratītāja darba kvalitāte ir atkarīga no kratītāja kloķvārpstas apgriezīgu frekvences, kurai jābūt  $198 \text{ min}^{-1}$ . Ja tā pleaug, tad rodas zudumi neizkratītu graudu veidā, bet, ja tā samazinās, tad ir iespējama salmu kratītāja pieblīvēšanās ar salmiem. Tāpēc nedrīkst regulēt kombaina pārvietošanās ātrumu, mainot dzinēja apgriezīgu, kā arī strādāt pārslodzē.

*Tīrītava* ir novietota zem salmu kratītāja. Tās uzdevums ir atdalīt graudus no pelavām, salmu daļām un neizkultām vārpām. Neizkultās vārpas arī jāatdala no piemaisījumiem un jānovada uz pārkulšanas ierīci. Tīrītava (5.50. att.) sastāv no kratītājgaldā 10, sietiem 4, 5 un 7, ventilatora 9 un diviem gliemežtransportieriem 6 un 8. Kratītājgalds sastāv no pakāpjveida virsmas ar pirkstu 3 režģi izejā. Kratītājgalds darba laikā svārstās un pārvieto caur kuļkurvi izbīrušos graudus un pelavas uz tīrītavas augšējo sietu.

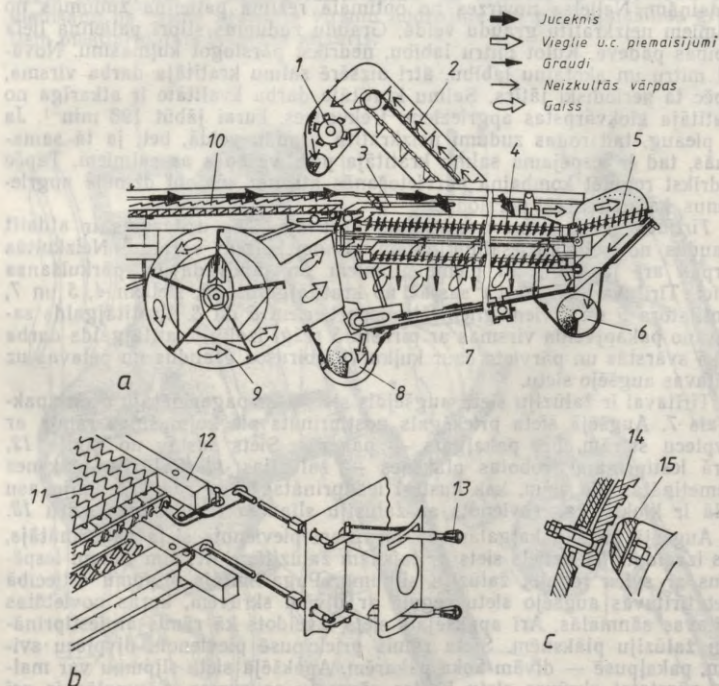
Tīrītavai ir žalūziju siets: augšējais siets 4 ar pagarinātāju 5 un apakšējais 7. Augšējā sieta priekšgals nostiprināts pie kuļmašīnas rāmja ar divplecu svirām, bet pakalgalis — pakarēs. Siets sastāv no rāmja 12, kurā iestiprinātas robotas plāksnes — žalūzijas 11. Žalūziju plāksnes piemetinātas pie asīm, kas kustīgi iestiprinātas sieta rāmi. Žalūziju asu galā ir kloķis, kas savienots ar žalūziju slīpuma regulēšanas sviru 13.

Augšējā sieta pakalgalam ar šarnīriem pievienots sieta pagarinātājs, kas izveidots kā neliels siets ar taisnām žalūzijām. Arī šim sietam iespējams ar sviru regulēt žalūziju slīpumu. Pagarinātāja slīpumu attiecībā pret tīrītavas augšējo sietu regulē ar divām skrūvēm, kuras novietotas tīrītavas sānmalās. Arī apakšējais siets izveidots kā rāmis ar iestiprinātām žalūziju plāksnēm. Sieta rāmis priekšpusē pievienots divplecu svirām, pakalpusē — divām koka pakarēm. Apakšējā sieta slīpumu var mainīt, pārstatot skrūves sietu kastes sānmalu caurumos. Sānmalās ir arī lūkas, pa kurām var apskatīt un iztīrīt tīrītavas sietus. Zem kratītājgaldā ir novietots ventilators 9. Tas sastāv no apvalka un rotora. Ventilatora gaisa padevi regulē ar roksviru, pārstatot gaisa ietilpdes aizvarus.

Darba laikā kratītājgalds un abi sieti svārstās. Sietus svārsta klok-vārpsta un kļai, kas kustina divplecu sviras. Apakšējais siets svārstās pretējā virzienā ar mazāku amplitūdu nekā kratītājgalds kopā ar augšējo sietu.

Abiem sietiem un pagarinātajam no apakšas cauri plūst gaisa plūsma. Uz kratītājgalda izbirušie jucekņi noslāņojas, graudi novietojas zemāk un viegļie piemaisījumi — virspusē. Tālāk jucekņi nokļūst uz pirkstu režģa, kas aiztur rupjos piemaisījumus. Graudi un siko piemaisījumu galvenā daļa izbirst caur augšējā un apakšējā sieta priekšgaliem. Gaisa plūsma aizpūš viegļos piemaisījumus uz salmu gubotāju. Tirie graudi noplūst graudu gliemežtransportieri. Tālāk elevators paceļ graudus un ievada tos graudu tvirtnē.

Neizkultās vārpas no augšējā sieta nokļūst uz pagarinātāja, izbirst tam cauri in kopā ar rupjiem piemaisījumiem, kas nāk no apakšējā sieta, nokļūst vārpū gliemežtransportieri 6. Tālāk neizkultās vārpas tiek ievadītas elevatorā 2, kas tās paceļ uz augšu in ievada pārkūlējā 1. Izkultie graudi nokļūst uz tīrītavas augšējā sieta.



5.50. att. Graudu tīrītava:

a — tīrītavas shēma; b — žalūziju regulēšana; c — pārkūlēja regulēšana; 1 — pārkūlējtrumulis; 2 — vārpū elevators; 3 — pirksti; 4 — augšējais siets; 5 — sieta pagarinātājs; 6 — vārpū gliemežtransportieris; 7 — apakšējais siets; 8 — graudu gliemežtransportieris; 9 — ventilators; 10 — kratītājgalds; 11 — žalūzīja; 12 — rāmis; 13 — svira; 14 — berzne; 15 — kuļstienis.



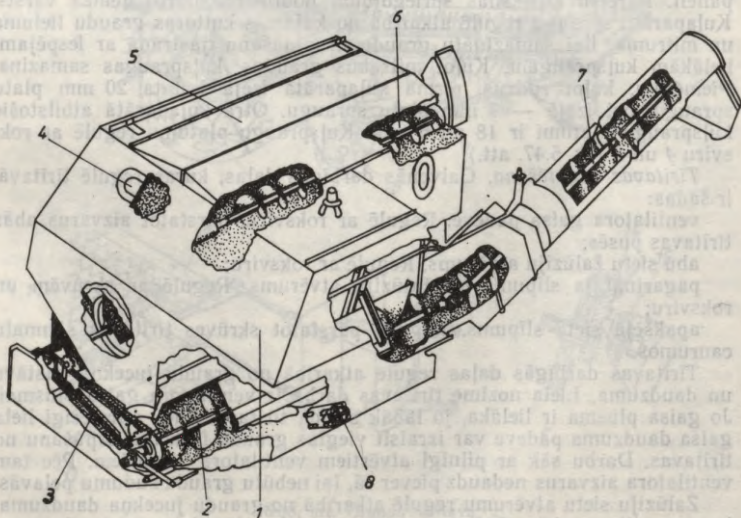
## Kombine Jaņisej-1200N kuļmašīnas

| Kultūra              | Kuļtrumuļa griešanās frekvence, min <sup>-1</sup> |                    | Kuļaparāta sprauga, mm |         |                 |        |
|----------------------|---|--------------------|------------------------|---------|-----------------|--------|
|                      | pirmais kuļtrumulis                               | otrais kuļtrumulis | pirmais trumulis       |         | otrais trumulis |        |
|                      |   |                    | ieeja                  | izeja   | ieeja           | izeja  |
| Mītri kvieši         | 1100...1150                                       | 1200               | 18                     | 6       | 16              | 4      |
| Sausi kvieši         | 900...1000  | 1100               | 20                     | 7       | 18              | 6      |
| Mieži                | 850...950   | 1000...1050        | 20                     | 8       | 18              | 6      |
| Rudzi                | 900...1000  | 1050...1100        | 20                     | 7       | 18              | 6      |
| Auzas                | 900   | 1000               | 20                     | 8       | 18              | 6      |
| Pakšaugi             | 500...550   | 550...600          | 23...24                | 12...10 | 24...22         | 10...8 |
| Zālāju<br>sēklīnieki | 1050...1120                                       | 1100...1200        | 18                     | 8       | 16              | 4      |

jumā žālūziju atvērumu nedaudz palielina. Novācot mitru un nezāļainu labību, žālūzijas atver vairāk, sausu labību — mazāk. Darba sākumā žālūzijām nostata vidēju atvērumu. Šajā gadījumā attālums starp žālūziju plāksnēm ir 12...14 mm. Apakšējā sieta žālūziju atvērumu regulē tā, lai graudi atdalītos visā sieta garumā, lai nebūtu graudu noplūdes vārpū gliemežtransportieri un lai graudu tvertnē iekrājies graudi būtu tīri no piemaisījumiem. Vidējā atvērumā attālums starp apakšējā sieta žālūziju plāksnēm ir 7...9 mm.

Tīrītavas apakšējām sietam slīpumu maina, ja ir liela graudu noplūde vārpū gliemežtransportieri. Parasti sietu nostata vidējā stāvoklī.

Augšējā sieta pagarinātāja slīpumu un žālūziju atvērumu regulē tā,



5.51. att. Graudu tvertne:

1 — korpus; 2 un 7 — izkrāvējgliemežtransportieris; 3 — ķēdes pārvads; 4 — lodziņš; 5 — vāks; 6 — iekrāvējgliemežtransportieris; 8 — vibroiekārtas hidromotors.

darbīgo daļu regulēšanas parametri

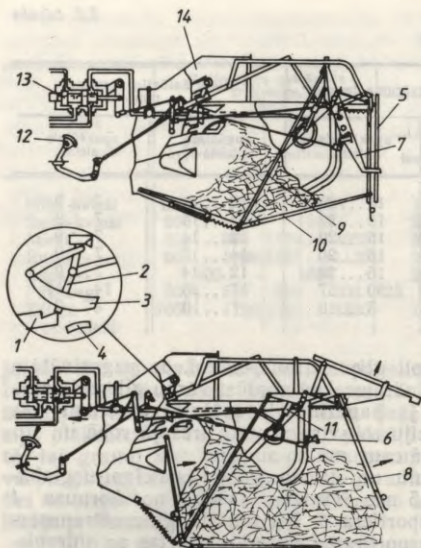
| Ventilatora<br>atvēruma<br>pakāpe | Sietu žalūziju atvēruma leņķis, ° |                     | Sietu žalūziju sprauga,<br>mm |                     |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|
|                                   | augšējais<br>siets                | apakšējais<br>siets | augšējais<br>siets            | apakšējais<br>siets |
| 1,0                               | 22...30                           | 15...20             | 12...14                       | 7...9               |
| 1,0                               | 22...30                           | 15...20             | 12...14                       | 7...9               |
| 0,6...0,9                         | 22...30                           | 15...20             | 12...14                       | 7...9               |
| 0,8...0,9                         | 30...37                           | 15...20             | 14...17                       | 7...9               |
| 0,7...0,8                         | 22...30                           | 15...20             | 12...14                       | 7...9               |
| 1,0                               | 37...45                           | 30...37             | 17...20                       | 14...17             |
| 0,3...0,5                         | 15...20                           | 5...10              | 7...10                        | 4...7               |

lai nebūtu graudu noplūdes vārpū gliemežtransportieri. Ja pagarinātāja gals pacelts pārāk augstu, tad daudz juceķņa noplūst vārpū gliemežtransportieri. Līdzīgs stāvoklis būs, ja pagarinātāja žalūziju atvērums būs pārāk liels. Vidējā stāvoklī žalūziju roksviru nostata trešajā robā un slīpuma regulēšanas skrūvi — otrajā caurumā no augšas.

**Graudu tvertne** paredzēta izkulto un attīrīto graudu īslaicīgai uzglabāšanai. Tvertnes tilpums ir 4,5 m<sup>3</sup>. Tvertne sastāv no korpusa 1 (5.51. att.), iekrāvējgliemežtransportiera 6, horizontālā gliemežtransportiera 2, slīpā iekrāvējgliemežtransportiera 7 un vibroiekārtas ar hidropiedziņu 8. Tvertnes sānos ir divi iestikloti lodziņi 4 graudu līmeņa noteikšanai. Iekrāvējgliemežtransportieris vienmērīgi sadala ar elevatoru pievadītos graudus pa tvertni. Kad tvertne ir pilna, tad pieaug graudu spiediens uz divdaļīgo vāku 5, kuru slēgtā stāvoklī notur atsperes. Tās pasargā vāku un pārvadu no salaušanas pārslodzē. Horizontālais iekrāvējgliemežtransportieris novietots tvertnes dibenā un izvada graudus no tvertnes. Gliemežtransportieris pārsegts ar divslīpū apvaku, kas abās pusēs veido spraugas, tādējādi ierobežojot graudu daudzuma pieplūdi pie transportiera vitnes. Transportieri darbina ar ķēdes pārvadu 3. Pārvadā ir berzes drošības ierīce. Pārvadu ieslēdz ar roksviru, kas atrodas kabīnē. Horizontālo un slīpo iekrāvējgliemežtransportieri savā starpā savieno starpvārsta, kardāna šarnīrs un izciļņu sajūgs. Graudu izkraušanas laikā slīpais gliemežtransportieris novietots perpendikulāri kombaina kustības virzienam. Pārējā laikā slīpo gliemežtransportieri pagriež un piestiprina kuļmašīnas kreisajiem sāniem. Šo operāciju veic, darbinot no kabīnes gliemežtransportierim piestiprinātu hidrocilindru. Vibroiekārta nepieļauj graudu velvju veidošanu un sekmē graudu izvādīšanu no tvertnes. Vibroiekārta sastāv no trim vibroplāksnēm, kas novietotas virs tvertnes grīdas. Iekārta darbina ar hidromotoru 8, kas novietots graudu tvertnes mugurpusē. Zem graudu tvertnes vāka ir novietota signālierīce. Tā ieslēdzas, kad graudu līmenis sasniedz tvertnes augšdaļu. Atskan skaņas signāls, un kabīnē iedegas signālspludzīte.

#### Salmu gubotājs

Tā uzdevums ir ievadīt izkultos salmus kopā ar pelavām gubotāja tvertnē, salmu masu nedaudz sablīvēt un izkraut gubas veidā uz lauka. Gubotāja tvertnes tilpums ir 9 m<sup>3</sup>, gubu masa — 150...250 kg. Gubotājs sastāv no divām sānsienām 14 (5.52. att.), pagriežamas grīdas 10 ar



5.52. att. Salmu gubotājs:

- 1 — salmu kratītājs; 2 — blīvētājs; 3 — atfirītājs;  
 4 — tekne; 5 — aizvars; 6 — sprūds; 7 — divplecu  
 svira; 8 — devējsvira; 9 — stiepnis; 10 — grīda;  
 11 — hidrocilindrs; 12 — pedālis; 13 — hidrosadalī-  
 tājs; 14 — sānsienas.

šarnīrveidā piestiprinātiem pirkstiem un aizvaru 5. Gubotāja virspuse ir nosepta ar stieņu režģi. Gubotāja ieejā novietoti salmu un pelavu blīvētāji 2 un no sānmalu ārpusē — gubu izkraušanas mehānismi.

Salmu blīvētājs 2 novietots gubotāja tvertnes augšdaļā. Tas sastāv no kļokvārpstas, svirām un blīvētājzariem, kuri izvietoti starp atfirītājiem 3. Zem salmu blīvētāja ir novietota tekne 4, kas kopā ar atfirītājiem veido blīvēšanas kanālu, kurš sašaurinās uz izejas pusi. Blīvētājzari satver no salmu kratītāja pievadīto salmu porciju un pārvieto to uz gubotāja tvertni. Blīvētājzari no sākuma brīvi, bez saspiešanas piepilda gubotāja tvertni ar salmiem. Kad tvertne pilna, sākas salmu blīvēšana.

Aiz kombaina tīrītavas gubotāja ieejā novietots pelavu blīvētājs. Tā uzdevums ir ievadīt gubotājā pelavas un tās sablīvēt. Pelavu un salmu blīvētāju uzbūve ir līdzīga.

Sablīvēto salmu masu gubotāja tvertnē notur aizvars 5 un pagriežamā grīda 10. Aizvars ir savienots ar divplecu sviru 7, kura caur stiepni 9 ir saistīta ar pagriežamo grīdu. Aizvaru slēgtā stāvoklī notur divplecu sviras spūds 6. Sprūds caur stiepni ir saistīts ar pedāli 12 kombaina kabinē. Ar aizvaru ir arī saistīts hidrocilindrs 11, kuram eļļu pievada pa cauruli no hidrosadalītāja 13.

**Gubotāja iztukšošana.** Kad salmu gubotāja tvertne ir pilna un vadītāja kabinē iedegas signālpuldze, kombainieris ar kāju nospiež pedāli 12. Līdz ar to sprūds pagriežas un atbrīvo aizvaru. Gubas smagumspēka ietekmē gubotāja grīda pagriežas un ar stiepni 9 paceļ aizvaru. Eļļa no hidrocilindra 11 aizplūst uz sadalitāju 13. Salmu guba saskaras ar rugājiem, izslīd no gubotāja tvertnes un pārbīda devējsvīru 8.

Gubotāju var izkraut arī automātiski. Kad gubotāja tvertne ir pilna, tad pieaug slodze uz salmu blīvētāju un uz izciļņu sajūgu, kas novietots gubotāja kreisajā pusē. Izciļņu sajūgs izslīd, un divplecu svira caur stiepni atbrīvo aizvaru sprūdu 6. Gubotāja aizvars atveras.

Gubotāja sadalitājs sastāv no cilindra un plunžera. Plunžera stāvokli cilindrā nosaka pedāļa un devējsviras stāvoklis. Plunžera kātam ir aksiāls urbums, kas abos galos radiālā virzienā iziet uz kāta ārpusi. Gubotāja aizvēršanas laikā devējsvira 8 ar stiepni pārbīda plunžeru. Eļļa no sūkņa plūst caur plunžera kāta urbumu un tālāk pa caurulēm un aizvara hidrocilindriem 11, kas aizvaru nostata apakšējā stāvoklī. Līdz ar to arī gubotāja grīda tiek paceļta augšējā stāvoklī.

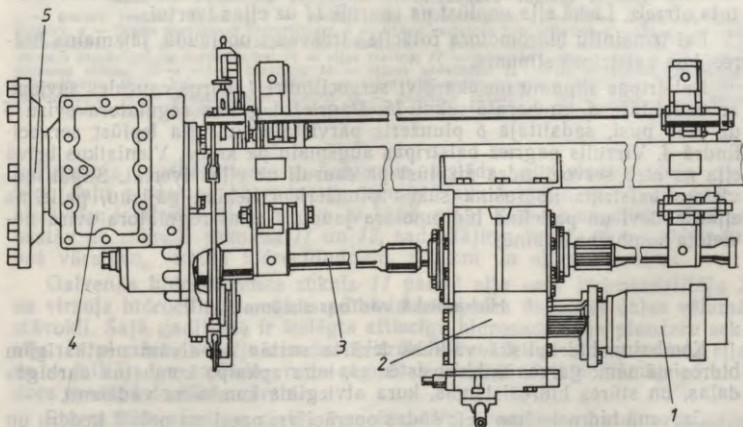
## Kombaina pārvads, gaitas iekārta un hidrosistēma

Kombainam Jepisej-1200 N ir 4 cilindru dīzeļa dzinējs. Tā jauda ir 107 kW un nominālie kloķvārpstas apgriezieni —  $2000 \text{ min}^{-1}$ . Dzinējam ir šķidruma dzesēšanas sistēma. Dīzeļa dzinēju iedarbina ar palaidējdzinēju. Dzinējs novietots uz kuļmašīnas aiz graudu tvertnes. No dzinēja labās puses ar starpvārpstas palīdzību darbina gaitas iekārtas hidrosūkni, no kreisās puses — caur berzes sajūgu kombaina darbīgās daļas.

Kombaina gaitas iekārtu piedzen ar hidraulisko tilpuma pārvadu. Tas sastāv no hidrosūkņa un hidromotora. Hidromotors ir nostiprināts pie diapazonu kārbas atloka (5.53. att.). Hidromotors 1 darbina diapazonu kārbu 2 un diferenciālu, šķērsvārpstu 3, sānu reduktorus 4 un dzenošos riteņus 5.

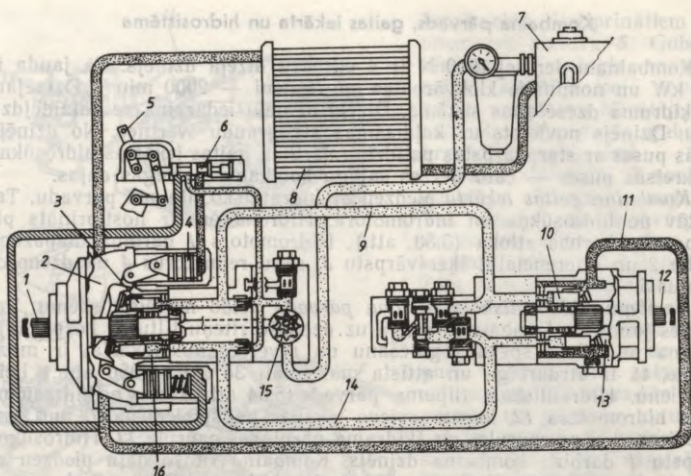
Kombaina hidrauliskais tilpuma pārvads veido noslēgtu shēmu. Tas pārnes jaudu no kombaina dzinēja uz dzenošo riteņu tiltu ar bezpakāpju ātruma un vilces spēka regulēšanu un reversēšanu. Iekārtai ir maza inerce, tā ir ātrdarbīga un attīsta maksimāli 35 MPa (350 atm.) lielu spiedienu. Hidrauliskais tilpuma pārvads (5.54. att.) sastāv no hidrosūkņa 1 un hidromotora 12, kurus savieno lokanas augstspiediena 14 un zemspiediena 9 eļļas caurules un šķidrums pārplūdes caurule 11. Hidrosūkņa vārpstu 1 darbina kombaina dzinējs. Kombaina ritošo daļu piedzen ar hidromotora vārpstu 12, kuras maksimālā frekvence  $2000 \text{ min}^{-1}$ .

Hidrosūknis sastāv no vārpstas 1, uz kuras ir nostiprināts deviņu cilindru bloks 16 ar plunžeriem 3. Plunžeru lodveida gali caur separatoru ir piespiesti nekustīgai balstripai 2. Viena plunžera bloka apgrieziena laikā katrs plunžeris veic turpatpakaļ kustību. Tas iesūc eļļu no caurules 9 un ievada to ar lielu spiedienu caurulē 14. Uz sūkņa vārpstas ir nostiprināts zobratu barotājsūknis 15, kas pievada eļļu no tvertnes 7 caur lodīšu vārpstu plunžeriem 3. Līdzīgā veidā ir uzbūvēts arī hidromotors, kas sastāv no plunžeru 10 bloka, neregulējamas balstripas 13 un dzītās



5.53. att. Kombaina gaitas iekārta:

1 — hidromotors; 2 — diapazonu kārbā un diferenciāls; 3 — šķērsvārpsta; 4 — sānu reduktors; 5 — riteņu loks.



5.54. att. Hidrauliskais tīpuma pārvads:

1 — hidrosūkņa vārpsta; 2 — balstīpa; 3 un 10 — plunžeri; 4 — servocilindrs; 5 — gaitas svira; 6 — sadalītājs; 7 — eļļas tvertne; 8 — eļļas radiators; 9 — zemspiediena eļļas caurule; 11 — eļļas pārplūdes caurule; 12 — hidromotora vārpsta; 13 — neregulējama balstīpa; 14 — augstspiediena eļļas caurule; 15 — barotājsūkņis; 16 — cilindru bloks.

vārpstas 12. Darba laikā eļļa ar lielu spiedienu pa cauruli 14 ieplūst hidromotora cilindros, pārvietojot plunžerus, kuri pagriež vārpstu attiecībā pret balstīpu. No cilindriem eļļa ieplūst zemspiediena caurulē 9 un tiek izlietota otrreiz. Liekā eļļa noplūst pa cauruli 11 uz eļļas tvertni.

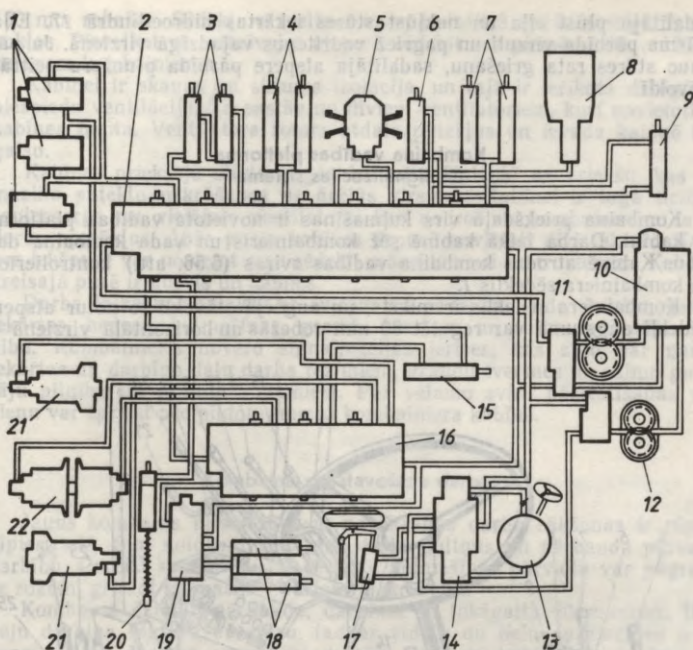
Lai izmainītu hidromotora rotācijas frekvenci un jaudu, jāizmaina hidrosūkņa balstīpas slīpums.

Balstīpas slīpumu nosaka divi servocilindri 4, kurus caurules savieno ar sadalītāju 6 un barotājsūkni 15. Pagriežot gaitas regulatora sviru 5 uz labo pusi, sadalītāja 6 plunžeris pārvietojas un eļļa ieplūst servocilindrā 4. Virzulis pagriež balstīpas augšmalu pa kreisi. Vienlaikus brīvā eļļa no otrā servocilindra aizplūst pa cauruli uz eļļas tvertni. Slīpāk novietota balstīpa nodrošina sūkņa plunžeriem lielāku gājienu, palielina eļļas padevi un palielina hidromotora jaudu. Gaitas regulatora svira novietota kombaina kabīnē.

#### Hidrauliskā vadības sistēma

Kombaina hidrauliskā vadības iekārta sastāv no divām neatkarīgām hidrosistēmām: galvenās hidrosistēmas, kura apkalpo kombaina darbīgās daļas, un stūres hidrosistēmas, kura atvieglo kombaina vadīšanu.

Galvenā hidrosistēma veic šādas operācijas: paceļ un nolaiž hederu un tītavas, regulē tītavu un kuļtrumuļu griešanās frekvenci, nostāda gubotāju aizvaru un grīdu darba stāvoklī, paātrina graudu izplūdi no tvertnes, pārstata izkrāvējgliemežtransportieri darba un transporta stāvokļos, darbina



5.55. att. Kombaina Jeņisej-1200N hidrauliskā vadības sistēma:

1 — graudu tvertnes vibratoris; 2 — darbīgo daļu hidrosadalītāji; 3 — tītavu izbīdījuma hidro-  
cilindri; 4 — tītavu pacelšanas hidrocilindri; 5 — tītavu variatora hidrocilindri; 6 — hедера pacelšanas hidro-  
cilindri; 7 — hедера pacelšanas hidrocilindri; 8 — gaitas variatora hidrocilindri; 9 — kuļ-  
trumņa atpakaļgriezies hidrocilindri; 10 — eļļas tvertne; 11 — galvenās sistēmas sūknis; 12 — stūres  
sistēmas sūknis; 13 — stūres dozators; 14 — stūres sadalītājs; 15 — izkrāvējgliemežtransportiera  
hidrocilindri; 16 — kuļaparāta variatoru un izkrāvējgliemežtransportiera sadalītājs; 17 — stūres  
hidrocilindri; 18 — gubotāja hidrocilindri; 19 — gubotāja sadalītājs; 20 — gaisa filtra hidro-  
cilindri; 21 — kuļaparātu pārvadu hidrocilindri; 22 — galvenā kontrpārveda hidrocilindri.

kuļtrumņa atpakaļgriezies mehānismus, ieslēdz un izslēdz hедера darbīgo daļu piedziņas pārvadu un regulē tītavu izbīdījumu. Abām hidro-  
sistēmām ir kopēja eļļas tvertne 10 (5.55. att.). Katra hidrauliskā sistēma  
sastāv no zobratu sūkņiem 11 un 12, sadalītājiem 2, 14, 16 un 19, drošī-  
bas vārstiem, virzuļa hidrocilindriem, filtriem un eļļas caurulēm.

Galvenās hidrosistēmas sūknis 11 padod eļļu caur hidrosadalītāju 2  
uz virzuļa hidrocilindriem, kas pārstata kombaina darbīgās daļas vēlamā  
stāvoklī. Šajā gadījumā ir ieslēgta attiecīgā hidrosadalītāja plunžeru sek-  
cija. Ja plunžeru sekcija atrodas neitrālā stāvoklī, tad sūkņa padotē eļļa  
no sadalītāja pa atplūdes vadu atgriežas tvertnē 10. Sistēmu no pārslo-  
dzes pasargā drošības vārsts.

Stūres hidrosistēma sastāv no sūkņa 12, drošības vārsta, sadalītāja  
14, dozatora 13 un divpusējas darbības hidrocilindra 17.

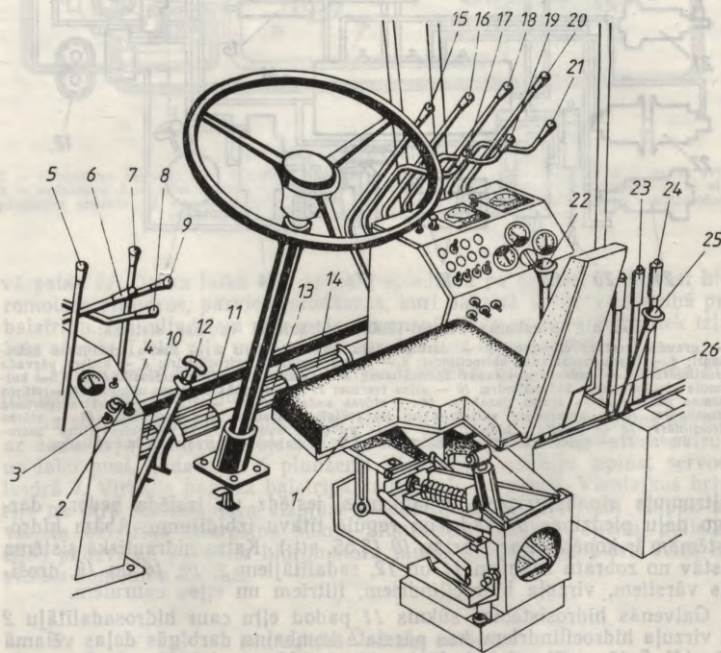
Stūres dozators ir savienots ar stūres rata vārpstu. Pagriežot stūres  
ratu, dozators rada eļļas plūsmu, kas pārvieto sadalītāja 14 plunžeri. Caur

sadalītāju plūst eļļa un nokļūst stūres iekārtas hidrocilindrā 17. Eļļas plūsmas pārbīda virzuli un pagriež vadriteņus vajadzīgā virzienā. Ja pārtrauc stūres rata griešanu, sadalītāja atsperē pārbīda plunzeru neitrālā stāvoklī.

### Kombaina vadības platforma un signalizācijas sistēma

Kombaina priekšdaļā virs kuļmašīnas ir novietota vadības platforma ar kabīni. Darba laikā kabīnē sēž kombainieris un vada kombaina darbību. Kabīnē atrodas kombaina vadības sviras (5.56. att.) kontrolrīces un kombainiera sēdekļis 1.

Kombainiera sēdekļis ir miksts, un augšējā stāvoklī to notur atsperē. Sēdekli augstumā var regulēt 80 mm robežās un horizontālā virzienā —



5.56. att. Kombaina Jeņisej-1200N vadības platforma:

1 — sēdekļis; 2 — startera svira; 3 — palaiðēja degvielas krāna svira; 4 — karburatora gaisa vārsta svira; 5 — palaiðējdzinēja sajūga svira; 6 un 9 — otrā un pirmā kuļtrumuļa griešanas frekvences regulatoru sviras; 7 — degvielas padeves svira; 8 — izkrāvējgliemežtransportiera iestāðšanas svira; 10 — gubotāja izkraušanas pedālis; 11 — galtais iekārtas sajūga pedālis; 12 — rokas bremzes svira; 13 un 14 — kreisā un labā riteņa bremzes pedāļi; 15 — hедера pacelšanas svira; 16 — tītavu griešanās frekvences regulatora svira; 17 — hедера pārvada ieslēgšanas svira; 18 — hедера pacelšanas svira; 19 — ritoðās daļas variatora svira; 20 — graudu tvirtnes vibrators ieslēgšanas svira; 21 — tītavu izbīdījuma regulēšanas svira; 22 — pārneseļa ieslēgšanas svira; 23 — pirmās kuļspraugas regulēšanas svira; 24 — otrās kuļspraugas regulēšanas svira; 25 — izkrāvējgliemežtransportiera ieslēgšanas svira; 26 — dzinēja sajūga ieslēgšanas svira.

150 mm robežās. Sēdekļa atzveltnes var pārstatīt 3 dažādos slīpuma stāvokļos. Pievelkot vai atbrīvojot atsperi, sēdekli var piemērot 60...120 kg smagam kombainierim.

Kabīnei ir skaņas un siltuma izolācija, un tajā ir ierīkota dabīgā piespiedu ventilācija. Tā sastāv no diviem ventilatoriem, kuri novietoti uz kabīnes jumta. Ventilatora rotors atdala putekļus un ievada kabīnē tīru gaisu.

Kabīnes priekšējā stikla augša izvērta 5° leņķī uz priekšu, kas samazina putekļu uzkrāšanos uz ārējās virsmas. Kabīnei ir loga tīrītājs, saulesargs un vietējais ventilators, kas nodrošina kombainierim labus darba apstākļus. Abās pusēs kabīnes ārpusē novietoti divi luksturi. Kabīnes iekšpusē var novietot otru sēdekli māceklim vai instruktoram. Kabīnes kreisajā pusē ir durvis un kāpnes.

Darba laikā kombainieri ar svirām un pedāļiem vada dzinēja, gaitas iekārtas, hедера, kuļmašīnas, graudu tvērtnes un salmu gubotāja darbību. Pareizi samontētu un saeļotu kuļmašīnas pārvalu var pagriezt ar rokām, griežot kuļmašīnas variatora skrīemeli.

### Kombaina sagatavošana darbam

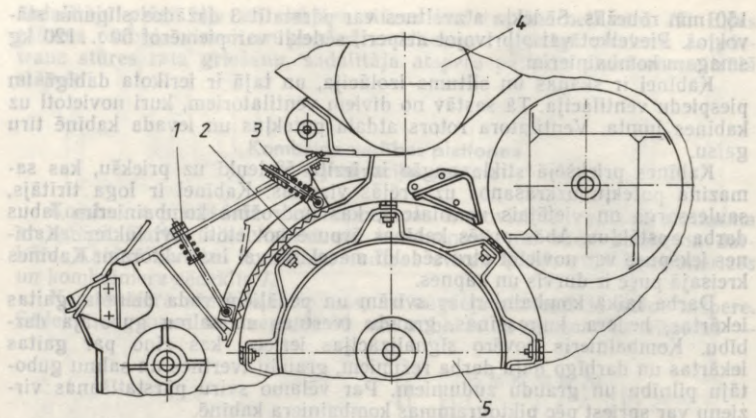
Jauns kombains pirms labības novākšanas darbu sākšanas ir rūpīgi jāpiestrādā. Šim nolūkam vispirms saeļo gultņus un pārbauda pārvalu darbību. Pareizi samontētu un saeļotu kuļmašīnas pārvalu var pagriezt ar rokām, griežot kuļmašīnas variatora skrīemeli.

Kombaina dzinēju pārbauda, darbinot to tukšgaitā 20 minūtes. Dzinēju darbina sākumā ar mazu, tad ar vidēju un lielu apgriezīgu frekvenci. Tālāk darbina stacionāri dzinēju kopā ar kuļmašīnu un hederu. Kopējais piestrādes laiks ir 3 h. Pēc katrām 20 piestrādes minūtēm dzinēju aptur un pārbauda gultņu temperatūru, kura nedrīkst pārsniegt 60°C. Pārbauda arī pārvalu nostiprinājumu un eļļošanas sistēmu hermētiskumu. Pēc stacionārās piestrādes kombainu darbina, braucot tukšgaitā ar otro un trešo pārnēsumu. Piestrādes laikā katru hidrosistēmu ieslēdz un izslēdz 10...15 reizes.

Novācot labību ar jaunu vai kapitāli izremontētu kombainu, pirmās 30 darba stundās dzinēju drīkst noslogot tikai par 79% no nominālās slodzes. Pēc katrām 2...3 darba stundām kombains jāaptur un jāpārbauda darbīgo daļu un pārvalu stiprinājumi. Jāpārbauda arī visi blīvējumi un ierīces, kas novērš graudu zudumus. Sajā laikā nostata arī visas darbīgās daļas un mehānismus atbilstoši darba apstākļiem. Sevišķa uzmanība jāpievērš hederu un kuļmašīnas darbīgajām daļām.

### Kombaina palīgierīces

Zālāju sēklu kuļšanai ar vienturmuļa kuļaparātu izmanto palīgierīci 54-108A, kas sastāv no berznes 2 (5.57. att.) un rāmja ar maināmiem sietiņiem (2×2 vai 2,8×2,8 mm). Berzne 2 ir izliekta taisnstūra plāksne ar 3 mm dziļām rievām. To novieto kuļtrumuļa vāka vietā tā, lai starp kuļstieņiem un berzni būtu augšpusē 7 mm liela un apakšpusē 2 mm liela sprauga. Berzni nostiprina no virspuses ar atspertām pakarēm un regulēšanas uzgriežņiem.



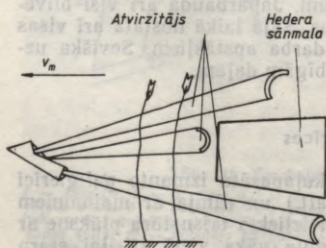
557. att. Zālāju sēkļu berzne:

1 un 3 — pakares regulēšanas skrūves; 2 — berzne; 4 — vārpju gliemežtransportieris;  
5 — kuļtrumulis.

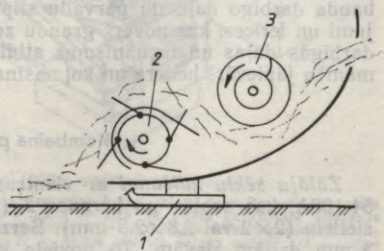
Virš kuļtrumuļa novieto vadplātni, kas novada gaisa plūsmu trumuļa griešanās virzienā un sekmē jucekņa ievadišanu berznes spraugā. Apakšējā žālūziju sieta vietā novieto rāmi ar diviem sīkacu sietiem. Ventilatora logu abās pusēs novieto vairogus.

Novākšanas laikā kombains nopļauj zālāju sēkliniekus un izkuļ. Juceknis nonāk tīrītavā, kur atdala izberztās sēklas. Tās ievada graudu tvertnē. Neizberztās pogaļas nonāk vārpju gliemežtransportierī un tālāk tiek novadītas uz berzni. Normālos apstākļos izmanto  $2 \times 2$  mm lielu acu sietu. Novācot augstazīgu sēkļu laukus, izmanto sietus ar  $2,8 \times 2,8$  mm acīm. Divtrumuļu kuļaparātos palīgierīci 54-108 neizmanto.

Lai novērstu zudumus *veldrainas labības novākšanā*, kombaina tīta-vas, griezējaparātu un šķirēju aprīko ar speciālām palīgierīcēm.



558. att. Konussķirējs.



559. att. Vālu savācēja shēma:

1 — atbalsta kuļpe; 2 — pirkstu trumulis; 3 — gliemežtransportieris.

Pie tītavām piestiprina atsperzarus, kas veicina veldrē sagāzto labības stiebru pievadīšanu griezējaparātam. Pie griezējaparāta pirkstiem piemēta kļūveida plāksnes, lai būtu vieglāk pacelt sagāztos stiebrus.

Izmantojot kombainu veldrainas labības novākšanai, hедера sānos nostiprina konussķirējus, kas sastāv no trim atvirzītājiem (5.58. att.). To stāvoklis ir regulējams. Jāievēro, ka pārāk augsti pacelts centrālais un malējais atvirzītājs var veicināt labības stiebru izraušanu no augsnes. Atstājot atvirzītājus zemākā stāvoklī un veidojot pārāk mazu konusu ar malējiem atvirzītājiem attiecībā pret centrālo, var veicināt sajauktu stiebru uzkrāšanos uz šķirēja.

Novācot labību pēc dalītā paņēmiena, izmanto *vālu savācēju* (5.59. att.). To nostiprina ar skrūvēm uz kombaina hедера. Šim nolūkam jānoņem tītavas. Vālu savācēja darbīgās daļas ir pirkstu trumulis 2, apvalks un vārpsta. Savācēja trumuli piedzen ar kļūksnu no tītavu piedziņas vārpstas. Darba laikā pirkstu trumulis griežas, paceļ labību no vāla un pievada to gliemežtransportierim. Pirkstu trumuļa apgrieziena frekvenci maina ar tītavu variatora palīdzību no 72 līdz 125 min<sup>-1</sup>.

### 5.2.6. Graudu zudumu samazināšana

Novācot labību ar kombainu, lielākie zudumi ir aiz kuļmašinas tīro graudu veidā. Salmu kratītājs šos graudus neatdala, tie paliek salmos uz lauka. Salmu kratītāja zudumi ir aptuveni proporcionāli kombaina pārvietošanās ātrumam darba laikā. Lai varētu izvēlēties pareizo braukšanas ātrumu, jāzina graudu zudumi novākšanas laikā. Šim nolūkam izmanto graudu zudumu rādītāju, kas salīdzina dotā laikā neizkratītos graudus ar tvertnē ievadīto graudu daudzumu. Graudu zudumu rādītājs darbojas diapazonā no 0,5 līdz 3%, mērīšanas kļūda ir  $\pm 0,3\%$ .

Graudu zudumu rādītāja ierīce sastāv no pjezoelektriskiem devējiem 6, 7 un 8 (5.60. att.), mērierīces 1, zudumu rādītājiēriēces 4, savienotājpaneļiem 5 un 9 un elektriskajiem vadiem.

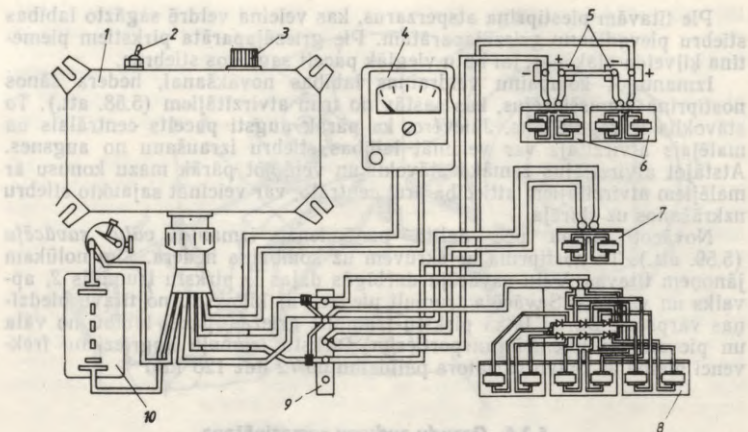
Pjezoelektriskie devēji 6 ir novietoti salmu kratītāja divu vidējo kastu pakaļgalā zem žālūziju sietu plāksnēm. Šie devēji dod informāciju par graudu zudumiem salmos. Devējs 7 novietots uz notekgaldā zem pirmā sieta pagarinātāja. Devējs 8 novietots zem tīrtītavas otrā sieta. Tas dod informāciju par graudiem, kurus tālāk novada uz graudu tvertni.

Katra grauda trieciens pret devēja membrānu izraisa elektrisku signālu, kuru pārveido, pastiprina un tālāk novada uz rādiērci.

Mērierīces bloks ir ievietots metāliskā korpusā. Tā virsdaļā ir slēdzis 2 un jutības regulatoru 3 ar skaitliskām atzīmēm 0; 5; 10; 20; 25. Mērierīces bloks novietots kabinē labajā pusē un zudumu rādītājiērcē — blakus stūres ratam.

Lai pārbaudītu graudu zudumu rādītāju, nepieciešams to ieslēgt un nostatīt jutības regulatoru pretī atzīmei 25. Viens cilvēks novēro rādītājiērci, bet otrs vienlaikus uzber graudu sauju uz devēja 8 un vienu no devējiem 6 vai 7. Rādītājiēriēces bultai jānovirzās uz labo pusi, nepārsniedzot atzīmi 0,5. Pjezoelektriskiem devējiem jābūt tīriem un sausiem. Sezonas beigās tos noņem un uzglabā sausā vietā.

Graudu zudumu rādītāju var izmantot divos režīmos: kā kombaina darba kvalitātes rādītāju un kā kuļmašinas graudu zudumu mēritāju. Pirmajā gadījumā ieslēdz mērierīces bloku un nostata jutības regulatoru kreisā galējā stāvoklī. Pēc labības novākšanas sākuma jutības



5.60. att. Graudu zudumu rādītājs:

1 — mērierīce; 2 — slēdzis; 3 — jutīguma regulators; 4 — rādītājerīce; 5 un 9 — savienotāji; 6, 7 un 8 — pjezoelektriskie devēji; 10 — akumulators.

regulatoru nostata tā, lai rādītājerīces bulta būtu skalas vidējā stāvoklī. Tālākā darba gaitā, neiztiekot jutības regulatoru, izvēlas tādu kombaina pārvietošanās ātrumu, lai rādītājerīces bulta nenovirzītos no sākotnējā stāvokļa.

Lai noteiktu *faktiskos graudu zudumus*, pļauj labību ap 100 m garā vālā un nostata jutīguma regulatoru tā, lai rādītājerīces bulta būtu pret atzīmi 1,5%. Pēc tam aptur kombainu, iztukšo graudu tvertni un nosver graudus. Salmu gubotāju iztukšo uz brezenta. Salmus pārkuļ un izkultos graudus savāc no graudu elevatora atveres un nosver. Tālāk nosaka faktisko zudumu procentos. Šim nolūkam reizina graudu zudumu masu ar 100 un izdala ar graudu tvertnes graudu un zudumu masu summu. Zudumu rādītājs ir noregulēts, ja faktiskie zudumi neatšķiras no tiem, ko var nolasīt uz rādītājerīces, vairāk kā par  $\pm 0,3\%$ .

Ja novirze ir lielāka, tad aprēķina pareizo jutīguma regulatora stāvokli. Šim nolūkam aprēķinu zudumu rādītājerīces vidējās vērtības attiecību pret faktiskajiem zudumiem un izdala ar šo skaitli jutīguma regulatorā iestatīto iedaļu skaitu. Dalījuma rezultāts ir pareizais jutīguma regulatora stāvoklis.

**Piemērs.** Rādierīces vidējais stāvoklis ir 1,5%, faktiskie zudumi — 1%, jutīguma regulatora stāvoklis — 18 iedaļas.

Atrodam rādītājerīces vidējās vērtības attiecībā pret faktiskajiem zudumiem:

$$1,5\% : 1\% = 1,5.$$

Ar šo skaitli dalām jutīguma regulatora iestatīto iedaļu skaitu, t. i.,

$$18 : 1,5 = 12.$$

Pareizais jutīguma regulatora stāvoklis ir pret iedaļu 12.

Novācot labību ar kombainu, vēlams arī periodiski praktiski noteikt kopējos graudu zudumus un to sastāvdaļas.

## Pļaušanas zudumi uz lauka palikušajās vārpās

| Graudaugi        | Sējumu<br>ražība,<br>cni/ha | Uz 1 m <sup>2</sup> palikušo vārpu skaits |    |    |    |     |     |     |
|------------------|-----------------------------|---|----|----|----|-----|-----|-----|
|                  |                             | 1   | 2  | 5  | 8  | 10  | 15  | 20  |
|                  |                             | graudu zudumi, kg/ha                      |    |    |    |     |     |     |
| ziemas<br>kvieši | 15...25                     | 8   | 16 | 40 | 64 | 80  | 120 | 160 |
|                  | 25...35                     | 9   | 18 | 45 | 72 | 90  | 135 | 180 |
| rudzi            | 35...45                     | 10  | 20 | 50 | 80 | 100 | 150 | 200 |
|                  | >45                         | 11  | 22 | 55 | 88 | 110 | 165 | 220 |
| mieži            | 15...25                     | 5   | 10 | 25 | 40 | 50  | 75  | 100 |
|                  | 25...35                     | 6   | 12 | 30 | 48 | 60  | 90  | 120 |
| auzas            | 35...45                     | 7   | 14 | 35 | 56 | 70  | 105 | 140 |
|                  | >45                         | 8   | 16 | 40 | 64 | 80  | 120 | 160 |

Pirmsnovākšanas zudumi nolūzušu vārpu vai izbirušu graudu veidā normālos novākšanas apstākļos ir mazākā daļa no kopējiem zudumiem. Vērtējot kombiniera darbu, tos nedrīkst pieskaitīt pie novākšanas zudumiem.

Pļaušanas zudumus praktiski nosaka, apskatot ap sevi 1,8 m rādiusā lauka virsmu, kas ietver apmēram 10 m<sup>2</sup>. Šajā laukumā palikušo vārpu skaitu izdalot ar 10, iegūst vārpu skaitu uz 1 m<sup>2</sup>. Tālāk pēc 5.3. tabulas nosaka graudu zudumus kg uz hektāra.

Bez tabulas zudumus var noteikt, ievērojot, ka vārpā ir 0,8...1,0 g graudu. Var pieņemt, ka viena samērā liela vārpa, kas palikusī uz 1 m<sup>2</sup> platības, dod aptuveni 10 kg/ha zudumu, bet 10 vārpas — 100 kg/ha.

Ja brīvi izbirušo graudu ir maz, tos var neievērot. Ja graudu ir vairāk, tad saskaita graudu daudzumu uz 0,25 m<sup>2</sup> platības, kuru nosaka ar rāmīti vai pēc acumēra. Tālāk pēc 5.4. tabulas nosaka zudumus kg uz hektāra.

Bez palīglīdzekļiem zudumus, kg/ha, var aprēķināt arī aptuveni. Šajā gadījumā graudu zudumus uz 0,25 m<sup>2</sup> attiecina uz izsējas normu, pieņemot, ka vidējā izsējas norma graudaugiem ir 500 graudu uz 1 m<sup>2</sup>, bet masas vienībās tās ir aptuveni 250 kg/ha. Piemēram, ja uz 1 m<sup>2</sup> konstatēti 50 izbiruši graudi, tad zudumos ir 1/10 izsējas normas, t. i., 25 kg/ha.

Neizkulto graudu daudzuma novērtēšanai no salmu vāla vai gubas pēc nejaušības principa paraugam paņem 50 vārpas. Tās iztausta un saskaita neizkultos graudus. Zudumu daudzumu, kg/ha, atrod pēc 5.5. tabulas.

5.4. tabula

## Pļaušanas zudumi no brīvi izbirušiem graudiem

| Graudaugi         | Uz 0,25 m <sup>2</sup> lauka platības izbirušie graudi |    |    |    |     |     |     |
|-------------------|--|----|----|----|-----|-----|-----|
|                   | 5  | 10 | 15 | 25 | 50  | 100 | 200 |
| ziemas kvieši     | 10   | 20 | 30 | 50 | 100 | 200 | 400 |
| rudzi (diploidie) | 7  | 14 | 21 | 35 | 70  | 140 | 280 |
| mieži             | 10   | 20 | 30 | 50 | 100 | 200 | 400 |
| auzas             | 8  | 16 | 24 | 40 | 80  | 180 | 360 |

## Graudu zudumi neizkultās vārpās

| Graudaugi            | Sējumu ražība,<br>cmt/ha | Neizkulto graudu skaits 50 vārpās |    |     |     |     |     |
|----------------------|--------------------------|-----------------------------------|----|-----|-----|-----|-----|
|                      |                          | 5                                 | 10 | 15  | 25  | 50  | 100 |
|                      |                          | graudu zudumi, kg/ha              |    |     |     |     |     |
| ziemas<br>kvieši     | <25                      | 13                                | 25 | 38  | 63  | 125 | 250 |
|                      | 25... 35                 | 18                                | 35 | 53  | 88  | 175 | 350 |
|                      | 35... 45                 | 23                                | 45 | 68  | 113 | 225 | 450 |
|                      | >45                      | 25                                | 50 | 75  | 125 | 250 | 500 |
| rudzi<br>(diploidie) | <25                      | 9                                 | 17 | 28  | 43  | 85  | 170 |
|                      | 25... 35                 | 14                                | 28 | 42  | 70  | 140 | 200 |
|                      | 35... 45                 | 18                                | 35 | 53  | 88  | 175 | 250 |
|                      | >45                      | 22                                | 42 | 64  | 106 | 210 | 300 |
| mieži<br>(divkanšu)  | <25                      | 18                                | 35 | 53  | 88  | 175 | 350 |
|                      | 25... 35                 | 25                                | 50 | 75  | 125 | 250 | 500 |
|                      | 35... 45                 | 30                                | 60 | 90  | 150 | 300 | 600 |
|                      | >45                      | 38                                | 75 | 103 | 158 | 375 | 750 |

Neizkulto graudu daudzumu, kg/ha, var aprēķināt arī aptuveni. Šim nolūkam pēc neizkulto graudu skaita noteikšanas 50 vārpās novērtē sējumu biežību nenovāktajā lauka daļā, noskaidrojot aptuveni izaugušo vārpu skaitu uz 1 m<sup>2</sup>. Tālāk nosaka, kāda daļa no tām ietilpst paraugā. Piemēram, ja 50 vārpās ir 5 neizkulti graudi un vidējā sējumā uz 1 m<sup>2</sup> ir 500 vārpas, tad uz 1 m<sup>2</sup> zudumi sasniedz 50 graudus. No salmiem atlasītā paraugā ir 1/10 daļa no 1 m<sup>2</sup> izaugušo vārpu skaita. Tas nozīmē, ka šie zudumi konkrētos apstākļos sasniedz aptuveni 250·0,1=25 kg/h.

No salmiem un pelavām neizkratīto graudu noteikšana. Šim nolūkam izmanto 25×140 cm lielu finiera plati ar 2 cm augstām maliņām. Zudumus nosaka, nometot plati, kombainam strādājot, aiz tā pakalējiem riteņiem šķērsām braukšanas virzienam tā, lai tai pāri pārklātos salmu un pelavu vāls. Pēc tam uz plates esošos salmus rūpīgi ar rokām izkrata, aizvāc un saskaita palikušos graudus. Tālāk pēc 5.6. tabulas nosaka zudumus, kg/ha.

Pārreķinot zudumus uz novāktu platību bez tabulām, jāņem vērā, ka 4 m platam hederam atrastais graudu skaits uz 0,25 m gara vāla ir vienāds ar zudumiem uz 1 m<sup>2</sup> (0,25×4). No graudu skaita uz 1 m<sup>2</sup> zudumus var pārreķināt kg/ha, līdzīgi iepriekšējo zudumu veidiem tos pielīdzinot izsējas normai.

## Neizkratīto graudu zudumi salmu vālā

| Graudaugi     | Kombaina<br>hedera<br>platums,<br>m | Graudu skaits 25 cm garā vālā |    |    |    |     |     |     |
|---------------|-------------------------------------|-------------------------------|----|----|----|-----|-----|-----|
|               |                                     | 2                             | 10 | 25 | 50 | 100 | 200 | 500 |
|               |                                     | graudu zudumi, kg/ha          |    |    |    |     |     |     |
| ziemas kvieši | 4                                   | 3                             | 5  | 13 | 25 | 50  | 100 | 250 |
| rudzi         | 4                                   | 2                             | 4  | 9  | 18 | 35  | 70  | 175 |
| mieži         | 4                                   | 3                             | 5  | 13 | 25 | 50  | 100 | 250 |
| auzas         | 4                                   | 2                             | 4  | 10 | 20 | 40  | 80  | 200 |

### 5.2.7. Salmu novākšana

Novācot ar kombainu labību, salmus var savākt ar šādiem paņēmieniem:

- salmus savāc kopā ar pelavām, izmantojot salmu gubotāju;
- savāc sasmalcinātus salmus;
- salmus un pelavas savāc atsevišķi;
- savāc salmus no vāla, tos sapresējot.

Salmu savākšana sastāv no šādām operācijām: salmus un pelavas savāc no lauka, iekrauj transportlīdzekli, transportē un sakrauj kaudzē.

Darbinot gubotāju, kombains salmus izsviež 150...250 kg lielās gubās uz lauka. Ar slīdgrābekļiem un kaudžu vedējiem salmus noved lauka malā. Tur tos kaudžu krāvējs sakrauj lielās stirpās. Jāņem vērā, ka daļa pelavu iet zudumā.

Ja savāc sasmalcinātus salmus, tad gubotāju atvieto ar smalcinātājierīci, ko piemontē pie kombaina kuļmašīnas. Ierīce salmus sasmalcina un iekrauj piekabē. Salmus var savākt arī ar smalksiena gatavošanas tehniku. Šīs mašīnas salmus paceļ no vāla, sasmalcina un iekrauj piekabēs.

Salmu smalcinātājierīce PUN-5A sastāv no smalcinātājtrumuļa gliemežtransportiera, ventilatora, cauruļvada un izklieģētājvālotāja. Ierīci pievieno kombainam gubotāja vietā.

Palīgierīci PUN-5A var izmantot pēc šādām tehnoloģiskām shēmām.

1. Smalcinātus vai daļēji smalcinātus salmus kopā ar pelavām savāc piekabē.

2. Pelavas savāc piekabē, bet smalcinātus vai nesmalcinātus salmus ar vālotāju noklāj vālā.

3. Smalcinātus vai nesmalcinātus salmus kopā ar pelavām noklāj vālā vai izklieģē pa lauku 10 m platumā.

Pelavām ir ievērojami lielāka barības vērtība nekā salmiem, tāpēc tās ieteicams savākt atsevišķi. Šim nolūkam izmanto savākšanas ierīci, kas sastāv no pneimatiskā transportiera un tvertnes, kurā savāc kombaina tīrītavā atdalītās pelavas.

Ja salmus gatavoja presēt, tad kombains izkultos salmus izsviež sašaurinātā vālā uz lauka. Kad salmi ir izžuvuši, tos savāc un sapresē rītuļos vai stūrsaiņos un iekrauj piekabē.

### 5.2.8. Labības novākšanas mašīnu attīstības tendences

Mūsdienās arvien vairāk tiek ražoti jauni kombaini ar lielāku ražīgumu, ērtāku apkalpi un kvalitatīvāku ražas novākšanu, ar mazākiem graudu zudumiem un pilnīgāku tehnoloģisko procesu.

Labības novākšanas mašīnu būvniecībā ir vērojamas šādas tendences.

*Pirmā tendence.* Kombainos ierīko dažādas pretakmeņu aizsargierīces, kas novirza akmeņus no kombaina darbīgajām daļām. Veido tādu griezējaparātu konstrukciju, kas nodrošina izkaps pasūzināšanos darba laikā. Tīrītavā palielina sietu laukumu un iekārto trešo sietu, lai uzlabotu attīrīto graudu kvalitāti. Kombainus piemēro darbam paugurainā apvidū, iekārtojot automātisku kuļmašīnas horizontālā stāvokļa regulēšanas ierīci, kas samazina graudu zudumus. Lai labāk piemērotos novākšanas apstākļiem, iekārto automātiskas ierīces plaušanas augstuma un tītavu apgriezīgu frekvences regulēšanai. Lai kombainu varētu augstāzīgāk izmantot, iekārto automātiskus novāktās labības ražības, t/ha, skaitļotājus un



## 6. Graudu pirmapstrādes mašīnas

### 6.1. Apstrādājamā objekta raksturojums

#### 6.1.1. Grauds kā dzīvs organisms

Grauds ir dzīvs organisms, kurš dzīvības procesu uzturēšanai lieto zināmu enerģijas daudzumu. So enerģiju grauda diglītis saņem, sadalot grauda organiskās vielas aerobos (skābekļa klātbūtnē) un anaerobos (bezskābekļa vidē) apstākļos. Pirmajā gadījumā noris fermentu rezultātā noārdītās cietes gala produktu cukura oksidēšanās, otrajā — rūgšanas process. Abos gadījumos atbrīvojas siltuma enerģija, kura daļēji tiek izmantota grauda dzīvības procesu uzturēšanai, bet pārpalikums izplūst apkārtējā vidē. Aerobos apstākļos atbrīvotā siltuma daudzums ir ievērojami lielāks nekā anaerobos apstākļos atbrīvotā siltuma daudzums, turklāt abos gadījumos izdalās ogļskābā gāze, aerobos apstākļos arī ūdens, bet anaerobos apstākļos — spirts, mitrākiem graudiem — skābes.

Reālos apstākļos kā oksidēšanās, tā rūgšanas procesi noris vienlaikus un faktiskā aina ir daudz komplicētāka.

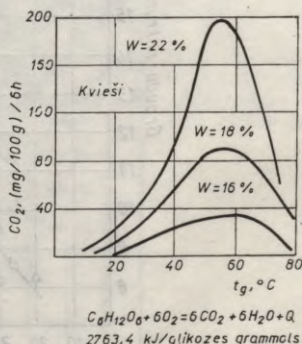
Uzskatāmā formā šo procesu norises intensitāti un raksturu parāda graudu elpošanas likumsakarības.

Graudu elpošanas intensitāte ir atkarīga no daudziem faktoriem, bet galvenokārt — no temperatūras un mitruma. Ja temperatūra augstāka un graudi mitrāki, elpošana noris daudz intensīvāk (6.1. att.), turklāt ir skaidri saskatāma temperatūras robeža, pēc kuras pārsniegšanas elpošanas intensitāte strauji kritas. Tas nozīmē, ka grauds šādos apstākļos beidz eksistēt kā dzīvs organisms. Mitrākiem graudiem šī robeža ir zemāka, sausākiem — augstāka.

Ja elpošanas procesā atbrīvojies siltuma daudzums netiek aizvadīts, graudu aerējot vai vēdinot, tad tas paliek graudu sabērūmā un paaugstina tā temperatūru, kā rezultātā pieaug elpošanas intensitāte un rodas graudu masas pašsakaršana. Vienlīdz liela nozīme siltuma izdalīšanā graudu masā ir arī mikroorganismiem.

Tā kā bioloģiskie un bioķīmiskie procesi graudu sabērūmā augstākā temperatūrā noris intensīvāk, graudu pašsakaršanas intensitāte sākumā ir mazāka, bet procesa gaitā strauji aug.

Zinot pašsakaršanas iemeslus, katrā gadījumā, mērķtiecīgi rīkojoties, ir iespējams to novērst. Mitrē graudi pirms



6.1. att. Graudu elpošanas intensitāte atkarībā no temperatūras  $t_g$  un mitruma  $w$ .

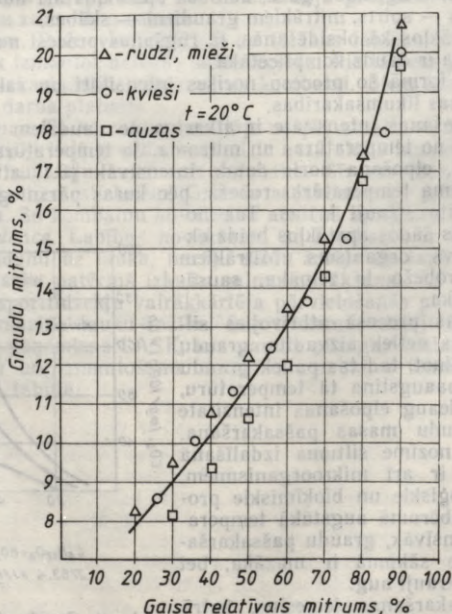
kaltēšanas vienmēr ir rūpīgi jāvēdina. Noliktavā tie jātur pietiekami sausi un atdzesēti, vajadzības gadījumā tie jāaerē. Ļoti svarīgas ir pareizas graudu mitruma un temperatūras attiecības. Metāla apcirkņos labi glabājas graudi, kuru mitrums ir 14% un kas atdzesēti līdz 15...18°C temperatūrai, kā arī graudi, kuru mitrums ir 12...13% un sākotnējā temperatūra — 30...32°C.

Dažreiz pašsakaršanu cenšas likvidēt, graudus mehāniski pārberot. Lietojot šādu tehnoloģiju, ne katreiz var gūt vēlamo rezultātu, tāpēc ka pārberot graudi nepietiekami atdzesējas, bet labi aerējas. Rezultātā nepietiekami atdzisušajā graudu sabērumā ar bagātīgu skābekļa saturu starpgraudu telpā var sākties strauja vienlaidu sakaršana.

### 6.1.2. Grauds kā higroskopisks ķermenis

Graudā, tāpat kā jebkurā higroskopiskā ķermenī, noris mitruma apmaiņa starp graudu un apkārtējo vidi. Mitruma plūsmas virzienu un intensitāti nosaka ūdens tvaiku parciālais spiediens grauda virsmā un gaisā. Ja ūdens tvaiku parciālais spiediens grauda virsmā lielāks nekā gaisā, grauds atdo mitrumu, t. i., kalst, ja otrādi, tad grauds samitrinās.

Ja ūdens tvaiku parciālais spiediens gaisā un graudu virsmā ir vienāds, mitruma apmaiņa starp graudu un gaisu nenotiek. Iestājas stāvoklis, ko sauc par graudu līdzsvara mitrumu dotajos apstākļos.



6.2. att. Graudu līdzsvara mitrums.

Graudu līdzsvara mitruma sakarības (6.2. att.) rāda graudu mitrumu, kas atbilst gaisa relatīvajam mitrumam noteiktā temperatūrā.

Graudu līdzsvara mitruma vērtības var zināmās robežās variēt atkarībā no kultūrauga, šķirnes, augšanas apstākļiem u. c. Tāpēc literatūrā sastopamie dati ne vienmēr ir viennozīmīgi.

### 6.1.3. Graudu mitrums

Graudu mitrums lauksaimniecībā tiek definēts kā graudā esošās ūdens masas attiecība pret mitrā grauda masu procentos, t. i.,

$$w = [u / (S + u)] 100, \quad (6.1)$$

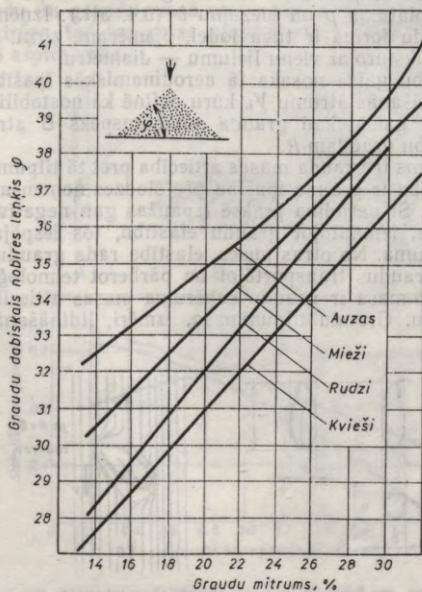
kur  $u$  — ūdens masa graudā, g;

$S$  — grauda sausne, g;

$w$  vienība ir %.

Ja nav nepieciešama liela precizitāte, tad grauda mitrumu mēra ar dažādiem elektroniskajiem mitruma mērītājiem. Augstāku precizitāti iegūst, kaltējot graudu paraugus līdz nemainīgai masai.

Jebkurā graudu sabērumā nav divu pilnīgi vienādu graudu pēc blīvuma, brieduma pakāpes, mitruma un citām īpašībām. Ar mitruma mērīšanas instrumentiem un iekārtām nosaka graudu sabēruma vidējo mitrumu. Atsevišķu graudu mitrums sabērumā var ļoti atšķirties no vidējā



6.3. att. Graudu dabiskās nobīres leņķis.

un atrasties plašākās vai šaurākās robežās. Tikko izkultiem graudiem šīs robežas ir ļoti plašas.

Graudu sabērumā ar laiku mitrums starp atsevišķiem graudiem vairāk vai mazāk izlidzinās, bet nekad nekļūst visiem graudiem pilnīgi vienāds.

#### 6.1.4. Graudi kā birstošs materiāls

Graudu birstāmību raksturo dabiskās nobires leņķis. Par graudu dabiskās nobires leņķi sauc leņķi starp brīvi sabērtas graudu kaudzītes korus veiduli un horizontālo pamatni (6.3. att.). Jo mazāks nobires leņķis  $\varphi$ , jo lielāka ir graudu birstāmība. Graudu dabiskās nobires leņķis ir atkarīgs no daudziem faktoriem — mitruma, tīrības, kultūrauga, šķirnes, graudu izmēriem, brieduma pakāpes utt. Ar to arī zināmā mērā izskaidrojamas dažkārt literatūrā sastopamās ļoti atšķirīgās leņķa  $\varphi$  vērtības. Graudu birstāmība mitrākiem graudiem vienmēr ir slīktāka nekā sausiem graudiem un tīriem graudiem — labāka nekā netīriem.

Praksē graudu birstāmība jāievēro, izvēloties graudu kalšu un transportieru tipus, izvērtējot transportieru un graudu tīrāmo mašīnu praktisko darba ražīgumu, tekņu šķērsriezumu un slīpumu, kā arī apcirkņu iztukšošanas atveru lielumu.

#### 6.1.5. Tradicionālās graudu dalāmības pazīmes

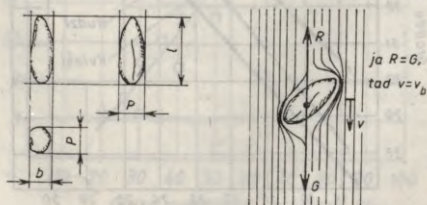
Jebkuras graudu pazīmes vai fizikāli mehāniskās īpašības var būt par pamatu šo graudu atšķirošanai. Katram graudam izšķir šādus trīs izmērus: garumu  $l$ , platumu  $p$  un biezumu  $b$  (6.4. att.). Izņēmums ir kultūraugi, kuru graudu forma ir tuva lodei, piemēram, zirņi. Sajā gadījumā grauda izmēru raksturo ar vienu lielumu — diametru.

Grauda kustību gaisā nosaka tā aerodinamiskās īpašības. Šo īpašību raksturo ar lidināšanās ātrumu  $V_1$ , kuru definē kā nostabilizējušos grauda krišanas ātrumu gaisā, kad grauda smagums spēks  $G$  atrodas līdzsvarā ar gaisa pretestību graudam  $R$ .

Grauda blīvums ir grauda masas attiecība pret tā tilpumu.

Grauda elastība ir grauda īpašība pēc slodzes noņemšanas atgūt savu sākotnējo formu. Šī parādība praksē izpaužas gan negatīvi, gan pozitīvi. No vienas puses, izmantojot graudu elastību, tos iespējams šķīrot pēc mitruma un blīvuma. No otras puses, elastība rada graudu izšķaidīšanos, kas vērojama, graudus transportējot un pārberot tehnoloģiskajās līnijās.

Graudu tilpummasa ir graudu sabēruma masas attiecība pret graudu aizņemto tilpumu. Graudu tilpummasa, izmēri, lidināšanās ātrums, bli-



6.4. att. Graudu izmēru un lidināšanās ātruma shematisks attēlojums.

Labības graudu raksturojums

| Graudu                         | Kvieši      | Mieži       | Rudzī       | Auzas       |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Izmēri, mm                     |             |             |             |             |
| garums                         | 4,2...8,6   | 7,0...14,6  | 5,0...10,0  | 8,0...18,6  |
| platums                        | 1,6...4,0   | 2,0...5,0   | 1,4...3,6   | 1,4...4,0   |
| biezums                        | 1,5...3,8   | 1,4...4,5   | 1,2...3,5   | 1,2...3,6   |
| Lidināšanās ātrums, m/s        | 8,9...11,5  | 8,4...10,8  | 8,4...10,5  | 7,9...9,0   |
| Blīvums, g/cm <sup>3</sup>     | 1,2...1,5   | 1,3...1,4   | 1,2...1,5   | 1,2...1,4   |
| Tilpuma masa, t/m <sup>3</sup> | 0,65...0,81 | 0,43...0,75 | 0,66...0,79 | 0,39...0,50 |

vums un elastība ir atkarīga no kultūras, šķirnes, augšanas apstākļiem un mitruma. Bez tam tā vēl ir atkarīga no piemaisījumu daudzuma un to rakstura.

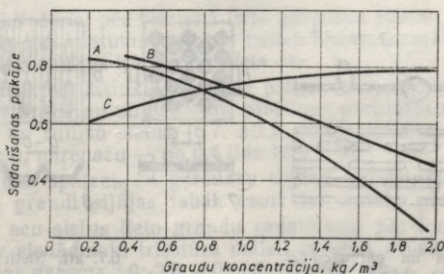
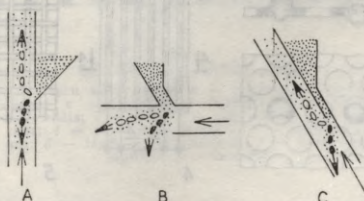
Graudu tilpuma masa jāievēro, novērtējot graudu transportieru un tīrāmo mašīnu faktisko darba ražīgumu, apcirkņu un noliktavu ietilpību.

## 6.2. Graudu tīrāmās mašīnas

### 6.2.1. Mašīnu darbīgās daļas

#### Aspiratori

Tā kā graudu un graudu masā esošo piemaisījumu daļiņu līdināšanās ātrums ir atšķirīgs, tad tos gaisa plūsmā var sadalīt frakcijās. Šim nolūkam izmanto aspiratorus.

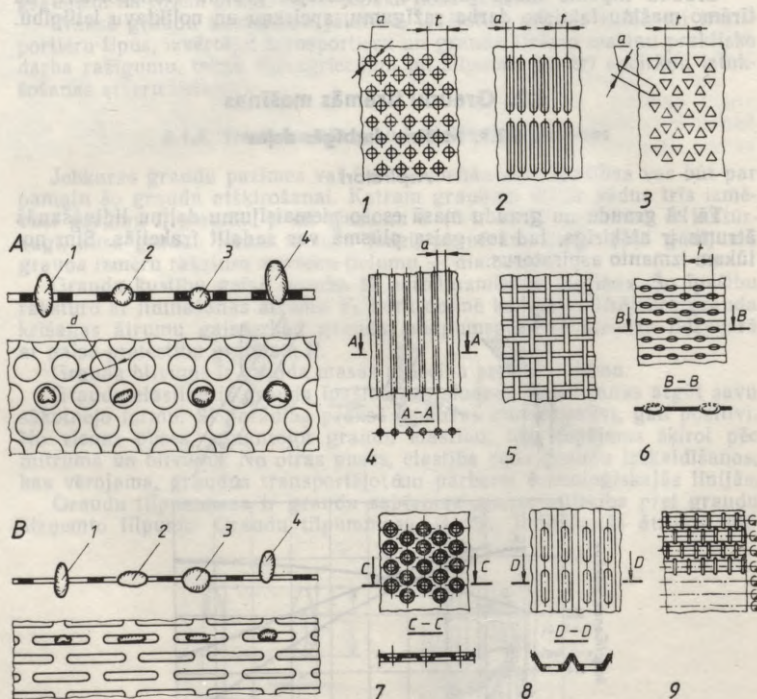


6.5. att. Graudu sadališanās pakāpe atkarībā no graudu koncentrācijas un aspirācijas kanāla tipa.

Pēc darbīgās daļas — aspirācijas kanāla stāvokļa aspiratoru sistēmas iedala vertikālās (A) (6.5. att.), horizontālās (B) un slīpās (C) sistēmās. Vertikālās un horizontālās sistēmas efektīvāk strādā, ja ir maza graudu koncentrācija, bet tās praktiski nav derīgas darbam ar lielu graudu koncentrāciju. Šim nolūkam efektīvas ir slīpo kanālu sistēmas. Graudu koncentrācija nozīmē aspiratorā ievadīto graudu daudzumu, kg, attiecību pret izlietotā gaisa daudzumu, m<sup>3</sup>.

### Sieti

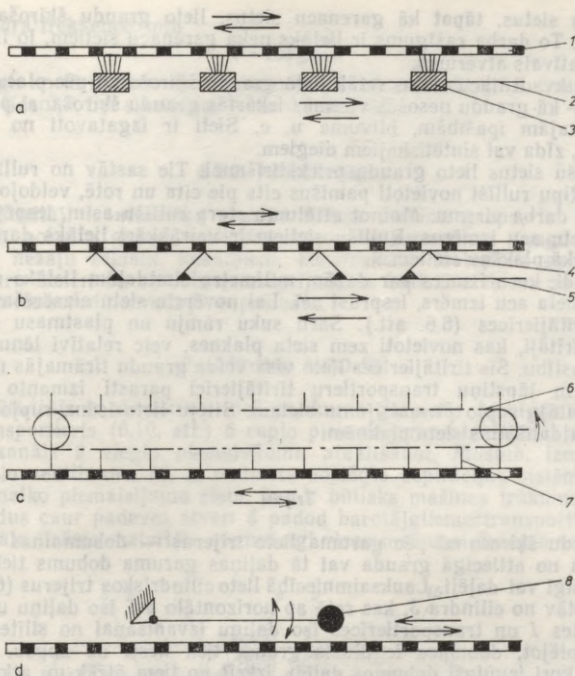
Graudu šķirošanai pēc platuma lieto gan apaļacu (6.6. att.), gan arī kvadrātacu sietu. Ja grauds ir platāks par sieta aci, tad tas netiek sietam cauri (A), ja šaurāks, tad, nostādāmie perpendikulāri sieta plaknei, tas izkrīt caur sieta aci.



6.6. att. Apaļacu A un garenacu B sietu darba shēma.

6.7. att. Sieti:

1 — apaļacu plakanais siets; 2 — garenacu plakanais siets; 3 — trīsstūrācu siets; 4 — stīgu siets; 5 — kvadrātācu pītais siets; 6 — ovāļacu profilētais siets; 7 — apaļacu profilētais siets; 8 — profilētais garenacu siets; 9 — rullīšu siets.



6.8. att. Sietu tīrītājierīces:

a — saru suku rāmis; b — plastmasas lāpstiņu transportieris; c — plastmasas lāpstiņu transportieris; d — sītējs; 1 — siets; 2 — suku rāmis; 3 — saru suka; 4 — plastmasas lāpstiņa; 5 — lāpstiņu rāmis; 6 — lāpstiņu transportieris; 7 — plastmasas lāpstiņa; 8 — āmuriņš.

Graudu šķirošanai pēc biezuma lieto garenacu sietus. Ja grauds ir biežāks par sietā acs platumu, tad tas netiek sietam cauri (B), ja plānāks, tad jebkurā stāvoklī tas izkrit caur sietā aci.

Pēc konstruktīvā risinājuma izšķir plakanus apaļacu, garenacu, kvadrātācu, taisnstūrācu un stīgu sietus, plakanos profilētos apaļacu, ovālacu, taisnstūrācu un rullīšu sietus (6.7. att.). Apaļacu sietu acu izmēri ir no 0,4 līdz 40 mm, garenacu — no 0,4 līdz 120 mm.

Profilētajiem apaļacu un garenacu sietiem salīdzinājumā ar plakanajiem sietiem graudi sijājas labāk cauri un sadala precīzāk materiālu.

Trīsstūra acu sietus lieto graudu sadalīšanai pēc formas. Noteicošais acs izmērs ir vienādmalu trīsstūra malas garums. Mūsdienās ražo sietus, kuru acs malas garums 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5 mm.

Ovālacu sietus lieto linsēklu šķirošanai. To noteicošais izmērs ir acs platums un garums.

Stīgu sietus, tāpat kā garenacu sietus, lieto graudu šķirošanai pēc biežuma. To darba ražīgums ir lielāks nekā garenacu sietiem, jo lielāks ir sieta relatīvais atvērums.

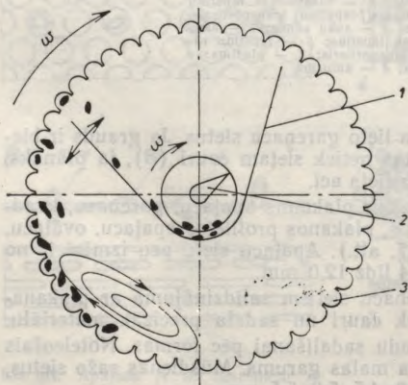
Pitos kvadrāta sietus retāk lieto graudu šķirošanai pēc platuma, bet biežāk — kā graudu nesošās virsmas iekārtās graudu šķirošanai pēc aerodinamiskajām īpašībām, blīvuma u. c. Sieti ir izgatavoti no tērauda stieplēm, zīda vai sintētiskajiem diegiem.

Rullišu sietus lieto graudu priekštīrīšanai. Tie sastāv no rullīšiem ar ripām. Ripu rullīši novietoti pamišus cits pie cita un rotē, veidojot aktīvu spraugu darba virsmu. Mainot attālumu starp rullīšu asīm, iespējams regulēt sietu acu izmērus. Rullišu sietiem ir vairākkārt lielāks darba ražīgums nekā plākšņu sietiem.

Graudi, kuru izmērs par dažām milimetra simtdaļām lielāks nekā attiecīgā sieta acu izmērs, iesprūst acī. Lai novērstu sietu aizsērēšanu, lieto sietu tīrītājerices (6.8. att.). Saru suku rāmju un plastmasu lāpstiņu rāmju tīrītāji, kas novietoti zem sieta plaknes, veic relatīvu lēnu turpatpakaj kustību. Šis tīrītājerices lieto visa veida graudu tīrīmajās mašīnās. Plastmasu lāpstiņu transportieru tīrītājerīci parasti izmanto graudu priekštīrītāju rupjo piemaisījumu sietam. Šitēju lieto īsām, rupjo piemaisījumu atdalīšanas sietu plaknēm.

### Trijeri

Graudu šķirošanai pēc garuma lieto trijerus — dobumainas virsmas. Atkarībā no attiecīgā grauda vai tā daļiņas garuma dobums tiek aizpildīts pilnīgi vai daļēji. Lauksaimniecībā lieto cilindriskos trijerus (6.9. att.), kuri sastāv no cilindra 3, kas rotē ap horizontālo asi, iso daļiņu uztveršanas silītes 1 un transportieres iso daļiņu izvadišanai no silītes. Cilindram rotējot, dobumos iegūlušie graudi tiek nesti uz augšu. Garākie graudi, kuri iegūlušī dobumos daļēji, izkrīt no tiem ātrāk un atkrīt atpakaļ cilindrā, bet īsākie, tiek iegūlušī dobumos dziļāk, tiek pacelti augstāk un iekrīt silītē.



6.9. att. Cilindriskā trilera darba shēma:  
1 — silīte; 2 — gliemezis; 3 — cilindrs.

Trijeru cilindri katrai graudu tīrīmai mašīnai ir maināmi, un tie atšķiras ar dobumu diametru. Praktiski lieto cilindrus ar dobumu diametru no 1,6 mm līdz 16,0 mm. Trijeru cilindru diametri parasti ir no 400 mm līdz 800 mm. Izgatavo viengabala cilindrus vai saliekamus cilindrus no segmentiem. Pēdējie ir praktiskāki, jo glabājot aizņem maz vietas un ērtāk nomaināmi.

Trijeru darbību regulē, mainot cilindrus, pagriežot silīti un mainot graudu padēvi.

Cilindra frekvence,  $\text{min}^{-1}$ ,

$$n = 10\sqrt{gk/R} \quad (6.2)$$

ir atkarīga no tā rādiusa  $R$  un kinemātiskā režīma rādītāja  $k$ . Graudiem  $k$  ir no 0,4 līdz 0,7, bet sīksēklām — no 0,3 līdz 0,4.

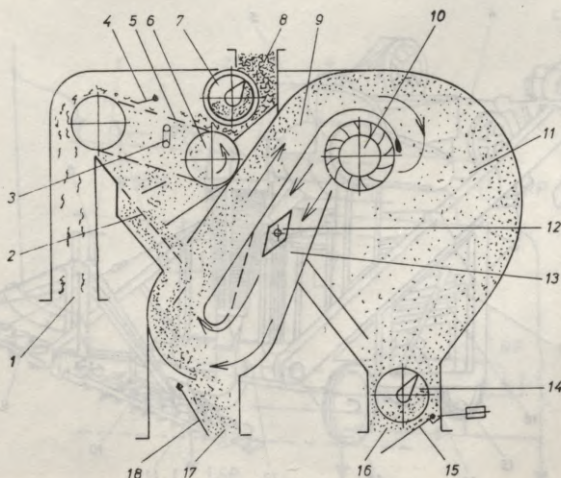
### 6.2.2. Priekšfīrtāji

Priekšfīrtāji ir atsevišķa graudu tīrāmo mašīnu grupa, ko lieto ar kombainu nokulto graudu attīrišanai no svešķermeņiem (augu stiebru daļiņām, nezāļu sēklām, kukaiņiem, konstruktīvo materiālu gabaliņiem u. c.), kuru izmēri un aerodinamiskās īpašības būtiski atšķiras no graudu izmēriem un aerodinamiskajām īpašībām.

#### Priekšfīrtājs MPO-50

Priekšfīrtājs ir stacionāra mašīna, kuras galvenās darbīgās daļas ir siets-transportieris (6.10. att.) 5 rupjo piemaisījumu atdalīšanai un aspirācijas kanāls 9 vieglo piemaisījumu atdalīšanai. Mašīnā, izmantojot diametrālo ventilatoru 10, ir realizēta noslēgta aspirācijas sistēma, taču trūkst smalko piemaisījumu sieta, kas ir būtisks mašīnas trūkums.

Graudus caur padeves atveri 8 padod barotājgliemežtransportierim 7, kurš sadala tīrāmo materiālu vienmērīgi visas mašīnas platumā un padod



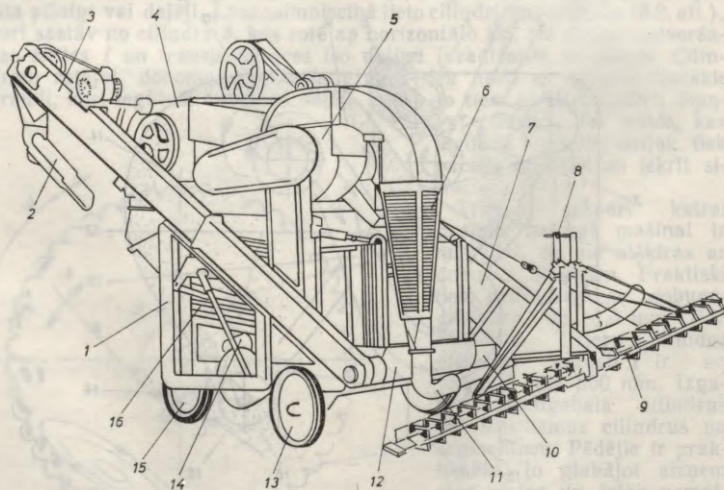
6.10. att. Skalperatora-aspiratora tipa graudu priekšfīrtājs MPO-50:

1 — rupju piemaisījumu atvere; 2 — plūsmas dalītājs; 3 — sitējs; 4 — salmu piespiedēji; 5 — siets-transportieris; 6 — dzenošais veltnis; 7 — barotājgliemežtransportieris; 8 — graudu padeves atvere; 9 — aspirācijas kanāls; 10 — diametrālais ventilators; 11 — nosēdkamera; 12 — drošselvārstis; 13 — spiedkanāls; 14 — vieglo piemaisījumu gliemežtransportieris; 15 — vārsts ar atsvaru; 16 — vieglo piemaisījumu atvere; 17 — attīrīto graudu atvere; 18 — atšperots vārsts.

uz sietu-transportieri 5. Graudi un vieglie, smalkie piemaisījumi izkrīt tam cauri, bet rupjies un garos piemaisījumus transportieris pārnes sev pāri. Sieta-transportiera darbu pastiprina zem tā darba zara novietotais sitējs 3 un salmu piespiedējs 4. Caursiļāto materiālu plūsmas dalītājs 2 sairdina un ievada aspirācijas kanālā 9, kur tas nonāk ventilatora 10 radītajā gaisa plūsmā. Droseļvārstu 12 noregulē tā, lai graudi no plūsmas izkrīstu un, atspiežot vārstu 18, caur atveri 17 izplūstu no mašīnas. Izējot caur kanālu 9, vieglie piemaisījumi izkrīt nosēdkamerā 11 un ar gliemežtransportieri 14 caur vārstu 15 tiek izvadīti no mašīnas.

#### Priekštīrītājs VS-25

Priekštīrītājs ir pašgājēja mašīna ar elektrokabeļa strāvas pievadu un paredzēts graudu tīrīšanai no stīrpām. Graudu pieņemšanai izmanto tīrāmo graudu transportieri (6.11. att.) 7 ar paceļamajiem skrāpju transportieriem 9. Mašīna sastāv no divām paralēli strādājošām sietu kastēm 16, aspirācijas kameras 4 ar ventilatoru 5 un inerces putekļu atdalītāja 6, kas noslēdzas ar gaisa cauruli 11, kurā tiek ievadītas atsijas no transportiera 10, lai aizpūstu tās nedaudz sānis no mašīnas darba zonas. Attīrītie graudi ar skrāpja transportieri 3 tiek pacelti līdz pagriežamai teknei 2.



6.11. att. Pašgājējs graudu priekštīrītājs OVS-25:

1 — mašīnas rāmis; 2 — attīrīto graudu tekne; 3 — attīrīto graudu transportieris; 4 — aspirācijas kamera; 5 — ventilators; 6 — inerces tipa putekļu atdalītājs; 7 — tīrāmo graudu transportieris; 8 — paceļamo skrāpju transportieru vinča; 9 — paceļamie skrāpju transportieri; 10 — atsiju gliemežtransportieris; 11 — gaisa cauruļvads; 12 — attīrīto graudu gliemežtransportieris; 13 — dzenošie riteni; 14 — ritošās daļas piedziņas mehānisms; 15 — vādirtenis; 16 — sietu kastes.

Mašina attīra graudus no viegliem, rupjajiem un smalkajiem piemaisījumiem. Mašīnas galveno darbīgo daļu bloku shēmas aprakstītas turpmākajās divās sadaļās.

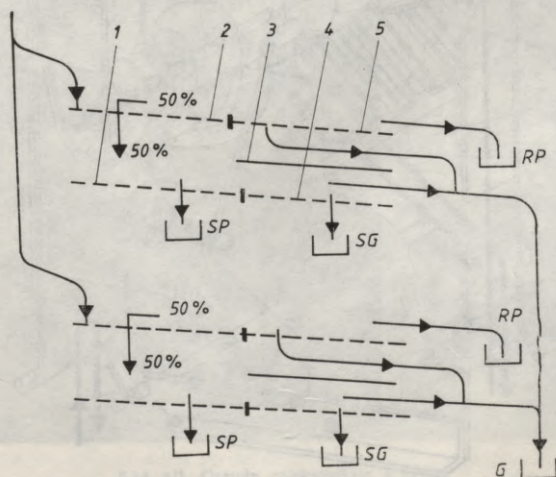
### OVS un ZVS tipa mašīnu sietu bloks

OVS un ZVS tipa mašīnu sietu bloks sastāv no divām paralēli strādājošu sietu kastēm (6.12. att.). Katrā sietu kastē ievietoti četri sieti divās plāknēs. Sadales sieta 2 uzdevums ir pārdalīt uz to padoto tīrāmo graudu masu — 50% nosijāt un 50% izsijāt sev cauri. Nosijātā rupjāko graudu daļa un rupjie piemaisījumi nonāk uz rupjo graudu sieta 5, kas atdala rupjos piemaisījumus, bet caur šo sietu izsijātie tīrie graudi pa plāksni 3 tiek izvadīti no sietu kastes. Sadales sieta caursijātie graudi un smalkie piemaisījumi nokrīt uz smilšu sieta 1, kurš atdala smalkos piemaisījumus, bet graudus nosijā uz sīko graudu sietu 4. Šis siets atsijā sīkos graudiņus, bet labos graudus nosijā, un tie tiek izvadīti no sietu kastes kopā ar rupjo graudu sieta caursijātiem graudiem.

OVS tipa mašīnā arī sīko graudu siets darbojas kā smilšu siets, tāpēc ka šis mašīnas uzdevums ir veikt graudu priekštīrīšanu.

Svarīgi ir pareizi izvēlēties sietu acu izmērus, lai nodrošinātu iespējami lielu mašīnas darba ražīgumu un atbilstošu darba kvalitāti, t. i.,

1) jābūt pilnīgai skaidrībai par katra mašīnā ievietojamā sieta uzdevumu,



6.12. att. OVS; MS un ZVS tipa graudu tīrāmo mašīnu sietu bloka darba shēma:

1 — smilšu siets; 2 — sadales siets; 3 — plāksne; 4 — sīko graudu siets; 5 — rupjo graudu siets; G — attīrītie graudi; SP — sīkie piemaisījumi; RP — rupjie piemaisījumi; SG — sīkie graudi.

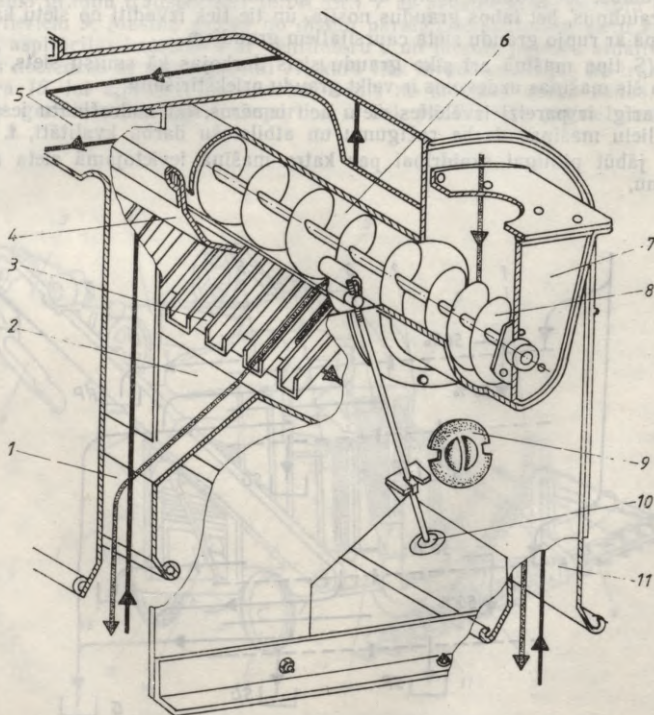
2) sieta acu formu un izmērus konkrētam šķirojamam kultūraugam aptuveni nosaka pēc mašīnu instrukcijas dotajām tabulām;

3) konkrētā, kādus sietus ievieto mašīnā, pārsijājot tīrāmo materiālu uz sietu plāksnēm, ievērojot graudu dališanas secību pa sietiem mašīnas shēmā. Dažām mašīnām šim nolūkam ir speciāli tā sauktie laboratorijas sietiņi,

4) ievieto izraudzītos sietus mašīnā un veic kontroltīrīšanu. Ja kāda no dotajām graudu materiāla frakcijām neatbilst vēlamajai kondīcijai, attiecīgo sietu nomaina.

#### OVS un ZVS tipa mašīnu sadales bloks

Tā kā OVS un ZVS tipa mašīnās ir iebūvētas divas paralēli strādājošas sietu kastes, tad svarīgi ir realizēt abu sietu kastu vienādu noslodzi. Šim nolūkam izmanto kompakto sadales bloku (6.13. att.), kurā



6.13. att. OVS un ZVS tipa graudu tīrāmo mašīnu sadales bloks:

- 1 — pirmais aspirācijas kanāls; 2 — sliekšnis; 3 — graudu plūsmas dalītājs; 4 — spraugas regulēšanas plāksne; 5 — vieglo piemaisījumu kanāli; 6 — gliemežčaula; 7 — graudu padeves atvere; 8 — barotāji; 9 — skatlūkas vāks; 10 — spraugas regulēšanas skrūvris; 11 — otrs aspirācijas kanāls.

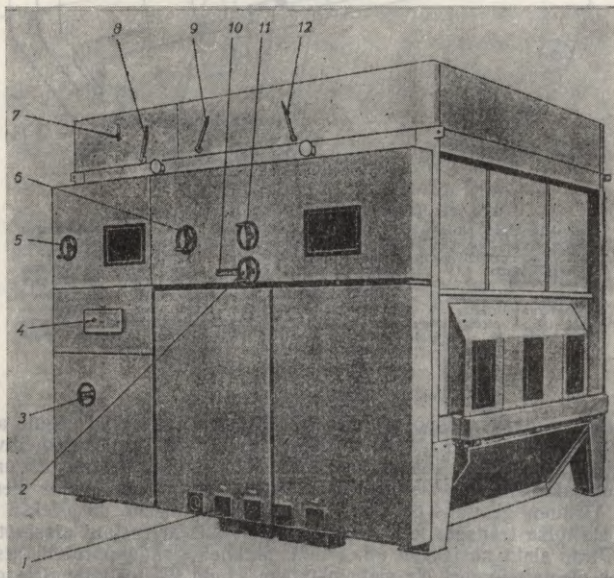
ietilpst graudu padeves atvere 7, barotājgliemezis 8, graudu plūsmas dalītājs 3, kā arī pirmās 1 un otrās 11 aspirācijas kanāli.

Ar skrūvratu 10 pārvietojot spraugas regulēšanas plāksni 4, panāk tādu stāvokli, ka gliemezis 8 uz to caur atveri 7 padotos graudus sadala vienmērīgi pa visa bloka platumu. Caur spraugu birstošos graudus plūsmas dalītājs 3 pār sliksni 2 ievada pirmajā un otrajā aspirācijas kanālā. Plūsmas dalītājs sastāv no šaurām siltēm, kas nostiprinātas uz stīpas tādā attālumā viena no otras, kas vienāds ar silišu platumu. Caur šiem kanāliem ar ventilatoru iesūktais gaiss aizrauj līdzīgi vieglos piemaisījumus, bet graudi nonāk attiecīgi uz pirmās un otrās sietu kastes sadales sietiem.

#### Priekštīrītājs K 527A

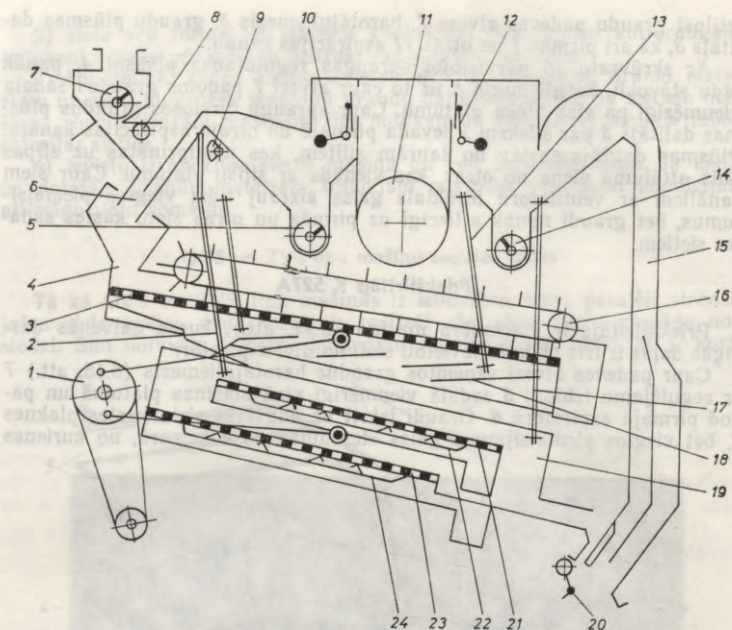
Priekštīrītājs ir stacionāra mašina (6.14. att.), kuras galvenās darbīgās daļas ir trīs plaknēs izvietoti sieti un divi aspiratori.

Caur padeves atveri saņemtos graudus barotājgliemezis (6.15. att.) 7 ar regulējamu izbīdni 8 sadala vienmērīgi visā mašīnas platumā un padod pirmajā aspiratorā 6. Graudi izkrit uz augšējās sietu kastes plaknes 3, bet vieglos piemaisījumus gaiss «izsēdina» nosēdkamerā, no kurienes



6.14. att. Graudu priekštīrītājs K 527A:

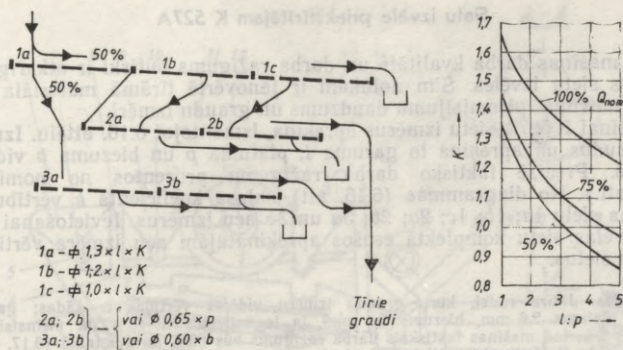
1 — paraugu noņemšanas lūkas; 2 — otrā aspiratora graudu vārsta slīpummalnas rokrats; 3 — sietu kastes slīpummalnas rokrats; 4 — elektroadales; 5 — graudu padeves regulēšanas rokrats; 6 — pirmā aspiratora aizbīdņa rokrats; 7 — graudu padeves aizbīdņa stāvokļa rādītājs; 8 — sietu kastes slīpuma rādītājs; 9 — pirmā aspiratora aizbīdņa stāvokļa rādītājs; 10 — otrā aspiratora graudu vārsta slīpuma rādītājs; 11 — otrā aspiratora aizbīdņa rokrats; 12 — otrā aspiratora aizbīdņa stāvokļa rādītājs.



6.15. att. Graudu priekštīrītāja K 527A shēma:

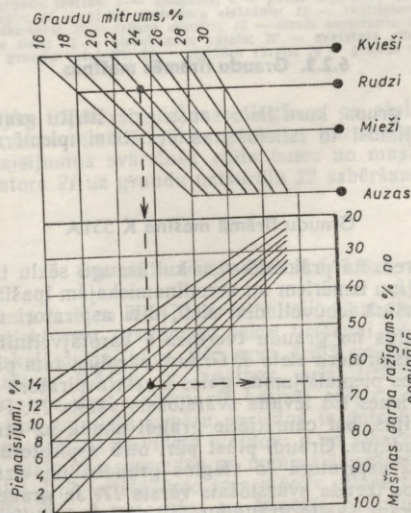
1 — sietu kastu piedziņas bloks; 2 — apakšējā sietu kastes slīpumregulēšanas pakare; 3 — augšējās sietu kastes sietu plakne; 4 — augšējā sietu kaste; 5 — vieglo piemaisījumu gliemežtransportieris; 6 — pirmais aspirators; 7 — barotājs gliemežis; 8 — aizbīdnis; 9 — sietu kastes slīpummaiņas zobsektors; 10 — pirmā aspiratora aizbīdnis; 11 — ventilatora sūkanālis; 12 — otrā aspiratora aizbīdnis; 13 — pirmās sietu kastes pakare; 14 — vieglo graudu gliemežtransportieris; 15 — otrais aspirators; 16 — pirmā sieta tīrītājtransportieris; 17 — otrās sietu kastes pakare; 18 — graudu atvīrtītājs; 19 — otrā sietu kaste; 20 — graudu vārsts; 21 — otrā sietu plakne; 22 — otrā sieta tīrītāji; 23 — trešā sietu plakne; 24 — trešā sieta tīrītāji.

tos «kiznes» gliemežtransportieris 5. Pirmā aspiratora darbu regulē ar aizbīdni 10. Pirmajā sietu plaknē ir iemontēti trīs sieti, no kuriem divi pirmie caursijā graudus attiecīgi uz otrās sietu kastes 19 trešo 23 un otro 21 sietu plakni. Pirmās sietu plaknes trešais siets nosijā rupjos piemaisījumus. Tīrāmos graudus pa pirmo sieta plakni pārvieto uz priekšu plastmasas skrāpīšu transportieris 16, kurš vienlaikus arī neļauj aizsērēt sieta acīm. Otrās sietu kastes 19 abas sietu plaknes strādā paralēli, atsijājot smalkos piemaisījumus. No sietu plaknēm 21 un 23 nosijāti tierie graudi nonāk otrā aspiratorā, kurā atsūc atzalas un citus vieglos piemaisījumus. Aspiratora darba kvalitāti regulē ar graudu vārstu 20 un aizbīdni 12. Atkarībā no tīrāmo graudu piemaisījumu daudzuma un mitruma regulē apakšējās sietu kastes 19 slīpumu, ar zobsektoru 9 paceļot vai nolaižot pakares 2. Ja graudu masa birstošāka un sausāka, sietu kastī nostāda lēzenāk, ja sliktāk birstoša un mitrāka, — stāvāk.



6.16. att. Sietu izvēle priekštīrītājam K527A:

$l$  — graudu vidējais garums;  $p$  — graudu vidējais platums;  $b$  — graudu vidējais biežums;  $Q_{nom}$  — mašīnas nominālais darba ražīgums;  $K$  — sietu aprēķina koeficients;  $1a; 1b; 1c; 2a; 2b; 3a; 3b$  — sietu apzīmējumi.



6.17. att. Faktiskais graudu tīrāmās mašīnas darba ražīgums procentos no nominālā atkarībā no kultūras, graudu mitruma un piemaisījumu daudzuma.

## Sietu izvēle priekštīrītājam K 527A

Šīs mašīnas darba kvalitāte un darba ražīgums būtiski ir atkarīgs no pareizas sietu izvēles. Šim nolūkam ir jānovērtē tīrāmā materiāla stāvoklis: mitrums, piemaisījumu daudzums un graudu izmēri.

Mašīnai K 527A sietu izmērus aprēķina, izmantojot 6.16. attēlu. Izmēra 100 graudus un aprēķina to garuma  $l$ , platuma  $p$  un biezuma  $b$  vidējās vērtības. Precīzē faktisko darba ražīgumu procentos no nominālā (6.17. att.). No diagrammas (6.16. att) nolasa koeficienta  $k$  vērtību un aprēķina sietu  $1a$ ;  $1b$ ;  $1c$ ;  $2a$ ;  $2b$ ;  $3a$  un  $3b$  acu izmērus. Ievietošanai mašīnā izvēlas sietu komplektā esošos aprēķinātajām acu izmēra vērtībām tuvākos sietus.

**Piemērs.** Jātīra rudzi, kuru graudu izmēru vidējās vērtības ir šādas: garums 7,5 mm, platums 2,6 mm, biezums 2,4 mm. Ja to mitrums ir 16% un piemaisījumu daudzums 2%, tad mašīnas faktiskais darba ražīgums būs 85% no nominālā (6.17. att.), bet koeficienta  $K$  vērtība tuvināti ir 1,25 (6.16. att.). Tātad sieti ir šādi:

$1a$  —  $\varnothing 1,3 \times 7,5 \times 1,25 = 12,19$ ; izraugās  $\varnothing 13,0$  mm

$1b$  —  $\varnothing 1,2 \times 7,5 \times 1,25 = 11,25$ ; izraugās  $\varnothing 12,0$  mm

$1c$  —  $\varnothing 1,0 \times 7,5 \times 1,25 = 9,34$ ; izraugās  $\varnothing 9,5$  mm

$2a$ ;  $2b$ ;  $3a$ ;  $3b$  —  $\varnothing 0,65 \times 2,6 = 1,69$ ; izraugās  $\varnothing 1,7$  mm

vai  $\varnothing 0,6 \times 2,4 = 1,44$ ; izraugās  $\varnothing 1,5$  mm

### 6.2.3. Graudu fīrāmās mašīnas

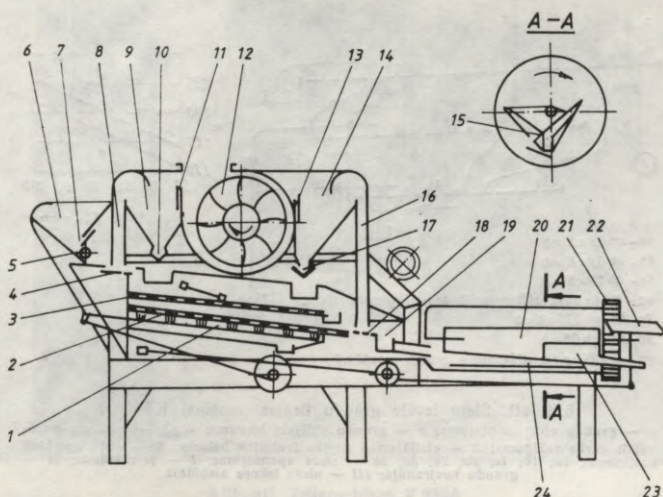
Tā ir mašīnu grupa, kuru lieto sausu priekštīrītu graudu tīrīšanai un sašķirošanai atbilstoši to izlietošanas prasībām, piemēram, sēklai, pārtikai u. c.

### Graudu fīrāmā mašīna K 531A

Mašīna ir paredzēta praktiski visu kultūraugu sēklu tīrīšanai, sadalot materiālu pēc daļiņu izmēriem un aerodinamiskajām īpašībām (6.18. att.). Šim nolūkam mašīnā iebūvēti divi sieti, divi aspiratori un trijeri.

Tīrāmos graudus no graudu tvertnes 6 barotājveltnītis 5 vienmērīgi padod uz pirmā aspiratora sieta 4. Graudi pārplūst tam pāri un nonāk uz sieta 3, bet vieglos piemaisījumus gaiss izvelk aspiratorā 8 un «izsēdina» kamerā 9, no kurienes tos izvada svārstošais vārsts 10. Pirmais siets nosijā rupjās frakcijas, bet caursijātie graudi nonāk uz otrā sieta 2, kurš atdala sīkos graudiņus. Graudi plūst pāri otrā aspiratora sietam 18, kur gaiss «izceļ» otrā aspiratorā 16 vieglos graudus un «izsēdina» kamerā 14, no kurienes tos izvada svārstošais vārsts 17. Ja graudos nav īso piemaisījumu, piemēram, šķelto graudiņu, tad pa tekni 19 tie tiek izvadīti no mašīnas. Ja ir atdalāmi īsie piemaisījumi, graudus novirza uz trijeriem 15.

Īso piemaisījumu atdalīšanai mašīnā ir iemontēts kombinēts trijera cilindrs 15, kura dobuma diametrs garuma pirmajās divās trešdaļās 5,6 mm, bet pēdējā trešdaļā — 7,1 mm. Trijeru silītes 20 konstrukcijā



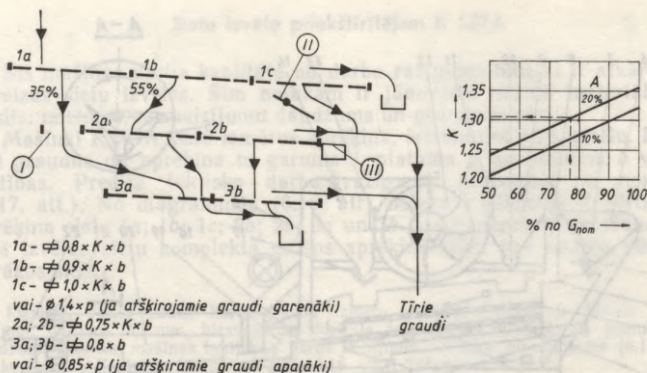
6.18. att. Graudu tīrāmā mašīna K531A:

1 — suku rāmis; 2 — apakšējais siets; 3 — augšējais siets; 4 — pirmā aspiratora siets; 5 — graudu barotājieltnis; 6 — graudu tvertne; 7 — aizbīdnis; 8 — pirmā aspiratora kanāls; 9 — nosēdkamera; 10 — svārstošais vārsts; 11 — pirmā aspiratora aizbīdnis; 12 — ventilators; 13 — otrā aspiratora aizbīdnis; 14 — nosēdkamera; 15 — trijera cilindrs; 16 — otrais aspirators; 17 — svārstošais vārsts; 18 — otrā aspiratora siets; 19 — pieliekamais vārsts; 20 — svārstošā sile; 21 — rata elevators; 22 — graudu uztvērējs; 23 — atplūdes vārsts; 24 — graudu virzītājs.

paredzēta pēdējās trijera trešdaļas atslēgšana ar atplūdes vārsta palīdzību. To dara, tīrot relatīvi īsākus graudus, piemēram, rudzus un kviešus. Īsos piemaisījumus svārstošā silīte iznes no mašīnas, bet graudus paceļ rata elevators 21 uz graudu uztvērēju 22 sabēršanai maisos.

#### Graudu tīrāmā mašīna K 547A

Graudu tīrāmā mašīna K547A ar nominālo darba ražīgumu 10 t/h ir paredzēta praktiski visu graudaugu sēklu tīrīšanai pēc daļiņu izmēriem un aerodinamiskajām īpašībām. Pēc sava ārējā veidola un konstruktīvā risinājuma mašīna K547A ir analoga priekštirītajam K527A (sk. 6.15. att.), bet sietu darba shēma ir būtiski atšķirīga. Mašīnas K547A sietu darba shēma un sietu izmēru aprēķins ir dots 6.19. attēlā. Izmēra 100 graudus un aprēķina to vidējo platumu  $p$  un biezumu  $b$ , mm. Novērtē mašīnas darba ražīgumu procentos no nominālās atkarībā no tīrāmās kultūras, izmantojot 6.17. attēlā doto informāciju. Novērtē atsijājamās rupjās frakcijas lielumu  $A$  procentos no kopējās graudu masas. Aprēķina sietu 1a; 1b; 1c; 2a; 2b; 3a; 3b acu izmērus. Ievietošanai mašīnā izraugās sietu komplektā esošo aprēķinātajām acu izmēra vērtībām tuvākos sietus.



6.19. att. Sietu izvēle graudu tīrāmai mašīnai K547A:

$p$  — graudu vidējais platums;  $b$  — graudu vidējais biezums;  $G_{nom}$  — mašīnas nominālais darba ražīgums;  $A$  — atsiņājamās rupjās frakcijas lielums;  $K$  — sietu aprēķina koeficients; 1a; 1b; 1c; 2a; 2b; 3a; 3b — sietu apzīmējums; I — priekšsīrāms; II — graudu novirzītājs; III — otrās teknes aizbīdnis.

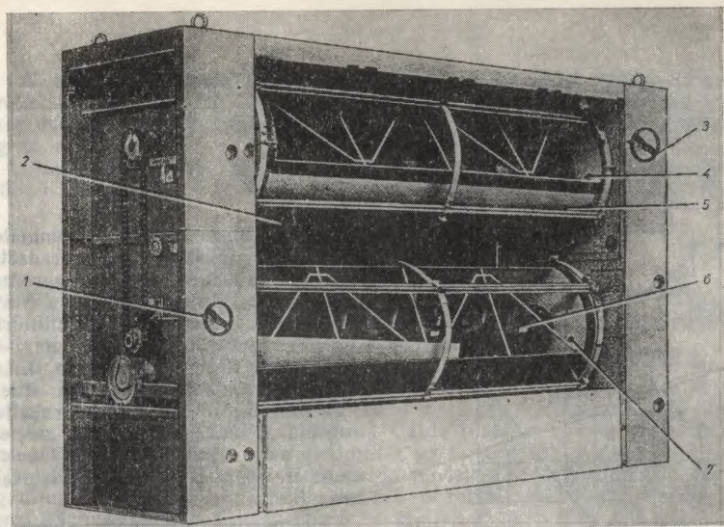
#### 6.2.4. Sietu tipa izvēle

Vispārējā gadījumā jebkurai graudu tīrāmai mašīnai izvērtēt, kurā gadījumā lietot garenacu, kurā — apaļacu sietu, var, izmantojot 6.20. attēlu. Izvēle ir atkarīga no pamatkultūras un atsiņājamās frakcijas daļiņu formas.

| Sieti | Atsiju forma | Priekšsīrīšana      |   | Tīrīšana |   |
|-------|--------------|---------------------|---|----------|---|
|       |              | Pamatkultūras forma |   |          |   |
|       |              | ○                   | ○ | ○        | ○ |
|       | ○            | ○                   | ○ | ○        | ○ |
|       | ○            | ○                   | ○ | ○        | ○ |
|       | ○            | ○                   | ○ | ○        | ○ |
|       | ○            | ○                   | ○ | ○        | ○ |

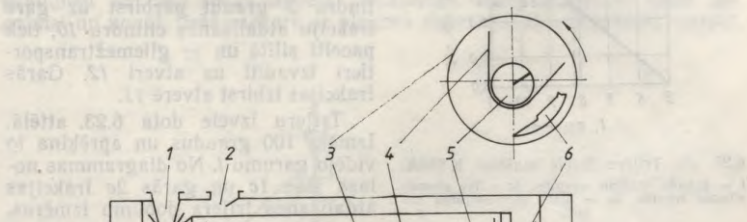
6.20. att. Sietu tipa izvēle rupjo un smalko frakciju atdalīšanai atkarībā no pamatkultūras un atsiju daļiņu formas priekšsīrīšanas un tīrīšanas gadījumos:

○ — apaļīga materiāla daļiņa; ○ — apaļacu siets; ○ — garenacu siets; ○ — iegarena materiāla daļiņa.



6.21. att. Trijeru bloks K 236A:

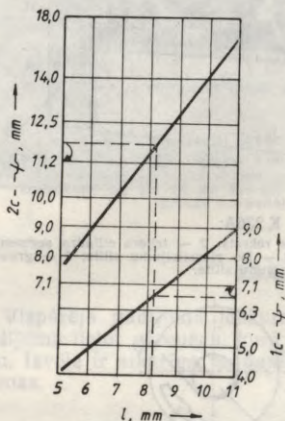
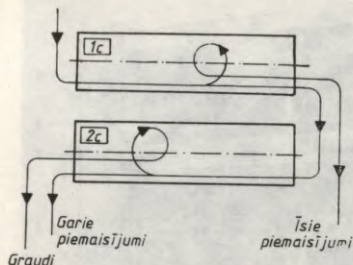
1 — garo piemaisījumu trijera (graudu) silītes regulēšanas rokrāts; 2 — trijera cilindra segments; 3 — īso piemaisījumu trijera silītes regulēšanas rokrāts; 4 — īso piemaisījumu silīte; 5 — graudu virzītājs; 6 — gliemezis; 7 — graudu silīte.



6.22. att. Trijera bloka K 236A shēma:

1 — graudu padeves atvere; 2 — aspirācijas pieslēgšanas vieta; 3 — īso piemaisījumu trijeris; 4 — silīte; 5 — gliemezis; 6 — graudu virzītājs; 7 — motorreduktors; 8 — īso piemaisījumu atvere; 9 — putekļu atvere; 10 — garo piemaisījumu trijeris; 11 — garo piemaisījumu atvere; 12 — graudu atvere.

## 6.2.5. Trijeru bloks K 236A



6.23. att. Trijeru izvēle mašīnai K 236A:  
*l* — graudu vidējais garums; *l<sub>c</sub>* — Iso piemaisījumu trijeris; *z<sub>c</sub>* — garo piemaisījumu trijeris.

Trijeru bloks K 236A ar nominālo darba ražīgumu 10 t/h ir paredzēts graudu dalīšanai pēc to garuma (6.21. att.). Trijera cilindrs sastāv no četriem segmentiem 2, cilindra diametrs ir 800 mm, garums — 2650 mm. Cilindros iemontēto silīšu 4 un 7 stāvokļa regulēšanai ir attiecīgi rokratiņi 3 ar 1. Iso frakciju augšējā cilindrā zem silītes novietots graudu virzītājs 5, kura uzdevums ir veicināt graudu pārvietošanu cilindrā uz priekšu.

Tīrāmos graudus caur atveri 1 (6.22. att.) padod iso frakciju atdalīšanas cilindrā 3, kurā tie tiek pacelti silītē 4 un ar gliemežtransportieri 5 novirzīti uz atveri 8. No cilindra 3 graudi pārbirst uz garo frakciju atdalīšanas cilindru 10, tiek pacelti silītē un ar gliemežtransportieri izvadīti uz atveri 12. Garās frakcijas izbirst atverē 11.

Trijeru izvēle dota 6.23. attēlā. Izmēra 100 graudus un aprēķina to vidējo garumu *l*. No diagrammas nolasa isās *l<sub>c</sub>* un garās *z<sub>c</sub>* frakcijas atdalīšanas trijera dobumu izmērus.

## 6.2.6. Tīrāmo mašīnu tehniskā ekspluatācija

Lai konkrētos apstākļos sasniegtu vēlamu mašīnas darba ražīgumu, nepietiek tikai ar pareizu sietu, trijeru u. c. darbīgo daļu izvēli.

Pirmkārt, jāraugās, lai mašīna būtu nostādīta horizontāli un uz cietā pamata. Ja mašīnas pamatne vibrē, ir ne tikai nepatīkami apkalpojošam personālam. Šis papildu svārstības maina sietu kustības kinemātiku un var ievērojami pasliktināt mašīnas darba kvalitāti. Mašīna jāuzstāda atbilstoši instrukcijā noteiktajām prasībām.

Otrkārt, jāraugās, lai sieti būtu noslogoti vienmērīgi visā darba platumā. Ja vērojama nevienmērīga noslodze sieta platumā, vaina ir jāmeklē padeves iekārtas regulējumā vai nevienmērīgā ekscentriskā graudu pievadē mašīnai.

Treškārt, rūpīgi jākopj un jāregulē sietu tīrītājerīces. Ja sietu tīrītāji neregulēti slukti, vairākkārt var samazināties mašīnas darba ražīgums, kā arī neiespējams sasniegt vēlamu darba kvalitāti.

Ceturtkārt, mašina jāizmanto tādu operāciju veikšanai, kādām tā paredzēta. Piemēram, mašīnas K531A darba ražīgums ir divas vai trīs reizes mazāks par optimālo, ja tīra uz priekšīrtītāja iepriekš netīritus graudus.

Piektkārt, regulāri jāpārbauda visi skrūvju savienojumi, it īpaši kloķuklaņu mehānismos un pakarēs. Vajadzības gadījumā skrūves jāpievelk.

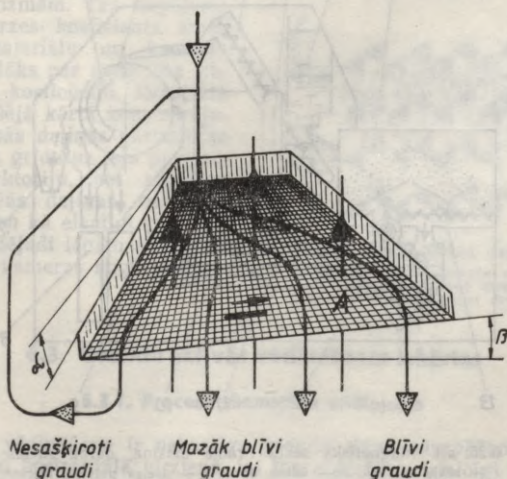
### 6.2.7. Pneimatiskais šķirojamais galds

Vienādzimēra graudi ar vienādām aerodinamiskām īpašībām atšķiras cits no cita ar savu blīvumu un masu, tāpēc ka tiem ir dažāds strukturālais veidojums, mītrums, brieduma pakāpe u. c.

Graudus pēc blīvuma šķiro uz pneimatiskajiem šķirojamajiem galdiem.

Galda darbīgā daļa ir svārstoša plakne A (6.24. att.), kura nostatīta ar pacelumu slīpumā  $\beta$  plaknes svārstību virzienā un nolaidumu slīpumā  $\alpha$  perpendikulāri svārstību virzienam. Galda plaknes virsma izgatavota no smalka sietiņa, caur kuru tiek pūsts gaiss. Gaisa plūsmu rada zem (jaunākās konstrukcijās arī virs) galda novietotais ventilators. Pirmajā gadījumā sistēmā ir pārsviediens, otrajā — retinājums. Slīpumu  $\alpha$  un  $\beta$  regulēšanas robežas ir no  $0^\circ$  līdz  $8^\circ$ , svārstību skaits — no 350 līdz 650 svārstībām minūtē, gaisa filtrācijas ātrums — no 0,6 līdz 0,9 m/s.

Ja galds svārstās un slīpumi  $\alpha$  un  $\beta$  ir ieregulēti pareizi, tad šķirojamie graudi, kurus padod galda stūri, pārklāj visu plakni. Savukārt galda svārstību un gaisa plūsmas rezultātā zūd saķeršanās spēki starp graudiem un tiem rodas iespēja noslāņoties. Blīvākie graudi slānī nogrimst un nonāk tiešā saskarē ar plaknes sietu, mazāk blīvie slānī uzpeld.



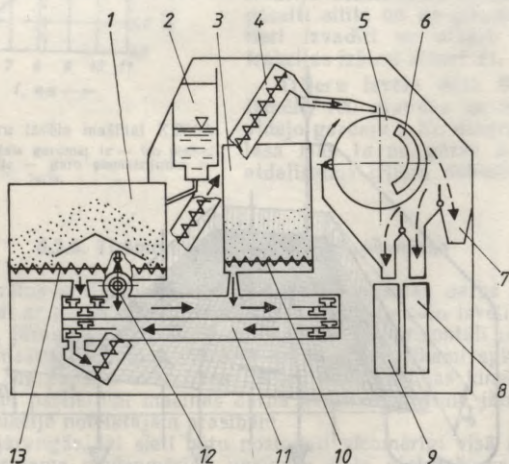
6.24. att. Pneimatiskā šķirojamā galda darba shēma.

Tā kā galds svārstoties darbojas arī kā vibrotransportieris, blīvākie graudi, kuri nonākuši tiešā saskarē ar galda virsmu, tiek transportēti pa pacēlumu  $\beta$ . Slāni uzpeldējušie mazāk blīvie graudi pārvietojas nolaiduma  $\alpha$  virzienā. Graudu slāņa biezums graudu padeves zonā ir 45...60 mm, bet, šķirojot siksēklas, — 25...30 mm.

### 6.2.8. Magnētiskā sēklu tīrāmā mašina

Mašīnu lieto āboliņa, lucernas un citu sīku sēkliņu attīrīšanai no tīkpat mazām, bet raupjām, lipīgām vai citādi ar virsmas raksturu atšķirīgām sēkliņām. Mašīna tīrāmo sēklu materiālu no tvertnes 1 (6.25. att.) caur dozatoru 13 padod uz jaucējgliemezi 11, kurā sēkliņas vispirms samitrina, no bākas 2 caur dozatoru 12 pievadot ūdeni. Samitrinātām sēkliņām dozators 10 no tvertnes 3 pievieno dzelzs pulverīti. Rūpīgi ar pulveri sajauktās sēklas gliemežtransportieris 4 padod uz rotējošo cilindru 5, kura iekšpusē stacionāri nostiprināts magnēta segments 6. Veselās gludās sēkliņas, kurām dzelzs pulveris pieķēries maz, pa cilindra gludo virsmu brīvi nokrīt tīro sēklu tvertnē 7, bet raupjās, lipīgās sēklas, kuras apļiņas ar dzelzs pulveri, magnēts pievelk pie cilindra, un tās rotē kopā ar to, līdz iziet no magnēta darbības zonas un izkrīt attiecīgi kārbās 8 un 9.

Ūdens patēriņš ir 10...20 kg uz 1 tonnu sēklas, bet dzelzs pulvera patēriņš — 10...25 kg uz 1 tonnu.



6.25. att. Magnētiskā sēklu tīrāmā mašina, darba shēma:

1 — sēklu tvertne; 2 — ūdens bāka; 3 — dzelzs pulvera tvertne; 4 — gliemežtransportieris; 5 — rotējošs cilindrs; 6 — magnēts; 7 — tīro sēklu atvere; 8 — netīro sēklu kārbā; 9 — piemaisījumu kārbā; 10 — dzelzs pulvera dozators; 11 — jaucējs; 12 — ūdens dozators; 13 — sēklas dozators.

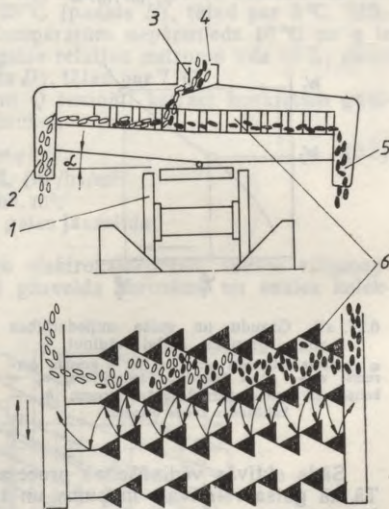
### 6.2.9. Atsītes galds

Atsītes galdū izmanto sevišķi augstvērtīga graudu materiāla iegūšanai. To lieto graudu šķirošanai pēc tādām pazīmēm, kā, piemēram, berzes koeficients, blīvums, elastība un šo pazīmju kopas. Atsītes galds labi atdala kailos graudus, sadīgušos graudus un virkni grūti atdalāmu nezaļu sēklu.

Atsītes galda (6.26. att.) darba virsma sastāv no atsevišķām kamerām. Kameras grīda ir plakana, sānu sienas veido cikcakveidā izkārtotas prizmas, kuru skaldnes ir perpendikulāras kameras grīdai. Darba virsma novietota nelielā leņķī pret horizontu, bet tās augšējā daļa vēl pacelta par 3...5°. Šķirojamo materiālu katrā kamerā atsevišķi ievada darba virsmas pacēluma sākumā. Darba virsma svārstās perpendikulāri kameru asim. Tā izdara 85 līdz 115 svārstības minūtē ar samērā lielu amplitūdu — no 180 līdz 200 mm.

Par šķirošanas norisi priekšstatī ir pretrunīgi. Par pieņemamo uzskata šādu skaidrojumu.

Birstošā materiālā, kas novietots uz svārstīgās virsmas, vērojam segregācija — sīkākās, gludākās un blīvākās daļiņas koncentrējas apakšējās kārtās. Atsītes galda paātrinājumu izraugās tādu, lai daļiņas, kas atrodas saskarē ar kameras grīdu, neatsistos pret prizmām, bet daļiņas, kas atrodas materiāla slāņa augšējā kārtā, atsistos pret prizmām. Tas iespējams tad, ja berzes koeficients starp birstošo materiālu un kameras grīdu ir lielāks par materiāla iekšējo berzes koeficientu. Rezultātā slāņa apakšējā kārtā koncentrējās smagākās daļiņas pārvietojas pa kameras grīdu uz leju pa sinusoīdu trajektoriju, bet augšējās kārtās esošās daļiņas, atsītoties pret prizmām kā elastīgi ķermeņi, atlec un tādējādi lēnām virzās uz augšu līdz kameras augšējam galam.



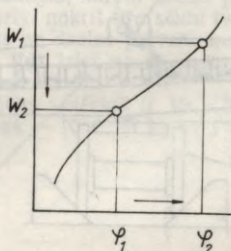
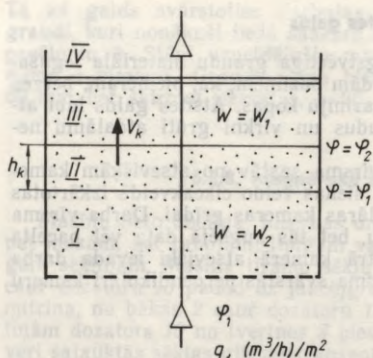
6.26. att. Atsītes galda darba shēma:  
1 — statne; 2 — vieglo graudu atvere; 3 — aizbīdnis; 4 — graudu padeves atvere; 5 — smago graudu atvere; 6 — galda darba virsma.

## 6.3. Graudu aktīvās vēdināšanas iekārtas

### 6.3.1. Procesa shematiskais attēlojums

Graudu vēdināšana ir nekustīga graudu slāņa caurpūšana ar gaisu vertikālā vai horizontālā virzienā, lai tos atdzesētu, īslaicīgi konservētu, kā arī daļēji vai pilnīgi izkaltētu.

Graudu aktīvās vēdināšanas norise uzskatāmi paskaidrota mitru graudu bieža slāņa vēdināšanas shēmā (6.27. att.). Gaisa, kura relatīvais



6.27. att. Graudu un gaisa mijiedarbības zona, graudus aktīvi vēdinot:

$\varphi$  — gaisa relatīvais mitrums;  $W$  — graudu mitrums;  $q$  — gaisa īpatnējais izlietojuums;  $v_k$  — kaltēšanas zonas pārvietošanās ātrums;  $h_k$  — kaltēšanas zonas biezums.

Sāds aktīvās vēdināšanas procesa norises izklāsts ir stipri nosacīts. Tā kā gaisa relatīvais mitrums un temperatūra ir nepārtraukti mainīgi lielumi, arī graudu mitrums un temperatūra nav viendabīga. Tāpēc, aktīvi vēdinot graudu slāni, tajā notiekošie procesi ir daudz complicētāki.

6.2. tabula

Gaisa īpatnējais patēriņš graudu aktīvai vēdināšanai

| Graudu mitrums,<br>% | Gaisa īpatnējais patēriņš (m <sup>3</sup> /h)/m <sup>3</sup> |                      |                       |
|----------------------|--|----------------------|-----------------------|
|                      | atdzesēšanai   | kaltējot<br>6 dienas | kaltējot<br>10 dienas |
| 18                   | 55   | 290                  | 160                   |
| 20                   | 80   | 380                  | 210                   |
| 22                   | 110  | 470                  | 260                   |
| 24                   | 160  | 590                  | —                     |
| 26                   | 215  | 710                  | —                     |

mitrums  $\varphi_1$ , ieplūst graudu slānī, kura sākotnējais mitrums  $W_1$ . Graudi atdod mitrumu gaisam, tas piesātinās. Pēc zināma laika graudu slānis, kas atrodas gaisa ieplūdes pusē, sasniedz  $\varphi_1$  atbilstošu līdzsvara mitrumu  $W_2$ . Tālākā vēdināšanas gaitā I zonā mitruma apmaiņa starp gaisu un graudiem praktiski nenotiek, graudi tajā ir gaissausi. Kaltēšanas zona (II) atrodas augstākos slāņos, tajā graudi atdod mitrumu gaisam. Virs kaltēšanas zonas atrodas mitrā materiāla zona (III), kurā ieplūstošais gaiss samitrināties līdz vērtībai  $\varphi_2$ , kas atbilst graudu sākotnējā mitruma  $W_1$  līdzsvara vērtībai. Ja izlietotajam gaisam, izplūstot no graudu slāņa, iespējams atdzist, tad slāņa virskārtā (IV) kondensējas ūdens tvaiki.

Graudu samitrināšanās un kondensācijas zonas eksistēšana nevienā gadījumā nav vēlama. Jo plānāks graudu slānis, jo lielāks vēdināšanas gaisa ātrums graudos, jo mazāka varbūtība rasties šai zonai.

Aktīvās vēdināšanas laikā kaltēšanas zona lēnām pārvietojas gaisa plūsmas virzienā, izzūd kondensācijas un mitro graudu zona. Graudi ir izkaltēti, kad tie visi sasnieguši gaissausu stāvokli atbilstoši  $\varphi_1$  vērtībai.

Gaisa patēriņš, aktīvi vēdinot graudus, ir atkarīgs no to mitruma un vēdināšanas nolūka. 6.2. tabulā ir dots graudu mitruma un gaisa īpatnējā patēriņa salīdzinājums, pastāvot spēkā nosacījumam, ka graudu beigu mitrumam ir jābūt 14%.

### 6.3.2. Gaisa uzsildīšana

Ja vēdināšanas nolūks ir graudus izkaltēt līdz ilgstošas uzglabāšanas mitrumam 14%, vēdināšanai lietotā gaisa relatīvais mitrums nedrīkst būt augstāks par 65%.

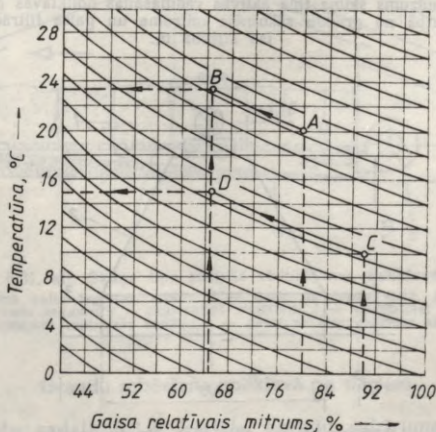
Praktiski mūsu klimatiskajos apstākļos gaisa relatīvais mitrums labības novākšanas laikā svārstās plašās robežās, dažkārt pat 95% un vairāk. Tāpēc, lai samazinātu gaisa relatīvo mitrumu, gaisu nepieciešams sasildīt. Var izmantot gaisa temperatūras un relatīvā mitruma maiņas grafiskās sakarības (6.28. att.). Lai gaisam, kura temperatūra ir 20°C un relatīvais mitrums 80% (punkts A), relatīvo mitrumu samazinātu līdz 65%, tas jāuzsilda apmēram līdz 23°C (punkts B), tātad par 3°C. Sliktākos laika apstākļos, kad gaisa temperatūra nepārsniedz 10°C un  $\phi$  ir 90% (punkts B), lai samazinātu gaisa relatīvo mitrumu līdz 65%, gaiss jāuzsilda attiecīgi līdz 17°C (punkts D), tātad par 7°C.

Nepieciešamo siltuma daudzumu  $Q$  tuvināti katram konkrētam gadījumam var aprēķināt pēc šādas formulas:

$$Q = qV\Delta t, \quad (6.3)$$

- kur  $q$  — īpatnējais gaisa patēriņš, (m<sup>3</sup>/h)/m<sup>3</sup>;  
 $V$  — vēdināmo graudu tilpums, m<sup>3</sup>;  
 $\Delta t$  — temperatūra °C, par cik gaiss jāuzsilda;  
 $Q$  — vienība ir kJ/h.

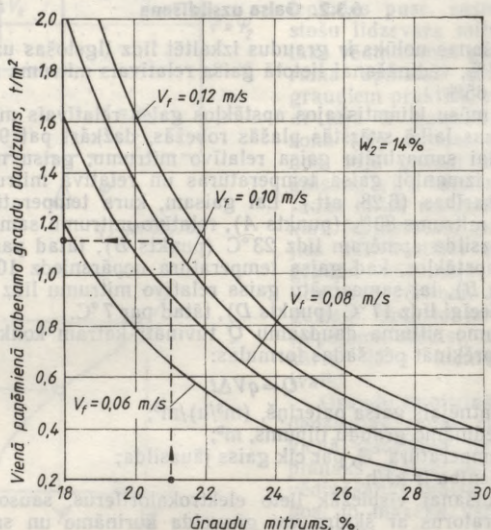
Gaisa sildīšanai visbiežāk lieto elektrokāloriferus, sausos siltummaiņus generatorus ar šķidro vai gāzveida kurināmo un saules kolektoros.



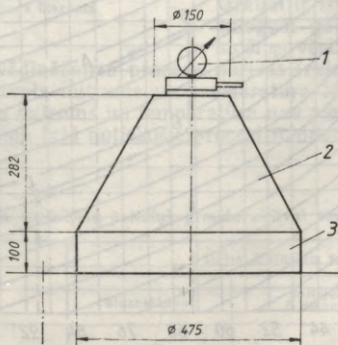
6.28. att. Gaisa temperatūras un relatīvā mitruma izmaiņas pie pastāvīga gaisa mitruma.

### 6.3.3. Graudu slāņa biezums

Ja graudus aktīvi vēdina, tad mitro graudu zonas ilgstoša atrašanās graudu sabērumā nav vēlama, jo var mazināties graudu kvalitāte. Lai racionāli izmantotu noliktavu telpumu, lietderīgi graudu sabērumu veidot



6.29. att. Vienā papēmienā saberamo graudu attiecīgais daudzums šķūņa tipa aktīvās vēdināšanas noliktavās atkarībā no graudu sākotnējā mitruma un gaisa filtrācijas ātruma  $v_f$ .



6.30. att. Gaisa filtrācijas ātruma mērīšanas shēma:

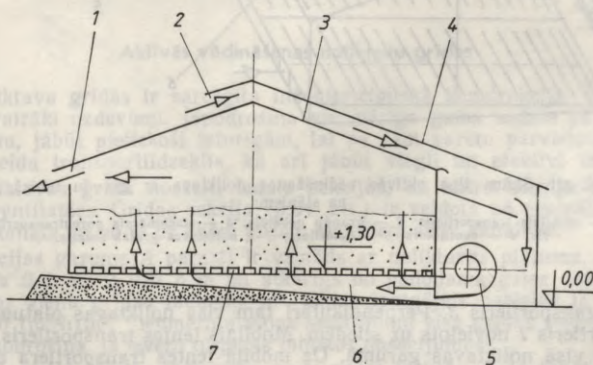
- 1 — lāpstīgu anemometrs; 2 — savācējkonus; 3 — cilindriskā pāreja (izmēri mm).

pakāpeniski, uzberot katru nākošo slāni tad, kad iepriekš uzbērtā slāņa virskārta ir sasniegusi kaltēšanas zona. Vienā paņēmienā slāni ielabamo graudu daudzuma atkarība no graudu sākotnējā mitruma, orientējoties uz graudu beigu mitrumu 14%, ir parādīta 6.29. attēlā. Lai zinātu gaisa faktisko filtrācijas ātrumu caur graudu sabērumu, to mēra ar anemometru, lietojot savācējkonusus (6.30. att.). Savācēja iekārta un izplūdes laukumu attiecība ir 10:1, un tādat mērījuma rezultātā iegūtā gaisa ātruma skaitliskā vērtība, lai aprēķinātu gaisa filtrācijas ātrumu, jādala ar desmit.

### 6.3.4. Aktīvās vēdināšanas iekārtas

#### Šķūņa tipa noliktavas

Šķūņa tipa aktīvās vēdināšanas noliktavas pēc izmantošanas veida ir universālas lauksaimniecības produkcijas kaltes un noderīgas siena, zālāju sēklu vārsmas, graudu kaltēšanai un glabāšanai (6.31. att.). Noliklavas platums parasti ir 18 m, garums — visdažādākais, pat līdz 98 m. Grīdā iebūvēti sadales kanāli: centrālie un sānu. Vienā noliktavas sēnā atrodas ventilatoru nojume; vēlams, lai šī noliktavas puse būtu vērsta uz dienvidiem vai dienvidrietumiem. Noliklavas grīdai jābūt paceltai apmēram par 1,3 m, lai gaisa sadales kanāli būtu vienmēr sausi un ventilatoru novietojums attiecībā pret centrālo gaisa kanālu no aerodinamiskā viedokļa racionāls. Gaisa sildīšanai izmantojama saules radiācijas enerģija, šim nolīkam veidojot dubultjuntu: melns-caurspīdīgs.

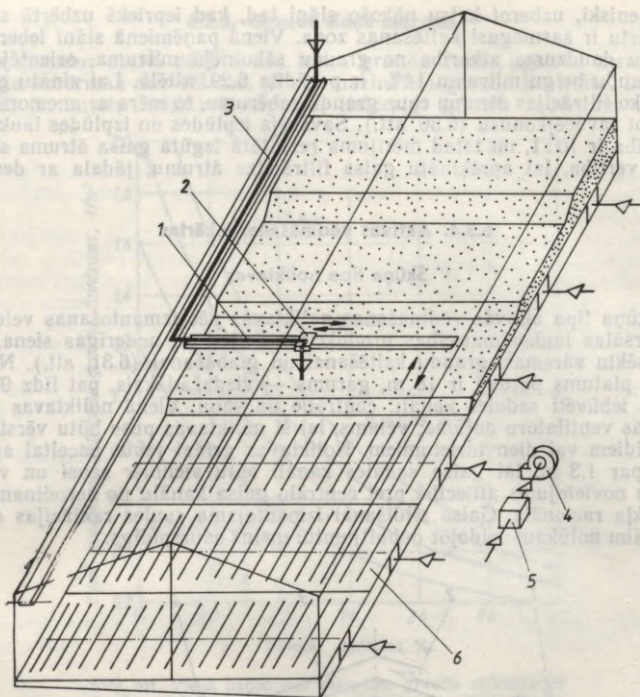


6.31. att. Šķūņa tipa aktīvās vēdināšanas noliktava:

1 — mitrā gaisa izplūdes atvere; 2 — gaisa ņemšanas vieta; 3 — melns krāsots jumta segums; 4 — caurspīdīgs materiāls; 5 — ventilators; 6 — gaisa sadales sistēmas centrālais kanāls; 7 — gaisa sadales sistēmas sānu kanāli.

#### Graudu sabēršana noliktavā pa slāņiem

Lai realizētu sadaļā 6.3.3. ieteikto graudu sabēruma veidošanu pa kārtām, lieto koordinātu transportieru sistēmu (6.32. att.). Gar vienu noliktavas sienu visā tās garumā sienas augšdaļā nostiprināts stacionārs

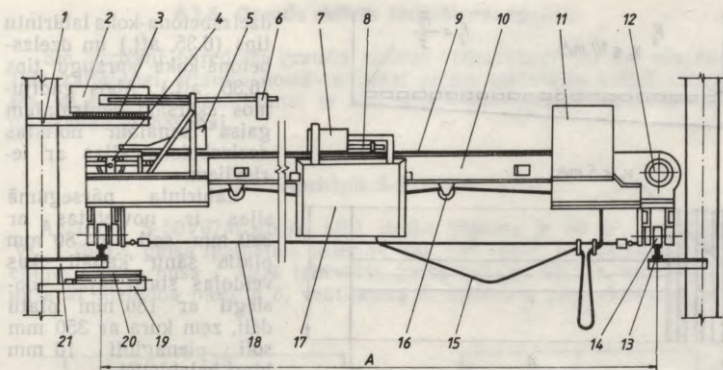


6.32. att. Šķūņa tipa aktīvās vēdināšanas noliktava ar graudu iebēršanu pa slāņiem:

1 — mobilais transportieris; 2 — graudu nobērējs; 3 — stacionālais garentransportieris; 4 — ventilators; 5 — kalorifers; 6 — noliktavas grīdas sekcija.

lentes transportieris 3. Perpendikulāri tam visā noliktavas platumā otrs transportieris 1 novietots uz slīdēm. Mobilais lentes transportieris 1 pārvietojas visā noliktavas garumā. Uz mobilā lentes transportiera atrodas graudu nobērējs 2, kurš nepārtraukti kustas pa mobilo transportieri turp atpakaļ no viena gala līdz otram ar ātrumu 0,1 m/s.

Graudi, kurus vienā noliktavas galā padod uz garentransportieri 3, tiek nobērti uz mobilo transportieri 1, un nobērējs 2 tos izklidē visas noliktavas platumā. Tādā veidā iespējams uz jebkuru grīdas sekciju formēt vajadzīgo slāņa biezumu un uzbērt nākošo slāni, kad tas ir vajadzīgs. Koordinātu transportieru sistēmas konstruktīvais risinājums parādīts 6.33. attēlā. Mobilā transportiera bāze A ir atkarīga no noliktavas platumā; ja noliktavas platumā ir 18 m, tad tā ir 16700 mm.



6.33. att. Graudu iebēršanas transportieru sistēma šķūņa tipa aktīvās vādināšanas noliktāvās:

1 — garanttransportiera nesošā zara balsts; 2 — lemesītis; 3 — garanttransportiera lentes nesošais zars; 4 — šķērstransportiera lentes spriegotājs; 5 — graudu piltuve; 6 — atsvars; 7 — bultveida lemesītis; 8 — sara suka; 9 — šķērstransportiera lente; 10 — šķērstransportiera sija; 11 — elektro-sadale; 12 — piedziņas stacija; 13 — sliede; 14 — ritenis; 15 — elektrokabelis; 16 — lentes balst-rullītis; 17 — graudu nobērējs valrogs; 18 — trosē; 19 — garanttransportiera brīvā zara balsts; 20 — garanttransportiera brīvais zars; 21 — sliedes balsts.

#### Aktīvās vādināšanas noliktavu grīdas

Noliktavu grīdas ir sarežģīta inženiertehniskā konstrukcija. Tām jāpilda vairāki uzdevumi: jānodrošina vienmērīga gaisa sadale pa grīdas laukumu, jābūt pietiekoši izturīgām, lai pa tām varētu pārvietoties jebkura veida transportlīdzeklis, kā arī jābūt viegli un efektīvi tīrāmām.

Noliktavas grīdu nosacīti iedala sekcijās, un katru sekciju apkalpo viens ventilators. Grīdas sekcija (6.34. att.) ir veidota no centrālā gaisa pievadkanāla un no tā uz abām pusēm atejošiem sānu kanāliem.

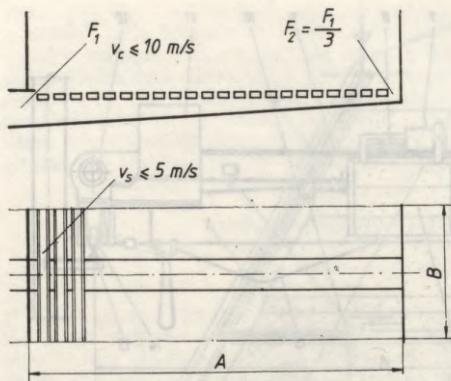
Sekcijas garums  $A$  parasti ir vienāds ar noliktavas platumu, bet tās platums  $B$  ir no 3 līdz 6 m un atkarīgs no padodamā gaisa daudzuma,  $m^3/h$ , uz vienu grīdas laukuma  $m^2$ . Gaisa īpatnējais patēriņš ir no 200 līdz  $800 (m^3/h)m^2$ . Vienmērīgu gaisa sadalījumu visā grīdas sekcijas laukumā nodrošina, ja ievēro turpmāk minētos nosacījumus.

1. Centrālā kanāla šķērsgriezumam gaisa ieplūdes galā jābūt tik lielam, lai aprēķinātais gaisa ātrums šajā šķērsgriezumā nepārsniegtu 10 m/s.

2. Katra sānu kanālu šķērsgriezumam gaisa ieplūdes galā jābūt tik lielam, lai aprēķinātais gaisa ātrums šajā šķērsgriezumā nepārsniegtu 5 m/s.

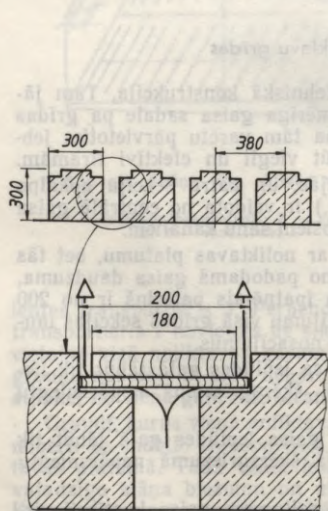
3. Gan centrālā, gan arī sānu kanāla dziļumam gaisa kustības virzienā jāsamazinās, un slēgtajā galā tam jābūt trīs reizes mazākam nekā gaisa ieplūdes galā.

Kanālu pārsegumi, caur kuriem gaiss nokļūst vādināmos graudos, praksē ir ļoti dažādi. Par efektīvākajiem uzskata šādus divus tipus:

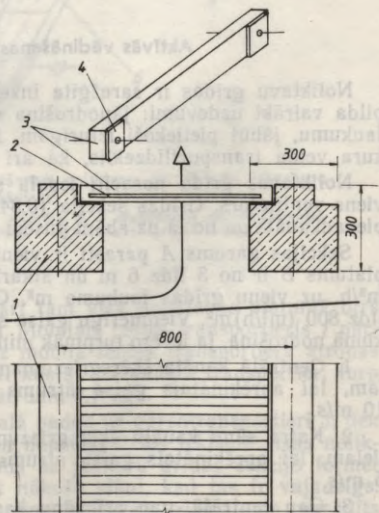


6.34. att. Aktivās vēdināšanas noliktavas grīdas gaisa kanālu aprēķina shēma.

nāls nosegts ar latām. Latas, kuru galos ir 1,5 mm biezi distances uzliktiņi, uzvērta uz auklas. Sādi veidotas latu krelles ļabi laiž cauri gaisu un ir viegli tīrāmas.



6.35. att. Grīdas sānkanālu pārsedes labirinta variants.



6.36. att. Grīdas sānkanālu pārsedes spraugu variants:

1 — dzelzsbetona sijas; 2 — aukla; 3 — lats; 4 — distances uzliktiņš.

dzelzsbetona-koka labirintu tips (6.35. att.) un dzelzsbetona-koka spraugu tips (6.36. att.). Abos gadījumos šķērsām centrālajam gaisa kanālam noliktas dzelzsbetona sijas ar ievijumiem.

Labirinta pārsējumā sijas ir novietotas ar 380 mm soli un 80 mm platie sānu kanāli, kas veidojas starp sijām, noslēgti ar 180 mm platu dēli, zem kura ar 350 mm soli pienagloti 10 mm biezi balstdēliši.

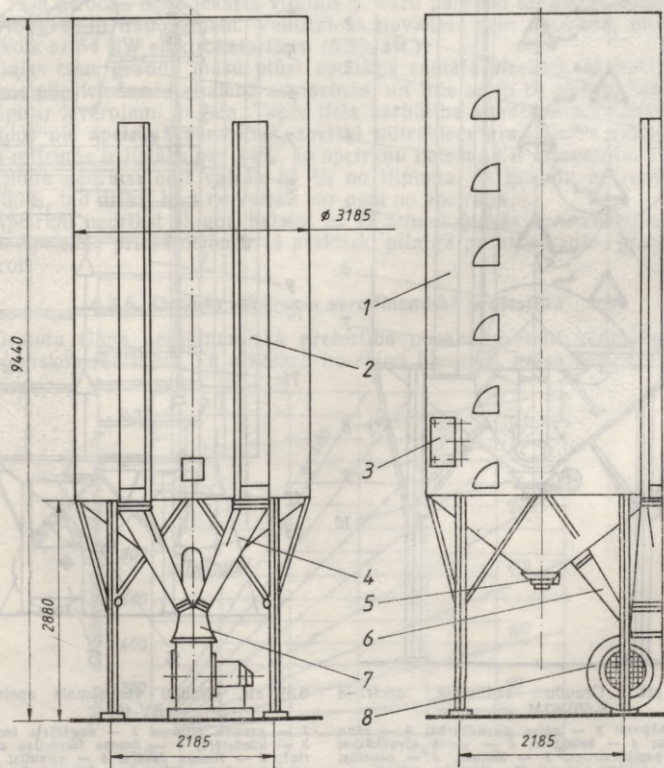
Spraugu pārsējumā dzelzsbetona sijas novietotas ar 800 mm soli, un 500 mm platais sānu kanāls

### 6.3.5. Graudu aktīvās vēdināšanas apcirkņi

Sie apcirkņi paredzēti graudu aktīvai vēdināšanai, lai tos saglabātu līdz kaltēšanai, graudu nostāvēšanai pirms atkārtotas kaltēšanas kalnēs, kā arī graudu kaltēšanai ar neuzsildītu vai nedaudz uzsildītu gaisu un graudu glabāšanai.

#### Apcirknis S-50V67M

Apcirkņa S-50V67M (6.37. att.) darba tilpums ir  $50 \text{ m}^3$ , ventilators VC 4-75-6,3, gaisa īpatnējais patēriņš  $300 (\text{m}^3/\text{h})/\text{m}^3$ . Apcirknis sastāv no cilindriskā korpusa 1, kurā iebūvētas gaisa sadales kārbas, apakšējā korusa ar aizbīdņa mezglu 5, ventilatora 8, lokāmām piedurknēm 4 un 6.

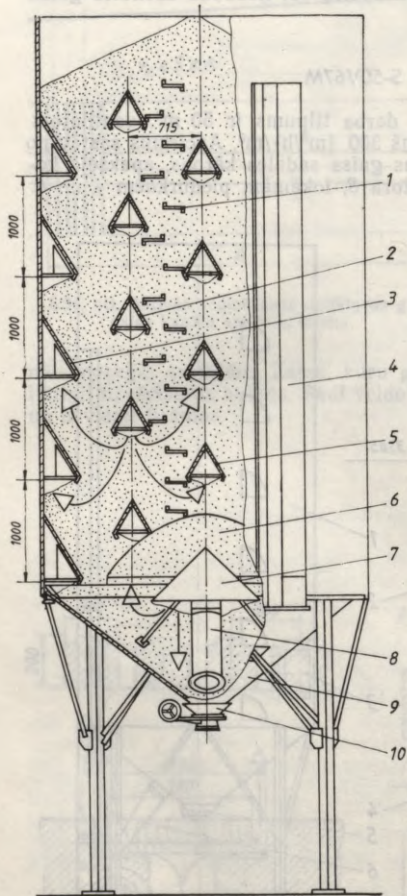


6.37. att. Graudu vēdināmais apcirknis S-50V67M:

- 1 — korpus; 2 — kolektors; 3 — lūka; 4 — piedurkne; 5 — aizbīdņa mezgls;  
6 — sānu piedurkne; 7 — sadalītājs; 8 — ventilators.

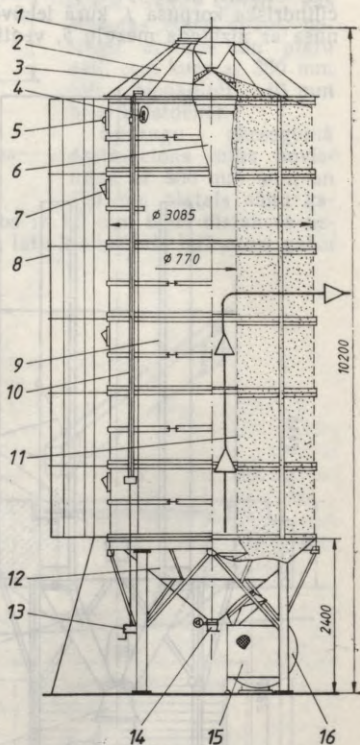
Cilindriskam korpusam piemērināti divi kolektori 2, caur kuriem padod gaisu apcirknī esošajās gaisa pievadkārās.

Apcirknī iestiprinātas desmit gaisa pievadkārbas (6.38. att.) 2, četras centrālās gaisa atvadvārbas, divpadsmit sānuvairogi, konuss 7 gaisa



6.38. att. Graudu vēdināmā apcirkņa S-50V67M griezum:

1 — kāpnes; 2 — gaisa pievadkārba; 3 — sānu vairogs; 4 — kolektors; 5 — gaisa atvadvārba; 6 — papildvairogs; 7 — konuss; 8 — caurule; 9 — apcirkņa konuss; 10 — aizbīdņa mezgls.



6.39. att. Graudu vēdināmais apcirknis BV-40:

1 — graudu piltuve; 2 — augšējais konuss; 3 — kļēdētājs; 4 — līmeņa fiksācijas atsvaris; 5 — līmeņa devējs; 6 — virzuļis; 7 — paraugņemšanas lūka; 8 — kāpnes; 9 — apcirkņa korpus; 10 — virzuļa un līmeņa fiksācijas atsvara trošu bloks; 11 — centrālā caurule; 12 — apakšējais konuss; 13 — vīnča; 14 — aizbīdņa mezgls; 15 — kalorifers; 16 — ventilators.

pievadišanai apcirkņa konusā 9. Apcirkņa konuss noslēdzas ar aizbīdņa mezglu, kurš piestiprināts tā, ka virs tā veidojas 40 mm plata koncentriska sprauga gaisa izplūdei.

Apcirknis der jebkura mitruma graudu aktīvai vēdināšanai. Tā kā izmantotais gaiss izplūst no materiāla ar pietiekami lielu ātrumu, kondensāts praktiski neveidojas. Gaisa sadales kārbas darbojas arī kā graudu slāņu atslototāji, novēršot graudu sablīvēšanos apcirkņa apakšējā daļā. Apcirkņa konstrukcija ir pietiekami noturīga, un, veidojot noliktavu, apcirkņus izmanto arī kā noliktavas griestu un jumta nesošās konstrukcijas.

#### Apcirknis VB-40

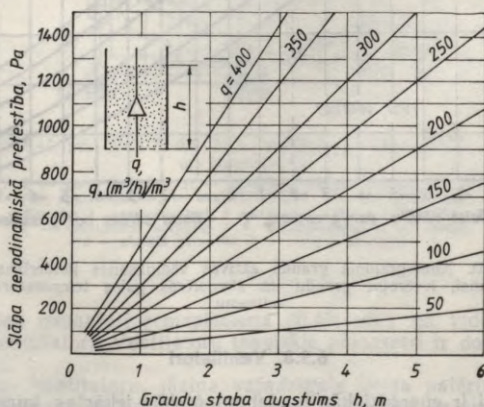
Apcirkņa darba tilpums ir  $52 \text{ m}^3$ , ventilators VC 14-46-6,3, īpatnējais gaisa patēriņš —  $310 (\text{m}^3/\text{h})/\text{m}^3$ . Izgatavots no perforēta cinkota skārda korpusa 9 ar apakšējo 12 un augšējo 2 konusu. Apcirkņa korpusā koncentriski novietota perforēta skārda caurule 11 gaisa pievadišanai. Tajā atrodas trosē iekārts virzulis 6, kuru pārvieto atbilstoši apcirkņi iebērtu graudu daudzumam. Ventilators novietots zem apcirkņa, un tas aprīkots ar  $54 \text{ kW}$  elektrokaloriferu (6.39. att.).

Gaiss caur graudu masu plūst apcirkņa radiālā virzienā, tā kustības ātrums pārvietošanās virzienā samazinās, un līdz ar to tā piesātināšanās pakāpe ir ievērojami augsta. Tāpēc liela varbūtība kondensāta veidošanai graudos pie apcirkņa sānsienas, sevišķi mitrākiem graudiem. Graudiem, kuru mitrums ir lielāks par 24%, šo apcirkņu lietošana ir ierobežota. Tādā gadījumā nedrīkst bērt vairāk kā  $\frac{2}{3}$  no tilpuma. Ja graudu mitrums ir virs 30%, tad drīkst bērt ne vairāk par pusi no apcirkņa.

Apcirkņi nedrīkst slūgot, balstot uz tā tehnoloģiskās konstrukcijas un ēkas. Apcirkņa priekšrocība ir tā praktiski pilnīgā pašattīrīšanās, graudus izberot.

#### 6.3.6. Graudu sabēruma aerodinamiskā pretestība

Graudu slāņa aerodinamiskā pretestība nosaka graudu vēdināšanas enerģētiskos rādītājus. Tā atkarīga no slāņa biezuma, gaisa īpatnējā pa-



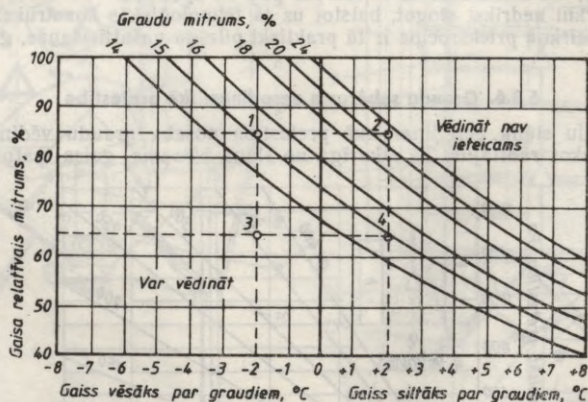
6.40. att. Graudu slāņa aerodinamiskā pretestība atkarībā no graudu staba augstuma  $h$  un gaisa īpatnējā patēriņa  $q$ .

tēriņa, graudu mitruma, kultūraugu un, ja gaisa plūsma horizontāla, arī no graudu staba augstuma. Graudu slāņa aerodinamiskās pretestības ap-  
 tuvenās vērtības atkarībā no graudu staba augstuma un gaisa īpatnējā  
 patēriņa, vēdinot graudus ar vertikālu gaisa plūsmu, ir parādītas 6.40.  
 attēlā.

### 6.3.7. Kad vēdināt nav ieteicams

Praksē graudu aktīvai vēdināšanai lietojamā gaisa temperatūrai pa-  
 lielinoties par 1°C, tā relatīvais mitrums, ja mitruma saturs nemainīgs,  
 samazinās aptuveni par 5%, un otrādi, gaisam atdziestot, tā relatīvais  
 mitrums palielinās. Ja gaisa temperatūra ir augstāka par vēdināmo  
 graudu temperatūru, ne katreiz drīkst sākt vēdināšanu, jo siltais gaiss,  
 plūstot caur vēso graudu slāni, var tik stipri atdzist, ka tā relatīvais  
 mitrums sasniedz 100% un graudu virsējos slāņos var kondensēties ūdens  
 tvaiki.

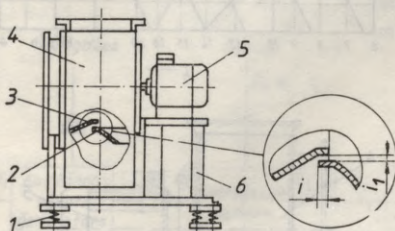
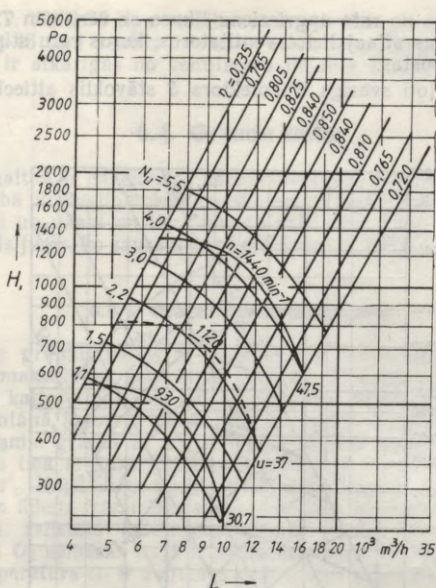
Vēdināšanas iespējamības noteikšanai var lietot nomogrammu  
 (6.41. att.). Ja punkts, kas konkrētā gadījumā raksturo gaisa relatīvo  
 mitrumu un gaisa un graudu temperatūras starpību, atrodas zem graudu  
 mitruma vērtības līknes, var droši vēdināt. Ja šis punkts atrodas virs  
 graudu mitruma vērtības līknes, tad jāvēdina piesardzīgi. Piemēram, tem-  
 peratūru starpības un gaisa relatīvā mitruma vērtību krustpunkti 1; 3  
 un 4 attiecībā pret 20% mitriem graudiem atļauj vēdināt, bet situācija  
 krustpunktā 2 liek būt uzmanīgam.



6.41. att. Nomogramma graudu aktīvās vēdināšanas lietderības no-  
 vērtēšanai, ievērojot graudu un atmosfēras gaisa temperatūru un  
 mitrumu.

### 6.3.8. Ventilatori

Ventilatori ir enerģētiskās un tehnoloģiskās iekārtas, kuras nodrošina  
 vajadzīgā gaisa daudzuma padevi graudu slānī, pārvarot slāņa aerodi-  
 namisko pretestību.



6.42. att. VC4-75-6,3 tipa ventilatora raksturliiknes un konstrukcija:

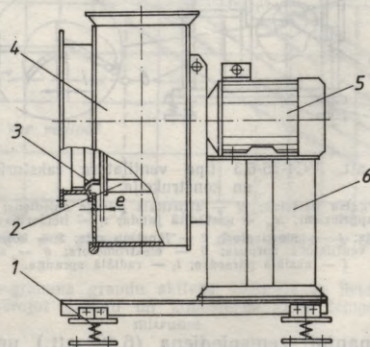
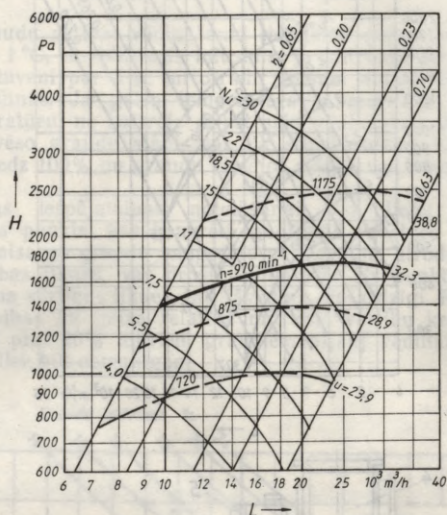
$L$  — gaisa patēriņš;  $H$  — attīstītais pilnais spiediens;  $n$  — rata apgriezieni;  $N_u$  — uzstādītā jauda;  $\eta$  — lietderības koeficients;  $f$  — amortizatori; 2 — lāpatņu rats; 3 — kolektors; 4 — ventilatora korpuss; 5 — elektromotors; 6 — statne;  $i$  — aksiālā pārsedze;  $i_1$  — radiālā sprauga.

Praksē tiek izmantoti zemspiediena (6.42. att.) un vidējā spiediena (6.43. att.) ventilatori. Ventilatoru tehniskie parametri ir doti ventilatoru raksturliiknēs.

Izraugoties ventilatoru, jāzina vajadzīgais gaisa patēriņš  $L$  un tās sistēmas aerodinamiskā pretestība  $H$ , kurai ir domāts šis ventilators. Vēlams, lai nepieciešamo  $L$  un  $H$  skaitlisko vērtību krustpunkts uz raksturliiknes būtu tuvs lietderības koeficienta  $\eta$  maksimālās vērtības taisnei un

atrstos uz vienas no rata apgriezumu liknes ar vērtībām 725; 950; 1450 un 2850  $\text{min}^{-1}$ , kas atļauj lietot ventilatorus, kuros ratu stiprina tieši uz elektromotora vārpstas.

Ventilatoram ļoti svarīgs ir kolektora 3 stāvoklis attiecībā pret ven-



6.43. att. VC14-46-6.3 tipa ventilatora raksturlienes un konstrukcija:

$L$  — gaisa patēriņš;  $H$  — attīstītais pilnais spiediens;  $n$  — rata apgriezumi;  $N_0$  — uzstādītā jauda;  $\eta$  — lietderības koeficients; 1 — amortizatori; 2 — lāpstņu rats; 3 — kolektors; 4 — ventilatora korpusis; 5 — elektromotors; 6 — statne;  $e$  — aksiālā atstarpe.

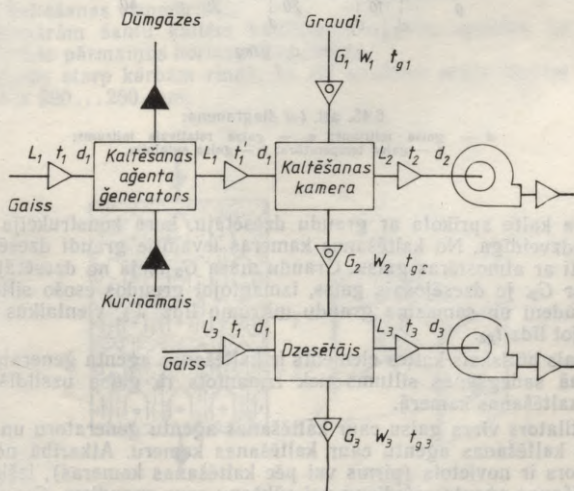
tilatora ratu 2. VC 4-75 tipa ventilatoriem jāievēro pārseide  $i$  un sprauga  $i_1$ , bet VC 14-46 tipa ventilatoriem — atstarpe  $e$ . Šo parametru skaitliskās vērtības ir atkarīgas no ventilatora lieluma (numura), un tās dotas instrukcijā.

## 6.4. Graudu kaltes

Graudu kaltes ir stacionāri darbināmas vai pārvietojamas iekārtas, kurās atšķirībā no vēdināmiem apcirkņiem graudi kaltēšanas procesā atrodas kustībā un ūdeni no tiem izvada sakarsēts gaiss vai karsts gaisadūmgāzu maisījums, ko saucam par kaltēšanas aģentu.

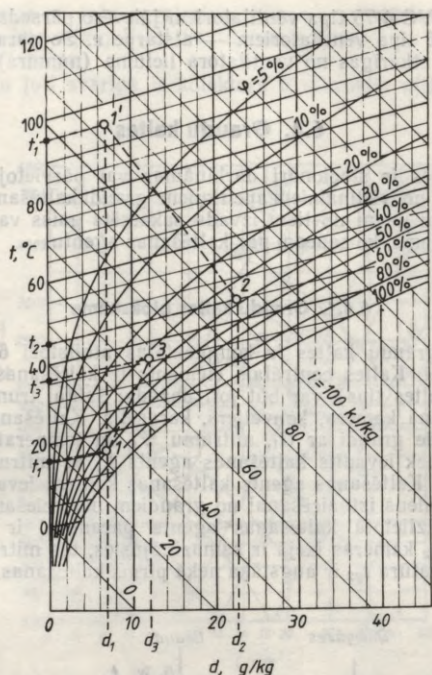
### 6.4.1. Graudu kaltes blokhēma

Lielākoties graudu kaltes ir komplektētas atbilstoši 6.44. attēlā dotajai blokhēmai. Kaltes centrālais elements ir kaltēšanas kamera, kura (atkarībā no kaltes tipa) var būt ļoti dažāda: šahta, trumulis, sietu kamera, aerofontānā kamera, konveijers, karuselis. Kaltēšanas kamerā tiek padoti kaltējamie graudi ar  $G_1$ , mitrumu  $W_1$  un temperatūru  $t_{g1}$ . Kaltēšanas kamerā tiek ievadīts kaltēšanas aģents  $L_1$  ar mitrumsaturu  $d_1$  un temperatūru  $t'_1$ . Kaltēšanas aģents kaltēšanas kamerā ievada graudu uzkaršēšanai un ūdens iztvaicēšanai no graudiem nepieciešamo enerģiju un izvada ūdeni. Izlietotā kaltēšanas aģenta parametri ir  $L_2$ ,  $d_2$  un  $t_2$ . Graudu masa  $G_2$  kameras izejā ir samazinājusies, tās mitrums  $W_2$  ir mazāks, bet temperatūra  $t_{g2}$  ir augstāka nekā pirms kaltēšanas.



6.44. att. Graudu kaltes blokhēma:

$L$  — gaisa patēriņš;  $t$  — temperatūra;  $d$  — mitrums;  $G$  — graudu patēriņš;  
 $W$  — mitrums;  $t_g$  — graudu temperatūra.



6.45. att.  $i$ - $d$  diagramma:

$d$  — gaisa mitrums;  $\varphi$  — gaisa relatīvais mitrums;  
 $t$  — gaisa temperatūra;  $i$  — gaisa entalpija.

Katra kalte aprīkota ar graudu dzesētāju, kura konstrukcija var būt ļoti daudzveidīga. No kaltēšanas kameras ievadītie graudi dzesētājā tiek apskaloti ar atmosfēras gaisu. Graudu masa  $G_3$  izejā no dzesētāja ir mazāka par  $G_2$ , jo dzesējošais gaiss, izmantojot graudos esošo siltumu, arī izvada ūdeni un samazina graudu mitrumu līdz  $W_3$ , vienlaikus graudus atdzesējot līdz  $t_{g3}$ .

Trešais būtiskais kaltes elements ir kaltēšanas aģenta generators, kurā kurināmā sadegšanas siltums tiek izmantots tā gaisa uzsildīšanai, ko ievada kaltēšanas kamerā.

Ventilators virza gaisu caur kaltēšanas aģentu generatoru un tajā noformēto kaltēšanas aģentu caur kaltēšanas kameru. Atkarībā no tā, kur ventilators ir novietots (pirms vai pēc kaltēšanas kameras), izšķir kaltes ar kaltēšanas aģenta spiedienu vai sūkšanu caur graudiem. Graudu masu un mitruma maiņu kaltēšanas procesā saista šāda sakarība:

$$G_1(100 - W_1) = G_2(100 - W_2) = G_3(100 - W_3). \quad (6.4)$$

Kaltēšanas aģenta (gaisa) un dzesēšanas gaisa siltumsatura un mitrumsatura maiņa kaltēšanas procesā attēlota *i-d* diagrammā (6.45. att.). (Skatīt kopā ar 6.44. att.)

#### 6.4.2. Sahtu kaltes

Sahtu kaltes ir nepārtrauktas darbības kaltes, kas paredzētas visu kultūraugu sugu un šķirņu graudu kaltēšanai. Lai kaltēšanas process noritētu normāli, jāievēro, ka nav ieteicams kaltēt graudus sahtu kaltēs, ja to mitrums pārsniedz 30% un piemaisījumu daudzums 0,5%.

#### Kaltēšanas kamera

Sahtu kaltes kaltēšanas kamera visbiežāk ir diezgan augsta taisnstūra šķērsriezuma konstrukcija, kurā graudi blīvā sabērumā lēnām pārvietojas no augšas uz leju, bet kaltēšanas aģents plūst cauri sadales kārbu sistēmai un samērā plāniem graudu masas slāņiem.

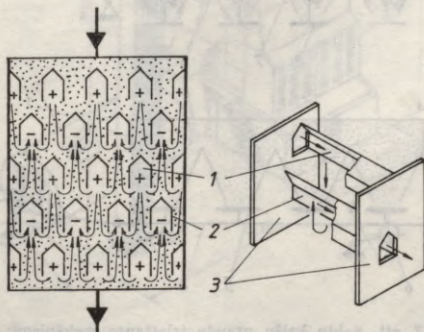
Izplatītas ir kaltēšanas kameras ar šahveidā izveidotām kaltēšanas aģenta ieplūdes un izplūdes kārbām (6.46. att.).

Kaltēšanas aģents, ieplūstot kamerā caur kārbas gala atveri, nokļūst zem ieplūdes kārbas 1 kaltejamā materiāla, iziet caur to, sakrājas zem izplūdes kārbas 2 un caur kārbas atveri kameras sienā izplūst atmosfērā.

Kameras ar kaltēšanas aģenta ieplūdes un izplūdes kārbām konstruktīvi ir ļoti daudzveidīgas. Kameru šķērsriezumu nosaka kaltēšanas aģenta patēriņš uz kameras tilpuma vienību, maksimālais aģenta izplūdes ātrums no kameras caur kārbas galu (6 m/s) un izvirzītās prasības graudu kaltēšanas vienmērībai.

Stacionārām sahtu kaltēm kaltēšanas aģenta ieplūdes un izplūdes kārbu izvieto pārmaiņus horizontālās rindās.

Attālums starp kārbām rindā, kā arī attālums starp rindām vertikālā virzienā ir 200...250 mm.



6.46. att. Sahtu kaltes kaltēšanas kameras darba shēma:

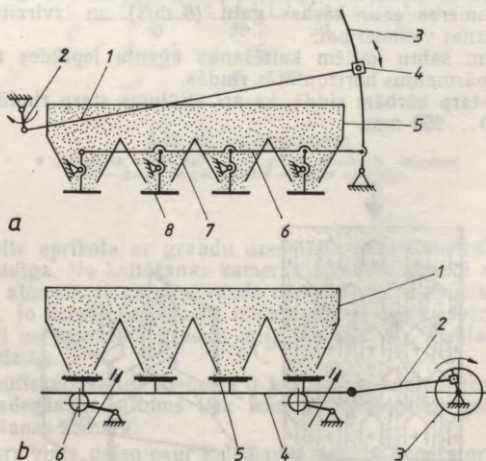
1 — kaltēšanas aģenta pievadkārbas; 2 — kaltēšanas aģenta atvadkārbas; 3 — kaltēšanas kameras sienas.

Pārvietojamām šahtu kaltēm ir raksturīga lielāka īpatnējā mitruma slodze un mazāki konstruktīvie izmēri. Lai palielinātu kaltēšanas aģenta patēriņu uz kameras tilpuma vienību, šajās kaltēs lieto kārbas ar perforētiem sāniem, kaltēšanas aģenta ieplūdes un izplūdes kārbas izvietojot pārmaiņus gan vertikālās, gan arī horizontālās rindās.

### Graudu izlaišanas mehānismi

Sahtu kaltēs graudu izlaišanas mehānismi noslēdz kaltēšanas vai dzesēšanas kameras apakšu. To uzdevums ir nodrošināt graudu viennērīgu pārvietošanos vertikāli uz leju kaltēšanas kamerā. Izlaišanas mehānismi nodrošina iespēju regulēt graudu kustības ātrumu kaltēšanas kamerā.

Biezāk lietotie mehānismi parādīti 6.47. attēlā. Vienu šādu mehānismu veido plauktiņi (6.47. att. a), kas zem graudu izplūdes spraugām svārstās pa loku. Plauktiņi ar svirām piekārti šarnīros kaltēšanas kameras sānos. Uz sviriņām kustība tiek pārnesta no kloķa mehānisma ar klani, lielā svārsta sviru un bidstieni. Graudu kustības ātrumu kaltē regulē, mainot svārsta sviras lielā pleca garumu. Ja mehānisms ir precīzi izgatavots, tad tas nodrošina graudu viennērīgu plūsmu visā šahtas šķēsgriezumā. Kaltes darba laikā meistaram iespējams periodiski «izkustināt» graudus šahtā, uz laiku pārbīdot klani pa svārsta sviru līdz bidstieņa šarnīram, pēc tam atvirzot to atkal atpakaļ sākotnēji ieregulētā stāvoklī.



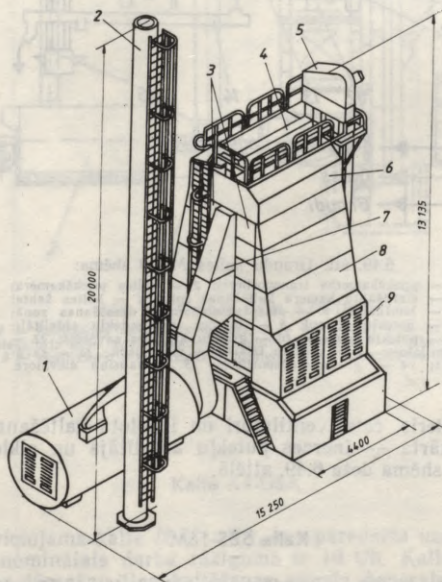
6.47. att. Sahtu kalšu graudu izlaišanas mehānismi:

a — svārstošo plauktiņu mehānisms; 1 — klani; 2 — dzenošais kloķis; 3 — svārsta svira; 4 — regulējamā kulise; 5 — mehānisma korpusis; 6 — bidstienis; 7 — jumtiņš; 8 — svārstošais plauktiņš; b — svārstošā rāmjā mehānisms; 1 — mehānisma korpusis; 2 — klani; 3 — dzenošais ekscentrs; 4 — plauktiņu rāmis; 5 — plauktiņi; 6 — regulējamie plauktiņu rāmjā balstīpi.

Otru mehānismu veido plauktiņi (6.47. att. b), kas svārstās horizontālā plaknē zem graudu izplūdes spraugām. Plauktiņi nostiprināti kopējā rāmī, kas balstās uz balstratiņiem. Plauktiņu rāmi klanis savieno ar regulējamu ekscentra mehānismu. Graudu kustības ātrumu kaltē iespējams regulēt, mainot attālumu starp izplūdes spraugām un plauktiņiem, kā arī ar ekscentra mehānismu mainot plauktiņu svārstības amplitūdu. Periodiska graudu «izkustināšana» kaltēšanas kamerā ar šiem mehānismiem nav realizējama.

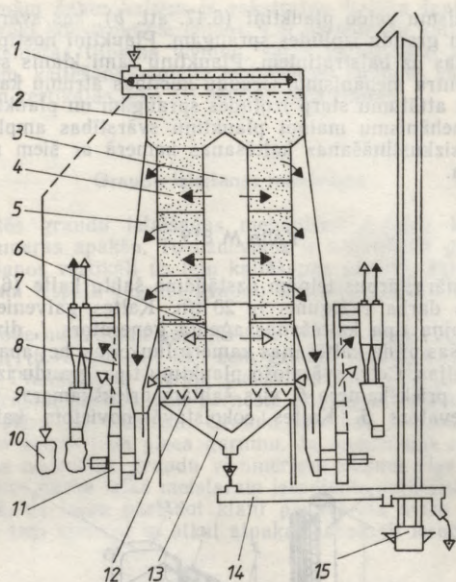
### Kalte M 819

Tā ir stacionāra, ārpus telpām uzstādāma šahtu kalte (6.48. att.), kuras nominālais darba ražīgums ir 20 t/h. Kaltes galvenie elementi ir sausā siltummaiņa tipa kaltēšanas aģenta ģenerators 1, divas šahtas 3, kuru  $\frac{2}{3}$  no augšas pilda kaltēšanas kameru funkcijas, bet apakšējā daļa — dzesētāja funkcijas. Četri svārstošo plauktiņu tipa graudu izlaišanas mehānismi, kaltes priekškamera 6, virs šahtām priekškameras transportieris 4, kausiņu elevators 5. Kaltes cokolstāvā novietots kaltēto graudu



6.48. att. Graudu kalte M 819:

- 1 — kaltēšanas aģenta ģenerators; 2 — dūmvads; 3 — kaltes šahtas; 4 — priekškameras transportieris; 5 — kausiņu elevators; 6 — kaltes priekškamera; 7 — kaltēšanas aģenta kolektors; 8 — izlietotā kaltēšanas aģenta konfuzors; 9 — izlietotā kaltēšanas aģenta izplūdes žalūzija.



→ Kaltēšanas aģents  
 → Gaiss  
 → Graudi

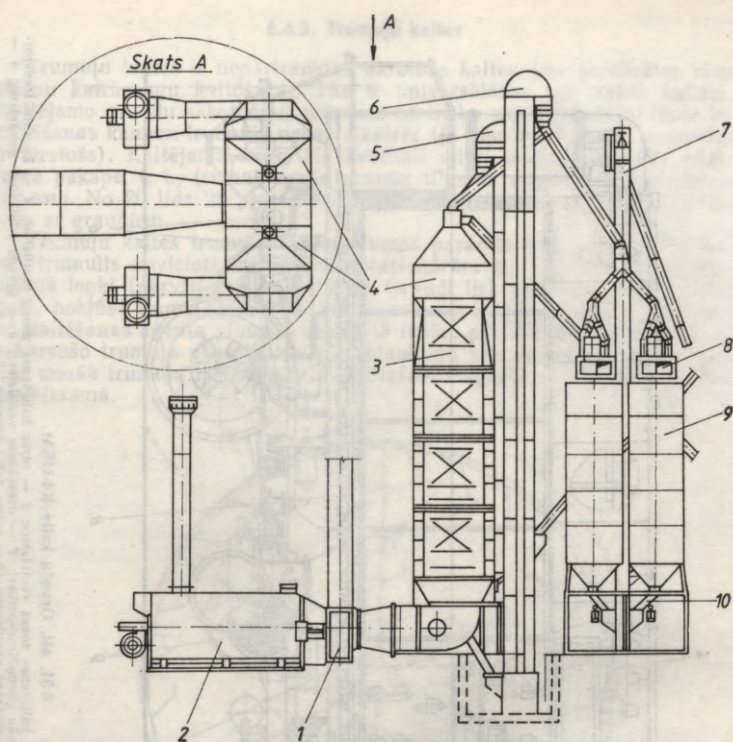
6.49. att. Graudu kaltes M 819 shēma:

1 — priekškameras transportieris; 2 — kaltes priekškamara;  
 3 — starpšahtu kamera kaltēšanas zonā; 4 — kaltes šahta;  
 5 — konfuzors; 6 — starpšahtu kamera dzesēšanas zonā;  
 7 — putekļu cikloni; 8 — inerces tipa putekļu atdalītāji;  
 9 — putekļu kamera; 10 — graudu atplūdes savācējs; 11 —  
 ventilators; 12 — graudu izlaišanas mehānisms; 13 — savācējs;  
 14 — gliemežtransportieris; 15 — kausiņu elevators.

gliemežtransportieris, četri ventilatori un izlietotā kaltēšanas aģenta at-  
 putekļošanas iekārta — inerces putekļu atdalītājs un ciklonu baterija.  
 Kaltes darba shēma dota 6.49. attēlā.

#### Kalte S2S-16M

Tā ir stacionāra telpās uzstādāma graudu kalte (6.50. att.), kuras no-  
 minālais darba ražīgums ir 20 t/h. Kaltes galvenie elementi ir sausā sil-  
 tummaiņas tipa kaltēšanas aģenta ģenerators 2, divas šahtas 4 ar svār-  
 stošā rāmja izlaišanas mehānismu katras šahtas apakšā, diviem atsevišķi  
 novietotiem dzesētājiem 9, diviem ventilatoriem 1 un trim kausiņu eleva-  
 toriem.

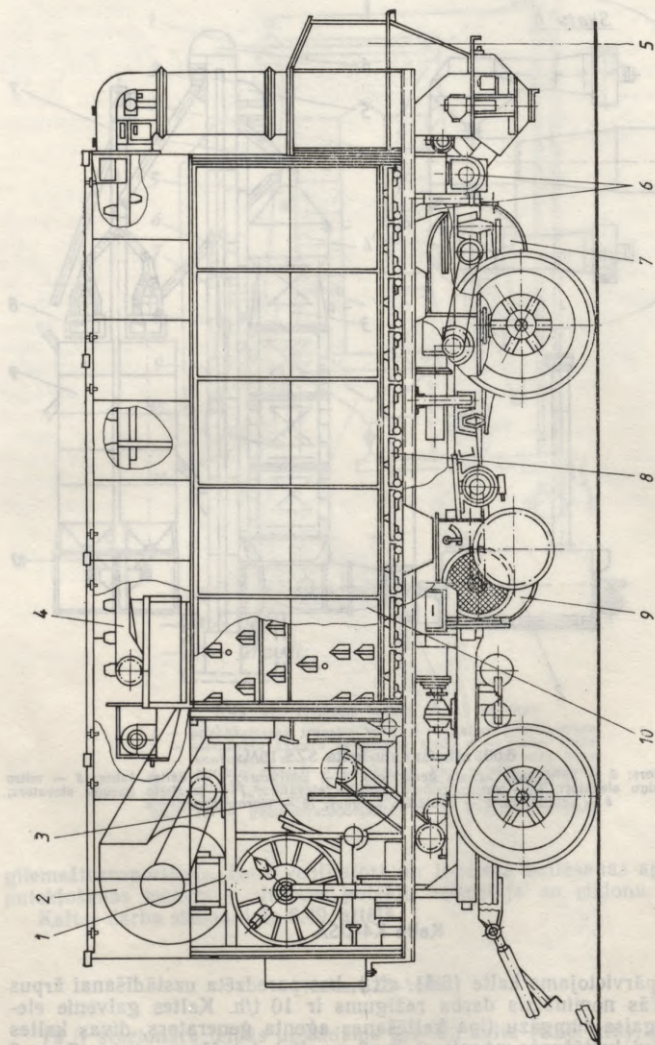


6.50. att. Graudu kalte SZS-16M:

1 — ventilators; 2 — kaltēšanas aģenta ģenerators; 3 — konfuzors; 4 — kaltes šahta; 5 — mitro graudu kausiņu elevatori; 6 — sauso graudu kausiņu elevatori; 7 — izkaltēto garu elevatori; 8 — ventilators; 9 — dzesētāja korpuss; 10 — vibrottransportieris.

#### Kalte K4-USA

Tā ir pārvietojama kalte (6.51. att.), kas paredzēta uzstādīšanai ārpus telpām. Tās nominālais darba ražīgums ir 10 t/h. Kaltes galvenie elementi ir gaisa-dūmgāzu tipa kaltēšanas aģenta ģenerators, divas kaltes šahtas, divi kaltēšanas aģenta 2 un 3 un divi dzesēšanas gaisa 7 un 9 ventilatori. Zem katras šahtas atrodas svārstošā rāmja tipa izlaišanas mehānisms 8 un graudu savācējgliemezis, perpendikulāri tiem — sauso graudu gliemežtransportieris. Graudu uzpildīšanai izmanto mitro graudu piltuves 5 un divus kausiņu transportierus 4.



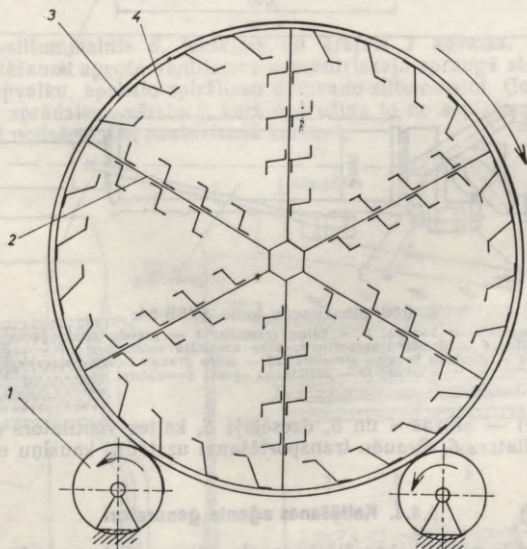
6.51. att. Graudu kalte K4-USA:

1 — kalšanas agenta ģenerators; 2 — pirmās kalšanas zonas ventilators; 3 — otrās kalšanas zonas ventilators; 4 — kausīgu transportieris; 5 — mitro graudu piltuve; 6 — sauso graudu gliemežtransportieri; 7 — dzesēšanas ventilators; 8 — graudu izlaidšanas mehānisms; 9 — dzesēšanas ventilators; 10 — kaltes šautu korpusi.

### 6.4.3. Trumuļu kaltes

Trumuļu kaltes ir nepārtrauktas darbības kaltes, kas paredzētas visu šķirņu kultūraugu kaltēšanai. Tās ir universālākas par šahtu kaltēm. Kaltējamo graudu sākotnējais mitrums un tīrība nav ierobežota, tāpēc ka kaltēšanas kamera-trumulis nevar aizsērēt (ja vien kaltējamais materiāls ir birstošs). Kaltējamā materiāla kvalitāti stipri ietekmē trumuļa pildījuma pakāpe, t. i., trumulī esošo graudu tilpuma attiecība pret trumuļa tilpumu. No 20 līdz 25 procentiem no trumuļa tilpuma ir jābūt aizpildītiem ar graudiem.

Trumuļu kaltes trumuļa šķērsgriezums parādīts 6.52. attēlā. Kaltēšanas trumulis novietots horizontāli (stacionārām kaltēm) vai regulējams nelielā leņķī (pārvietojamām kaltēm). Graudi tiek ievadīti trumuļa vienā galā, nokļūst trumuļa sektoros, kur trumuļa griešanās, graudu pieplūdes un kaltēšanas aģenta plūsmas rezultātā lēnām pārbirst un, saskaroties ar sakarsušo trumuļa un tajā iebūvēto plauktiņu virsmu, virzās uz priekšu, līdz nonāk trumuļa izplūdes galā. Kaltēšanas aģents pārvietojas trumuļa ass virzienā.

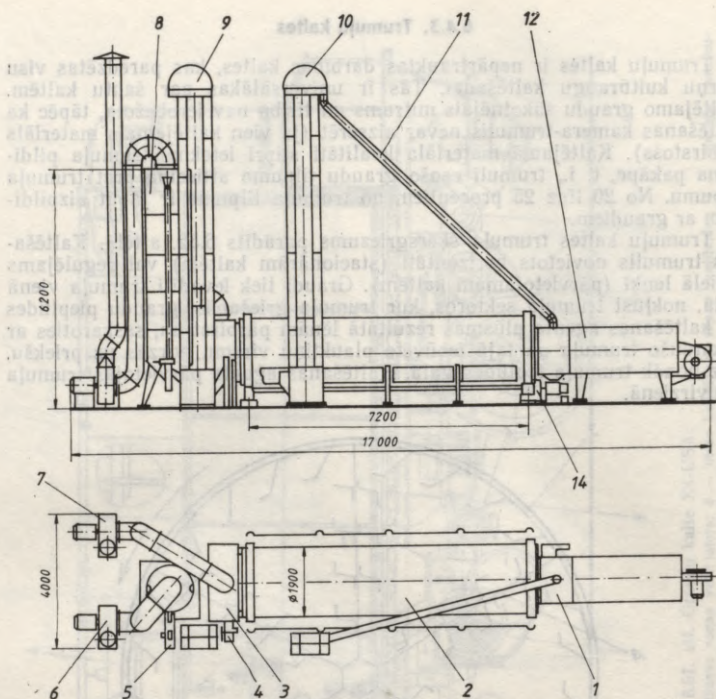


6.52. att. Trumuļu kaltes kaltēšanas kamera-trumulis:

- 1 — piedziņas-balstrats; 2 — radiālās plāksnes; 3 — trumuļa korpusis;  
4 — plauktiņi.

#### Kalte SZSB-8A

Tā ir stacionārā trumuļu kalte (6.53. att.), kura nominālais darba ražīgums ir 10 t/h. Kaltes galvenie elementi ir gaisa-dūmgāzu tipa kaltēšanas aģenta ģenerators 12, kaltes trumulis 2 un tā balsta un piedziņas mehānisms 14, graudu pieņemšanas 1 un iztukšošanas 3 kameras, rausēj-



6.53. att. Graudu kalte SZSB-8A:

1 — graudu piegāšanas kamera; 2 — kaltes trumulis; 3 — graudu iztukšošanas kamera; 4 — transportieris-slūža; 5 — dzesētāja transportieris; 6 — dzesētāja ventilators; 7 — kaltes ventilators; 8 — dzesētājs; 9 — divriņu kausiņu elevators; 10 — mitro graudu kausiņu elevators; 11 — graudu tekne; 12 — kaltēšanas aģenta ģenerators.

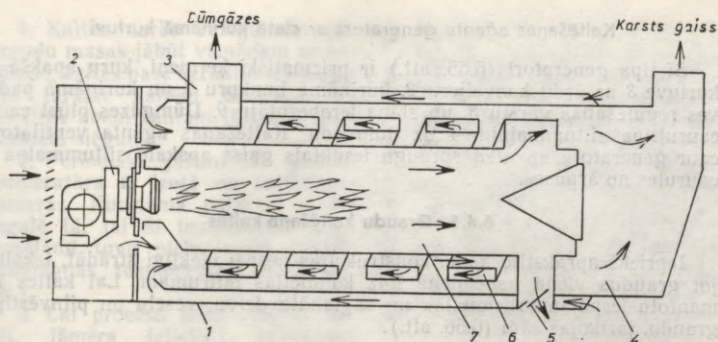
transportieri — slūžas 4 un 5, dzesētājs 8, kaltes ventilators 7 un dzesētāja ventilators 6. Graudu transportēšanai uzstādīti kausiņu elevatori 9 un 10.

#### 6.4.4. Kaltēšanas aģenta ģeneratori

Lietoti tiek gaisa uzkaršētāji, sausie siltummaiņi un gaisa-dūmgāzu sajaucēji. Gaisa uzkaršētāju lietderības koeficients ir apmēram 0,75, un tos galvenokārt lieto sahtu kaltēm. Gaisa-dūmgāzu sajaucēju lietderības koeficients ir līdz 0,95, un tos lieto trumuļu kaltēs, kur nepieciešama augstāka kaltēšanas aģenta temperatūra. Sajā gadījumā kaltēšanas aģentā dūmgāzu un gaisa attiecības ir 1 : 20 ... 30.

Kaltēšanas aģenta ģenerators ar šķidrā kurināmā kurtuvi

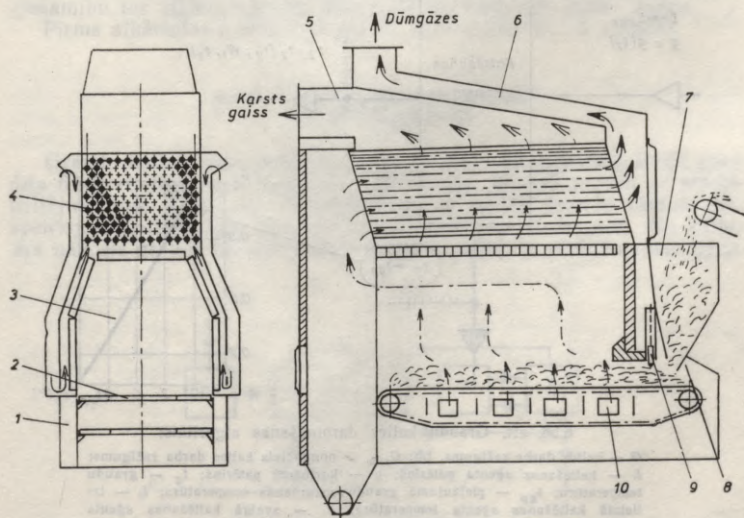
Sī tipa ģenerators (6.54. att.) parasti ir cilindrisks ķermenis, kura centrā atrodas kurtuve 7 ar degvielas sprauslu 2 vienā galā, spirāliskis



6.54. att. Kaltēšanas aģenta ģenerators ar šķidrā kurināmā kurtuvi:

1 — ģenerators apvalks; 2 — sprausla; 3 — dūmvada pamatne; 4 — kolektors; 5 — sprādziena vārsts; 6 — siltummainis; 7 — kurtuve.

dūmvads-siltummainis 6, iekšējais un ārējais 1 apvalks. Gaiss, kuru iesūc kaltēšanas aģenta ventilators koncentriskajā spraugā starp ārējo un iekšējo apvalku, apskalo spirālisko dūmvadu-siltummaini. Ģenerators aprīkots ar sprādziena vārstu 5, kurš nodrošina to no saplēšanas, nokļūstot degvielai nodzēstā, bet neatdzisušā kurtuvē.



6.55. att. Kaltēšanas aģenta ģenerators ar cietā kurināmā kurtuvi:

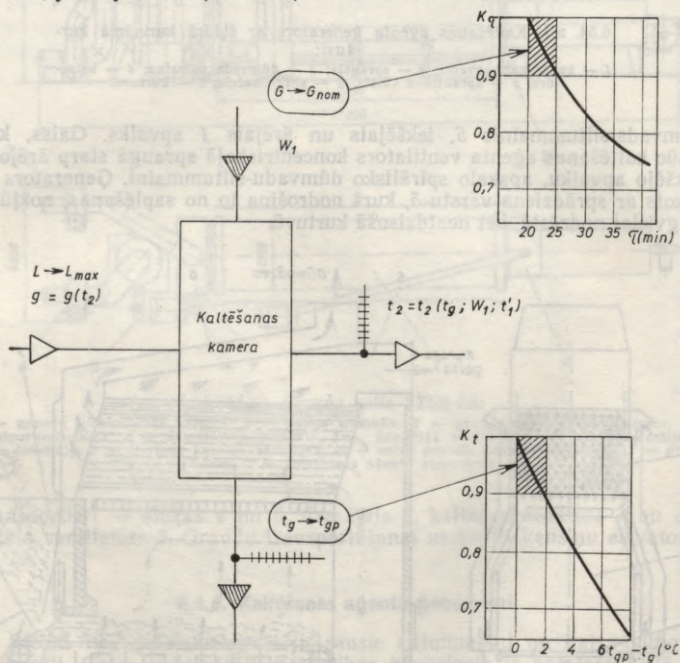
1 — statne; 2 — ārdū konveļjers; 3 — kurtuve; 4 — cauruļu tipa siltummainis; 5 — kolektors; 6 — dūmu izvads; 7 — kurināmā bunkurs; 8 — vārsts; 9 — slāņa ierobežotājs; 10 — gaisa pievadkanāls.

## Kaltēšanas aģenta ģenerators ar cietā kurināmā kurtuvi

Šī tipa ģeneratori (6.55. att.) ir prizmatiski ķermeņi, kuru apakšā ir kurtuve 3 ar ārdū konveijeru 2, kurināmā bunkuru 7 un kurināmā padeves regulēšanas vārstu 8, un slāņa ierobežotāju 9. Dūmgāzes plūst cauri cauruļtipa siltummainī 4 uz dūmvadu. Kaltēšanas aģenta ventilatora caur ģeneratora apvalka spraugu iesūktais gaiss apskalo siltummaiņa 4 caurules no ārpusēs.

### 6.4.5. Graudu kaltēšana kaltēs

Iepriekš aprakstīto kalšu konstrukcijas nespēj efektīvi strādāt, izkaltējot graudus vienā paņēmienā līdz kondīcijas mitrumam. Lai kaltes izmantotu iespējami racionālāk un saglabātu dzīvu, veselu un pilnvērtīgu graudu, jārikojas šādi (6.56. att.).



6.56. att. Graudu kaltes darbināšanas algoritms:

$G$  — kaltes darba ražīgums, t/h;  $G_{nom}$  — nominālais kaltes darba ražīgums;  $L$  — kaltēšanas aģenta patēriņš;  $g$  — kurināmā patēriņš;  $t_g$  — graudu temperatūra;  $t_{gp}$  — pieļaujamā graudu sākšanas temperatūra;  $t_2$  — izlietotā kaltēšanas aģenta temperatūra;  $t'_1$  — svaigā kaltēšanas aģenta temperatūra;  $W_1$  — mitro graudu mitrums;  $W_2$  — graudu mitrums izejā no kaltes;  $\tau$  — kaltēšanas laiks;  $k_t$  — kaltes darba ražīguma koeficients pēc iztvaikotā ūdens daudzuma atkarībā no kaltēšanas laika;  $k_t$  — kaltes darba ražīgums pēc iztvaikotā ūdens daudzuma atkarībā no graudu sākšanas temperatūras rezerves.

1. Kaltes darba ražīgumam pēc graudu masas jābūt vienādam ar nominālo, kaltes pasē uzrādīto  $G = G_{nom}$ , t/h, turklāt kaltēm SZS-16A un K4-USA abām šahtām jāstrādā tikai paralēlā slēgumā.

2. Periodiski jākontrolē graudu temperatūra  $t_g$  izejā no kaltēšanas kameras. Kurināmā patēriņš ir jāregulē tā, lai šī temperatūra būtu iespējami tuvu pieļaujamai graudu sakaršanas temperatūrai  $t_{gp}$  (6.57 att.).

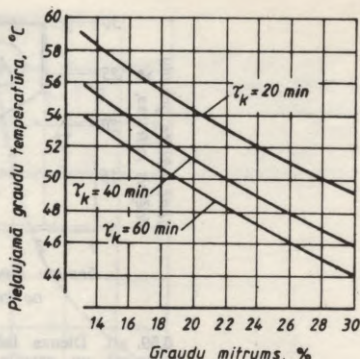
3. Lai procesu būtu vieglāk vadīt, jāmēra izlietotā kaltēšanas aģenta temperatūra  $t_2$ , jo tā informē par notiekošajiem procesiem kamerā. Fiksējot starpību ( $t_2 - t_g$ ), kas šahtu kaltēm ir 3...5°C, bet trumuļu kaltēm — 8...15°C,  $t_2$  mērīšana atvieglo kurināmā padeves daudzuma  $g$  izvēli.

4. Kaltēšanas aģenta  $L$  patēriņam jābūt iespējami lielam.

5. Svaigā kaltēšanas aģenta temperatūras kontrolei no graudu kaltēšanas procesa vadības viedokļa praktiski nav nekādas nozīmes.

6. Graudu mitrums izejā no kaltes  $W_2$  ir jāzina, lai prognozētu nepieciešamību tos atkārtoti kaltēt, bet nevis lai ietekmētu kaltes darbu.

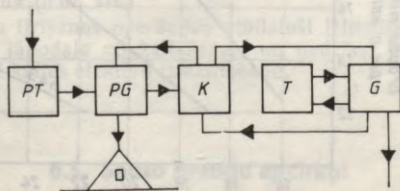
Pirms atkārtotas kaltēšanas graudi jānostāvina 4...5 stundas.



6.57. att. Pieļaujamā sēklas graudu sakaršanas temperatūra kaltē atkarībā no to sākotnējā mitruma un kaltēšanas laika.

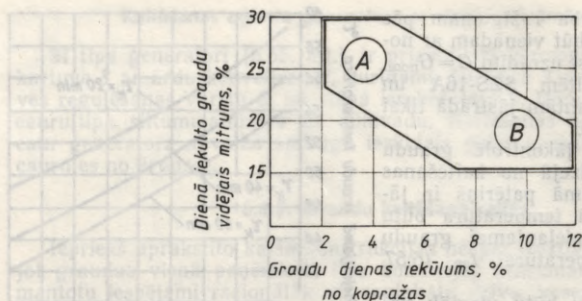
#### 6.4.6. Graudu kalte pirmapstrādes tehnoloģiskajā līnijā

Graudu kaltes vieta graudu pirmapstrādes tehnoloģiskajā līnijā parādīta 6.58. attēlā dotajā blokshēmā. No tūruma pievesti graudi ar priekštīrītājiem tiek attīrīti no svešķermeņiem un sabērti graudu vēdināšanas apcirkņos. Kaltē graudi tiek bērti no vēdināmiem apcirkņiem. No kaltes ārā nākošie graudi var tikt novirzīti gan atpakaļ uz vēdināmajiem apcir-



6.58. att. Graudu kaltēšana pirmapstrādes tehnoloģiskajā līnijā:

PT — priekštīrīšana; PG — pagaidu glabāšana; K — kaltēšana; T — tīrīšana; G — glabāšana; O — pagaidu glabāšana mazāk piemērotās vietās.



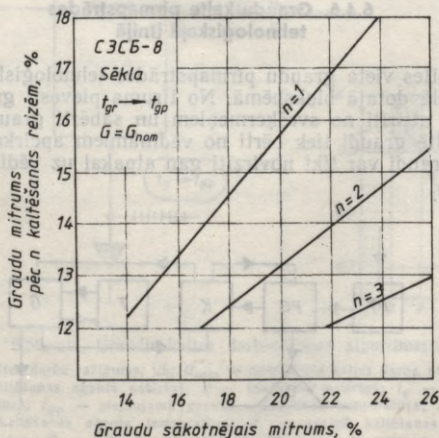
6.59. att. Dienas laikā iekulto graudu vidējā mitruma un graudu dienas iekūluma lieluma sakarības:

A — slikti labības vākšanas apstākļi; B — teicami labības vākšanas apstākļi.

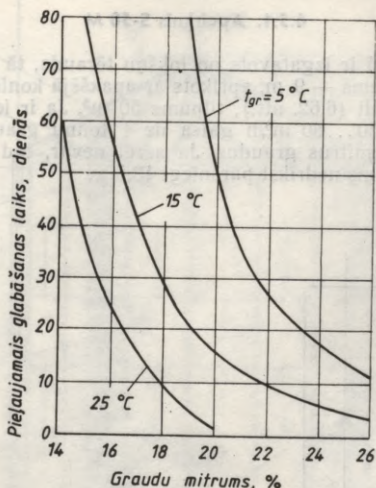
kņiem, gan arī uz sauso graudu noliktavu, no kurienes tos iespējams paņemt atpakaļ uz kalti.

Lai izprastu šāda slēguma nepieciešamību, blokshēma jāaplūko kopā ar 6.59., 6.60. un 6.61. attēlu.

Ķēde PT-PG-K-G nodrošina lielu tehnoloģiskās līnijas graudu pieņemšanas spēju. Sāds virknējums ir vajadzīgs tad, ja tīrums ir sauss, labība



6.60. att. Graudu mitrums pēc  $n$  kalšanas reizēm ar graudu nostāvināšanu pirms atkārtotas kalšanas sēklai.



6.61. att. Pieļaujamais graudu drošās glabāšanas laiks atkarībā no to mitruma un temperatūras.

sausa un dienas izkūlumi lieli (6.59. att. B). Tad arī graudi nav pārlietu mitri un pēc vienas kaltēšanas reizes (6.60. att.) to mitrums ir pietiekami mazs, lai vairākas dienas (6.61. att.), pat nedēļu tos varētu droši paglabāt sauso graudu noliktavā.

Kēde *PT-PG-K-PG-K-G* nodrošina samērā mitru graudu kvalitatīvu kaltēšanu un sagatavošanu glabāšanai. Ja laika apstākļi labības novākšanai mazāk labvēlīgi, tad arī dienas izkūlumi ir mazāki (6.59. att. A).

Ja graudi ir jāizvieto pagaidu glabāšanai mazāk piemērotās vietās D, tad lietderīgi tos vismaz reizi izkaltēt kaltēs, jo, izejot kēdi *PT-PG-K-PG*, tie būs ievērojami sausāki (6.60. att.) un nebojāsies, tos islaicīgi glabājot stīrpās pagalmā (6.61. att.).

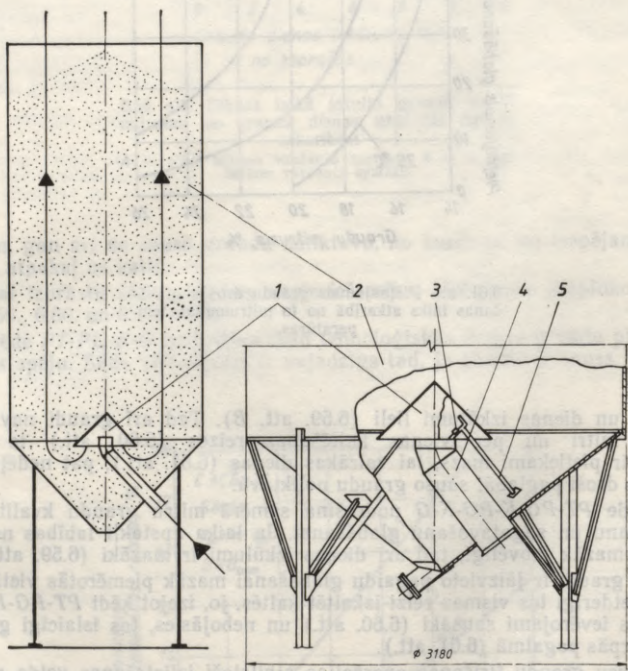
Sausu graudu tīrīšanas operācijas atbilstoši izlietošanas veida prasībām funkcionāli jānodala no kaltēšanas, un nedrīkst būt saite starp K un T, ja tā traucē kaltes efektīvu izmantošanu.

## 6.5. Sauso graudu apcirņņi

Sauso graudu apcirņņu konstrukcijas, materiāls, no kā tie izgatavoti, un lielumš ir ļoti daudzveidīgi. Laukos biežāk sastopami koka un metāla apcirņņi ar ietilpību no dažām graudu tonnām līdz 300 t un vairāk. Priekšroka dodama apcirņņiem, kuros graudus iespējams aerēt.

### 6.5.1. Apcirknis S-50 M

Apcirknis S-50M ir izgatavots no lokšņu tērauda, tā cilindra diametrs ir 3180 mm, augstums — 9 m, aprīkots ar apakšējā koniskajā daļā iemontētu aerācijas uzgali (6.62. att.), tilpums 50 m<sup>3</sup>. Ja ir iespējams graudus aerēt, izmantojot 50...80 m<sup>3</sup>/h gaisa uz 1 tonnu graudu, tad apcirkni var būt pat 16% mitrus graudus. Ja aerēt nevar, tad glabāšanai iebēramo graudu mitrums nedrīkst pārsniegt 13,5%.

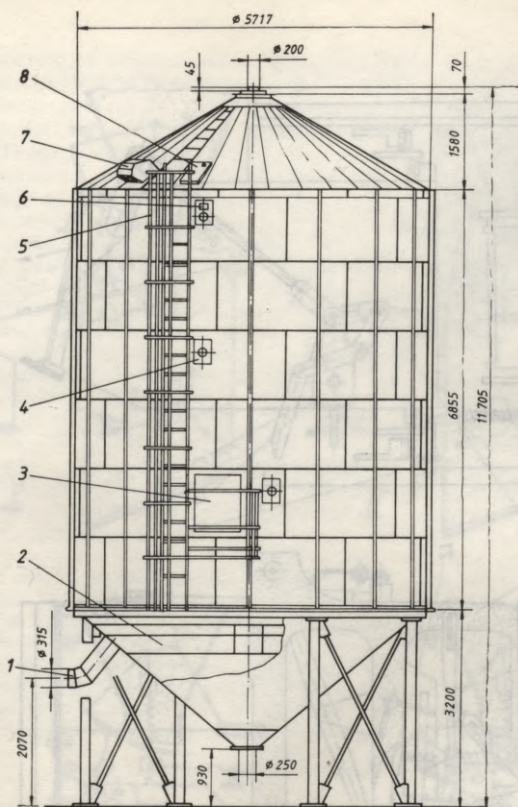


6.62. att. Graudu apcirknis S-50M ar aerācijas ieliktni:

1 — gaisa ievadkonuss; 2 — apcirkņa korpuss; 3 — kronšteins; 4 — gaisa pievadcaurule; 5 — balsts.

### 6.5.2. Apcirknis K 850

Apcirknis K 850 ir izgatavots no plāna gofrēta metāla loksņēm, tā cilindra diametrs — 5717 mm, aprīkots ar aerācijas kārbu (6.63. att.). Tilpums 183 m<sup>3</sup>. Graudu aerācijas un glabāšanas nosacījumi analogi kā apcirknim S-50.



6.63. att. Graudu apcirknis K 850A:

- 1 — gaisa pievadcaurule; 2 — gaisa ievadkārbā; 3 — lūka;  
 4 — paraugu ņemšanas vieta; 5 — kāpnes; 6 — līmeņa devējs;  
 7 — aerācijas vārsts; 8 — lūka.

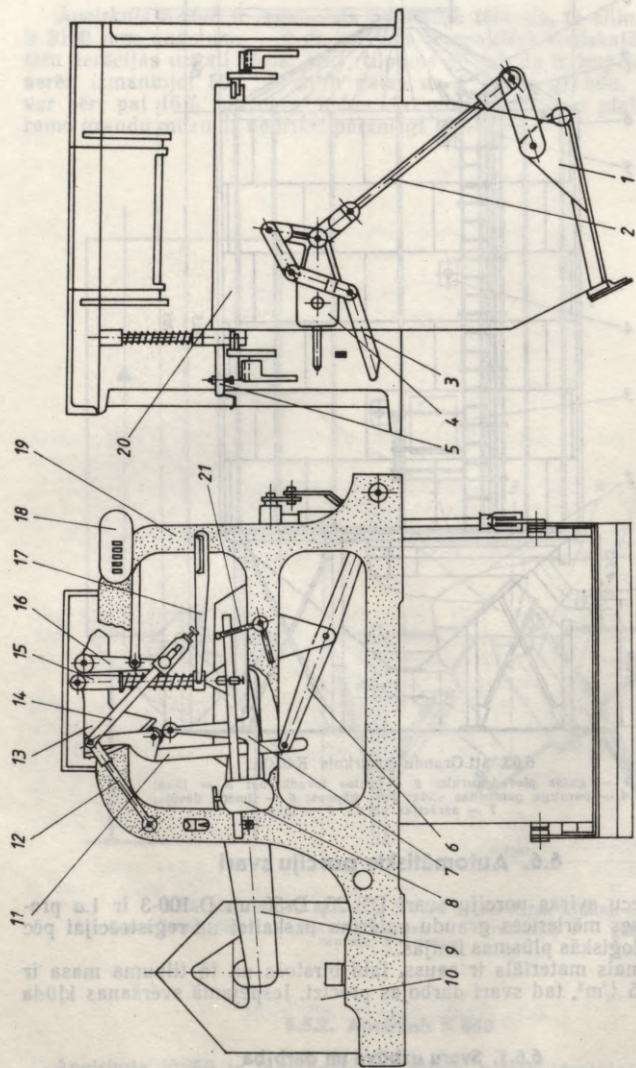
## 6.6. Automātiskie porciju svāri

Vienādpļu svāris porciju svāri DB-25, D-50 un D-100-3 ir 1.a precizitātes klases mērierīces graudu patēriņa uzskaitēi un reģistrācijai pēc masas tehnoloģiskās plūsmas līnijās.

Ja sveramais materiāls ir sauss, labi birstošs un tā tilpuma masa ir 0,45 līdz 0,85 t/m<sup>3</sup>, tad svāri darbojas precīzi. Iespējamā svēršanas kļūda ir 0,1%.

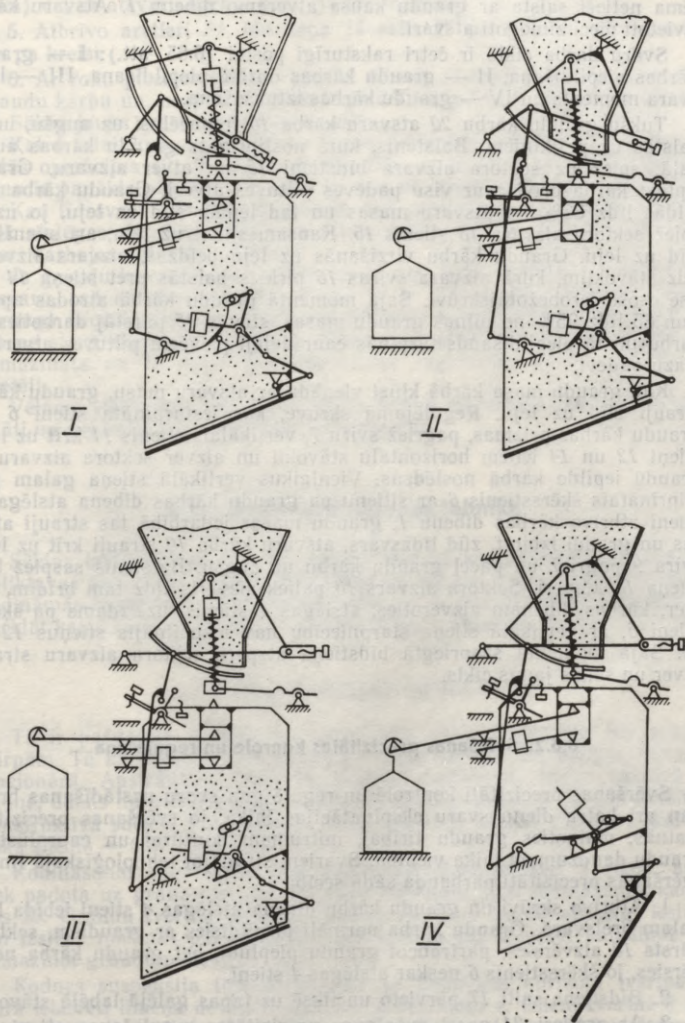
### 6.6.1. Svāru uzbūve un darbība

Vienādpļu svāra 9 ar centrālajām prizmām balstās ķeta statnē (6.64. att.). Svāris vienā galā prizmās iekārta atsvaru kārbā 10, bet otrā — graudu kārbā 20. Graudu padeves piltuve nostiprināta statnē virs



6.64. att. Automātiskie porciņu svāri:

1 — graudu kārbas dibens; 2 — graudu kārbas regulējamais stienis; 3 — bloķēšanas svira; 4 — atslēgas priekšvars; 5 — graudu kārbas stienis; 6 — šķersstienis; 7 — trīspleču svira; 8 — svēršanas precizitātes regulators; 9 — vienādpleču svira; 10 — atsvāru kārbā; 11 — vertikālais stienis; 12 — sektora aizvara regulēšanas stienis; 13 — sektora aizvars; 14 — kultūses stienis; 15 — atsvāru kultūses bidstienis; 16 — sektora aizvara svira; 17 — atsvāru bidstienis; 18 — svēršanas skaitlīkšņa; 19 — svaru statne; 20 — graudu kārbā; 21 — svēršanas precizitātes regulatora arteris.



6.65. att. Automātisko porciju svaru darbības shēmas:

I — graudu kārbas pildīšanās; II — graudu kārbas dozēta pildīšanās; III — līdzsvara moments;  
 IV — graudu kārbas iztukšošanās.

graudu kausa. No apakšas to noslēdz sektora aizvars 13, kuru sviru sistēma netieši saista ar graudu kausa atveramo dibenu 1. Atsvaru kārbā ievietoti pieci zīmogoti atsvari.

Svaru darba ciklā ir četri raksturīgi posmi (6.65. att.): I — graudu kārbas piepildīšana, II — graudu kārbas dozētā piepildīšana, III — līdzsvara moments un IV — graudu kārbas iztukšošana.

Tukšu graudu kārbu 20 atsvaru kārbā 10 ir pacēlusi uz augšu, un tā balstās uz paliktņiem. Balstenis, kurš nostiprināts graudu kārbas augšdaļā, spiež uz sektora aizvara bīdstieni 15 un atver aizvaru. Graudi iepļūst kārbā brīvi caur visu padeves piltuves atveri. Graudu kārbā piepildās līdz 85% no atsvaru masas un tad lēnām slīd uz leju, jo uz to spiež sektora aizvara 13 stienis 15. Kausam slidot uz leju, arī stienis 15 slīd uz leju. Graudu kārbu virzīšanās uz leju beidzas, aizvars aizveras līdz stāvoklim, kurā aizvara sviras 16 pirksts balstās pret stieņa 14 kulisi esošo ierobežotājskrūvi. Šajā momentā graudu kārbā atrodas apmēram 85 līdz 95% no pilnas graudu masas, stienis 15 pārstāj darboties uz kārbu un tā piepildīšanās turpinās caur daļēji pievērtu piltuves atveri ar mazu padevi.

Kad graudu masa kārbā kļūst vienāda ar atsvaru masu, graudu kārbā strauji slīd uz leju. Regulējamā skrūve, kas iestarpināta stienī 5 pie graudu kārbas prizmas, pagriež sviru 7, vertikālais stienis 11 krīt uz leju, stieņi 12 un 14 ieņem horizontālu stāvokli un aizver sektora aizvaru — graudu iepilde kārbā noslēdzas. Vienlaikus vertikālā stieņa galam piestiprinātais šķērssstienis 6 ar sitienu pa graudu kārbas dibena atslēgas 4 stieni atbrīvo kārbas dibenu 1, graudu masas iedarbībā tas strauji atveras un graudi izbirst, zūd līdzsvars, atsvaru kārbā 10 strauji krīt uz leju, svira 9 pagriež un paceļ graudu kārbu uz augšu. Balstenis saspiež bīdstieņa 15 atspere. Sektora aizvars 13 paliek aizvērts līdz tam brīdim, kamēr, kārbas dibenam aizveroties, atslēgas 4 stienis, uzsizdams pa šķērssstieni 6, ar vertikālā stieņa starpniecību nav iekustinājis stieņus 12 un 14. Šajā momentā saspriegtā bīdstieņa atspere sektora aizvaru strauji atver un sākas jauns cikls.

### 6.6.2. Svēršanas precizitātes konrole un regulēšana

Svēršanas precizitāti kontrolē un regulē gan svaru uzstādīšanas brīdī, gan arī katru dienu svaru ekspluatācijas laikā, jo svēršanas precizitāte mainās, mainoties graudu tīrībai, mitrumam, kultūrai un caurplūstošo graudu daudzumam laika vienībā. Svariem strādājot tehnoloģiskajā līnijā, svēršanas precizitāti pārbauda šādā secībā.

1. Atbrīvo skrūvi un graudu kārbu dibena atslēgas 4 stieni iebīda līdz galam pretsvārā. Graudu kārbā normāli piepildīsies ar graudiem, sektora vārsts 13 aizvērsies, pārtraucot graudu pieplūdi, bet graudu kārbā neatvērsies, jo šķērssstienis 6 neskar atslēgas 4 stieni.

2. Bīdstieņa saiti 17 pārvieto un fiksē uz tapas galējā labējā stāvoklī.
3. Ar aretīeri 21 paceļ svēršanas precizitātes regulēšanas stieni, lai tas neatbalstītos uz graudu kausa stieņa 5.

Kad minētās trīs operācijas veiktas, ar graudiem piepildītā kārbā ir atbrīvota no svaru mehānismiem.

4. Vērojot šautru savstarpējo stāvokli, pārliecinās par graudu kārbas līdzsvaru ar atsvaru kārbu. Ja līdzsvara nav, tad korigē svēršanas pre-

zizitāti, pārvietojot atsvaru 8 pa stieni uz graudu kārbas pusi (ja tā smagāka) vai uz atsvaru kārbas pusi (ja tā smagāka).

5. Atbrīvo aretieri 21, bīdstieņa 15 saiti 17 pārvieto un fiksē uz tapas pa kreisi.

6. Ar roku pieceļot graudu kārbas dibena atslēgas atsvaru 4, iztukšo graudu kārbu un, nospiežot šķērsstieņa 6 labo galu uz leju, atver aizvaru 13. Sākas jauns svaru piepildīšanas cikls.

Katru reizi, kad graudu kārba ir piepildījies, atkārtu iepriekš aprakstītās operācijas (2., 3., 4., 5. un 6.), līdz ar atsvara 8 stāvokļa regulēšanu ir panākts piepildīta graudu kārbas un atsvaru kārbas līdzsvars.

Kad līdzsvara stāvoklis ieregulēts, tad papildus 5. un 6. operācijai izvelk atslēgas stieni no pretsvara 4 līdz galam un fiksē ar skrūvi. Tālāk svāri darbojas automātiski.

Ja graudu iesvars ir palielināts un to neizdodas novērst ar regulatora atsvaru, tad ar skrūvi kulises stienī 14 ir jāsamazina graudu ieplūdes sprauga (dozētā piepildē). Ja tas nedod vēlamu rezultātu, jāsamazina atstarpe starp skrūvi un trīsplecņu sviras labo plecu. Ja graudu iesvars ir samazināts un to neizdodas novērst ar regulatora atsvaru, jārikojas pretēji.

Vēlams vienu reizi vai divas reizes maiņā pārbaudīt svēršanas precizitāti un nepieciešamības gadījumā to regulēt.

## 6.7. Sēklas kodināšanas tehnika

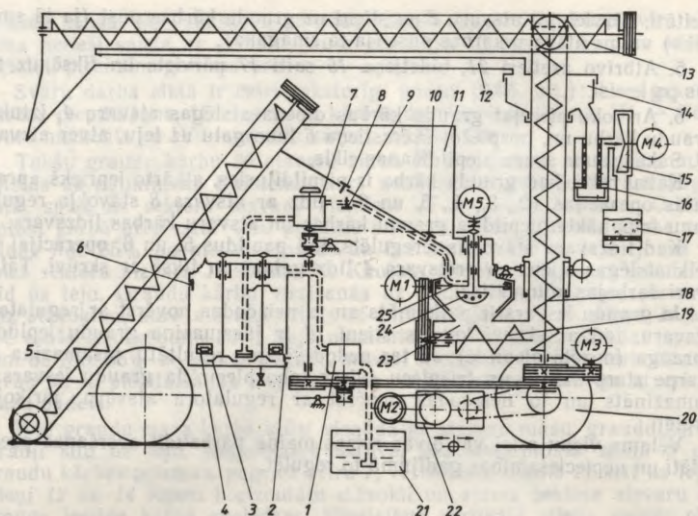
Sēklas kodināšanas tehnikas grupā ietilpst kodināšanas mašīnas un noliktavas kodinātās sēklas glabāšanai. Ir pārvietojamas un stacionāras kodināmās mašīnas ar darba ražīgumu no 5 līdz 20 t/h. To uzdevums pārklāt katru sēkliņu ar vielām, kas bloķē augu slimības.

### 6.7.1. Sēklas kodināšanas mašīna PS-10

Tā ir pašgājēja mašīna, kas paredzēta sēklas apstrādei no graudu stīrpām. Tā kā Latvijā šādu sēklas apstrādi nelieto, tad mašīnu izmanto stacionārā. Apstrādājot sēklu ar kodnes suspensiju, kuras sastāvā ir kodne, ūdens un pielipinātāji, mašīnas darba ražīgums ir 10 t/h. Mašīnas konstruktīvā shēma ir dota 6.66. attēlā, mašīnas kodnes sistēmas hidrauliskā shēma — 6.67. attēlā.

Kodināšanai sagatavotā sēkla ar gliemežtransportieri 5 (6.66. att.) tiek padota uz graudu tvertni 11, kura novietota virs kodināšanas kamearas 23. Graudu tvertnē ievietotie līmeņa devēji 8 un 10 attiecīgi ieslēdz vai izslēdz mašīnās pārvietošanas mehānismu 22, tādējādi palielinot vai samazinot graudu padevi.

Kodnes suspensija tiek sagatavota ar jaucējiem aprīkotā tvertnē 3, kurā iebūvēti līmeņa devēji 2 un 6 un sildķermeņi 4. Ūdeni tvertnē 3 uzpilda, izmantojot diafragmas sūkni 1. No tvertnes 11 graudi izvietojas uz rotējošu klievētājdisku 25 un birst pāri tā malām. Vertikāli krītošo cilindruveida graudu čaulu rotējošas sprauslas 24 apstrādā ar kodni. Ar kodni apstrādātie graudi ar gliemežiem 19, 18 un 13 tiek izvadīti no mašīnas. Vajadzīgo sanitāro apstākļu nodrošināšanai ir gaisa aspirācijas sistēma, kuras sastāvā ir ventilators 15 ar audekla 16 un aktīvās ogles 17 filtriem.



6.66. att. Sēklas kodināšanas mašīna PS-10:

1 — sūknis; 2 — līmeņa devējs; 3 — suspensijas jaucējs; 4 — elektrosildītāji; 5 — gliemežtransportieris; 6 — līmeņa devējs; 7 — dozatorsūknis; 8 — graudu augšējā līmeņa devējs; 9 — suspensijas plūsmas devējs; 10 — graudu apakšējā līmeņa devējs; 11 — graudu tvertne; 12 — aspirācijas caurule; 13 — pagriežamais gliemežtransportieris; 14 — aspirācijas sistēmas kolektors; 15 — ventilators; 16 — audekla filtrs; 17 — aktīvās ogles filtrs; 18 — vertikālais gliemežtransportieris; 19 — kameras gliemežtransportieris; 20 — dzenošie riteni; 21 — ūdens tvertne; 22 — ritošās daļas piedziņas mehānisms; 23 — kodināšanas kamera; 24 — sprauslas; 25 — graudu kļiedtājdisks.

### Mašīnas sagatavošana darbam

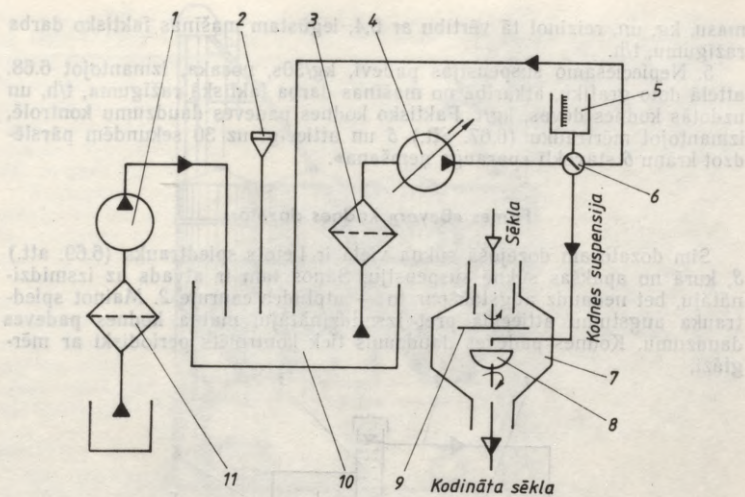
1. Mašīnai ir jābūt tehniskā kārtībā. Suspensijas tvertnei, cauruļvadiem, kodināšanas kamerai un gliemežtransportierim ir jābūt tīriem. Tīrai ir jābūt arī sūkņa dozatora lodes vārsta sēžai un lodītei. So tīrību var nodrošināt, ja, kodināšanu beidzot, pēc trases skalošanas dozatorsūknja vārsta mezglu izslauka un iekonservē ar solidolu.

Sākot kodināšanas darbus, vispirms mašīnas hidrosistēmu pārbauda, darbinot to ar tīru ūdeni.

2. Kodnes suspensija ir jāgatavo no ūdens (10 l uz 1 t graudu), kodnes (1,0...4,0 kg/t) un saistvielas, kas veido plēvi (0,2...0,5 kg/t).

3. Graudiem jābūt tīriem. Pirms padošanas uz mašīnu PS-10 tie jāatputekļo un jāattīra no vieglajiem piemaisījumiem. Putekļi un lielāka izmēra viegļie piemaisījumi rodas jebkurā graudu pārbēršanas procesā, un kodināšanas procesā tie uztver ievērojamu kodnes suspensijas daļu, aizķepina kodināšanas kameru un gliemežtransportieru pārejas mezglus, tādējādi graudi nesaņem faktisko kodnes normu. Graudu mitrums, kodinot tos sējas laikā (1...5 dienas līdz sējai), kā arī pirmssējas kodināšanai (5...15 dienas līdz sējai), var būt valsts standarta noteiktajās robežās, bet, kodinot savlaicīgi, t. i., 15 un vairāk dienu pirms sējas, tam nav jābūt lielākam par 13,5%.

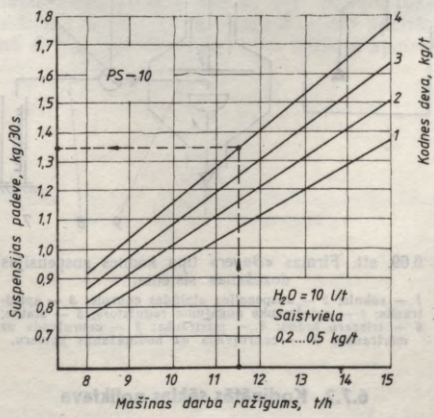
4. Konkrētajām tehnoloģiskajām iespējām atbilstošo mašīnas darba



6.67. att. Sēklas kodināšanas mašīnas PS-10 darba shēma:

- 1 — sūknis; 2 — kodnes uzpildītājs; 3 — filtrs; 4 — sūknis dozators; 5 — mērturais; 6 — četrzaru krāns; 7 — kodināšanas kamera; 8 — sprausla; 9 — graudu kļiedētājķīvis; 10 — suspensijas tvirtne; 11 — filtrs.

ražīgumu, t/h, iesakām noteikt pārbaudē ar nekodinātiem graudiem. Darbinot mašīnu ar izslēgtu kodnes dozatoru, tiek uztverti no izkraušanas gliemežtransportiera gala birstošie graudi. Parauga ņemšanas laiks ir 9 s, atkārtojumu skaits — 5. Nosver paraugus, izrēķina parauga vidējo



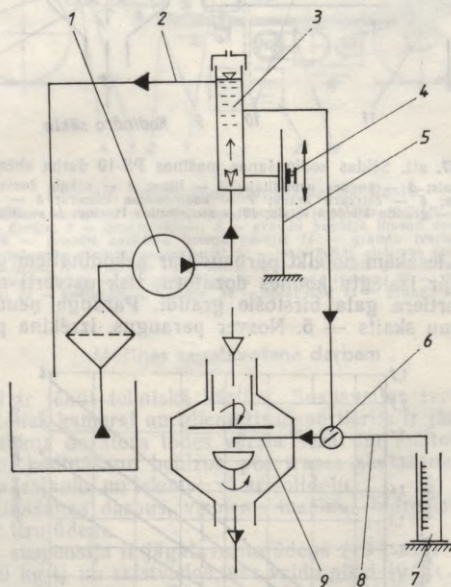
6.68. att. Nomogramma mašīnas PS-10 sagatavošanai darbam.

masu, kg, un, reizinot tā vērtību ar 0,4, iegūstam mašīnas faktisko darba ražīgumu, t/h.

5. Nepieciešamo suspensijas padevi, kg/30s, nosaka, izmantojot 6.68. attēlā doto grafiku, atkarībā no mašīnas darba faktiskā ražīguma, t/h, un uzdotās kodnes devas, kg/t. Faktisko kodnes padeves daudzumu kontrolē, izmantojot mērtrauku (6.67. att.) 5 un attiecīgi uz 30 sekundēm pārslēdzot krānu 6 stāvoklī «parauga ņemšana».

### Firmas «Bayer» kodnes dozators

Šim dozatoram dozējošā sūkņa vietā ir lietots spiedtrauks (6.69. att.) 3, kurā no apakšas sūknē suspensiju. Šānos tam ir atvads uz izsmidzinātāju, bet nedaudz augstāk par to — atplūdes caurule 2. Mainot spiedtrauka augstumu attiecībā pret izsmidzinātāju, maina kodnes padeves daudzumu. Kodnes padeves daudzums tiek kontrolēts periodiski ar mērglāzi.

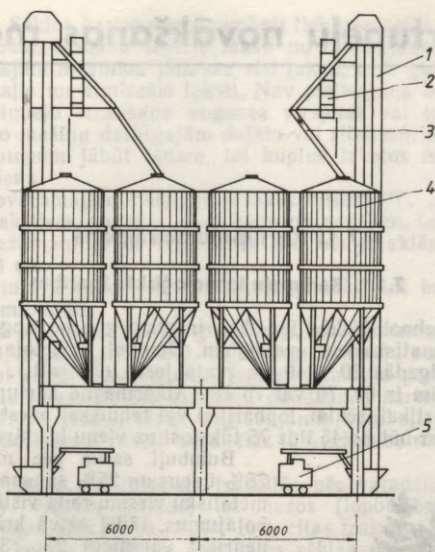


6.69. att. Firmas «Bayer» tipa kodnes suspensijas dozēšanas sistēma:

1 — sūknis; 2 — suspensijas atplūdes caurule; 3 — spiedtrauks; 4 — spiedtrauka augstuma regulators; 5 — statne; 6 — trīszaru krāns; 7 — mērglāze; 8 — cauruļvads uz mērglāzi; 9 — cauruļvads uz kodināšanas kameru.

### 6.7.2. Kodinātās sēklas noliktava

Kodinātās sēklas noliktava, kas parādīta 6.70. attēlā, sastāv no metāla apcirķiem ar vienpuslīpu konisko daļu 4, kuri piecelti uz dzelzs-



6.70. att. Kodinātās sēklas noliktava:

- 1 — kausiņu elevators; 2 — kāpnes; 3 — graudu tekne;  
4 — apcirknis; 5 — kodināšanas mašīna.

betona rāmja, lai zem tiem varētu pabrukt sējmašīnu uzpildītāji. Graudus apcirkņos ieber ar kausiņu elevatoru 1 un grozāmtekni 3. Apcirkņus var uzpildīt ar nekodinātu sēklu, vienu no tiem atstājot tukšu.

Sēklas kodināšanas brīdī sēklu no uzpildītajiem apcirkņiem padod kodināšanas mašīnā 5. Nokodināto sēklu saber tukšajā apcirknī.

## 7. Kartupeļu novākšanas mašīnas

### 7.1. Kartupeļu novākšana

#### 7.1.1. Kartupeļu tehnoloģiskās īpašības

Kartupeļu tehnoloģiskās īpašības ir atkarīgas no augsnes, kartupeļu šķirnes un klimatiskajiem apstākļiem. Bumbuļi izvietojas augsnē 12...20 cm dziļās ligzdās 30...40 cm platā joslā (7.1. att.). Attālums starp kartupeļu rindām ir 60, 70 vai 75 cm. Atkarībā no kartupeļu izmantošanas nolūka (pārtikai, sēklai, lopbarībai vai tehniskai pārstrādei) bumbuļu ligzdu skaits var būt no 45 līdz 75 tūkstoši uz vienu hektāru.



7.1. att. Kartupeļu bumbuļu izvietojuma shēma augsnē:  
a — bumbuļu dziļums; b — bumbuļu ligzdas platums.

Bumbuļi satur pēc masas apmēram 75% ūdens un 25% sausas. Triecienu pret metālisku virsmu rada vislielākos bumbuļu bojājumus, tādēļ brīvā kritiena augstums nedrīkst pārsniegt 25...30 cm. Nedaudz mazāki bojājumi rodas, atsitoties bumbuļiem pret bumbuļi, tāpēc šajā gadījumā pieļaujamais biršanas augstums ir 75...80 cm.

Bumbuļu sabēruma tilpummasa ir no 600 kg/m<sup>3</sup> līdz 700 kg/m<sup>3</sup>, blīvums — no 1,04 līdz 1,09 t/m<sup>3</sup>.

Atkarībā no šķirnes, augsnes mēslošanas un mitruma apstākļiem, kartupeļu laksti novākšanas laikā var būt kupli zaļi, ar nodzeltējušām apakšējām lapām vai arī nokaltuši. Lai atvieglotu kartupeļu bumbuļu novākšanu, laksti iepriekš ir jānovāc.

#### 7.1.2. Agrotehniskās prasības kartupeļu novākšanai, pēcparādei un glabāšanai

Kartupeļi jānovāc noteiktajos agrotehniskajos termiņos atbilstoši šķirnes bioloģiskajai gatavībai. Kartupeļu vēlinās šķirnes pilnīgu bioloģisko gatavību mūsu apstākļos bieži nesasniedz, jo to pārtrauc pirmās rudens salnas, lakstu puve, sākas rudens lietavas, lauki izmirkst, aizaug ar nezālēm un bumbuļu ražas pieaugumam nav praktiskas nozīmes, tāpēc novākšana jābeidz ap 20. septembri.

Ja kartupeļu lakstus novāc iepriekš, tad patēriņa kartupeļiem tas jādara 2...3 dienas, bet sēklas kartupeļiem — 7...14 dienas pirms bumbuļu novākšanas. Lakstu iepriekšējā novākšana paātrina bumbuļu nobriešanu, šajā laikā sacietē arī korķaudu miziņa un novācamās mašīnas

tos mazāk bojā. Sēklas kartupeļiem bumbuļi tiek pasargāti no inficēšanās ar lakstu slimībām. Slimību bojātie laksti no lauka jānovāc. Kartupeļu lakstu novācamajām mašīnām jānovāc visi laksti, t. i., gan veldrē sakritušie, gan arī zaļie un atmirušie laksti. Nav pieļaujama bumbuļu ligzdu izjaukšana, kartupeļu izraušana augsnes virspusē vai to bojāšana ar lakstu novācamo mašīnu darbīgajām daļām vai riteņiem. Savācot lakstus tvirtnē, tās tilpumam jābūt tādam, lai kuplus lakstus novāktu vismaz 500 m garā gājienā.

Kartupeļu novācamajām mašīnām jāsavāc vismaz 97...98% bumbuļu, atdalot tos no lakstiem, augsnes, akmeņiem un nezālēm. Lemešu nogrieztās sloksnes biežumam jābūt vismaz 25 cm, bet izraktās vagas platumam — 45...50 cm.

Novācot kartupeļu ražu, ļoti svarīgi ir panākt, lai bojāto bumbuļu daudzums būtu minimāls.

Izšķir ārējos bojājumus, t. i., griezumus, nobrāzumus, saspiedumus, un iekšējos bojājumus (sasitumus), no kuriem bumbuļu audi kļūst tumši. Smagie bojājumi (dziļāki par 5 mm) izraisa bumbuļu pastiprinātu bojāšanos glabāšanas laikā. Bojāto bumbuļu daudzums, kartupeļus uzglabājot, palielinās 2...5 reizes, tāpēc uzglabājami bumbuļi jāšķiro un rūpīgi jāatlasa (kartupeļu racēji bojā līdz 3%, kombaini — līdz 15% bumbuļu).

Šķirojot kartupeļus, tie jāsadala frakcijās pēc vajadzības, piemēram, lielos (pārtikas), vidējos (sēklas) un mazos (lopbarības) kartupeļos. Katrā frakcijā pieļaujams ne vairāk kā 10% citas frakcijas bumbuļu.

Pieļaujamais bojāto bumbuļu daudzums sēklas un pārtikas kartupeļos nedrīkst pārsniegt 1%. Piemaisījumu daudzums sēklas un pārtikas kartupeļos var būt līdz 1% un lopbarības kartupeļos — līdz 3%.

Pēc novākšanas kartupeļu bumbuļos noris nogatavošanās un rētu sadzīšanas process. Šajā periodā bumbuļi pastiprināti elpo un iztvaiko mitrumu. Ievainojumu virspusē šūnu sienās veidojas korķveida (ja sabērums temperatūra ir virs 10°C). Kartupeļu ārstniecības periods 12...18°C temperatūrā un 80...95% gaisa relatīvajā mitrumā ilgst no 12 līdz 15 diennaktīm. Pēc rētu sadzīšanas bumbuļiem sākas relatīvais miera periods, t. i., tie nedīgst. Tad temperatūra kartupeļos jāpazemina līdz 2...4°C.

Glabātavās kartupeļus glabā apcirkņos un konteineros. Ja ir kartupeļu aktīvās ventilācijas iekārta, tad kartupeļus var glabāt 3...4 m biežā slānī. Glabātavās ar dabisko ventilāciju bumbuļiem jābūt apzāvētiem un sabērums nedrīkst būt augstāks par 2...2,5 m. Janvārī un februārī kartupeļu kārtas augstums ir jāsamazina līdz 1...1,5 m.

Kartupeļus var uzglabāt arī stīpās, kuru bedres platums ir 2...2,5 m, dziļums — 0,2...0,3 m un iekraušanas slāņa augstums — 1...1,2 m. Stīpas jāpārklāj ar salmiem pie pamatnes 0,6 m un augšgalā 0,5 m biežā slānī. Zemes kārtai augšgalā ir jābūt 0,5 m, pie pamatnes — 0,7 m biežai.

## 7.2. Kartupeļu novākšanas paņēmieni un mašīnu sistēma

Kartupeļu novākšana ir grūtākais un darbietilpīgākais process kartupeļu audzēšanas tehnoloģijā.

No kartupeļu audzēšanai vajadzīgā kopējā darba 45...60% jāizlieto to novākšanai. Kartupeļu novākšanas darbu mehanizācijas efektivitāte ir

atkarīga no izraudzītās tehnoloģijas un klimatiskajiem apstākļiem. Tā kā novācāmās mašīnas paceļ visu kartupeļu vāgu, tad ļoti daudz darba nepieciešams augsnes atsijāšanai, tāpēc ka bumbuļi ir tikai 1...3% no kopējās masas. Turklāt novākšanu ietekmē daudzi faktori, piemēram, augsnes mehāniskais sastāvs, mitrums, nezāles, laksti, akmeņi, augsnes pikas utt.

Atkarībā no kartupeļu stādījumu platībām, vietējiem apstākļiem un saimniecības iespējām kartupeļu novākšanai izmanto dažādas mašīnas un novākšanas paņēmienus.

Novākšanā ar kombainu kombaina lemeši nogriež bumbuļu ligzdu rindas kopā ar augsni un lakstiem un padod to uz pirmo separatoru, kur daļu augsnes atsijā. Tad drupinātājveltnī saspiež augsnes pikas, norauj bumbuļus no lakstiem un daļēji no tiem notīra augsni; lakstu atdalītājs atdala lakstus, nezāles, piemaisījumus un izmet tos uz lauka. Bumbuļus, akmeņus un augsnes pikas ar elevatoru padod akmeņu atdalītājā, no kurienes kartupeļi no pārlasišanas galda tiek novadīti blakusbraucošajā transportlīdzeklī, bet piemaisījumi — zemē uz novāktā lauka.

Novākšanā ar iekrāvējrācējiem kartupeļus rok, atsijā augsni, atdala lakstus un nezāles, tad bumbuļus kopā ar akmeņiem, augsnes pikām un atlikušajiem piemaisījumiem (līdz 40%) iekrauj blakusbraucošajā transportlīdzeklī.

Pilnīgi bumbuļus atīra stacionāros apstākļos ar automātisku tīrīšanas iekārtu (bez roku darba), izmantojot rentgenstaru slāpēšanas pakāpi kartupeļos, akmeņos un augsnes pikās.

Novākšanā ar rācējiem izmanto elevatoru vai sviedējrata rācējus.

Elevatora rācēja lemeši atgriež un paceļ divu blakusrindu augsni ar bumbuļu ligzdām un lakstiem, padod uz elevatoriem, kur atsijā augsni un norauj bumbuļus no lakstiem. Atlikušo augsnes daļu, lakstus, bumbuļus un nesadrupušās augsnes pikas novada uz lauka aiz mašīnas. Bumbuļus strādnieki uzlasa ar rokām un saber kaudzēs vai kastēs. Kartupeļus rok ik pēc divām vagām, lai mašīnas darbs nebūtu atkarīgs no bumbuļu uzlasišanas gaitas. Atstātās vagas rok pēc bumbuļu uzlasišanas no blakusvagām. Šādi kombinējot rācēju darbu, bumbuļus līdz uzlasišanai var apžāvēt, un tie mazāk bojājas tālākajā apstrādē.

Sviedējrata rācēja lemesis nogriež vienas rindas augsni ar kartupeļiem un lakstiem un padod sviedējrātam, kurš to izklidē uz sāniem 2...3,5 m platā joslā. Nākošo blakusrindu var rakt tikai pēc bumbuļu uzlasišanas no iepriekš izklidētās joslas.

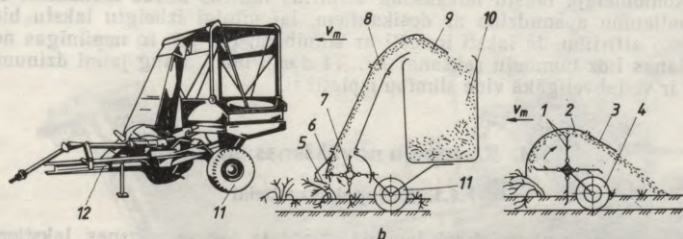
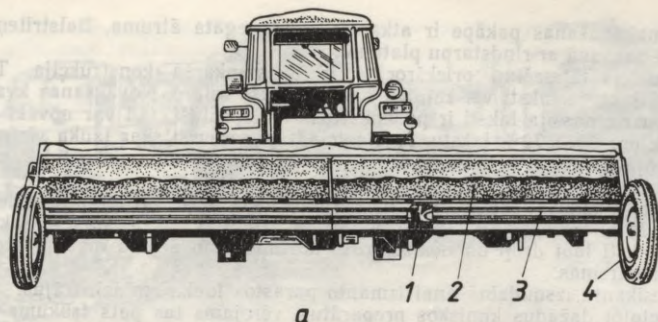
Kartupeļu novākšanas mašīnu sistēmā ietilpst šādas trīs mašīnu grupas: kartupeļu lakstu novācēji, kartupeļu bumbuļu novācēji un kartupeļu pēcapstrādes mašīnas un līnijas.

### 7.3. Kartupeļu lakstu novākšanas mašīnas

Kartupeļu novākšanas kombainu un rācēju darba atvieglošanai, kā arī cīņai ar kartupeļu slimībām laksti ir jānovāc pirms bumbuļu rakšanas. Praksē izmanto mehānisko, ķīmisko vai arī kombinēto lakstu novākšanu.

Mehāniskajā lakstu novākšanā lakstus nolauj, sasmalcina un izkaisa uz lauka ar rotācijas tipa smalcinātājiem (7.2. att. a) vai nolauj, sasmalcina un lakstus savāc mašīnas tvirtnē (7.2. att. b).

Lakstu smalcināšanai un izkaisīšanai uz lauka izmanto vienkāršas



7.2. att. Lakstu smalcinātāji:

*a* — lakstu smalcinātājs Z321/1; *b* — lakstu smalcinātājplaujmašīna KIR-1,5B; 1 — veseriši; 2 — apvalks; 3 — novadītājs; 4 un 11 — riteņi; 5 — lakstu noliecējs; 6 — pretgriezējplāksne; 7 — smalcinātājtrumulis; 8 — novadcaurule; 9 — deflektors; 10 — tvertne; 12 — jūgstienis.

smalcinātājmašīnas, kuru galvenās daļas ir rāmis ar riteņiem 4 (7.2. att. *a*), smalcinātājtrumulis ar veserišiem 1 ar apvalku 2, novadītājs 3 un piedziņas pārvads. Mašīnai pārvietojoties pa lauku un griežot veserišu trumuli, tas lakstus nocērt virs skaustiem un vagās, sasmalcina un ar veserišiem pa apvalka iekšpusi un novadītāju nomet tos uz lauka aiz mašīnas.

Ja laksti ir izmantojami lopbarībai vai inficēti ar slimībām, tos novāc ar rotācijas tipa smalcinātājplaujmašīnām, kurām iekārtota tvertne (7.2. att. *b*). Ja mašīnai tvertnes nav, to izmanto lakstu novākšanai un izkaisīšanai uz lauka.

Smalcinātājplaujmašīnas galvenās daļas ir rāmis ar jūgstieni 12 (7.2. att. *b*), riteņi 11, lakstu noliecējs 5, smalcinātājtrumulis 7, pretgriezējplāksne 6, novadcaurule 8 ar defektoru 9 un tvertne 10.

Darba procesā lakstu noliecējs noliec lakstus braukšanas virzienā un smalcinātājtrumulis ar veserišu nažiem, kuru aploces ātrums ir 50 m/s, nocērt lakstus un sasmalcina tos ar griezējplāksni. Trumuļa radītā gaisa plūsma daļēji paceļ no zemes lakstus un pa novadcauruli novada tos tvertnē.

Plaušanas augstumu regulē, mainot balstrīteņu stāvokli attiecībā pret rāmi vai rāmja slīpumu — attiecībā pret traktoru.

Smalcināšanas pakāpe ir atkarīga no agregāta ātruma. Balstriteņus regulē saskaņā ar rindstarpu platumu.

Smalcinātājmašīnu priekšrocība ir to vienkāršā konstrukcija. Tās strādā labi, ja laksti vēl zaļi un nav sakrituši veldrē. Novākšanas kvalitāte pazeminās, ja laksti ir pusnokaltuši vai apsaluši, tad var novākt ne vairāk par 60...70% lakstu. Ja smalcinātāja veserīši skar lauka virsmu, tiek bojāti vai lūst asmeņi, tādējādi trumulis zaudē dinamisko līdzsvaru, kas izraisa visu mašīnas mezglu vibrāciju un avārijas.

Lakstu ķīmiskā novākšana ir apsmidzināšana ar attiecīgajiem desikantiem, lai pārtrauktu lakstu bioloģisko attīstību un tie kalstu. Sakalstušie laksti labi drūp un neaizsprosto kartupeļu novācamo mašīnu separējošās virsmas.

Desikantu izsmidzināšanai izmanto parastos lauka smidzinātājus.

Lietojot dažādus ķīmiskos preparātus, vērojams tas pats trūkums kā mehāniskajā lakstu novākšanā, t. i., nepilnīga lakstu novākšana un jauno dzinumu ataugšana.

Kombinētajā lakstu novākšanā vispirms lakstus novāc mehāniski un pārpalikumu apsmidzina ar desikantiem, lai pilnīgi izbeigtu lakstu bioloģisko attīstību. Ja laksti inficēti ar slimībām, tad pēc to nepilnīgas novākšanas līdz bumbuļu rakšanai 7...14 dienu laikā ataug jauni dzinumi, kuri ir vislabvēlīgākā vide slimību izplatībai.

## 7.4. Kartupeļu novākšanas mašīnas

### 7.4.1. Kartupeļu kombaini

Kartupeļu kombaini izrok bumbuļus, atdala tos no augsnes, lakstiem, nezālēm, akmeņiem un citiem piemaisījumiem, un tīrus kartupeļus padod blakusbraucošajā transportlīdzeklī vai savāc tvertnēs.

Visu kartupeļu kombainu principiālā uzbūve ir līdzīga, atšķiras tikai atsevišķu darbīgo daļu konstruktīvais izveidojums vai to skaits.

Kartupeļu kombainu galvenās darbīgās daļas ir racējiekārta, augsnes un piemaisījumu separators, lakstu, nezāļu u. c. piemaisījumu atdalītājs, akmeņu atdalītājs, pārslasīšanas galds un kartupeļu izkraušanas iekārta.

Divrindu kartupeļu novākšanas kombains (7.3. att. a) paredzēts darbam 70...75 cm platās rindstarpās. Kombains darbojas šādi: kopētājveltnis 1 (7.3. att. b) balsta kombaina priekšējo daļu, kopē rindu skaustus, notur lemešus iestatītajā rakšanas dziļumā, kā arī sagrauj augsnes pikas un bumbuļu saisti ar augsni, tādējādi atvieglojot augsnes atslīšanu.

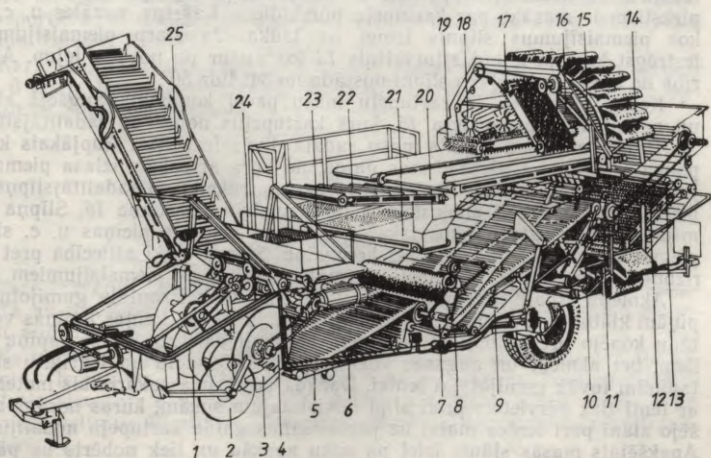
Ripnāzis 2 pārgriež augsnes virskārtu gar kreisās rindas ārmalu, tad ripas lemeši 4 un divdaļīgie plakanie lemeši 3 nogriež augsni kopā ar kartupeļiem un padod pirmajam elevatoram 5. Lemešu darba dziļumu regulē, pārstatot kopētājveltnus ar dziļuma regulēšanas ierīci. Darba un transportstāvoklī lemešus iestata ar traktora hidraulisko sistēmu, nolaižot vai paceļot kombaina priekšgalu.

Kombaina pirmais elevators atdala kartupeļus no augsnes, akmeņiem un citiem piemaisījumiem, un atlikušo masu padod drupinātājveltniem 7. Elevatoram jāstrādā ar minimāliem kartupeļu bojājumiem. Atkarībā no augsnes sastāva regulē elevatora kratišanas intensitāti, nomainot krati-tājelipsošus 6 pret apaļiem veltniņiem.

Pneimatiskie drupinātājveltni 7 sadrupina irdenākās augsnes cilas, norauj bumbuļus no lakstiem un notira kartupeļiem pieļipušo augsni. Atkarībā no masas sastāva un fizikāli mehāniskajām īpašībām regulē



a



b

7.3. att. Kartupeļu kombains E 686:

a — kopskats; b — tehnoloģiskā shēma: 1 — kopētājveltnis; 2 — ripnāzis; 3 — plakanaļs lemesis; 4 — ripas lemesis; 5 — pirmais elevators; 6 — kratītājveltnis; 7 — drupinātājveltnis; 8 — otrs elevators; 9 — retu slēgu transportieris; 10 — kratītājmehānisms; 11 — piespiedējveltnis; 12 — lakstu slēpnis; 13 — atturveltnis; 14 — elevators; 15 — transportieris; 16 — piemaisījumu slēpnis; 17 — sadalītājslēpnis; 18 — suka; 19 — lente; 20 — pārlasišanas galds; 21 — piemaisījumu transportieris; 22 — garentransportieris; 23 — šķērstransportieris; 24 — kartupeļu tvertne; 25 — izkraušanas elevators.

drupinātājveltnu attālumu un gaisa spiedienu tajos. Attālumu starp veltniem regulē ar skrūves mehānismu, bet gaisa spiedienu 0,01... 0,05 MPa — iesūknējot gaisu caur vārstiem veltnu galos.

Otrais elevators 8 uztver masu no drupinātājveltniem un turpina piemaisījumu atdalīšanu. Atkarībā no augsnes daudzuma uz elevators

regulē elevatora kratīšanas amplitūdu. Ja augsne izsijājas, nenonākot līdz elevatora garuma pēdējai trešdaļai, tad kratīšanas pakāpi samazina, un otrādi. Kratīšanas amplitūdu regulē ar kratītājmehānismu 10 piedziņas ekscentra rādiusa izmaiņu un kratītāju sviru garumu.

Garu lakstu atdalītājs sastāv no lakstu piespiedējveltnīša 11, kurš lakstus piespiež pie otrā elevatora dzenošā veltņa un tos novada zem kombaina, bet kartupeļi un citi piemaisījumi nobirst uz sīko lakstu slīpņa 12. Piespiedējveltnīti pārvietojot atpakaļ, lakstu atdalīšanās intensitāte palielinās, bet, pārvietojot uz priekšu, — samazinās. Gadījumos, kad ir ļoti daudz lakstu vai tie iepriekš nav novākti, kartupeļu kombainam paredzēts papildus uzmontējams retu stieņu transportieris 9, kurš aptver otro elevatoru 8, sīko lakstu slīpni 12 un elevatora 14 apakšdaļu. Šis transportieris nodrošina lielo lakstu atdalīšanu tūlīt aiz drupinātājveltniem, kas palielina lakstu atdalīšanas ceļu. Retu stieņu transportieris atdalītos lakstus izmet uz lauka aiz kombaina. Caur transportieri izbīrušie laksti nonāk zem piespiedējveltnīša 11 vai uz sīko lakstu slīpņa 12.

Sīko lakstu slīpnis 12 ir bezgala lente, kura ir noklāta ar koniskiem gumijas pirkstiem, uz kuriem uzkeras laksti un nezāles. Uz slīpņa ar lakstiem un nezālēm nokļuvušie kartupeļi noripo leņā, jo atstatums starp pirkstiem ir mazāks par kartupeļu bumbuļiem. Lakstus, nezāles u. c. sīkos piemaisījumus slīpnis izmet uz lauka. Ja starp piemaisījumiem iestrēgst kartupeļi, tad atturveltnis 13 tos aiztur un novada lejup. Atkarībā no darba apstākļiem slīpni nostāda no 34° līdz 50°.

Kausu elevators 14 kartupeļu masu paceļ kombaina augšējā stāvā un padod uz transportiera 15, kurš kartupeļus nober uz sadalītājslīpņa 17. Profilētu tapiņu slīpnis masu sadala divās frakcijās. Rupjākais komponents noripo uz pārslaišanas galda, no kura ar rokām izlasa piemaisījumus un nederīgos kartupeļus. Otrā masas frakcija no sadalītājslīpņa 17 pirms akmeņu atdalīšanas nobirst uz piemaisījumu slīpņa 16. Slīpņa gumijas tapiņas uztver sīkos lakstus, nezāles, augsnes piciņas u. c. sīkus piemaisījumus, kurus izmet aiz kombaina. Slīpņa lenķi attiecībā pret horizontu regulē tā, lai kartupeļi optimāli atdalītos no piemaisījumiem.

Akmeņu atdalīšanai no kartupeļiem izmanto horizontālu gumijotu tapiņām klātu lenti 19 un divas aktīvas saru suku 18. Lentē tapiņas veido tādu kopējo pretestību, lai kartupeļu bumbuļi balstītos uz šo tapiņu galiem, bet akmeņi un augsnes kukuržņi tās deformētu un iegrīmtu starp tapiņām tuvāk gumijotajai lentei. Dažādā augstumā sakārtotais materiāls ar lenti tiek pārvietots pretī slīpi novietotajām sukām, kuras norauš augšējo slāni pāri lentē malai uz pārslaišanas galda kartupeļu nodalījuma. Apakšējais masas slānis iziet pa suku apakšu un tiek nobērts uz pārslaišanas galda atsevišķā nodalījumā. Piemaisījumos iekļuvušos kartupeļus izlasa ar rokām un novieto pie kartupeļiem. Suku augstumu virs lentē tapiņām regulē darba gaitā pēc kartupeļu un piemaisījumu sastāva. Optimālo atdalīšanas efektu panāk, ja pirmo suku nostāta 10 mm virs tapiņām, bet otro iegremdē 5 mm dziļi. Suku augstumu regulē ar skrūves mehānismu.

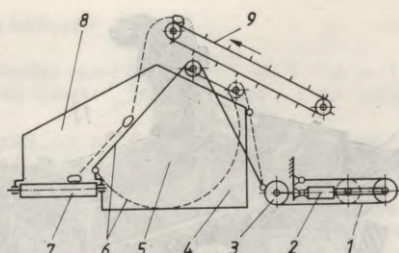
Piemaisījumi no pārslaišanas galda nobirst uz piemaisījumu transportiera 21, kurš tos nomet zemē. Garenttransportieris 22 kartupeļus novada uz šķērstransportiera 23, kurš tos padod izkraušanas elevatoram 25. Izkraušanas elevators galā ierīkots ar hidrosistēmu vadāma izlice, lai līdz minimumam samazinātu bumbuļu krišanas augstumu dažāda augstuma transportlīdzekļos.

Nepārtrauktai kartupeļu kombaina darbībai transportlīdzekļu nomaināšanas laikā kombainam iekārtota kartupeļu uzkrāšanas tvertne 24. Izslēdzot iz-

kraušanas transportiera piedziņu, tvertnē var uzkrāt līdz 350 kg kartupeļu.

Atsevišķām kartupeļu kombainu modifikācijām kartupeļu uzkrāšanai līdz 1000 kg ir iekārtota papildu «maisa» veida tvertne 5 (7.4. att.). Tvertnes sastāvā ietilpst tvertnes lente 6, sānu sienas 4, troses 1, hidrociļņs 2 un trīši 3. Tvertnes uzpildīšanai hidromehāniskā ceļā atspriego tvertnes lenti, un kartupeļi no garentransportiera 9 ar savu masu ieliec lenti un veido «maisa» veida tilpni 5, kurā uzkrājas kartupeļi. Tvertnes iztukšošanai ar hidrociļņdrindru un trosi nostiepj tvertnes lenti un tvertnes saturu izber uz šķērstransportiera 7. Tālāk ar kombaina izkraušanas elevatoru kartupeļus iepilda transportlīdzeklī.

Kartupeļu kombainu agregatē ar 1.4. klases traktoru, darba ātrums līdz 6 km/h. Kombainu apkalpo kombainieris un (atkarībā no lauka apstākļiem) 2 līdz 4 strādnieki.



7.4. att. Kartupeļu kombaina E 686 A06 tvertnes shēma:

1 — troses; 2 — hidrociļņs; 3 — trīši; 4 — sānu siena; 5 — papildu tvertne; 6 — tvertnes lente; 7 — šķērstransportieris; 8 — pamattvertne; 9 — garentransportieris.

## 7.4.2. Kartupeļu racēji

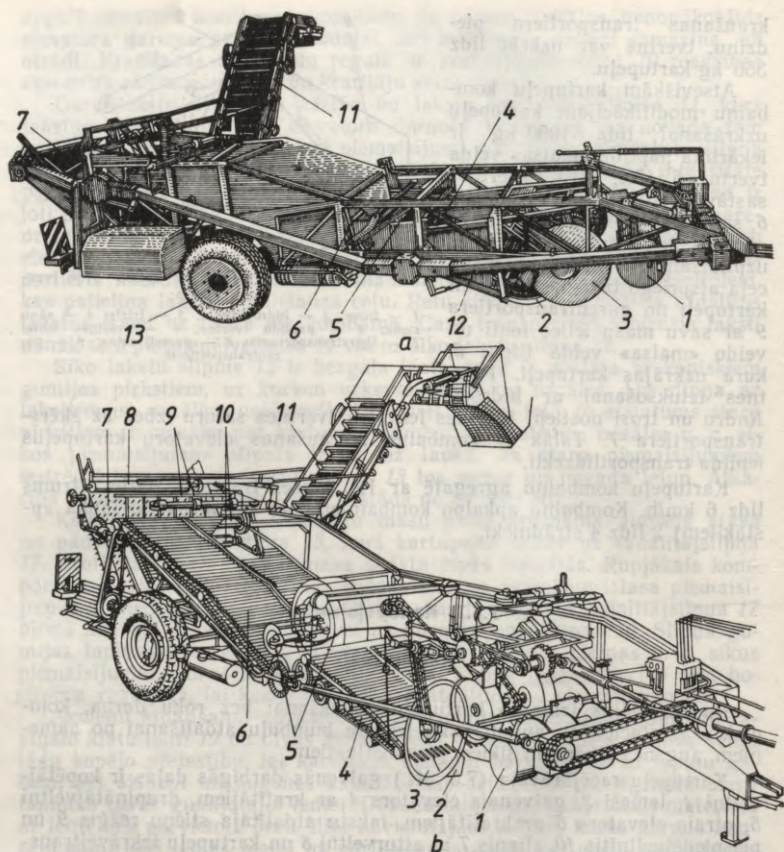
### Racējkrāvējs

Racējkrāvējus izmanto kartupeļu novākšanai bez roku darba, komplektā ar stacionāru automātisku iekārtu bumbuļu atdalīšanai no akmeņiem, augsnes pikām un sikiem piemaisījumiem.

Kartupeļu racējkrāvēja (7.5. att.) galvenās darbīgās daļas ir kopētājveltni 1, lemeši 2, galvenais elevators 4 ar kratītājiem, drupinātājveltni 5, otrais elevators 6 ar kratītājiem, lakstu atdalītāja stieņu režģis 9 un piespiedējveltnis 10, slīpnis 7 ar atturveltni 8 un kartupeļu izkrāvējtransportieris 11.

Pārvietojoties pa lauku, racējkrāvējs ar kopētājveltniem 1 saplacina rindu skaustus, sagrauj augsnes pikas un daļēji izārda bumbuļu ligzdas, tādējādi atvieglojot lemešu un separatoru darbu. Lemeši 2 nogriež bumbuļu ligzdas ar visu augsni un padod galvenajam elevatoram 4, kurš izklāj augsnes sloksni plānākā kārtā un, kratot ar eliptiskajiem kratītājiem, izsijā augsni, un pārējo masu padod drupinātājveltniem 5.

Pneimatiskie drupinātājveltni saspiež augsnes pikas, norauj bumbuļus no lakstiem un attira bumbuļus no pielīpušās augsnes. Tālāk masu separē uz otrā elevators 6 un padod lakstu atdalītājā. Lakstu atdalītāja atspērīgo stieņu režģis 9 aiztur lakstus un ievada tos starp otrā elevators 6 apakšējo daļu un atspērīgo lakstu piespiedējveltni, kuri lakstus ievelk spraugā un nomet zem mašīnas uz noraktā lauka. Kartupeļi, zemes pikas, akmeņi, sīkie laksti un nezāles pa atdalītāja stieņu režģa 9 spraugām nokrīt uz slīpņa 7, kurš ar gumijas pirkstiem uznes augšā atlikušos



7.5. att. Kartupeļu racējkrāvējs E 684:

a — kopskats; b — tehnoloģiskā shēma; 1 — kopējā šķēvelis; 2 — lemeši; 3 — sašaurinātājdiski; 4 — galvenais elevators; 5 — drupinātājs; 6 — otrs elevators; 7 — slīpnis; 8 — atturveltnis; 9 — stieņu režģis; 10 — lakstu piespiedējs; 11 — izkrāvējtransportieris; 12 — rāmis; 13 — gājriteņš.

lakstus, nezāles un sīkās augsnes picīpas, bet bumbuļiem ļauj norīpot uz izkrāvējtransportiera 11 horizontālās daļas. Slīpņa 7 atturveltnis 8 aiztur starp lakstiem un nezālēm iestrēgušos bumbuļus un novirza tos lejup. Kartupeļu stieņa tipa izkrāvējtransportieris 11 ar savām lāpstiņām bumbuļus ar atlikušajiem piemaisījumiem padod virs blakusbraucošā transportlīdzekļa kravas kastes un, nolaižot kartupeļus tuvāk grīdai, tos izber.

## Elevatora kartupeļu racējs

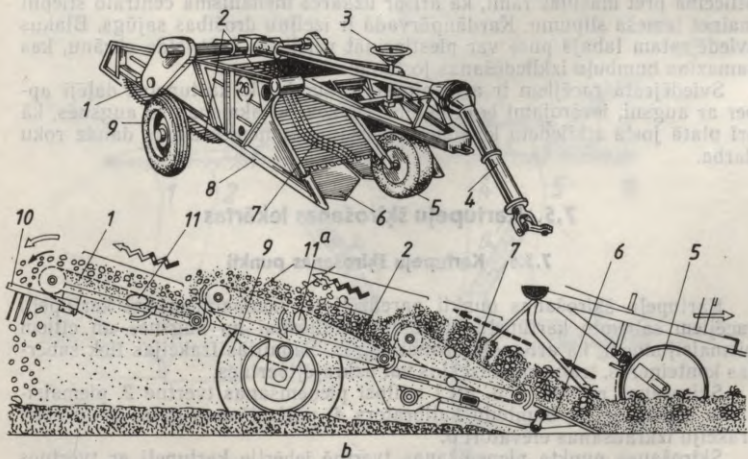
Elevatora kartupeļu racēja galvenās sastāvdaļas ir lemeši 6 (7.6. att.), ātrgaitas elevators 7, galvenais elevators 2, kaskādelevators 1 un kratītāji 11.

Darba procesā lemeši 6 nogriež un paceļ divu blakusrindu augsni kopā ar kartupeļu ligzdām un padod ātrgaitas elevatoram 7. Tā kā elevators lineārais ātrums ir lielāks par mašīnas pārvietošanās ātrumu, tad augsnes sloksne tiek izklāta plānākā kārtā un sadrūp, atdalās no bumbuļiem un pa elevators stieņu spraugām izbirst uz lauka. Palikušo masu nomet uz galvenā elevators 2, kura priekšgals novietots zemāk. Krītot uz tā, augsnes pikas sadrūp. Bez tam galveno elevatoru krata kratītāji 11, kas veicina augsnes separēšanu. Līdzīgs process atkārtojas uz kaskādu elevatora 1. Kartupeļi un klātpalikušie piemaisījumi gar izkļiedes sašaurinātājrežģi 10 tiek noklāti uz lauka 0,8...1,0 m platā vālā.

Elevatoru kartupeļu racēja separēšanas intensitāte ir atkarīga no elevatoru lineārā ātruma un mašīnas pārvietošanās ātruma attiecības, kā arī no kratīšanas ar kratītājzvaigznītēm intensitātes. Kratīšanas intensitāte ir jāizraugās saskaņā ar bumbuļu jutīgumu pret triecieniem, kā arī atkarībā no šķirnes un brieduma pakāpes.

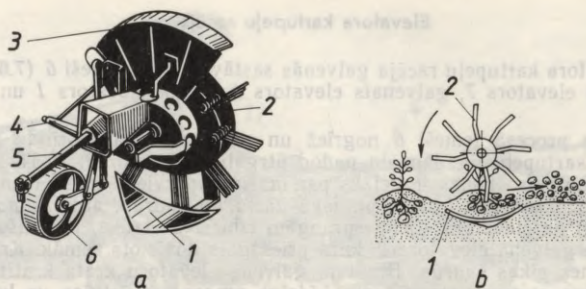
Elevatoru racēja lemešu rakšanas dziļumu maina, sagāžot mašīnu pret gājriteņiem, ar atbalsta veltni 5 darbinot skrūves mehānismu 3. Lemešu un elevatoru slīpuma maiņa kartupeļu racēja separēšanas intensitāti praktiski neietekmē.

Elevators racēji ir paredzēti darbam vieglās smilšainās augsnēs, kur ir maz akmeņu, nezāļu, velēnu.



7.6. att. Kartupeļu racējs KST-1.4:

a — kopskats; b — tehnoloģiskā shēma; 1 — kaskādelevators; 2 — galvenais elevators; 3 — skrūves mehānisms; 4 — piedziņas vārpsta; 5 — atbalsta veltnis; 6 — lemeši; 7 — ātrgaitas elevators; 8 — rāmis; 9 — gājriteņi; 10 — sašaurinātājrežģis; 11 — kratītāji.



7.7. att. Sviedējrata vienrindas kartupeļu racējs KTN-1A:

a — kopskats; b — darbības shēma; 1 — lemesis; 2 — sviedējrats; 3 — aizsargs; 4 — uzkares rāmis; 5 — kardānpārvada; 6 — balstrienis.

### Sviedējrata kartupeļu racējs

Sviedējrata vienrindas kartupeļu racēju pievieno traktora uzkares mehānismam, un tas var strādāt dažādās augsnēs.

Galvenās darbīgās daļas ir lemesis 1 (7.7. att. a) un rotējošs sviedējrats 2, kuru darbina traktora jūgvārpsta ar kardānpārvadu 5. Sviedējratam ir atsperīgi tērauda zari. Lemesis nogriež augsnes slāni ar kartupeļiem (7.7. att. b), rotējošais sviedējrats izkļied šo slāni 2...3 m platā joslā, atdalot no bumbuļiem lakstus un augsni. Bumbuļus salasa ar rokām. Rakšanas dziļumu regulē, mainot balstriņa 6 (7.7. att. a) stāvokli attiecībā pret mašīnas rāmi, kā arī ar uzkares mehānisma centrālo stiepi mainot lemeša slīpumu. Kardānpārvadā ir izciņģu drošības sajuģs. Blakus sviedējratam labajā pusē var piestiprināt vertikālu režģveida ekrānu, kas samazina bumbuļu izkļiedēšanas joslas platumu.

Sviedējrata racējiem ir arī vairāki trūkumi. Tie kartupeļus daļēji apber ar augsni, ievērojami bojā bumbuļus, sevišķi akmeņainās augsnēs, kā arī platā joslā izkļiedēto kartupeļu lasīšanai ir nepieciešams daudz roku darba.

## 7.5. Kartupeļu šķirošanas iekārtas

### 7.5.1. Kartupeļu šķirošanas punkti

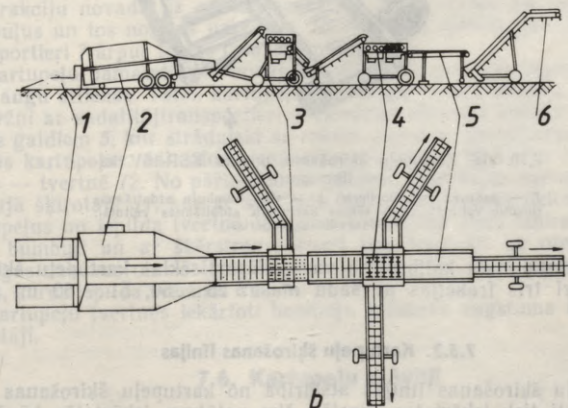
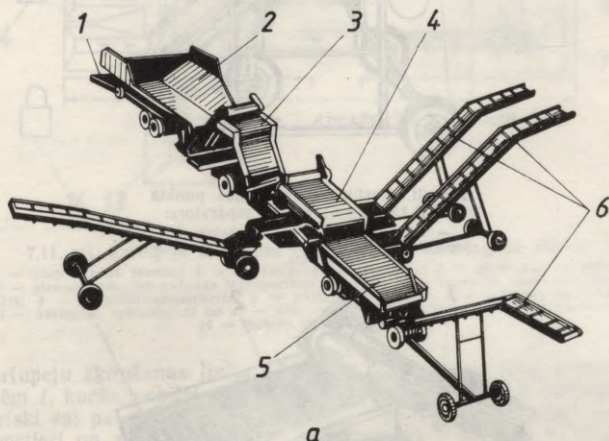
Kartupeļu šķirošanas punkti paredzēti no kombainiem vai kartupeļu racējiem saņemto kartupeļu bumbuļu atdalīšanai no augsnes un citiem piemaisījumiem, kā arī sašķirošanai šķirās. Sadalītās frakcijas tiek sabērtas konteineros, transportlīdzekļos vai uzkrājējvertnēs.

Šķirošanas punktā (7.8. att.) ietilpst pieņemšanas tvertne 2, piemaisījumu separatora 3, bumbuļu kalibrators 4, pārlasīšanas galds 5 un četri frakciju izkraušanas elevatori 6.

Šķirošanas punkta pieņemšanas tvertnē iebērtie kartupeļi ar tvertnes apakšā iekārtoto transportieri tiek padoti uz slīpo transportieri, kurš tos paceļ un novada uz separatora (7.9. att.) separēšanas veltniņiem 3. Kartupeļu bumbuļi tiek pakļauti aktīvai pārvietošanai, kā rezultātā labi atdalās augsne un izbirst pa spraugām. Bumbuļi savukārt nobirst uz slīpņa

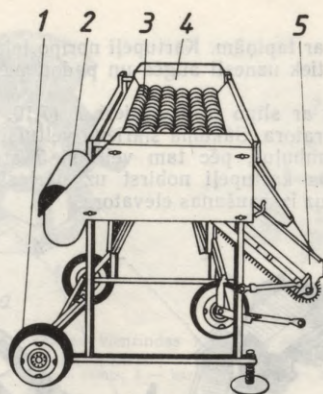
5, kura virsma klāta ar tapiņām. Kartupeļi noripo lejup, bet augu atliekas un citi piemaisījumi tiek uznesti augšā un padoti piemaisījumu izkraušanas elevatoram.

Attīrītie kartupeļi ar slīpo transportieri 1 (7.10. att.) tiek padoti uz rievoto veltnīšu kalibratora. Sākumā sīkrievu veltnīši 2 atdala sīkos (mazākus par 50 g) bumbuļus, pēc tam veltnīši 3 atdala vidējo frakciju (50...80 g). Pārtikas kartupeļi nobirst uz pārlasišanas galda 5 (sk. 7.8. att.) un tālāk — uz izkraušanas elevatora.



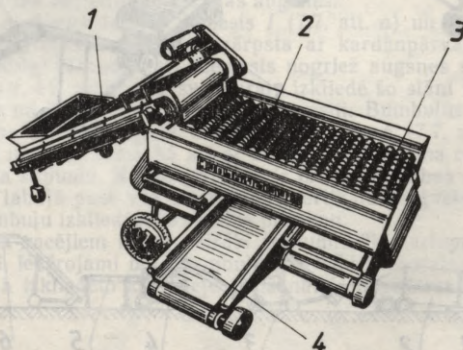
7.8. att. Kartupeļu šķirošanas mašīna KSP-15V:

a — kopskats; b — tehnoloģiskā shēma; 1 — panduss; 2 — pieņemšanas tvirtne; 3 — piemaisījumu separators; 4 — kalibrators; 5 — pārlasišanas galda; 6 — izkraušanas elevatora.



7.9. att. Kartupeļu šķirošanas punkta KSP-15V piemaisījumu separatora:

1 — atbalsta ritenis; 2 — piedziņa; 3 — separēšanas veltniši; 4 — rāmis; 5 — slipnis.



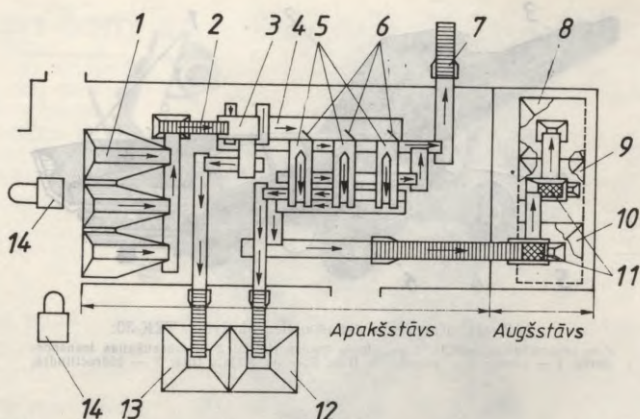
7.10. att. Kartupeļu šķirošanas punkta KSP-15V kalibratora:

1 — padeves transportieris; 2 — sīko bumbuļu atdalīšanas rievotie veltniši; 3 — sēklas kartupeļu atdalīšanas veltniši; 4 — izvadtransportieris.

Šķirošanas punkta kalibratoru var sakārtot sēklas kartupeļu šķirošanai pavasarī trīs frakcijās ar šādu masu: 25...50, 51...80 un 81...120 g.

### 7.5.2. Kartupeļu šķirošanas līnijas

Kartupeļu šķirošanas līnijas atšķirībā no kartupeļu šķirošanas punktiem parasti tiek iekārtotas speciāli šim nolūkam iekārtotās būvēs un komplektētas ar mašīnām, palīgierīcēm un kartupeļu frakciju uzkrāšanas tvertnēm. Līnija paredzēta svaigi novāktu kartupeļu tīrīšanai, šķirošanai vai sēklas sagatavošanai pēc glabāšanas.



7.11. att. Kartupeļu šķirošanas līnijas KSP-25 tehnoloģiskā shēma:

- 1 — pieņemšanas tvertne; 2 — iekraušanas transportieris; 3 — piemaisījumu atdalītājs; 4 — piemaisījumu izkraušanas transportieris; 5, 9 un 10 — bumbuļu uzkrājējvertnes; 6 — sadalītājs; 7 — sadalītājs; 8 — pārlasišanas galds; 11 — plūsmas sadalītājs; 12 — kartupeļu šķirotāji; 13 — sīko un nekondīcijas kartupeļu uzkrājējvertnes; 14 — mobilie transportlīdzekļi.

Kartupeļu šķirošanas līnija (7.11. att.) sastāv no trim pieņemšanas tvertnēm 1, kurās mobilais transportlīdzeklis 14 var iebērt kartupeļus at muguriski vai pa sāniem. No pieņemšanas tvertnēm kartupeļus ar šķērstransportieri un slīpo iekraušanas transportieri 2 novada uz disku veltnišu tipa piemaisījumu atdalītāju 3. Disku veltnišu bloks atdala galveno augsnes piemaisījumu daļu un sīkos bumbuļus līdz 20 gramiem. Atdalīto frakciju novada uz adatu separatora, kurš atdala no augsnes sīkos bumbuļus un tos nogādā uzkrājējā 13. Augsnes piemaisījumus izvada ar transportieri 7 ārpus telpas transportpiekabē.

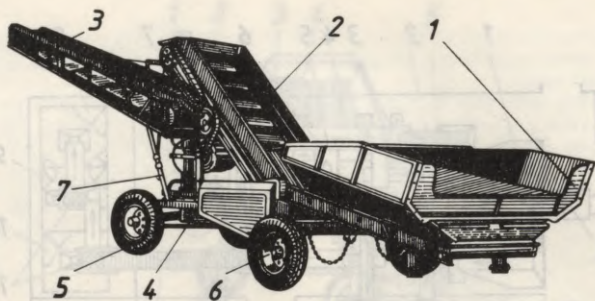
Kartupeļu pamatplūsma nonāk uz slīpņa ar gumijas tapiņām, kur atdala augu atliekas. Tālāk kartupeļi un līdzīga izmēra akmeņi un augsnes kukuržņi ar sadalītājtransportieri 4 vienādās plūsmās nokļūst uz pārlasišanas galdiem 5, kur strādnieki ar rokām atlasa piemaisījumus un nekondīcijas kartupeļus. Atlasītos piemaisījumus izvada pa līniju 7, bet kartupeļus — tvertnē 12. No pārlasišanas galdiem kondīcijas kartupeļi nokļūst pirmajā šķirotajā 11, kur ar sietveida konveijeru atdala lielos (pārtikas) kartupeļus un iepilda tvertnē 10. Caur konveijera sietu izbirst vidējie un sīkie bumbuļi un ar šķērstransportieri tiek novadīti uz otru šķirotāju. Līdzīgas uzbūves otrs šķirotājs sadala atsevišķi sīkos un vidējos bumbuļus, kurus iepilda tvertnēs 8 un 9.

Kartupeļu tvertnēs iekārtoti bumbuļu krišanas augstuma ierobežotāji-slāpētāji.

## 7.6. Kartupeļu krāvēji

Kartupeļu krāvēji paredzēti kartupeļu un citu sakaņaugu iekraušanai glabātuvēs, kurās var iebraukt mobilie transportlīdzekļi.

Pašgājējs kartupeļu transportieris-krāvējs (7.12. att.) sastāv no pieņem-



7.12. att. Kartupeļu transportieris-krāvējs TZK-30:  
1 — pieņemšanas tvertne; 2 — slīpais transportieris; 3 — izkraušanas transportieris; 4 — rāmīšs; 5 — priekšējais tilts; 6 — pakājējais tilts; 7 — hidrocilindrs.

šanas tvertnes 1, slīpā transportiera 2, paceļama un grozāma izkraušanas transportiera 3 un vadības iekārtas.

Pašizkrāvēji transportlīdzekļi izkrauj kartupeļus pieņemšanas tvertnē, no kurienes slīpais transportieris padod kartupeļus uz izkraušanas transportiera, kurš tos iepilda glabātavas apcirknī. Izkraušanas transportiera garumu var mainīt no 3 līdz 5 m. Transportiera izziļnes augstumu no 150 līdz 5500 mm var mainīt ar hidrosistēmas palīdzību. Izkraušanas transportieri var pagriezt uz sāniem par 90° uz kreiso vai labo pusi.

Transportieri-krāvēju var izmantot kartupeļu izgrābšanai no glabātaves, ja pieņemšanas tvertni nomaina pret savācēju, kuru uzkarina uz mašīnas rāmja.

Mašīnu darbina no elektrotīkla, to apkalpo mašīnists. Mašīnas darba ražīgums ir līdz 30 t/h.

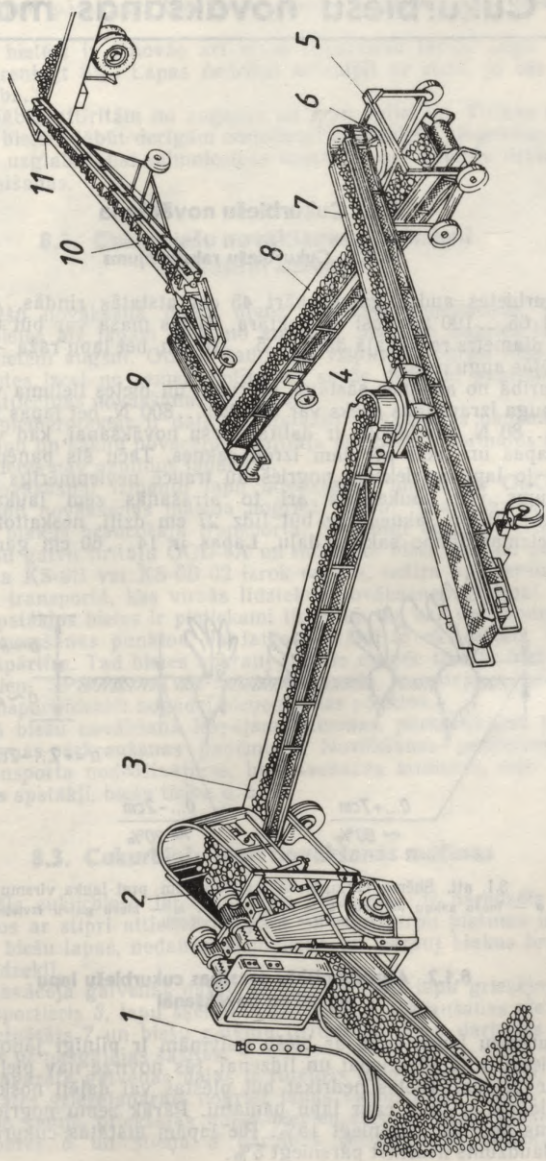
## 7.7. Kartupeļu transportieri

Kartupeļu transportieri var būt gan kā atsevišķa vienība, gan arī kā vairāki transportieri, kas sakārtoti tā, lai nodrošinātu nepārtrauktu plūsmu kartupeļu iekraušanai noliktavās, izgrābšanai no tām, kartupeļu šķirošanas punktu un līniju komplektēšanai u. c.

Kartupeļu transportieru sistēma (7.13. att.) ir paredzēta kartupeļu izkraušanai no glabātavas vai iekraušanai glabātavās, apkalpojot šķirošanas līnijas vai, aizstājot savācēju 2 ar pieņemšanas tvertni, no transportlīdzekļiem.

Transportieru sistēma sastāv no savācēja 2 ar vadības pultī 1, kēdē savienotiem transportieriem 3, 7, 8, kuri var pārvietoties, manipulējot ar savācēju 2, isā 9 un maināmā slīpuma lāpstiņu transportiera 10. Katrs sistēmas transportieris ir apgādāts ar individuālu elektropiedziņu un kopēju vadības pultī.

Sistēmu apkalpo mašīnists un divi strādnieki. Darba ražīgums — līdz 20 t/h.



7.13. att. Transportieru sistēma THB-20:

1 — vadības pulsts; 2 — savācējs; 3 — augšējais transportieris; 4 — sakābes ratiņi; 5 — atbalsta ratiņi; 6 — bumbuļu novadītājs; 7 — starptransportieris; 8 — apakšējais transportieris; 9 — liels transportieris; 10 — slūpains transportieris; 11 — transportlīdzeklis.

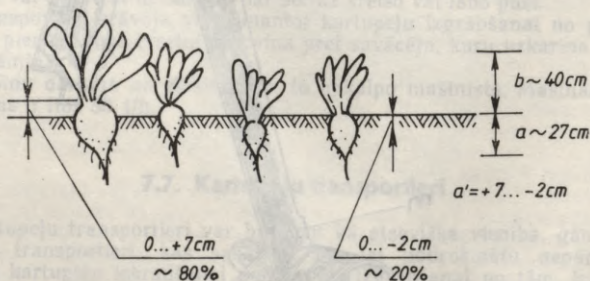
## 8. Cukurbiešu novākšanas mašīnas

### 8.1. Cukurbiešu novākšana

#### 8.1.1. Cukurbiešu raksturojums

Cukurbietes audzē galvenokārt 45 cm atstatās rindās. Augu skaits var būt 65...100 tūkstoši uz hektāra. Bietes masa var būt 0,1...10 kg, saknes diametrs resnākajā daļā — 5...18 cm, bet lapu raža — 30...90% no kopējās augu masas.

Atkarībā no augsnes sastāva, mitruma un bietes lieluma viena cukurbietes augs izraušanas spēks var būt 250...800 N, bet lapas notrūkst jau pie 50...80 N. Priekšroka ir dalītai biešu novākšanai, kad vispirms nogriež lapas un tikai pēc tam izrok saknes. Taču šis paņēmieni ir sarežģīts, jo lapu iepriekšēju nogriešanu traucē nevienmērīgs biešu galvu izvietojums virs lauka, kā arī to atrašanās zem lauka horizonta (8.1. att.). Biešu saknes var būt līdz 27 cm dziļi, neskaitot tievo, tehniski neizmantojamo saknes daļu. Lapas ir 14...60 cm garas.



8.1. att. Shēma cukurbiešu izvietojumam pret lauka virsmu:  
 $a$  — biešu sakņu dziļums;  $b$  — lapu garums;  $a'$  — biešu galvu izvietojuma novirze pret lauka virsmu.

#### 8.1.2. Agrotehniskās prasības cukurbiešu lapu un sakņu novākšanai

Cukurbiešu lapas kopā ar biešu galviņām ir pilnīgi jānogriež. Griezuma vietai ir jābūt taisnai un līdzenei, tās novirze nav pieļaujama lielāka par  $\pm 1$  cm. Bietes nedrīkst būt plēstas vai daļēji nošķeltas. Griezuma plaknei ir jāiet caur lapu pamatni. Pārāk zemu nogrieztais biešu daudzums nedrīkst pārsniegt 15%. Pie lapām atstātās cukura saturošās masas daudzums nedrīkst pārsniegt 5%.

Cukurbietes jāizceļ un jānovāc pilnīgi. Augsnē atstātais biešu daudzums nedrīkst pārsniegt 2%. Izcelto biešu bojājumiem ir jābūt minimāliem.

Līdz ar bietēm ir jānovāc arī visas cukurbiešu lapas. Lapu zudumi nedrīkst pārsniegt 8%. Lapas nedrīkst notraipīt ar zemi, jo tās ir vērtīga lopbarība.

Bietēm jābūt attīrītām no augsnes un lapu paliekām. Tīrības un kvalitātes ziņā bietēm jābūt derīgām nodošanai cukurbiešu pieņemšanas punktos vai arī uzglabāšanai saimniecības apstākļos bez papildu tīrīšanas un biešu pārļaišanas.

## 8.2. Cukurbiešu novākšanas paņēmieni un mašīnu sistēma

Cukurbiešu novākšanā izšķir divus galvenos paņēmienus. Pirmajā gadījumā bietes aiz lapām izceļ no augsnes, pēc tam nogriež lapas un notīra no bietēm augsni. Otrajā gadījumā vispirms nogriež biešu lapas, pēc tam bietes izceļ no zemes, notīra un savāc. Katram paņēmienam ir izveidotas attiecīgas novākšanas mašīnas.

Latvijā piemērotākais ir dalītās (divfāžu) novākšanas paņēmiens, izmantojot lapu un sakņu novācējus. Dalītajā novākšanā normālos mitruma apstākļos bietes nav papildus jāpārtīra.

Lapu novākšanai izmanto lapu novākšanas mašīnu 6 ORCSM vai BM-6A. Lapu novākšanas mašīna nogriež bietēm lapas, sasmalcina tās un iekrauj blakus braucošajā transportā. Nepilnīgi nogrieztās lapas notīra ar biešu galvu tīrītāju OGD-6A un noslauka biešu rindas. Sakņu novācējmašīna KS-6B vai KS-6B-02 izrok saknes, notīra un iekrauj blakus braucošajā transportā, kas virzās līdztekus novākšanas mašīnai. Normālos laika apstākļos bietes ir pietiekami tīras, un tās var vest nodot cukurfabrikai pieņemšanas punktos. Ja laika apstākļi ir ekstremāli, bietes ir papildus jāpārtīra. Tad bietes nokrauj stīrpās un pēc tam ar biešu krāvējiem-tīrītājiem SPS-4,2 vai SPS-4,2A-02 savāc no stīrpām, pārtīra un iekrauj transportlīdzeklī nogādei pieņemšanas punktos.

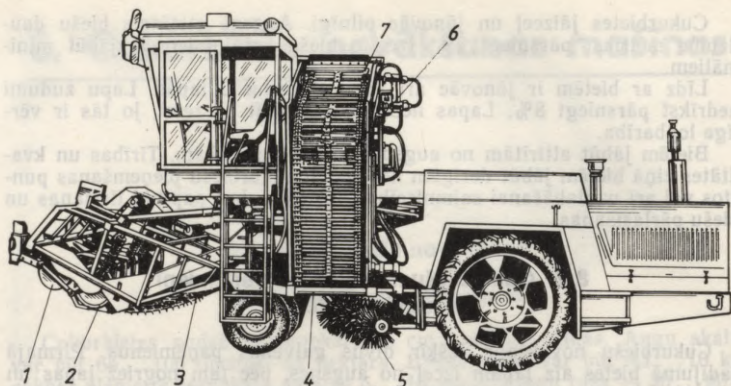
Dalītajā biešu novākšanā iespējami plūsmas, pārkraušanas vai kombinēti plūsmas-pārkraušanas paņēmieni. Novākšanas paņēmiena izvēli nosaka transporta nodrošinājums, biešu vešanas attālums, ceļa apstākļi, novākšanas apstākļi, biešu tīrība u. c.

## 8.3. Cukurbiešu lapu novākšanas mašīnas

Pašgājējs cukurbiešu lapu novācējs (8.2. att.) ir paredzēts darbam biešu laukos ar stipri attīstītām lapām, ja rindstarpu platums ir 45 cm. Tas novāc biešu lapas, nedaudz sasmalcina un iekrauj blakus braucošajā transportlīdzeklī.

Lapu novācēja galvenās darbīgās daļas ir seši lapu griezējaparāti 2, garentransportieris 3, lapu šķērstransportieris 4, izkraušanas elevators 6, lapu smalcinātājs 7 un biešu galviņu tīrītājs 5. Visas darbīgās daļas ir uzmontētas uz pašgājējas šasijas.

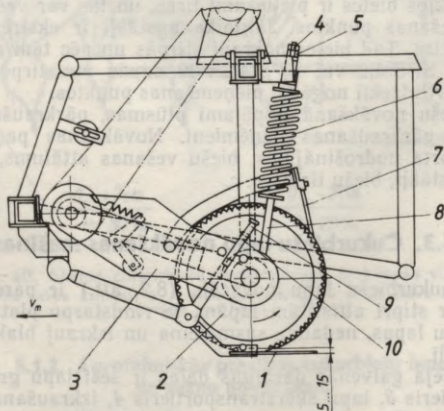
Griezējaparāta galvenās daļas ir rotējošs lapu tausts 2 (8.3. att.) un nazis 1. Katrs griezējaparāts nogriež lapas vienai biešu rindai. Ar sviru sistēmu pie rāmja priekšējās daļas pievienotais rievotais taustrats piespiedjatsperu 6 un stieņa 8 darbības rezultātā ar noteiktu spēku



8.2. att. Cukurbiešu lapu novācējs 6-ORCS:

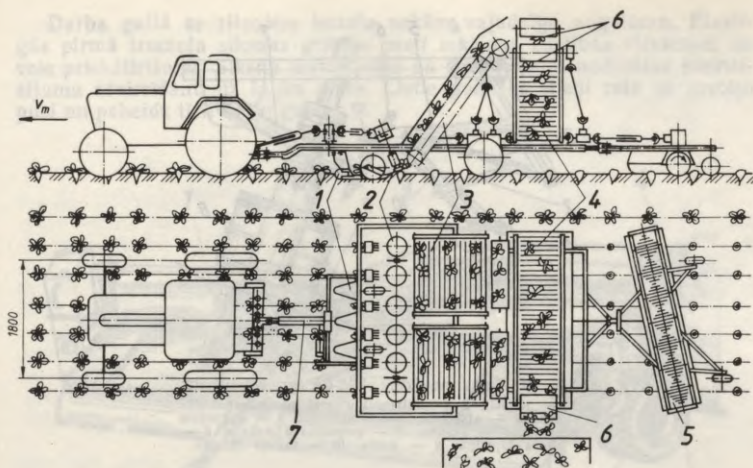
- 1 — kopētājrītenis; 2 — lapu griezējaparāts; 3 — garentransportieris; 4 — šķērstransportieris;  
5 — biešu galvu tīrītāja suka; 6 — izkraušanas elevators; 7 — lapu smalcinātājs.

piespiež biešu lapas pie saknes galvas un ieņem noteiktu stāvokli. Zem tausta atrodas pasivaiss nazis 1 ar slīpu asmeni lapu nogriešanai. Naža turētājs un reduktora korpuss veido šarnīrveida savienojumu ar rāmi. Kad taustrats kopē biešu rindu, arī nazis pārvietojas vertikālā virzienā. Pakares stienis 8 neļauj nazim griezt augsni posmā, kur biešu nav.



8.3. att. Lapu novācēja 6-ORCS griezējaparāta shēma:

- 1 — nazis; 2 — tausts; 3 — piedziņas pārvada reduktors;  
4 un 5 — griezējaparāta augstuma regulēšanas skrūves;  
6 — atsperis; 7 — tausta tīrītājs; 8 — griezējaparāta pakares stienis; 9 — naža atstarpes regulēšanas skrūve;  
10 — pretuzgrieznis.



8.4. att. Lapu novācēja BM-6A tehnoloģiskā shēma:

1 — mehānisms automātiskai vadīšanai pa rindām; 2 — lapu griezējaparāts; 3 — garentransportieris; 4 — šķērstransportieris; 5 — biešu galvīņu tīrītājs; 6 — lapu novadītājbiteri; 7 — jūgstienis.

Katra griezējaparāta taustratu darbina no mašīnas kopējās piedziņas. Taustrata aploces ātrumam ir jābūt nedaudz lielākam (7...30%) par agregāta darba ātrumu. Jo vairāk attīstītas lapas, jo lielāka ātrumu starpība. Lapu iekēršanos taustratā novērš tīrītājs 7. Naža un taustrata atstarpi regulē ar skrūvēm 9 un 10. Sai atstarpei vidēji jābūt 5...15 mm. Taustrata augstumu iestata tā, lai tas pieskartos viszemākajām biešu galvām, bet neskartu lauka virsmu un nepiesārņotu biešu lapas ar zemi. Regulē ar uzgriežņiem 4 un 5.

Taustrata spiedienu uz bietēm regulē, spriegojot atsperi 6. Laukos ar lielu lapu ražu, kā arī nevienmērīga biešu galvū izvīrijuma gadījumā spiedienu uz bietēm palielina, palielinot darba ātrumu.

Transportieri 3, 4 un 6 (sk. 8.2. att.) ir stieņu tipa. Izkraušanas elevatoru 6 paceļ un nolaiž ar hidrocilindra palīdzību.

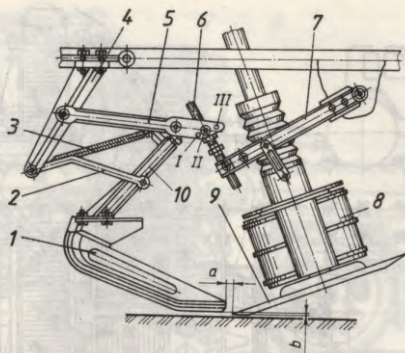
Lapu novācējam zem šasijas ir novietota biešu galvū tīrītājsuka, kas noslauka izbīrušās lapas, nezāles un daļēji norauj ar nepilnīgi nogrieztās lapas. Suku var pacelt transportstāvoklī un, nolaižot darba stāvoklī, var regulēt tā, lai nodrošinātu visefektīvāko darbu.

Transportstāvoklī kustīgo rāmi ar griezējaparātiem un kopētājriteni paceļ ar hidrosistēmu.

Piekabināmā sešrindu biešu lapu novācamā mašīna (8.4. att.) ir paredzēta maz attīstītu cukurbiešu lapu novākšanai 45 cm platās rindstarpās.

Lapu novācamo mašīnu piekabina 1,4...2,0 klases traktoriem. Agregātu apkalpo viens cilvēks — traktorists. Mašīnas darbīgās daļas piedzen no traktora jūgvārpstas. Lapu novācamās mašīnas galvenās sastāvdaļas ir automātiskā vadības sistēma 1, lapu griezējaparāts 2, garentransportieris 3, šķērstransportieris 4 un biešu galvīņu tīrītājs 5.

Darba sākumā traktorists ar hidrosistēmu iestata pareizā stāvoklī



8.5. att. Lapu novācēja BM-6A griezējaparāts:  
 1 — taustis; 2 — četriroķļu mehānisma apakšējā skava; 3 — atsperē; 4 — kronšteins; 5 — augšējais stiepnis; 6 — skrūve; 7 — griezējaža pakare; 8 — bitera lāpstīņa; 9 — nazis; 10 — tausta statnis.

darbīgās daļas, ieslēdz jūgvārpstu un sāk kustību. Taustsviras 1 pārvietojas gar cukurbietēm un precīzi vada mašīnu pa augu rindām. Lapu griezējaparāta tausti 1 (8.5. att.) slīd pa cukurbiešu galviņām un iestata šķivju nažus 9 nepieciešamā augstumā. Tie nogriež lapas un nosviež tās uz garentransportieri. Šeit lapas satver transportiera pirksti, nopurina pēli- pušo augsni, pārvieto tās uz augšu un ar biteru nosviež uz šķērstrans- portiera. Lapām krītot, vēlreiz tiek notīrītas smiltis. Transportieris pār- vieto lapas šķērsvirzienā, un novadītājbiters 6 (sk. 8.4. att.) novada tās transportlīdzeklī.

Mašīnas aizmugurē piestiprinātais biešu galviņu tīrītājs 5 atdala no bietēm nenogrieztās lapas un izsviež tās šķērsvirzienā uz lauka.

Griezējaparātam tausta un naža atstarpi *a* (8.5. att.) regulē, iestatot taustu 1 attiecībā pret statni 10 uz priekšu vai atpakaļ pa ovāliem cauru- miem. Attālumam jābūt uz pusi mazākam par vidējo biešu saknes dia- metru. Pēc tam ar skrūvi 6 noregulē atstarpi *b*. Atstarpi korigē atkarībā no biešu galvu izvirzījuma. Ja biešu galvas atrodas zemu, tad atstarpi palielina, ja biešu galvas ir ļoti izvirzītas, tad — samazina. Atstarpi *b* korigē, pārstatot skrūvi 6 stāvokļos I, II vai III atkarībā no biešu at- statuma rindā.

#### 8.4. Biešu rindu tīrītāji

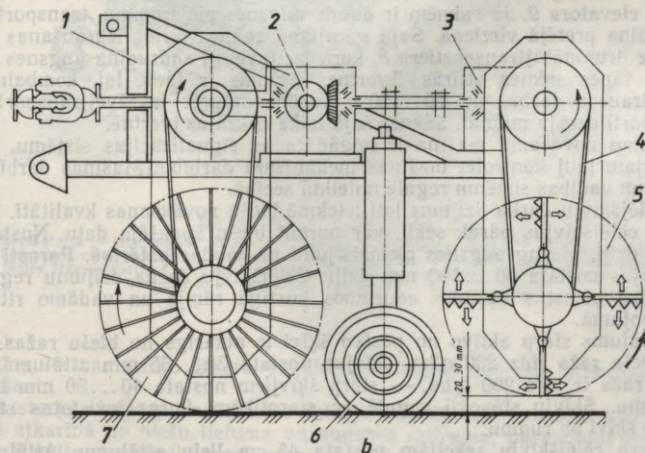
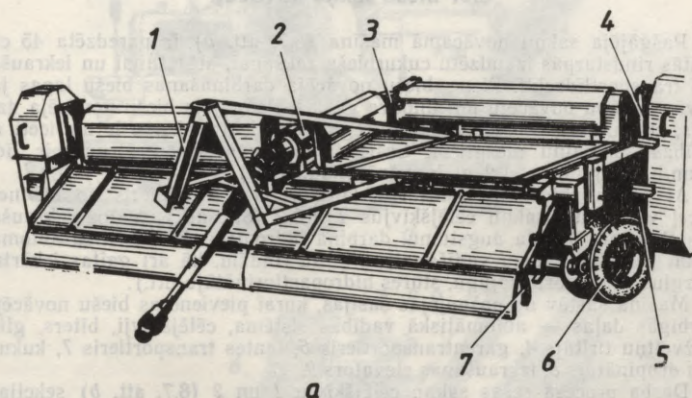
Biešu galviņu un rindu tīrītāju (8.6. att.) izmanto nepilnīgi nogriezt un izkaisītu lapu notīrīšanai no rindām un rindstarpām.

Tīrītājs sastāv no rāmja 1 ar diviem balstriteņiem 6, pirmās sukas 7, otrās papildu tīrītājsukas 5 un piedziņas pārvada.

Pirmā suka sastāv no elastīgām siksnām, kuras izvietotas pa vītnes līniju.

Otrā tīrītājsuka sastāv no šarnīrveidā piestiprinātiem gumijas atlē- juma stieņiem, kas uz trumuļveida vārpstas sakārtoti četrās rindās ik pēc 90°. Uz katru biešu rindu kopā ir 16 stieņi.

Darba gaitā ar riteņiem iestata sukām vajadzīgo augstumu. Elastīgās pirmā trumuļa siksna griežas pretī mašīnas kustības virzienam un veic priekštīrīšanu. Siksnu izvietojums pa vītnes līniju nodrošina piemaisījumu atvirzīšanu uz lauka malu. Lietie gumijas stieņi rotē uz pretējo pusī un pabeidz tīrīt biešu galvas.



8.6. att. Biešu galviņu un rindu tīrītājs OGD-6A:

*a* — kopskats; *b* — tehnoloģiskā shēma; 1 — rāmis; 2 — pārvada sadales reduktors; 3 — otrās sukas piedziņas pārvada reduktors; 4 — piedziņas pārvads; 5 — otrā suka; 6 — ritenis; 7 — pirmā suka.

Sukas regulē miera stāvoklī tā, lai elastīgās siksnas skartu lauka virsmu, bet liete stieņi būtu 20...30 mm virs lauka virsmas.

Mašīnas darba platums ir saskaņots ar lapu novācēju darba platumu. Mašīnu apkalpo traktorists.

## 8.5. Biešu sakņu novācēji

Pašgājēja sakņu novācamā mašīna (8.7. att. a) ir paredzēta 45 cm platās rindstarpās izaudzētu cukurbiešu rakšanai, attīrīšanai un iekraušanai transportlīdzeklī. Pirms biešu novācēja darbināšanas biešu lapas jānovāc ar lapu novācēju un jānotīra rindas. Pašgājēja biešu novācēja dzinējs, riteņu tilti, hidrosistēmas agregāti un elektroiekārta ir unificēti ar labības kombainu mezgliem. Sešrindu mašīnas darba ātrums ir līdz 9 km/h, ražīgums — 1,2 ha/h, dzinēja jauda — 110 kW.

Ar šasijas hidraulisko iekārtu, kuru vada kombainieris no kabīnes, pacel vai nolaiž sakņu cēlējšķīvjus 1 un 2 (8.7. att.), maina izkraušanas elevators 9 gala augstumu, darbina hidromehānisko iekārtu automātiskai priekšējo riteņu vadīšanai pa biešu rindām, kā arī gaitas iekārtas mezglus (variatoru, sajūgu, stūres hidropastiprinātāju utt.).

Mašīna sastāv no pašgājējas šasijas, kurai pievienotas biešu novācēja darbīgās daļas — automātiskā vadības sistēma, cēlējšķīvji, bīters, gliemežveltņu tīrītājs 4, garentransportieris 6, lentes transportieris 7, kukuržņu drupinātājs 8, izkraušanas elevators 9.

Darba procesā sešas sakņu cēlējšķīvju 1 un 2 (8.7. att. b) sekcijas, kurām vienu cēlējšķīvi no katra šķīvju pāra piedzen kombaina pārvads, izceļ biešu saknes. Izcēlās saknes gliemežveltņi 4 novada uz garentransportieri 6, kas saknes ievada tvertnē. Tvertnes grīdai ir lentes transportieris 7. To darbinot vienā virzienā, saknes var novadīt tieši uz izkraušanas elevators 9. Ja saknēm ir daudz augsnes piejaukumu, transportieri 7 darbina pretējā virzienā. Šajā gadījumā saknes pirms iekraušanas nonāk uz drupinātājtransportiera 8, kura izciļņveltņi sadrupina augsnes gabalus, tāpēc saknes attīrās. Tvertnes tilpums ir tāds, lai, kombainam nepārtraucot darbu, uz 20...30 s varētu apturēt izkrāvējtransportieri transportlīdzekļa maiņai. Saknes šajā laikā uzkrājas tvertnē.

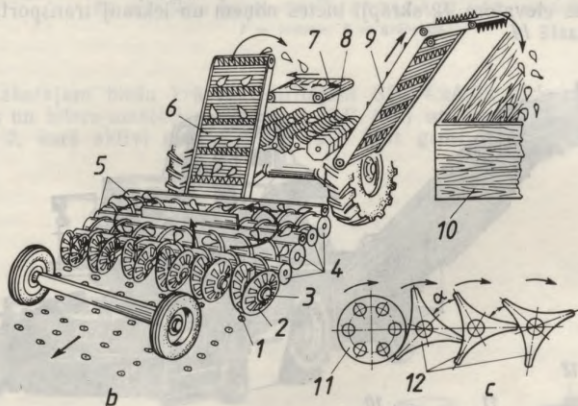
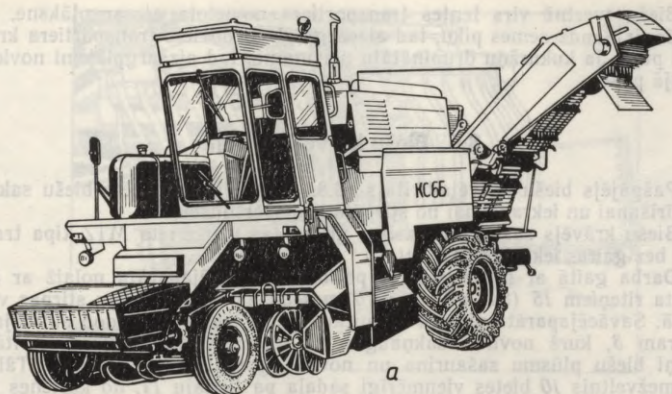
Sakņu novācamā mašīna ir apgādāta ar signalizācijas sistēmu, kas vadītājam ļauj kontrolēt mašīnas mehānismu darbību. Mašīnas darbīgās daļas un vadības sistēmu regulē noteiktā secībā.

Cēlējšķīvju darba dziļums ļoti ietekmē biešu novākšanas kvalitāti. Nostatot cēlējšķīvjus pārāk sekli, var noraut biešu apakšējo daļu. Nostatot pārāk dziļi, pieaug augsnes piemaisījumi un jaudas patēriņš. Parasti cēlējšķīvjus nostata 80...100 mm dziļi. Cēlējšķīvju darba dziļumu regulē, pārstatot pirkstus dažādos caurumos kustīgā rāmja un vadāmo riteņu savienojumā.

Attālums starp aktīvo un pasīvo šķīvi ir atkarīgs no biešu ražas. Ja ir neliela raža līdz 200 q/ha, šķīvjus nostata 30...35 mm attālumā, ja biešu raža ir virs 200 q/ha, — starp šķīvjiem nostata 40...50 mm lielu attālumu. Šķīvju stāvokli regulē ar starplikām, kuras ievietotas starp aktīvo šķīvi un rumbu.

Starp cēlējšķīvju sekcijām nostata 45 cm lielu attālumu. Attālumu regulē, atbrīvojot skavas un pārbīdot šķīvju turētājus pa kustīgā rāmja priekšējo siju.

Bītera spārnu garumu regulē atkarībā no augsnes mitruma un lipīguma. Mitros apstākļos bītera spārnu garumu palielina, normālos ap-



8.7. att. Sakņu novācējs KS-6B:

*a* — kopskats; *b* — tehnoloģiskā shēma; *c* — kukurūžu drupinātāja shēma; 1 — pasivaļs cēlājskivis; 2 — dzenamais cēlājskivis; 3 — reduktors; 4 — gliemežveltņi; 5 — veltņi; 6 — garentransportieris; 7 — lentes transportieris; 8 — kukurūžu drupinātājs; 9 — izkraušanas elevators; 10 — transportlīdzeklis; 11 — apaļu ripu veltņi; 12 — trīsstūru veltņi.

stākļos — samazina. Bīteru regulē, pārvietojot spārnus attiecībā pret krusteni.

Atstarpī starp gliemežtīrītāju sekciju augšējo un apakšējo veltņi regulē atkarībā no biešu lieluma un augsnes mitruma, pārvietojot augšējā veltņa gultņus attiecībā pret sekcijas rāmi. Ja bietes ir lielas un augsne lipīga, tad atstarpī palielina, ja bietes ir mazas, tad — samazina.

Garenelevatora un izkrāvējelevatora lentes spriegojumu palielina, izņemot dažus kāšveida stienišus. Pareizi noregulēta stienišu lente nedaudz nokarājas, taču neaizķeras aiz mašīnas sijām.

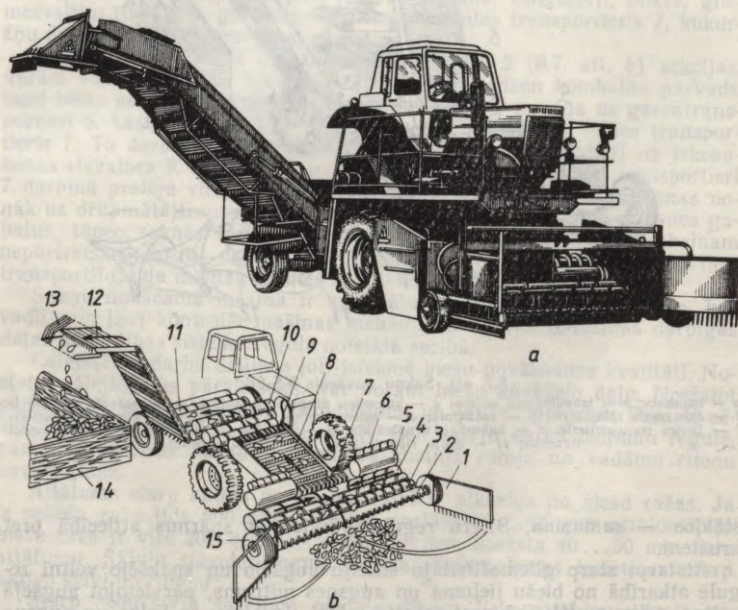
Biešu tvirtnē virs lentes transportiera novietota aizsargplāksne. Ja bietēm ir daudz zemes piku, tad aizsargplāksni novieto transportiera kreisajā pusē. Ja kukuržņu drupinātāju neizmanto, tad aizsargplāksni novieto labajā pusē.

## 8.6. Biešu krāvēji-tīrītāji

Pašgājējs biešu krāvējs-tīrītājs (8.8. att. *a*) ir paredzēts biešu sakņu pārtīrīšanai un iekraušanai no stīrpām transportlīdzekļos.

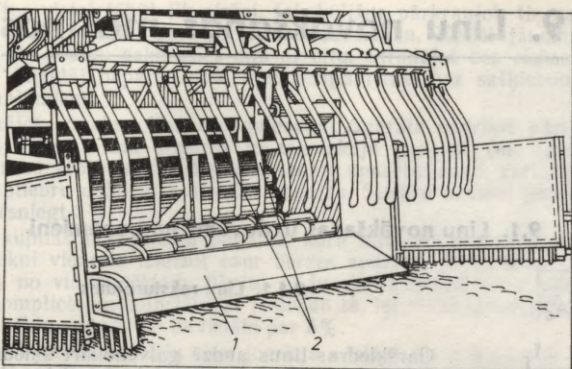
Biešu krāvējs sastāv no šasijas un uz tās uzmontēta MTZ tipa traktora bez gaitas iekārtas (8.8. att. *a*).

Darba gaitā ar hidrosistēmas palīdzību savācējaparātu nolaiž ar atbalsta riteņiem 15 (8.8. att. *b*) uz zemes un pārvieto krāvēju stīrpa virzienā. Savācējaparāta pirkstu veltnītis 2 paceļ bietes un padod aktīvajam biteram 3, kurš novirza sakņaugus uz gliemežveltņa tīrītāja. Tīrītāja veltni biešu plūsmu sašaurina un novada garentransportierim 8. Tālāk gliemežveltnis 10 bietes vienmērīgi sadala pa tīrītāju 11, no kurienes izkraušanas elevatora 12 skrāpji bietes noņem un iekrauj transportlīdzekļa kravas kastē 14.



8.8. att. Biešu krāvējs-tīrītājs SPS-4.2:

*a* — kopskats; *b* — tehnoloģiskā shēma; 1 — savācējvairogs; 2 — pirkstu savācējveltnis; 3 — biteris; 4 un 6 — gliemežveltni; 5 — trumulis; 7 un 9 — astoņstūrains veltnis; 8 — garentransportieris; 10 — izkļiedētāji gliemežveltnis; 11 — gliemežveltņu tīrītājs; 12 — izkraušanas elevatora; 13 — novadītājrēģis; 14 — transportlīdzekļa kravas kaste; 15 — atbalsta veltni.

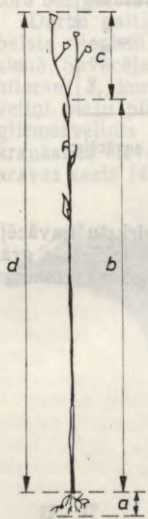


8.9. att. Biešu krāvēja-tīrītāja SPS-4,2-A-02 sakņu savācējs:  
1 — lemais; 2 — grābeklis.

Uzlabotajam biešu krāvējam-tīrītājam SPS-4,2A-02 pirkstu savācējveltnis un bīters aizstāts ar lemesi 1 (8.9. att.) un virs tā iekārtots grābeklis 2, kurš aktivā manipulē un rauš klāt grūti birstošās zeminās bietes.

## 9. Linu novākšanas mašīnas

### 9.1. Linu novākšanas uzdevums un paņēmieni



9.1. att. Linu stiebru morfoloģiskie rādītāji:

*a* — saknīte; *b* — tehniskais garums; *c* — ziedkopas garums; *d* — kopējais garums.

#### 9.1.1. Linu raksturojums

Garšķiedras linus audzē galvenokārt šķiedras ieguvei. Galvenā linu produktīvā daļa ir stiebrs, kas satur 20...30% šķiedras. Stiebru garums var būt 70...120 cm. Izšķir kopējo un tehnisko stiebru garumu. Kopējo stiebra garumu mēri no dīgļlapām līdz augšējai zarošanās sākumam (9.1. att.). Galvenā daļa ir tehniskais stiebrs, kas veido šķiedru, tāpēc tehniskajam stiebram ir jābūt pēc iespējas garākam. Garšķiedras linu stiebra diametrs ir 0,8...2 mm, un to mēri trešdaļas beigās (rēķinot no dīgļlapām). Stiebra garums un resnums ir linu kvalitātes svarīgākais rādītājs. No tiem un gariem līniem iegūst vislabāko līnšķiedru. Labu šķiedru iegūst no 80 cm un garākiem līniem, kuru diametrs ir 1...2 mm. Tādi līni izaug biezos sējumos, kur ir apmēram 2000...4000 stiebru uz 1 m<sup>2</sup>.

Garšķiedras linus novāc agrās dzeltengatavības stadijā. Stiebru mitrums šajā laikā ir 50...60%, linu stiebru garums — 50...120 cm, noplūktās masas daudzums — 8...12 t/ha. Pēc noplūšanas pie stiebrim paliek 40...60 mm garas saknes. Normālos augsnes saistības un mitruma apstākļos viena stiebra izraušanai nepieciešamais spēks ir 5...8 N. Stiebru pārraušanai vajadzīgais spēks pie saknes ir 4 vai 5 reizes, bet augšgalā — 2 vai 3 reizes lielāks par izraušanas spēku.

#### 9.1.2. Agrotehniskās prasības linu novākšanai un pirmapstrādei

Lini jānovāc īsā laikā — 8...10 dienās. Pagarinot šo laika posmu, pasliktinās šķiedras kvalitāte, rodas ievērojami šķiedras un sēklas zudumi. Linu novākšanas mašīnu plūcējaparātiem plūcšanas brīdī stingri jāsaturs stiebrī, tie nedrīkst bojāt stiebrus un saspīest līnšķiedru pogajās. Plūcšanas tīrībai jābūt vismaz 99%, un kopējie līnšķiedru zudumi, linus novācot, nedrīkst būt lielāki par 2%.

Linu plūcamo mašīnu un kombainu siešanas aparātiem jāsiens kūlīši, kuru diametrs ir 10...12 cm. Kūlīšus sasiens 1/3...1/2 augstumā no res-

gaļa. Saites vietai jābūt tik ciešai, lai, kūlīšus pārkraujot, tie neizjuku. Nedrīkst palikt vairāk par 3% nesasietu kūlīšu. Kūlīši jānomet atsevišķi, lai tie nebūtu saķērušies cits ar citu. Strādājot bez siešanas aparāta, lini jāizklāj nepārtrauktā, vienmērīgā lentē, bez sašķiebumiem un samudzinaļumiem.

Nosukājot pogaļas, linu atpogaļošanas aparāts nedrīkst pārraut, saļaut vai saberzt linu stiebrus to tehniskajā garumā (no saknes līdz pirmajam sazarojumam). Atpogaļošanas aparātu suku zari drīkst iet cauri tai stiebru daļai, kur atrodas pogaļas. Stiebru zudumi jucekņos nedrīkst pārsniegt 3%.

Linu kuļmašīnām jāizkuļ pogaļas, kuru mitruma saturs ir līdz 25%. Linu jucekni vienreiz izlaižot caur berzes aparātu, jābūt izberztiem vismaz 98% no visām sēklām. Šķelto sēklu skaits nedrīkst būt lielāks par 0,25%. Komplicētām kuļmašīnām jāstrādā tā, lai sēklu tīrība būtu vismaz 80%, bet sēklu zudumi — ne lielāki par 5%.

Ar kombainiem novākta linu jucekņa sastāvs un mitrums ir atkarīgs no gatavības stadijas, nezālainības un veldrainības, tādēļ jucekņa mitrums var būt 30...60%. Glabājot šādu jucekni, notiek pašsakaršana, kas izraisa sēklu bojāšanos, tādēļ bez aktīvas vēdināšanas jucekni nedrīkst glabāt ilgāk par 12 stundām.

Linu jucekni kaltējot, kaltēšanas aģenta temperatūra nedrīkst pārsniegt 45°C. Jucekni kaltē līdz 12...13% mitrumam. Pieļaujamā mitruma novirze ir  $\pm 2\%$ . Sēklu dīdības samazināšanās kaltēšanas procesā nedrīkst pārsniegt 2%.

## 9.2. Linu plūcēji

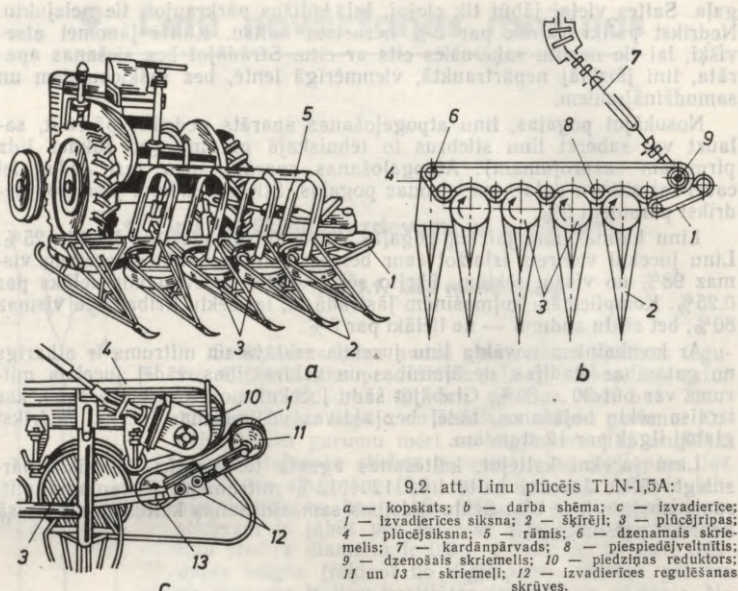
Uzkarināmais linu plūcējs ir paredzēts linu plūkšanai un nokļāšanai nepārtrauktā joslā uz lauka.

Traktoru pārkārto braukšanai atpakaļgaitā un tā hidrauliskajam uzkares mehānismam pievieno linu plūcēju, kura darbīgās daļas piedzen jūgvārpsta.

Linu plūcēja galvenās darbīgās daļas ir šķirēji 2 (9.2. att. a), četras gumijotas plūcējripas 3 un bieza gumijota plūcējsiksna 4. Siksna plankanā ārējā virsma ir gluda, bet iekšējā — profilēta, lai plūcējsiksna neroslīdētu no skriemeļiem 9 un 6 (9.2. att. b). Arī izvadsiksna 1 ir tāds pats profils.

Darba procesā, mašīnai braucot uz priekšu, šķirēji 2 (9.2. att. b) ievirza linus četrās plūcējgultnēs, ko veido plūcējripas 3 un plūcējsiksna 4, kuru pie plūcējripām cieši piespiež piespiedējeltniši 8. Plūcējsiksna, ko piedzen traktora jūgvārpsta ar kardānpārvalu 7, ir visa plūcējaparāta dzenošā daļa, jo tā darbina arī plūcējripas un izvadsiksnu. Mašīnai braucot uz priekšu, starp plūcējsiksnu un plūcējripām saspīestie lini tiek izrauti no augsnes. Plūcējaparāts noplūktos linus transportē šķērsvirzienā, to slānis pakāpeniski kļūst biežāks. Aiz kreisās malējās plūcējripas līni nonāk starp plūcējsiksnu un izvadsiksnu, kas linus nokļāj nepārtrauktā joslā uz lauka.

Attiecībā pret lauka virsmu mašīna ir novietota slīpi. Slīpumu regulē ar traktora uzkares mehānisma centrālo stiepni. Novācot garus linus, slīpumam ir jābūt 15...20°, novācot īsus linus, — 20...25°.



9.2. att. Linu plūcējs TLN-1,5A:

*a* — kopkats; *b* — darba shēma; *c* — izvaderīce;  
 1 — izvaderīces sikсна; 2 — šķirēji; 3 — plūcējriņas;  
 4 — plūcējsikсна; 5 — rāmis; 6 — dzenamais skrī-  
 melis; 7 — kardānpārvals; 8 — piespiedējveltnītis;  
 9 — dzenošais skrīmelis; 10 — piedziņas reduktors;  
 11 un 13 — skrīmeļi; 12 — izvaderīces regulēšanas  
 skrīves.

Plūcšanas augstumu regulē ar traktora hidrosistēmu tā, lai linus plūcējgultnēs iespīlētu apmēram stiebru vidū. Pareizi ir jānosprīego plūcējsikсна, tāpēc ka tā nedrīkst izslīdēt.

### 9.3. Linu kombaini

Kombaina galvenās darbīgās daļas ir šķirēji 1 (9.3. att. *a* un *b*), plūcējaparāts 2, šķērstransportieris 3, iespīlētājtransportieris 4, atpogaļošanas trumulis 5, jucekņa transportieris 7, kūlīšu sienamais aparāts 6, rāmis un piedziņas pārvals. Atkarībā no kombaina modifikācijas atsevišķu mezglu konstruktīvais izveidojums var būt dažāds, bet tehnoloģiskais process noris vienādi.

Kombainam LKV-4A ir sienamais aparāts linu stiebru kūlīšu sasiešanai ar auklu. Nepieciešamības gadījumā šis kombains var noklāt nesasietus linu stiebrus joslā uz lauka, kā arī sasiet vai noklāt joslā neatpogaļotus linus.

Linu kombains LK-4A noplūc un atpogaļo linus, savāc jucekņi kombaina aizmugurē pievienotā piekabē un noklāj linu stiebrus nepārtrauktā joslā uz lauka.

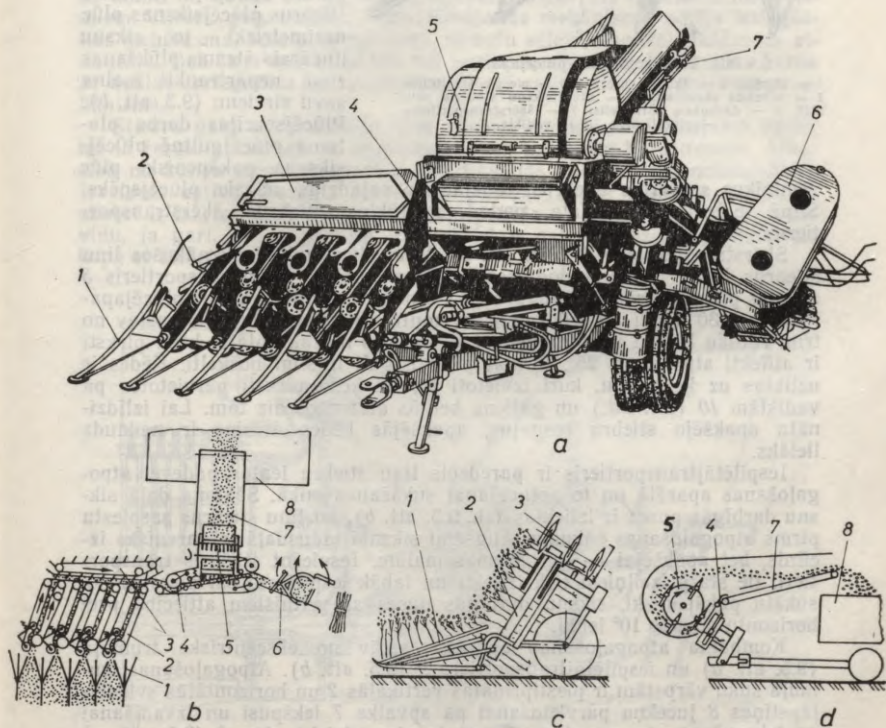
Kombaina darbīgās daļas piedzen traktora jūgvārpsta. Kombaina hidraulisko iekārtu pieslēdz traktora hidrosistēmai.

Darba procesā šķirēji 1 (9.3. att. *b* un *c*) ievirza linus četrās plūcējgultnēs. Noplūktos linus šķērstransportieris 3 (vairākas paralēlas rullīšu

kēdes ar slīpi pievienotiem metāla pirkstiem) ievada iespīlētājtransportierī 4. Virs tā griežas atpogaļošanas trumulis 5 (9.3. att. d), kas ar četrām sukām norauj pogaļas liniem, kurus iespīlētājtransportieris pārvieto gar trumuli. Atpogaļotos linu stiebrus kūlīšu sienamais aparāts saformē kūlīšos, sasien ar auklu un izmet uz lauka.

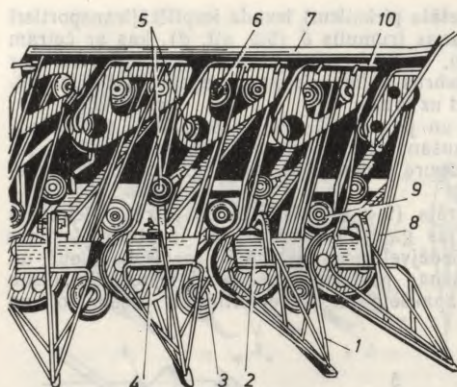
Nosukātās linu galotnes un pogaļas veido jucekni, kuru trumulis 5 (9.3. att. d) novada uz izkraušanas transportiera 7, bet tas savukārt jucekni ielber kombinam aizmugurē piekabinātā traktorpiekabē 8. Kad piekabe ir pilna, to nomaina.

Linu kombaina plūcējaparāts (9.4. att.) sastāv no četrām vienādām plūcējsekcijām. Katras sekcijas galvenās sastāvdaļas ir divas plakanas plūcējsiksņas 8, kuras piespiedējveltnišu ietekmē ir saspiestas kopā un veido plūcējgultni. Plūcējsiksņas piedzen augšējie skriemeļi 6, siksnu spriegumu regulē, pārbīdot apakšējo piespiedējveltnīti 3 (dzenamo) un skriemeļi 4.



9.3. att. Linu kombains LKP-4A:

a — kopskats; b — tehnoloģiskā shēma; c — plūcšanas shēma (sānskats); d — atpogaļošanas shēma; 1 — šķirēji; 2 — plūcējaparāts; 3 — šķērstransportieris; 4 — iespīlētājtransportieris; 5 — atpogaļošanas trumulis; 6 — kūlīšu sienamais aparāts; 7 — jucekņa transportieris; 8 — traktorpiekabe.



9.4. att. Linu kombine plūcējaparāts:

1 — šķirējs; 2 — šķirēja turētājs; 3 — piespiedējveltnītis;  
4 — atbalsta skrīmelis; 5 — plūcēsiksnu atbalsta veltnīši;  
6 — dzenošais skrīmelis; 7 — šķērstransportieris;  
8 — plūcēsiksna; 10 — vadītka.

vienlaikus satvertos stiebrus, tādējādi ir vajadzīgs mazāks plūcējspēks. Slīpā plūcējgultnes daļa padod noplūktos stiebrus šķērstransportierim.

Šķērstransportieris 3 (9.3. att. b, c) no plūcējgultnēm iznākušos līnu stiebrus lentes veidā padod iespīlētājtransportieri. Šķērstransportieris 3 atrodas plūcējaparāta aizmugurē un ir nostatīts perpendikulāri plūcējaparātam un 30° leņķī attiecībā pret horizontu. Šķērstransportieris sastāv no trim rullīšu ķēdēm un pirkstiem. Lai stiebrus mazāk bojātu, ķēžu pirksti ir atliekti atpakaļ ar 25°, turklāt pirkstu gali ir slīpi nošķelti. Ķēdes ir uzliktas uz ķēzratiem, kuri izvietoti tā, lai ķēžu pirksti pārvietotos pa vadītklām 10 (9.4. att.) un gājiena beigās atvirzītos aiz tām. Lai izlīdzinātu apakšējo stiebru resgaļus, apakšējās ķēdes ātrums ir nedaudz lielāks.

Iespīlētājtransportieris ir paredzēts līnu stiebru lentes padevei atpogaļošanas aparātā un to noturēšanai sukāšanas laikā. Sākuma daļē siksnu darbīgās puses ir izliktas (sk. 9.3. att. b), lai līnu stiebrus saspiestu pirms atpogaļošanas sākuma. Augšējai siksmai vidusdaļā ir garenisks izcilnis, bet apakšējai — gar siksna malām. Iespīežot stiebrus transportieri, tie starp izciļņiem tiek izlikti un labāk iespīežas. Lai pogaļas nosukātu pakāpeniski, siksnu darbīgās puses ar veltnīšiem attiecībā pret horizontu novieto 10° leņķī.

Kombine atpogaļošanas aparāts sastāv no ekscentriskā trumuļa (9.5. att. a) un iespīlētājtransportiera 9 (9.5. att. b). Atpogaļošanas trumuļa suku vārpstām ir piestiprinātas vertikālās 2 un horizontālās sviedēj-lāpstīņas 8 jucekņa pārvietošanai pa apvalka 7 iekšpusi un izvadīšanai uz izkraušanas transportiera. Trumuļa ekscentriskā ripa 5 (9.5. att. a) zaru sukās notur vienādā stāvoklī attiecībā pret vertikāli un neļauj trumulim tīt virsū līnu stiebrus. Atstarpes starp suku zariem pakāpeniski samazinās, tāpēc sukāšanas sākumā līnu stiebrī tiek sakārtoti paralēli ar minimālu atpogaļošanu, un tikai pēc tam pakāpeniski tiek nosukātas vi-

Plūcējsēkcijas dzenamie skrīmeļi un piespiedējveltnītis savstarpēji novietoti tā, lai plūcējgultne plūksanas zonā būtu izliktā pa aploci. Plūcējgultnes taisnā daļa attiecībā pret braukšanas virzienu pagriezta 25° leņķī.

Plūcējaparāta sēkcijas novietotas 45°...60° leņķī attiecībā pret lauka virsmu (9.3. att. c), tāpēc stiebru plūksanas ceļš plūcējgultnē ir isāks. Slīpā plūcējgultnē šķirēju 1 ievadītos stiebrus plūcēsiksna plūc nesimetriski, jo siksnu lineārais ātrums plūksanas zonā nepārtraukti maina savu virzienu (9.3. att. b). Plūcējsēkcijas darba platumā plūcējgultnē plūcēsiksna pakāpeniski plūc

sas pogaļas. Mainoties līnu stiebru garumam vai plūķšanas augstumam, jāmaina atpogaļošanas aparāta novietojums pret kombaina rāmi, lai suku darbības zona atrastos pret pogaļām. Suku slīpumu maina, ar atbilstošu skrūvi pārbīdot ekscentrisko ripu.

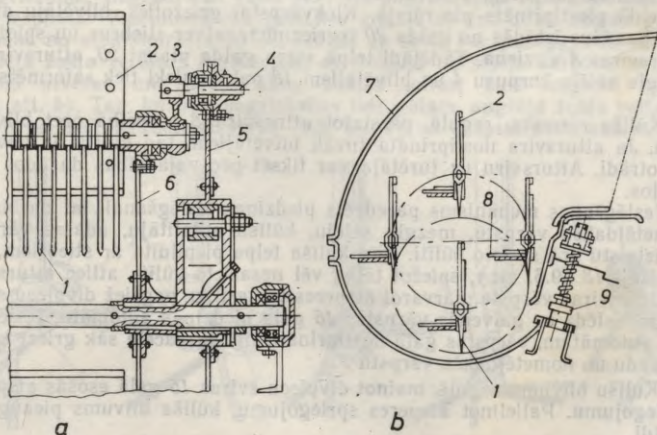
Līnu kombainos iespīlētājtransportieri un atpogaļošanas trumuli savstarpēji novieto  $10^{\circ} \dots 20^{\circ}$  leņķī, tādējādi panākot, ka, līnu stiebiem ieejot atpogaļošanas kamerā, vispirms nosukā pogaļas no stiebru augšgaliem, bet trumuļa galā atpogaļošanas joslas dziļums palielinās un tiek atdalītas visas pogaļas. Suku zaru ātrums ir  $8 \dots 10$  m/s.

Jucekņa transportieris 7 (sk. 9.3. att. b, d) uzīver no atpogaļošanas aparāta jucekni (pogaļas, knitājus, sikos piemaisījumus) un novada piekābē 8. Jucekņa padevei izmanto lentes transportierus.

Lentes transportieris ir parasta gumijota auduma lente, kuru nostiepj starp diviem veltnīšiem, no kuriem viens ir dzenošais.

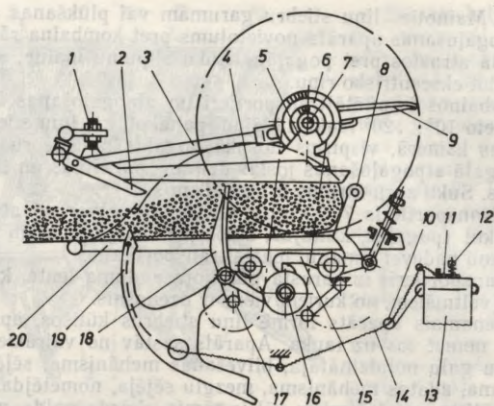
Kūlišu sienamais aparāts formē līnu stiebrus kūlišos, apvienojot kūlišus ar auklu un nomet tos uz lauka. Aparāts sastāv no vairākiem mehānismiem: stiebru galu nolīdzinātāja, blīvēšanas mehānisma, sējēja ieslēgšanas mehānisma, adatas mehānisma, mezglu sējēja, nometējdaļām un atdalītāja. Bez šiem mehānismiem vēl ir rāmis, skārda galds, auklas kārba ar auklas sprīgotāju un nostiepjēju, kā arī saites vietas regulēšanas mehānisms.

Stiebru galu nolīdzinātāju lieto stiebru savākšanai formējamā kūlītī, lai tā resgalis saskaņā ar agrotehniskajām prasībām būtu līdzens. Atkarībā no kūlišu sienamā aparāta modifikācijas stiebru galu nolīdzinātājs izveidots aktīvas bezgala lentes vai pasīvas slīpas plāksnes veidā. Ja stiebi ir īsi, tad novadītāja apakšdaļu pabīda uz kūlišu sienamā aparāta vidu, ja gari, — uz aparāta galu. Stiebru galu nolīdzinātājs darbojas kopā ar blīvētājiem.



9.5. att. Līnu kombaina atpogaļošanas aparāts:

a — atpogaļošanas trumulis; b — tehnoloģiskā shēma; 1 — zaru suka; 2 — vertikālā lāpstīņa; 3 — kloķis; 4 — kloķa pirksts; 5 — ekscentriskā ripa; 6 — trumuļa ripa; 7 — apvalks; 8 — horizontālā lāpstīņa; 9 — iespīlētājtransportieris.



9.6. att. Kūlišu sienamā aparāta shēma:

1 — mezglu sējeja pakare; 2 — stiebru atdalītājs; 3 — atdalītāja klans; 4 — mezglu sējeja korpusa; 5 — mezglu sējejs; 6 — slēgrats; 7 — mezglu sējeja piedziņas vārpsta; 8 — attursvira; 9 — nometējdakša; 10 — auklas novīclēsvira; 11 — spīļu piespiedējplāksne; 12 — auklas spriegotājspere; 13 — auklas kārbā; 14 — aukla; 15 — ieslēgšanas divplecu svira; 16 — galvenā vārpsta; 17 — blīvētāja vārpsta; 18 — blīvētājs; 19 — adata; 20 — galda plakne.

Blīvēšanas mehānisms no transportiera saņem stiebrus un formē kūliti. Mehānisms sastāv no kloķvārpstas 17 (9.6. att.), uz kuras kakliņiem nostiprināta blīvētāja 18 vidusdaļa. Blīvētāja apakšgals ar pavadu šarnīrveidā piestiprināts pie rāmja. Kloķvārpstai griežoties, blīvētāju augšgali pamišus izbīdās no galda 20 izgriezuma, satver stiebrus un spiež tos attursviras 8 virzienā. Tādējādi telpā starp galda plakni 20, attursviru 8, mezglu sējeja korpusu 4 un blīvētājiem 18 pakāpeniski tiek saformēts kūlītis.

Kūliša resnumu regulē, pārstatot attursviru 8 attiecībā pret blīvētājiem. Ja attursvira nostiprināta tuvāk blīvētājiem, tad kūlītis ir tievāks, un otrādi. Attursviru uz turētāja var fiksēt pēc vajadzības dažādos stāvokļos.

Ieslēgšanas mehānisms paredzēts piedziņas ieslēgšanai, lai darbinātu nometējdakšu vārpstu, mezglu sējeju, kūlišu atdalītāju, adatas vārpstu un izlaistu ārā sasiето kūliti. Kad kūliša telpa piepildīta ar stiebriem, tad blīvētāji 18 (9.6. att.), spiežot tālāk vēl nesasiето kūliti, atliec attursviru 8. Attursviras vārpsta, pārvarot atsperes pretestību, pagriež divplecu sviru 15 un ieslēdz uz galvenās vārpstas 16 gala piedziņas automātu. Ieslēdzoties automātam, vārpstas galā nostiprinātā ligzdu vācele sāk griezt ķēdes pārvadu un nometējdakšu vārpstu 7.

Kūlišu blīvumu regulē, mainot divplecu sviras 15 galā esošās atsperes spriegojumu. Palielinot atsperes spriegojumu, kūliša blīvums pieaug, un otrādi.

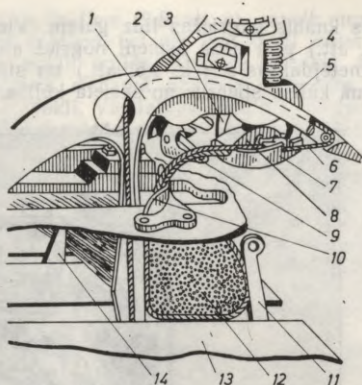
Adatas mehānismu lieto kūliša aptveršanai ar auklu un tā ielikšanai spīlēs. Mehānisma adatu darbina no vārpstas 7 galā novietotā ķēzrāta pirksta ar klani, kura apakšgals savienots ar adatas vārpstas kloķi. Darbinot adatas mehānismu, adata 1 (9.7. att.) ar tās acī ievērto auklu 6

aptver kūlīti 12 no blīvētāju puses, atbalsta uz sējēja atbalstpirksta 10, uzmet knābim 9 un ievieto auklu 6 spīļu plāksnes 7 izgriezumā. Pēc tam kad spīles auklu iespīlējušas un kūlītis ir sašiets, adata atgriežas sākumstāvoklī.

Ja adata nepietiekami aizvirzās aiz spīlēm, tad aukla ne vienmēr tiek iespīlēta. Lai to nepieļautu, atstarpei starp atbalstpirkstu 10 un adatas kātu jābūt minimālai, bet ne mazākai par 5 mm. Adatas galējo stāvokli regulē, mainot adatas kļauņa garumu.

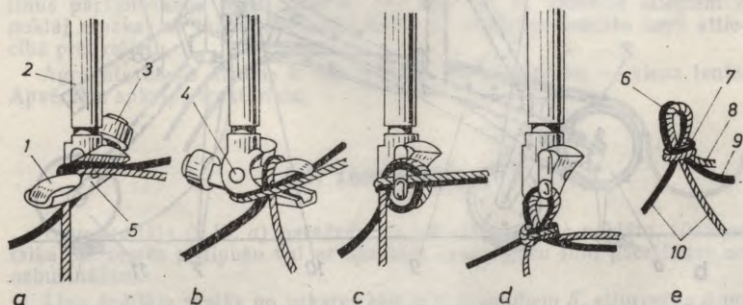
Mezglu sējēju lieto mezglu siešanai un saites nogriešanai no auklas. Mezglu sējēja korpusu novietots uz mezglu sējēja piedziņas vārpstas 7 (sk. 9.6. att.) un, izmantojot pakari 1, savienots ar kūlīšu sējēja rāmi. Mezglu sējējs sastāv no korpusa 2 (9.7. att.), spīlēm 5 kopā ar plāksni 7, grozāmās ripas 8, spīļu atsperes 4, naža 3 un knābja 9.

Mezglu sējējs strādā kopā ar adatu. Kad adata 1 (9.7. att.) ir uzlikusi auklu uz atbalstpirksta 10, knābja 9, kā arī ielikusi to spīļu plāksnes 7 izgriezumā, slēgrats 6 ar zobu pārvadu pagriež spīļu ripu 8 un aukla 6 tiek iespīlēta. Vienlaikus sāk griezties knābis 9, kas abus auklas galus nomauc no atbalstpirksta 10 un sāk tīt ap sevi. Pēc pusapgrieziena, kad augšējā žokļa veltnītis 3 (9.8. att. a) nokļūst uz sējēja korpusa izciļņa, knābis atveras un satver abus auklas galus, kuri iespiesti spīlēs (9.8. att. b). Tad, knābim pagriežoties līdz galam, augšējā žokļa veltnītis nokrīt no izciļņa, žokļi aizveras (9.8. att. c) un saspiež abas auklas, bet



9.7. att. Adata ar mezglu sējēju:

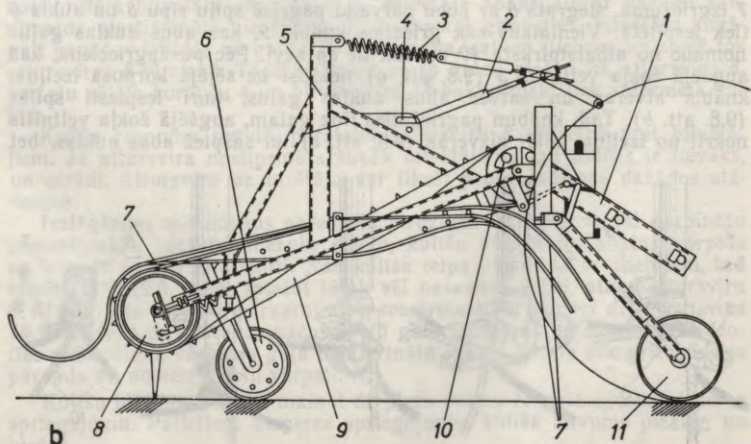
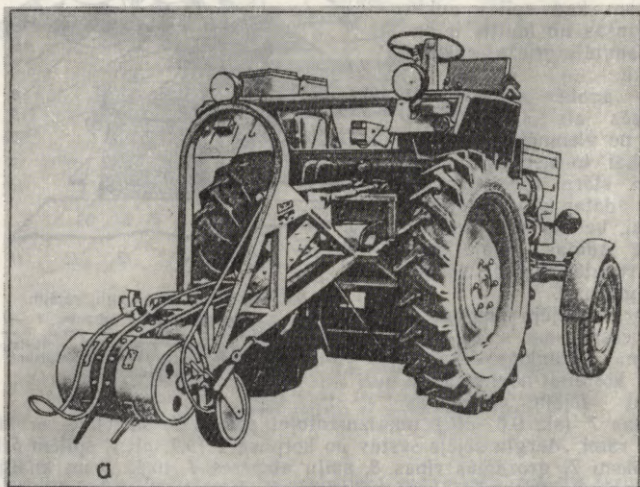
1 — adata; 2 — mezglu sējēja korpus; 3 — nazis; 4 — spīļu atsperis; 5 — spīles; 6 — aukla; 7 — spīļu plāksne; 8 — spīļu ripa; 9 — knābis; 10 — atbalstpirksts; 11 — attursvira; 12 — kūlītis; 13 — galda plakne; 14 — blīvētājs.



9.8. att. Mezglu sējēja knābja darbības shēma:

a, b, c un d — mezgla veidošanas etapi; e — gatavais mezgls; 1 — augšējais žoklis; 2 — knābja vārpstina; 3 — augšējā žokļa veltnītis; 4 — žokļa asis; 5 — apakšējais žoklis; 6 — mezgla cilpa; 7 — mezgla kakliņš; 8 un 9 — auklas gali; 10 — saite.

pats knābis pagriežas līdz galam. Vienlaikus kustīgā spīju ripa 8 (sk. 9.7. att.) pret naža asmeni nogriež abas auklas. Pēc tam sāk darboties nometējdakšas 9 (sk. 9.6. att.) un stiebru atdalītājs 2, kurš atdala nākamā kūliša stiebrus no sasieta kūliša. Metot arī sasieta kūliti, nometēj-



9.9. att. Līnu stiebrīņu apvēršējs OSN-1:

*a* — kopskats; *b* — shēma; 1 — uzkares rāmis; 2 — traktora uzkares stiepnis; 3 — atsperē; 4 — rāmja kronšteins; 5 — pamatrāmis; 6 — kopētājritenis; 7 — vadīklas stiepi; 8 — savācējtrums; 9 — pirkstu transportieris; 10 — dzenošais skrīmelis; 11 — pievīvējveltnītis.

dakšas novelk mezgla cilpu no knābja žokļiem (9.8. att. e), saveik mezgla kakliņu 7, izrauj mezgla cilpu 6 no žokļiem, bet pēc tam kūlīti izmet no sienamā aparāta. Adata, atstājot auklu spīlēs, atvirzās atpakaļ zem galda plaknes. Pēc kūlīša nomešanas sienamā aparāta attursvira un stiebru atdalītājs atgriežas izejas stāvoklī. Vienlaikus izslēdzas piedziņas automāts un visas sienamā aparāta darbīgās daļas, izņemot blīvētājus.

Lai mezglu sējejs darbotos pareizi, jānoregulē spīles un knābja žokļi. Spīles jānoregulē tā, lai auklu varētu izvilkst no spīlēm ar 150...160 N lielu spēku. Ja aukla spīlēs turas vāji, tad siešanas laikā tā izslīd no spīlēm. Ja spīles ir pārmērīgi nospriegotas, tad tās var auklu pārcirst. Ja knābja žokļi vāji saspiež auklu, tad cilpas savilkšanas momentā aukla no knābja izslīd, izveidojas nepilnīgs mezgls, kas viegli atsieņas. Ja knābis pārmērīgi saspiež auklu, tad tā pārtrūkst un mezgls paliek uz knābja.

Klājējplātne uztver linu stiebrus no iespīlētājtransportiera un noklāj tos uz lauka nepārtrauktas lentes veidā.

Klājējplātnei izgatavo no tērauda skārda un piestiprina pie mašīnas rāmja ar atsaitēm. Klājējplātnes virsma ir izliekta tā, lai uz to no transportiera izejošā linu lente, izplezdamās kā vēdekļis, pārietu no slīpa stāvokļa horizontālā un noslidētu uz zemes. Lai linus labi noklātu dažādos lauka apstākļos, klājējplātnes slīpumu var mainīt ar teleskopisko atbalststieni. Mašīnām, kuras paredzētas arī linu novākšanai ar siešanu kūlīšos, klājējplātnei var ātri nomainīt pret kūlīšu sienamo aparātu.

#### 9.4. Linu stiebrīņu apvēršējs

Linu stiebrīņu lentes apvēršējs (9.9. att. a) paredzēts ar kombainiem novākt, apžuvušu linu stiebrīņu lentes apvēršanai to turpmākai žāvēšanai. Apvēršēju izmanto arī tilinātu linu lentes apvēršanai.

Apvēršējs sastāv no savācējtrumuļa 8 (9.9. att. b), sakrustotās pirkstu transportiera lentes 9, kopētājriteņa 6, rāmja 5, kurš ar stieņa sistēmu (2, 3, 4) uzkarināts uz traktora. Traktors pārkārtots darbam atpakaļgaitā un virzās pa linu lenšu starpām.

Savācējtrumuļa 8 pirksti paceļ linu lenti, ieviek zem vadīklas stieņiem 7 un padod sakrustotai transportiera lentei 9. Lente ar pirkstiem satur linus pārvietošanas laikā, apgriez par 180° un ar vadīklas stieņiem 7 noklāj atpakaļ uz lauka. Pievēļējveltnītis 11 izlīdzina noklāto lenti attiecībā pret reljefu.

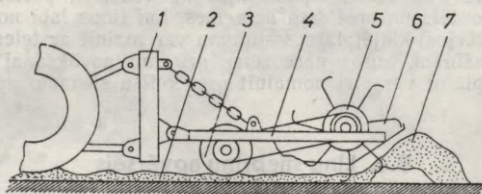
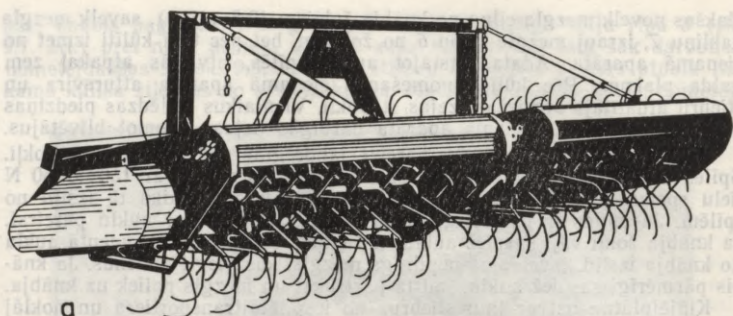
Agregāta darba ātrums ir līdz 8 km/h, darba platums — viena lente. Apvēršēju apkalpo traktorists.

#### 9.5. Linu ārdītājs

Linu ārdītājs (9.10. a) paredzēts uz linu lauka lentē noklātu, žūšanas laikā pie zemes pielīpušu vai ar nezālēm cauraugušu linu pacelšanai un uzbuzināšanai.

Linu ārdītājs sastāv no uzkares rāmja 4, trumuļiem 5, atturrežģa 6 un gājriteņiem 3 ar trumuļu piedziņas pārvadu.

Darba gaitā trumuļu zari uztver lentē gulošus linus, tos paceļ, uzbuzina un noklāj atpakaļ uz lauka. Darba platums — divas linu lentes.



9.10. att. Linu ārdītājs VL-2:

a — kopskats; b — tehnoloģiskā shēma; 1 — uzkares rāmis; 2 — līnu lente;  
3 — gājritenis; 4 — pamatrāmis; 5 — trumulis; 6 — atturēģis; 7 — uzbūzī-  
nātā līnu lente.

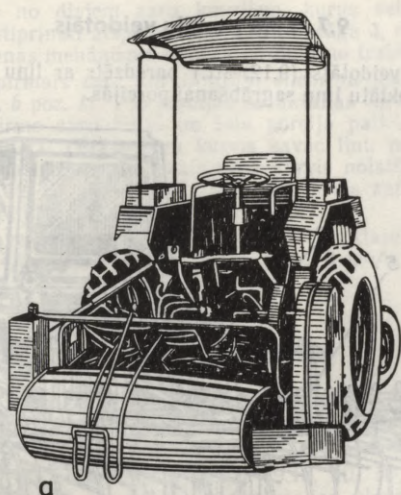
Bez minētā divrindu līnu ārdītāja ir sastopamas mašīnas vienas līnu lentes vai triju līnu lenšu uzbūzināšanai ar aktīvu trumuļa piedziņu vai bez tās.

## 9.6. Līnu savācējs

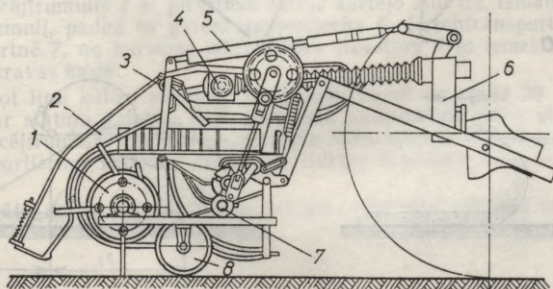
Līnu stiebriņu savācējs (9.11. att.) paredzēts līnu savākšanai no lentes un sasiešanai kūļos ar auklu vai porciju nokļāšanai uz lauka bez siešanas. Tā galvenās sastāvdaļas ir savācējtrumulis 1 (9.11. att. b) ar pārsega stiepiem 2, stiebru galu nolīdzinātājs, kūļu sienamais aparāts, kopētājritenis 8 un uzkares sistēma.

Mašīnu uzkarina atpakaļgaitā pārkārtotam traktoram ar amortizējošu uzkaru. Amortizatora atsperes atslogo mašīnas kopētājriteņu spiedienu un uztver triecienus.

Darba gaitā pa līnu lenti vada savācējtrumulis 1, kura pirksti paceļ stiebrus, ievieļ zem pārsega 2 un padod kūļa sienamajā aparātā. Stiebru galu izlīdzinātājs izlīdzina kūļa galu. Pēc attiecīgā kūļa rešuma un blī-



a



b

9.11. att. Līnu savācējs PTN-1:

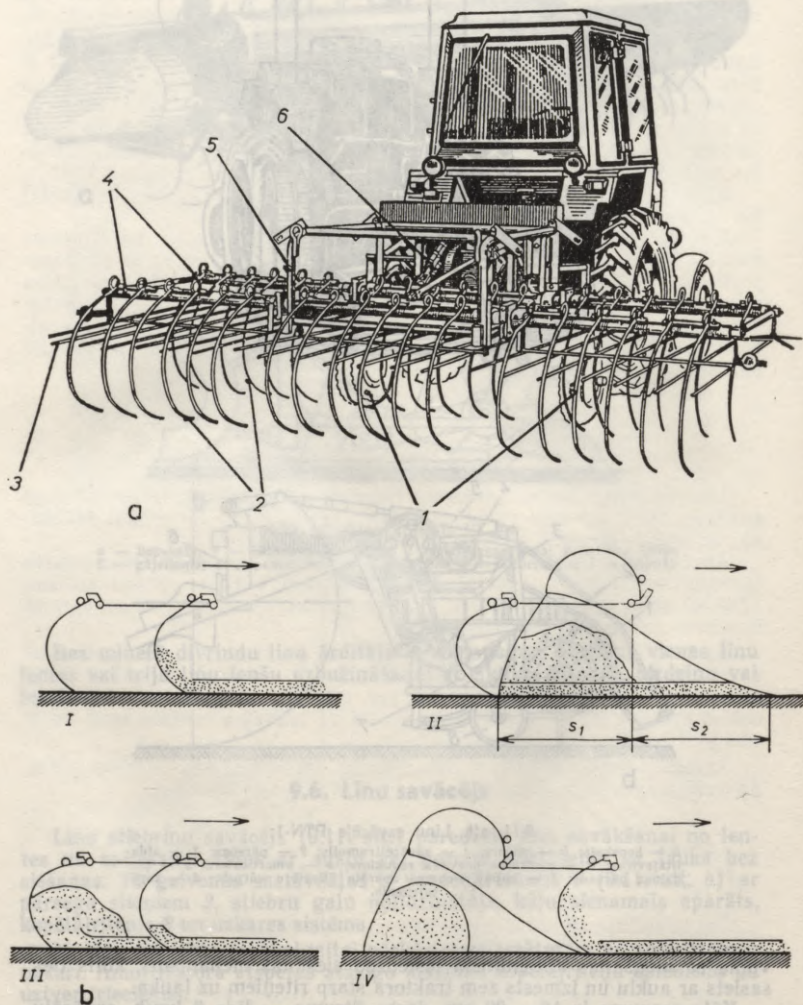
a — kopskats; b — shēma; 1 — savācējtrūmulis; 2 — pārsegs; 3 — atdalītājsvīras; 4 — piedziņas pārvada reduktors; 5 — amortizators; 6 — piedziņas pārvads; 7 — kūlišu sienamā aparāta blīvētāju vārpsta; 8 — kopējātritenis.

vuma sasniegšanas automātiski ieslēdzas siešanas mehānisms, kūlis tiek sasiets ar auklu un izmests zem traktora starp riteņiem uz lauka.

Kūļa resnums ir 16...20 cm, darba ātrums — līdz 8 km/h, savācēju apkalpo traktorists.

## 9.7. Linu porciju veidotājs

Linu porciju veidotājs (9.12. att.) paredzēts ar linu kombainiem no-  
vāktu un lentē noklātu linu sagrābšanai porcijās.



9.12. att. Linu porciju veidotājs PNP-3:

*a* — kopskats; *b* — tehnoloģiskā shēma; 1 — riteņi; 2 — zari; 3 — atturrežģis;  
4 — zaru sijās; 5 — rāmis; 6 — zaru pacelšanas mehānisms.

Mašīna sastāv no diviem zaru kurvjiem, kurus veido pie sijām 4 (9.12. att. *a*) piestiprināti atsperīgi zari 2, atturrežģa 3, rāmja 5, riteņiem 1 un zaru pacelšanas mehānisma 6, kuru darbina no traktora jūgvārpstas.

Darba gaitā pirmais zaru kurvis grābj stiebriņu lenti un veido linu porciju (9.12. att. *b* poz. *I*). Pēc porcijas savākšanas zaru pacelšanas mehānisms paceļ pirmo zaru kurvi un linu porcija paliek uz linu lentes (9.12. att. *b* poz. *II*). Otrais zaru kurvis savāc linu porciju un pirmā kurvja atstāto linu lenti, bet pirmais zaru kurvis nolaižas un sāk grābt jaunu porciju (9.12. att. *b* poz. *III*). Pēc tam otrais zaru kurvis paceļas un atstāj linu porciju uz lauka (9.12. att. *b* poz. *IV*).

Linu porciju veidotāju agregatē ar 0,6...1,4 klases traktoriem, tā darba platums ir 4,5 m un darba ātrums — 2,5...8 km/h.

### 9.8. Linu kūļu iekrāvējs

Linu kūļu iekrāvējs (9.13. att. *a*) paredzēts uz lauka gulošu linu kūļu vai saslētu kūlišu statīņu savākšanai un iekraušanai blakus braucošā transportlīdzekli.

Mašīna sastāv no piespiedējtrumuļa 1 (9.13. att. *b*), savācējtrumuļa 2, garenttransportiera 3, tvertnes 7, izkraušanas elevatora 8, atbalstriteņa 4, rāmja 6 un piedziņas pārvada 5.

Rindā izvietotu kūļu savākšanai no lauka mašīnas piespiedējtrumulī 1 nolaiž tā, lai trumuļa plāksnes būtu virs lauka kūļa diametra augstumā. Tad savācējtrumulī 2 ar pirkstiem satver kārtējo kūli un, izmantojot piespiedējtrumulī, padod to garenttransportierim 6. Garenttransportieris kūli iemet tvertnē 7, no kurienes izkraušanas elevators 8 to iemet transportlīdzekļa kravas kastē.

Savācot linu kūlišu statīņus, piespiedējtrumulī noregulē 30...50 mm zemāk par statīņu galotni. Sajā gadījumā piespiedējtrumulī statīņu noliec savācējtrumuļa virzienā un atvieglo visu statīņu kūlišu padevi garenttransportierim. Tālākais process ir līdzīgs atsevišķu kūļu savākšanas procesam.

Agregāta darba ātrums ir līdz 8 km/h, agregātu apkalpo traktorists.

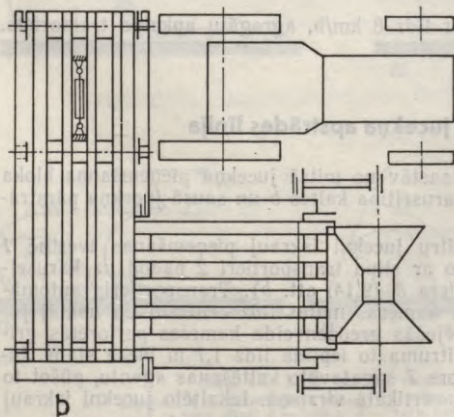
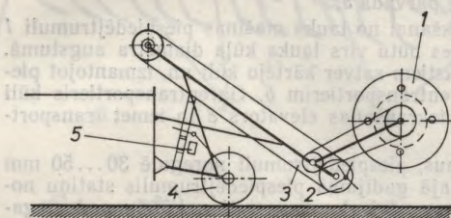
### 9.9. Linu jucekņa apstrādes līnija

Jucekņa apstrādes līnija sastāv no mitrā jucekņa pieņemšanas bloka *a* (9.14. att.), mehānizētas karuseļtipa kaltes *b* un sausā jucekņa pārstrādes bloka *c*.

No kombaina atvestu mitru jucekni izkrauj pieņemšanas tvertnē 1 (9.14. att. *a*), no kurienes to ar slīpo transportieri 2 padod uz karuseļkaltes iekraušanas transportiera 3 (9.14. att. *b*). Transportieris automātiski pārvietojas no karuseļa kameras malas līdz centram un noklāj jucekni uz karuseļkaltes 4 rotējošās gredzenveida kameras perforētās grīdas. Atkarībā no jucekņa mitruma to iepilda līdz 1,7 m biežā slānī. Jucekni kaltē ar siltumģeneratora 7 sagatavoto kaltēšanas aģentu, pūšot to caur grīdu un jucekņa slāni vertikālā virzienā. Izkaltēto jucekni izkrauj



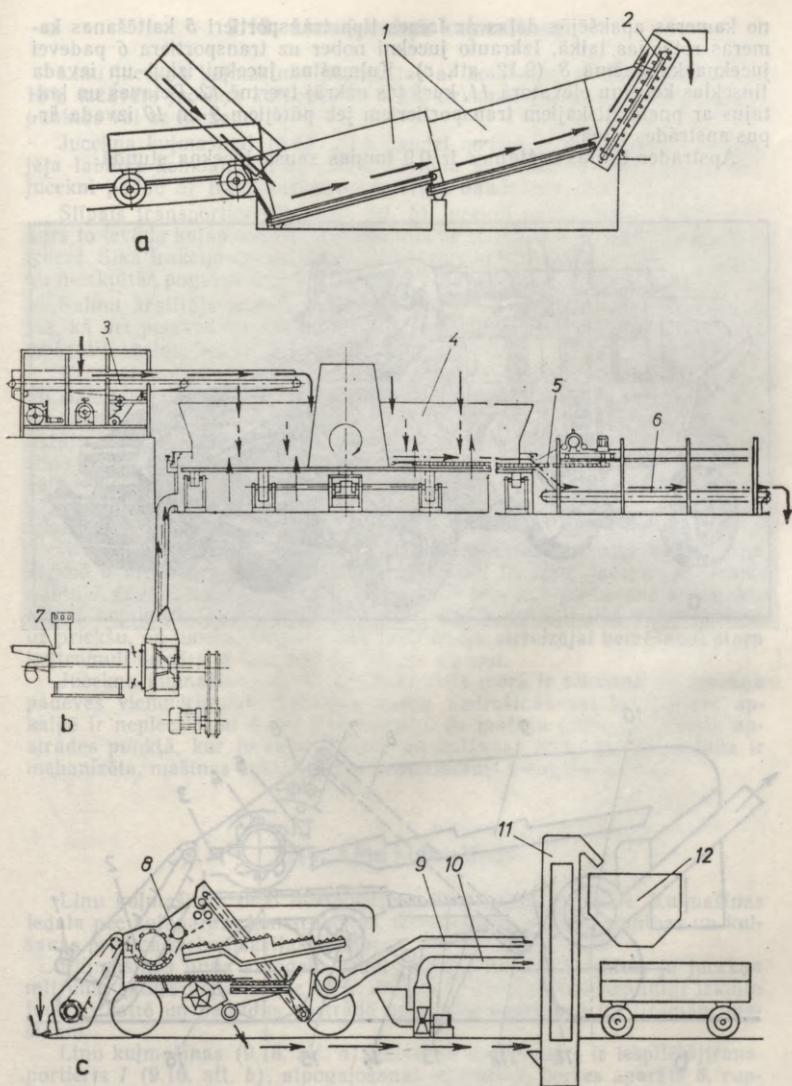
a



b

9.13. att. Linu kūļa iekrāvējs PPS-3:

- a — kopskats; b — tehnoloģiskā shēma; 1 — piespiedējtrumulis; 2 — savācējtrumulis; 3 — garentransportieris; 4 — atbalstirēnis; 5 — piedziņas pārvads; 6 — rāmis; 7 — tvertne; 8 — izkraušanas elevators.

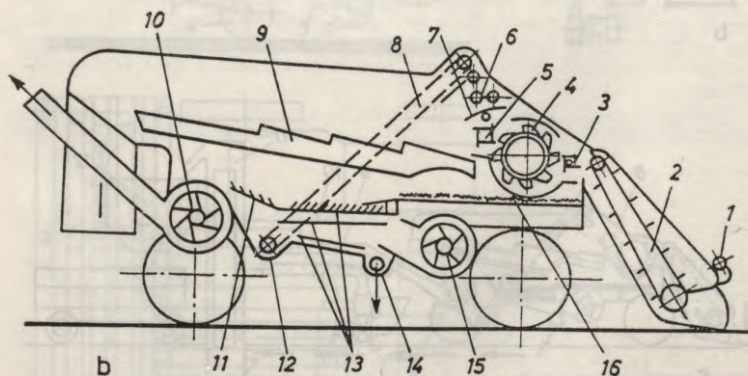
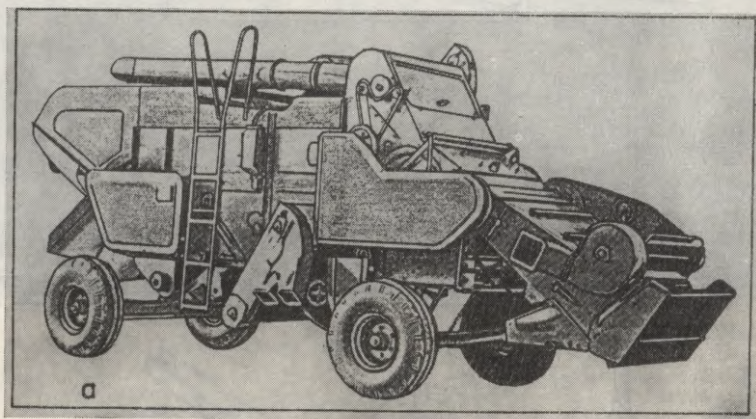


9.14. att. Linu jucekņa apstrādes mehānizētās līnijas KĶSPL-0.9 shēma:

*a* — pieņemšanas bloks ROU-6; *b* — karuselkalte SKM-1; *c* — jucekņa pārstrādes bloks; 1 — pieņemšanas ivertne; 2 — slīpais transportieris; 3 — iekraušanas transportieris; 4 — karuselkalte; 5 — izkraušanas frēze; 6 — izkraušanas transportieris; 7 — siltumģenerators; 8 — jucekņa kuļmašina; 9, 10 — pelavu un knitāju pūtēji; 11 — kausiņu elevators; 12 — sēkļu uzkrāšanas tvertne.

no kameras apakšējās daļas ar frēzes tipa transportieri 5 kaltēšanas kameras rotācijas laikā. Izkrauto jucekni nober uz transportiera 6 padevei jucekņa kuļmašīnā 8 (9.12. att. c). Kuļmašīna jucekni izkuļ un izvada linsēklas kausiņu elevatorā 11, kurš tās uzkrāj tvertnē 12. Pelavas un kni-tājus ar pneimatiskajiem transportieriem jeb pūtējiem 9 un 10 izvada ārpus apstrādes telpas.

Apstrādes līnijas ražīgums ir 0,9 tonnas sausa jucekņa stundā.



9.15. att. Līnu jucekņa kuļmašīna MV-2,5A:

a — kopskats; b — tehnoloģiskā shēma; 1 — putekļu tvērējs; 2 — slīpais transportieris; 3 — padevēj-biters; 4 — kuļaparāts kopā ar berzni; 5 — atsviēdējbiters; 6 — berzes aparāts; 7 — notekgalds; 8 — neizkulto pogaļu elevator; 9 — kratītāji; 10 — pneimatiskais transportieris; 11 — sieta pagarinātājs; 12 — pogaļu tekne; 13 — tīrītavas sieta; 14 — sēklu tekne; 15 — ventilators; 16 — kratītājgalds.

## 9.10. Linu jucekņa kuļmašinas

Linu jucekņa kuļmašinas paredzētas ar kombainu novākta, līdz 15... 18% izžāvēta jucekņa kuļšanai un sēklu tīrīšanai jucekņa pirmsapstrādes punktos vai uz lauka.

Jucekņa kuļmašīnai (9.15. att.) daudzi mezgli ir izmantoti no pašgājēja labības kombaina. Kuļmašīnu darbina ar elektromotoru. Kuļmašīnā jucekni padod ar transportieri vienmērīgā daudzumā (2,5...3 t/h).

Slipais transportieris 2 (9.15. att. b) jucekni padod padevējbitēriem 3, kurš to ievada kuļaparātā 4. Kuļtrumulis ar stieņiem pret kuļkurvi jucekni izberž. Sīkā frakcija caur kuļkurvi izbirst uz kratītājgalda 16, bet knitājus un neizkultās pogaļas ar atsviedējbitēri 5 novada uz kratītāja 9.

Salmu kratītājs izkrata no knitājiem brīvās sēklas, neizkultās pogaļas, kā arī pelavas un sikos piemaisījumus, kuri pa kastīšu grīdu noslid uz kratītājgalda, bet knitājus izmet ārā.

Kratītājgalds jucekni padod uz pirmā sieta, kuram cauri izbirst sēklas un sīkie piemaisījumi. Pelavas ar ventilatora gaisa plūsmu tiek aizvadītas uz pneimatisko transportieri 10, bet neizkultās pogaļas caur sieta pagarinātāju 11 un no otrā sieta virspuses iebirst pogaļu teknē 12. Sēklas un sīkie piemaisījumi, kuri izgājuši cauri abiem sietiem, nobirst uz apakšējā — trešā atsiju sieta un sadalās: sēklas pāri sietam noslid sēklu teknē 14, bet atsijas izbirst cauri sietam un pa notekgaldu nobirst atsevišķā teknītē.

Neizkultās pogaļas paceļ elevators 8, gliemezis ievada veltņu tipa berznē 6 un izberž. Ja juceknis ir sauss, tad izberzto jucekni ar notekgaldu 7 novada uz kratītājiem. Ja juceknis ir mitrs un berzne 6 pogaļas izberž nepilnīgi, tad notekgaldu 7 pārslēdz tā, lai slipums būtu virzienā uz priekšu, un jucekni novirza virs kuļtrumuļa otrreizējai berzēšanai starp kuļtrumuli un virs tā nostiprinātu berzes virsmu.

Jucekņu kuļmašinas darba kvalitāte lielā mērā ir atkarīga no jucekņa padeves vienmērīguma. Ritmiska darba nodrošināšanai kuļmašinas apkalpē ir nepieciešami 4 vai 5 strādnieki. Ja mašīnu izmanto jucekņa apstrādes punktā, kur jucekņa padeve un kuļšanas frakciju aizvadīšana ir mehānizēta, mašīnas apkalpošanai nepieciešams viens mašīnists.

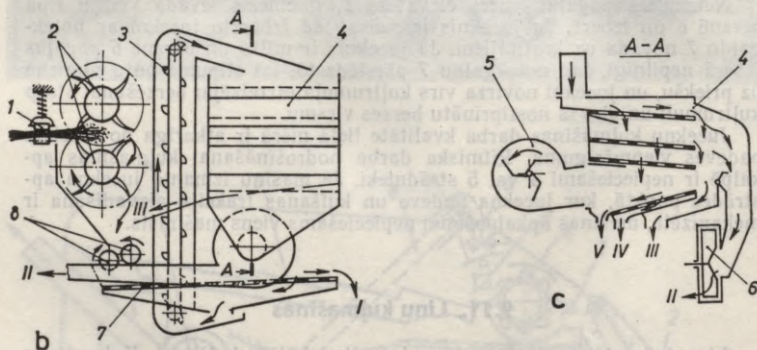
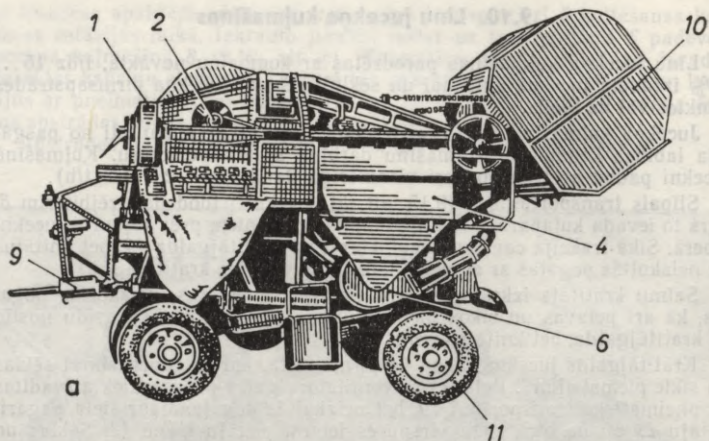
## 9.11. Linu kuļmašinas

Linu kuļmašinas lieto neatpogaļotu linu kūlīšu kuļšanai. Kuļmašinas iedala pēc kuļaparāta konstrukcijas, tehnoloģiskā procesa pilnības un kuļšanas procesa mehānizācijas pakāpes.

Kuļmašinas linus atpogaļo, izkuļ pogaļas un iztīra sēklas, ja jucekņa mitruma saturs nepārsniedz 18%. Ja līni ir mitrāki, tad nepilnīgi izkulto jucekni kaltē un papildus apstrādā ar berzes aparātiem un tīrāmām mašīnām.

Linu kuļmašinas (9.16. att. a) galvenās sastāvdaļas ir iespīlētājtransportieris 1 (9.16. att. b), atpogaļošanas aparāts 2, berzes aparāts 8, rupjais pelavu siets 7, kausiņu elevators 3, tīrītava 4 ar ventilatoru 5 (9.16. att. c) un pelavu sūcējventilators 6.

Linu kūlīšus padod iespīlētājtransportierī tā, lai atpogaļošanas aparāta sukas iedarbotos tikai uz kūlīša pogaļu daļu. Atpogaļošanas aparāts pogaļas nosukā un nomet veltņu berzes aparāta tvertnē. Iespīlētāj-



9.16. att. Pārvietojamā lina kuļmašina ML-2,8P:

*a* — kopskats; *b* — tehnoloģiskā shēma, *c* — tīrītavas griezumā; *I* — iespīlētājtransportieris; *2* — atpogaļošanas aparāts; *3* — kausiņu elevators; *4* — tīrītavas sietu stāvs; *5* — tīrītavas ventilators; *6* — sūcējventilators; *7* — rupjais pelavu siets; *8* — berzes veltni; *9* — kardānpārvalds; *10* — pelavu tvertne; *11* — balstrītenis; *I* — rupjās pelavas; *II* — pelavas; *III* — neizberztās pogalas; *IV* — sikle piejaukumi; *V* — linsēklas.

transportieris atpogaļotos lina kūlišus izvada ārā mašīnas pretējā pusē. Berzes aparāts jucekņus izkuļ un izmet uz rupjā pelavu sieta, kurš tos atsijā, bet knitājus un rupjās pelavas izvada no mašīnas (*I* frakcija). Jucekni ar kausiņu elevatoru padod tīrītavā. Tīrītavas ventilators nopūš smalkās pelavas un novada pneimatiskajā transportierī, kurš savukārt

pelavas izvada no mašīnas (II frakcija). Neizberztās pogaļas no tīrītavas sieta pa tekni nobirst atpakaļ berzes aparātā otrreizējai kuļšanai (III frakcija). Uz tīrītavas pēdējā sieta no sēklām atsiņā sikos piemaisījumus (IV frakcija) un attīrītās sēklas izvada ārā (V frakcija).

Ja kuļ jau nosukātus sausus jucekņus, tad kuļmašīnas atpogaļošanas aparātu atslēdz un jucekņus ievada tieši berzes aparāta kausā.

Dažādu modifikāciju kuļmašīnām darbīgo daļu izveidojums vai to izkārtojums var būt dažāds.

### 10.1. Dārzeņu novākšanas problēmas

Viena no galvenajām problēmām dārzeņu novākšanā ir liela tūku daudzums, kas paliek uz dārzeņu virsmas. Šis tūks ir nepieciešams, lai nodrošinātu dārzeņu drošību pret slimībām un kaitēkļiem. Tūks ir nepieciešams arī, lai nodrošinātu dārzeņu drošību pret slimībām un kaitēkļiem.

Ir nepieciešams nodrošināt, lai tūks paliktu uz dārzeņu virsmas, nevis nokristu uz zemes. Šis nodrošinājums ir nepieciešams, lai nodrošinātu dārzeņu drošību pret slimībām un kaitēkļiem.

Ir nepieciešams nodrošināt, lai tūks paliktu uz dārzeņu virsmas, nevis nokristu uz zemes. Šis nodrošinājums ir nepieciešams, lai nodrošinātu dārzeņu drošību pret slimībām un kaitēkļiem.

Ir nepieciešams nodrošināt, lai tūks paliktu uz dārzeņu virsmas, nevis nokristu uz zemes. Šis nodrošinājums ir nepieciešams, lai nodrošinātu dārzeņu drošību pret slimībām un kaitēkļiem.

### 10.2. Dārzeņu 1/2 novākšanas objekta raksturojums

Dārzeņu 1/2 novākšanas objekta raksturojums ir nepieciešams, lai nodrošinātu dārzeņu drošību pret slimībām un kaitēkļiem. Šis raksturojums ir nepieciešams, lai nodrošinātu dārzeņu drošību pret slimībām un kaitēkļiem.

Dārzeņu 1/2 novākšanas objekta raksturojums ir nepieciešams, lai nodrošinātu dārzeņu drošību pret slimībām un kaitēkļiem. Šis raksturojums ir nepieciešams, lai nodrošinātu dārzeņu drošību pret slimībām un kaitēkļiem.

Dārzeņu 1/2 novākšanas objekta raksturojums ir nepieciešams, lai nodrošinātu dārzeņu drošību pret slimībām un kaitēkļiem. Šis raksturojums ir nepieciešams, lai nodrošinātu dārzeņu drošību pret slimībām un kaitēkļiem.

Dārzeņu 1/2 novākšanas objekta raksturojums ir nepieciešams, lai nodrošinātu dārzeņu drošību pret slimībām un kaitēkļiem. Šis raksturojums ir nepieciešams, lai nodrošinātu dārzeņu drošību pret slimībām un kaitēkļiem.

# 10. Dārzeņu novākšanas mašīnas

## 10.1. Dārzeņu novākšanas problēmas

Viens no galvenajiem trūkumiem dārzeņu novākšanā ir liels roku darba patēriņš, t. i., 55...85% no kopējā darba, kas, protams, palielina dārzeņu pašizmaksu. Pārejai uz mehanizētu novākšanu ir nepieciešami vairāki priekšnosacījumi, kuru realizēšanai vajadzīga kompleksa pieeja visam dārzeņu ražošanas procesam.

Izmantojot tehniku, pirmkārt, ir jāizvēlas piemēroti lauki pēc augsnes sastāva, auglības, nezāļainības, reljefa un pat konfigurācijas. Otrkārt, ir jāizvēlas piemērotas audzējamo kultūru šķirnes, kuru biotehniskās īpašības piemērotas novākšanas tehnikas izmantošanai. Treškārt, jāveic viss iespējamais tehnoloģisko pasākumu komplekss no augsnes sagatavošanas, sējas vai stādīšanas veida izvēles līdz kopšanas pasākumiem, kas visi pakārtoti novākšanas papēmienam un rīcībā esošajai teknikai.

Minēto pasākumu realizēšanai vajdzīga agronomu, dārzenkopju, selekcionāru, lauksaimniecības mehanizatoru u. c. saimniecības speciālistu un it sevišķi saimniecības vadītāju ieinteresētība.

## 10.2. Dārzeņu kā novākšanas objekta raksturojums

Galviņkāpostu agrinās šķirnes nobriest nevienmērīgi, tāpēc gatavā produkcija jānovāc vairākos paņēmienos. Bez tam galviņas var būt dažāda lieluma, kas ierobežo mehānismu izmantošanu. Kāpostgalviņas jānovāc izlases veidā ar rokām un jāiepilda taras kastēs, kuru pārvietošanai pa lauku ir nepieciešams atbilstošs transports. Vēlino un vidēji vēlino kāpostu šķirnes novāc vienā paņēmienā. Svarīgs jautājums ir arī produkcijas tālāka izmantošana: tūlītēja pārstrāde, tirgus preču produkcijas realizēšanas laiks, glabāšanas ilgums u. c.

Burkāni ir viens no izplatītākajiem sakņu dārzeņiem. Burkānu saknes sastāv no galvas, kakla un istās saknes. Uz saknes pieres attīstās lapu rozete. Lapu noturība ir atkarīga no šķirnes, sējas veida, mēslošanas. Lapas lūst, ja tās attiecībā pret sakni noliec  $32^{\circ}$ ... $44^{\circ}$  slīpumā. Burkānu lapas pēc rudens salnām vairs nestāv vertikāli uz augšu, bet noliecas un guļ uz zemes.

Burkānu novākšanai izmanto speciālus plūcējtipa kombainus vai pielāgotas citu kultūru novākšanas mašīnas. Vispirms novāc lapas un pēc tam izrok saknes.

Burkānu mehanizētai novākšanai ar kombainiem neder šķirnes, kurām ir pārāk smalkas vai rupjas lapas vai arī tās noliecas uz leju, jo tādus augus kombains labi nesaņem un neizceļ. Mehanizētai novākšanai nav piemērotas šķirnes ar trauslām saknēm, jo tad ir liels bojāto sakņu daudzums.

Burkānus audzē 45 cm attālās rindās vai platsleju sējā ar joslas platumu līdz 8 cm.

Sīpolus audzē dobēs vai lidzenā laukā 45 cm platrindās vai slejveidā 50×20 cm. Sīpoli atrodas līdz 10 cm dziļi augsnē. Novākšanas periodā sīpolu laksti vēl nav pilnīgi atmiruši, tādēļ izmanto dalīto novākšanu.

Gurķi un tomāti neienākas vienlaikus, tāpēc gatavo produkciju novāc izlases veidā vairākkārt, kas ierobežo novākšanas kombainu izmantošanu.

### 10.3. Agrotehniskās prasības dārzeņu novākšanai

Dārzeņi ir jānovāc atbilstošos agrotehniskos termiņos, jo katrai konkrētai kultūrai ir savs pilnbriedes laiks, pēc kura novākšana saistās ar palielinātiem zudumiem vai mehāniskiem bojājumiem. Vēlino dārzeņu novākšana jāpabeidz līdz sala iestāšanās laikam. Novācāmās mašīnas ar darbīgajām daļām nedrīkst bojāt dārzeņus, tie jānovāc ar minimāliem zudumiem. Novāktie dārzeņi jāsašķiro standarta un nestandarta produkcijā.

Kāpostu standartprodukcijai atbilst galviņas, kuru masa nav mazāka par 0,4 kg, kacena garums — līdz 3 cm, nepieguļošās rozetlapas — ne vairāk kā 2...3. Galviņām jābūt bez plaisām, bojājumi līdz 3 lapu dziļumam nedrīkst būt vairāk par 5%.

Burkānu pirmajā šķirā ietilpst tikai tās saknes, kuru diametrs platākajā vietā ir 2,5...6 cm. Novirze 0,5 cm no norādītā diametra var būt 10%, pie saknēm var būt 2 cm garas lapu kātu atliekas, nenopurinātas augsnes daudzums — līdz 1%, kroplas saknes un saknes ar aplauzītiem galiem — līdz 5%, daļēji bojātas saknes — līdz 2%.

Pārtikai paredzētiem standartu sīpoliem līdz 5 cm garas nesažuvušu lakstu atliekas nedrīkst pārsniegt 10%. Apaļu sīpolu diametrs nedrīkst būt mazāks par 3 cm, ovālu sīpolu diametram ir jābūt līdz 4 cm.

Līdz 1. septembrim novāktos sīpolos nesažuvušu lapu kakliņu daudzums ir pieļaujams līdz 15%, bet novāktiem vēlāk — ne vairāk par 5%. Mehāniski bojāto sīpolu pieļaujamais daudzums ir līdz 5%.

### 10.4. Kāpostu novākšanas mašīnas

#### 10.4.1. Kāpostu novākšanas platformas

Uzkarināmā platforma sastāv no divām traktoršasijai sānos pakarinātām platformām 5 (10.1. att.), kuras horizontālā stāvoklī notur ferma 2 ar trosēm, un vienas pakaļējās platformas 7, kura uzkarināta uz traktora. Uz platformām novieto kastes 9 ar savāktu produkciju vai tukšo taru. Ražas novietošanai bez taras un kastu noturēšanai pret noslidēšanu gar platformas malām iekārto redzeļu bortus 8. Kultūraugu pasargāšanai no bojāšanas ar traktora riteniem iekārtoti priekšējie un pakaļējie lapu pacēlāji 6, kurus noregulē darba un transporta stāvoklī ar stieņiem un hidrocilindriem.

Darba laikā agregāts pārvietojas rindu virzienā, un aiz tā sekojošie strādnieki ar rokām savāc produkciju un liek uz platformām vai tarā.

Ar uzkarināmo platformu vienlaikus var novākt līdz 12 rindstarpas, ja to platums ir 70 cm. Ražas novākšanai nepieciešami 6...12 cilvēki.

Piekabināmā dārzenu novākamā platforma (10.2. att.) ir paredzēta to dārzenu izlases vai masveida novākšanai, kas neienākas vienlaikus.

Kāpostu un citu netarējamu kultūru novākšanai piekabināmo platformu izmanto kā pašizkrāvēja kravas kasti (10.2. att. a). Tarējamo kultūru (tomātu, gurķu u. c.) novākšanai piekabi pārkārto kā platformu (10.2. att. b).

Kravas kasti veido rāmis ar dēļu grīdu un bortiem. Borti ir apšūti ar lokšņu skārdi. Priekšējais borts sastāv no divām daļām, kuras ar sānu bortiem (katra) savienotas ar cilpām, bet savstarpēji — ar slēdzi. Pakalējais borts ir atvāzams, šarnīrveidā savienots ar rāmi un aiztaisāms ar kāšiem. Atvērtā stāvoklī pakalējā borta slīpumu regulē ar ķēžu atsaitēm.

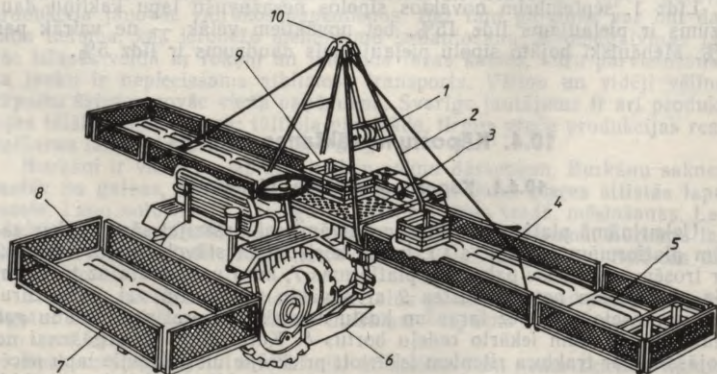
Netarētu dārzenu pārkraušanai cēlējmehānisms vispirms kravas kasti paceļ 2,28 m augstumā un pēc tam ar hidrocilindru sagāž slīpi, kamēr krava izbirst. Hidrocilindrus darbina traktora hidrosistēma.

Universālās platformas gājriteņus var pārstatīt 1,4; 1,6; 1,8 un 2,0 m attālumā. Piekabes un traktora riteņiem uzmontē lapu pacelājus, kurus ar hidrocilindriem paceļ un nolaiž traktorists.

No traktora atvienoto piekabināmo platformu atbalsta uz pēdas 3, ar kuras skrūvi var regulēt kravas kastes slīpumu.

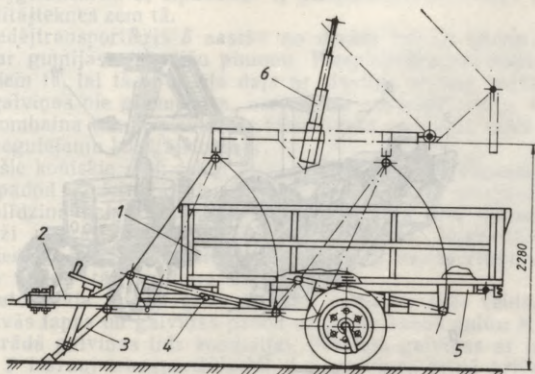
Tarējamo dārzenu novākšanai universālo piekabi pārkārto par platformu (10.2. att. b). Platformas centrālo daļu veido kravas kastes grīda 9, uz kuras novietota ferma 10 un vinča 12 trošu 11 nostiepšanai. Platformas sānu sekcijas izveido no sānu 8 un augšējā 7 borta. Sānu bortus pievieno abās pusēs pie kravas kastes grīdas šķērsām agregātam. Pie katra sānu borta savukārt pievieno augšējā borta daļu.

Samontētās divu platformu sānu sekcijas horizontālā stāvoklī notur

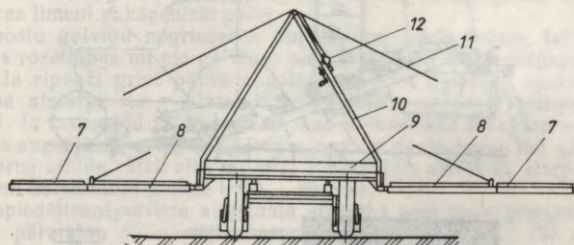


10.1. att. Platforma NPSS-12A:

1 — vinča; 2 — ferma; 3 — laukumiņš; 4, 5 un 7 — platformas; 6 — lapu pacelāji; 8 — redzeļu borti; 9 — kaste produkcijas savākšanai; 10 — troses bloks.



a



b

10.2. att. Piekabināmas dārzeņu novācāmās platformas POU-2 shēma:  
 a — kravas kastes variants; b — platformas variants; 1 — kravas kaste;  
 2 — jūgrāmis; 3 — atbalstpēda; 4 — kravas kastes cēlējmehanisms; 5 — rāmis;  
 6 — kravas kastes izkraušanas hidrocilindrs; 7 — kravas kastes sānu bortu  
 augšējās sekcijas; 8 — kravas kastes sānu bortu; 9 — grīda ar pakalējo  
 bortu; 10 — ferma; 11 — troses; 12 — vinča.

ar trosēm 11. Pakalējo bortu atvāž un nostiprina slīpi, lai strādniekiem būtu ērtāk salikt dārzeņus.

Platformas darba platums ir 10 m. Agregātu apkalpo traktorists, 8...14 strādnieki un viens vai divi krāvēji.

#### 10.4.2. Kāpostu novākšanas kombains

Kāpostu novākšanas kombains ir paredzēts kāpostu vienlaidus novākšanai un iekraušanai blakusbraucošā transportlīdzeklī.

Ar kombainiem novācamie kāposti atkarībā no to izmantošanas tiek savākti vai nu ar lapām (glabāšanai), vai notīrīti (realizēšanai).

Kombaina galvenā sastāvdaļa ir griezējaparāts, kas sastāv no diviem konusveida lapu cēlājiem 1 (10.3. att. b), slīpi nostatītiem gliemežiem 2,

Ar uzlabotā griezumā griezumā var novērot līdz 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m. Kāda novērtība ir 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m. Kāda novērtība ir 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m.

Pielāgojot griezumā griezumā var novērot līdz 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m. Kāda novērtība ir 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m.

Kopējais griezumā griezumā var novērot līdz 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m. Kāda novērtība ir 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m.

Netarot griezumā griezumā var novērot līdz 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m. Kāda novērtība ir 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m.

Universālā griezumā griezumā var novērot līdz 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m. Kāda novērtība ir 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m.

Ar buras griezumā griezumā var novērot līdz 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m. Kāda novērtība ir 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m.

Taspat griezumā griezumā var novērot līdz 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m. Kāda novērtība ir 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m.

Samotā griezumā griezumā var novērot līdz 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m. Kāda novērtība ir 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m.

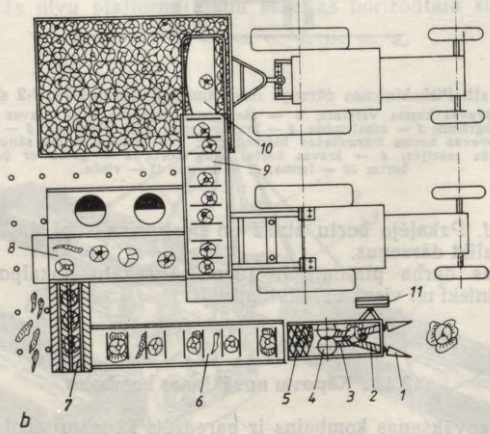
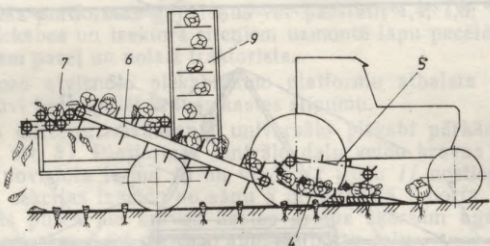
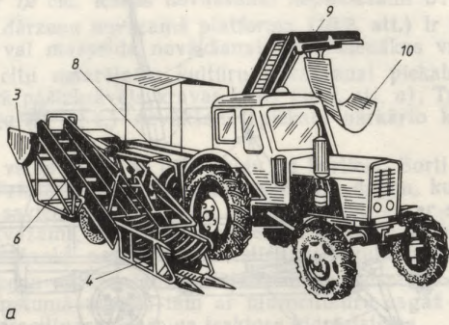
Ar buras griezumā griezumā var novērot līdz 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m. Kāda novērtība ir 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m.

Taspat griezumā griezumā var novērot līdz 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m. Kāda novērtība ir 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m.

Samotā griezumā griezumā var novērot līdz 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m. Kāda novērtība ir 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m.

Ar buras griezumā griezumā var novērot līdz 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m. Kāda novērtība ir 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m.

Taspat griezumā griezumā var novērot līdz 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m. Kāda novērtība ir 12 rindām, kas ir pietams ir 2 m.



10.3. att. Kāpostu novācamais kombains MSK-1:

- a — kopskats; b — tehnoloģiskā shēma; 1 — lapu celāji; 2 un 3 — gilemeži; 4 — ripnāži; 5 un 6 — transportieri; 7 — lapu atdalītājs; 8 — pārtīšanas galds; 9 — izkraušanas elevators; 10 — novadītājs; 11 — kopētājrītenis.

izlīdzinātājgliemežiem 3, ripnažiem 4, piespiedējtransportiera 5 un padeves novadītājteknes zem tā.

Piespiedējtransportieris 5 sastāv no divām rullīšu ķēdēm, kuras savienotas ar gumijas caurulīšu pinumu. Piespiedējtransportieris novietots uz ķēzratiem tā, lai tā apakšējā daļa ar elastīgo virsmu varētu piespiest kāpostu galviņas pie gliemežiem, nažiem un novadītājteknes. Griezējaparāts pie kombaina rāmja pievienots šarnīrveidā un darba laikā balstās uz lauka ar regulējamu kopētājriteni 11.

Rotējošie koniskie lapu cēlāji 1 un gliemeži 2 paceļ kāpostu lapas, sakļauj un padod izlīdzinātājgliemežiem 3, kuri kopā ar piespiedējtransportieri 5 nolīdzina galviņu apakšas un nostāda tās pret ripnažu 4 asmeņiem. Naži nogriež kacenu kopā ar rozetlapām. Nogrieztās galviņas transportieris 5 pa novadītājtekni padod stieņu transportierim 6, kurš ar lāpstiņām aiznes tās uz lapu atdalītāju 7.

Lapu atdalītāja 7 četri gliemeži, kuri sakārtoti siles veidā, griežoties atdala brīvās lapas un galviņas padod uz pārtīrīšanas galdu 8, kur strādnieki apstrādā galviņas līdz kondīcijai. Pēc tam galviņas ar izkraušanas elevatoru 9 izkrauj transportlīdzekli. Lai galviņas brīvā kritienā mazāk bojātos, elevatora galā ierikots gumijota auduma novadītājs 10, kuru ar hidrocilindru nostāda pēc iespējas tuvāk kravas kastes grīdai un saskaņā ar kravas līmeni pakāpeniski paceļ.

Kāpostu galviņu nogriešanas augstumam jābūt tādām, lai tiktu nogrieztas rozetlapas un pie galviņas paliktu 2 vai 3 viegli pieguļošas zaļas lapas. Ja ripnaži griež pārāk augstu, nogriežot galviņas apakšdaļu, tad palielina atstarpi starp izlīdzinātājgliemežiem un paceļ piespiedējtransportieri. Ja tas nedod vēlamo efektu, tad cilindriskos reduktorus uz rāmja pārstata augšējā stāvoklī. Ja galviņas nogriež pārāk zemu, tad cilindriskos reduktorus atbīda tālāk citu no cita. Nominālais attālums starp gliemežu vijumiem horizontālā plaknē ir 50...80 mm.

Piespiedējtransportiera augstumu attiecībā pret nažu griešanas plakni regulē, pārstatot piespiedējtransportiera ķēzratus 115...135 mm attālumā.

Stieņu transportiera 6 dzenamo vārpstu virs lauka virsmas iestata 400...500 mm augstu. Ja griezējaparāts gāž novācamās galviņas, transportieri paceļ augstāk, ja sāk plūkt ar saknēm, tad — nolaiž zemāk. Transportieri attiecībā pret mašīnas rāmi fiksē transporta stāvoklī un griezējaparātu nostiprina ar stiepi.

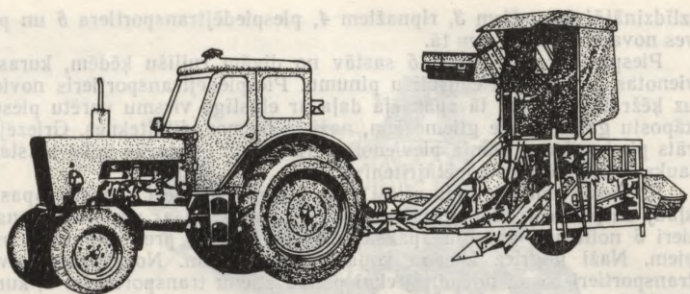
## 10.5. Burkānu novākšanas mašīnas

### 10.5.1. Burkānu novākšanas kombaini

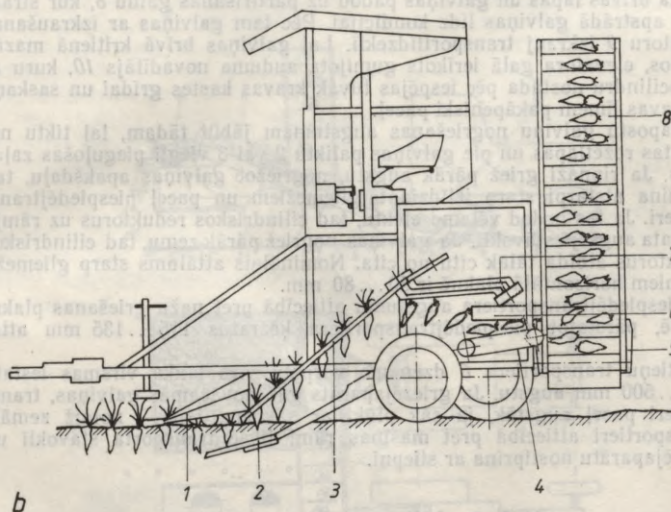
Burkānu novākšanai izmanto speciālus plūcējtipa burkānu novācamos kombainus vai pielāgotas citu kultūru novācamās mašīnas, vispirms novācot lakstus un pēc tam izrokot saknes.

Plūcējtipa burkānu novācamais kombains (10.4. att. a) paredzēts vienas burkānu vai galda biešu rindas novākšanai, ja rindas platums nepārsniedz 10 cm un rindstarpas platums ir vismaz 30 cm.

Agregātam pārvietojoties pa lauku, lakstu cēlāji 1 sakļauj burkānu lakstus un ievada starp plūcējsiksniem 3. Lakstu iespīlēšanas momentā pacēlājlemesis 2 izceļ burkānus, plūcējsiksna izvelk sakņaugus no augsnes un ievada lakstu atdalītājā 7. No lakstiem atdalītās saknes nokrit uz augsnes transportiera 4, bet laksti tiek novadīti uz novāktā lauka vālā.



a



b

10.4. att. Burkānu novākšanas kombains EM-11:

a — kopskats; b — tehnoloģiskā shēma; 1 — lakstu cēlāji; 2 — pacēļlēmētis; 3 — plūcējskunas; 4, 5 un 6 — transportieri; 7 — lakstu atdalītājs; 8 — izkraušanas elevators.

Nogrieztie burkāni pa transportieru sistēmu tiek iekrauti blakusbraucošajā transportlīdzeklī.

Mašīnu apkalpo mašīnists, kurš ar hidrosistēmu regulē racējlemeša dziļumu un plūcējaparāta augstumu virs lauka virsmas, kā arī izkraušanas transportiera augstumu virs transportlīdzekļa.

Transportlīdzeklī savātais burkānu juceknis sastāv no standarta un nestandarta saknēm, augsnes un augu atlieku piemaisījumiem, kuras vajag attīrīt un burkānus sašķirot.

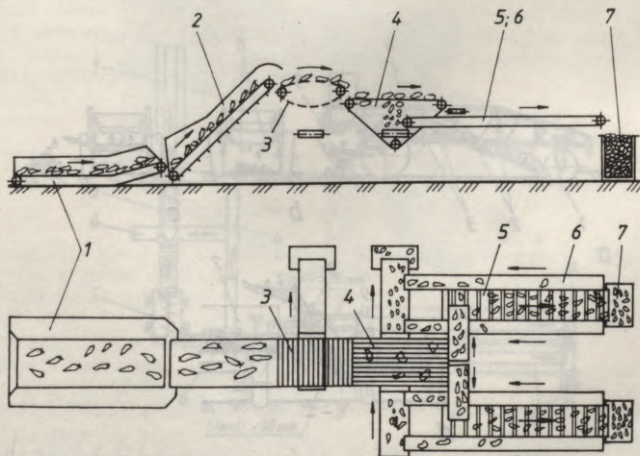
### 10.5.2. Burkānu šķirošanas punkts

Burkānu šķirošanas punkts (10.5. att.) ir paredzēts no lauka atvesto burkānu pieņemšanai, atfīrīšanai no augsnes un augu atliekām, šķirošanai rupjajos un sīkajos (pēc diametra) burkānos, rupjo burkānu sagatavošanai pēc standarta prasībām un tarēšanai.

No lauka atvestais burkānu juceknis tiek izbērts pieņemšanas tvertnē 1, kuras dibenā iekārtots padeves dozatortransportieris. Atkarībā no jucekņa sastāva noteiktā daudzumā burkānus padod transportierim 2, no kura tie tiek novadīti uz augsnes un piemaisījumu separatoru 3. Caur separatora elevatora stieņu spraugām izbirst sīkie piemaisījumi, nokrīt uz šķērstransportiera, kurš tos novada tarā. Burkāni tiek padoti uz šķirotāja 4 kalibrējošās virsmas, kur tiek atdalīti sīkie nestandarta burkāni un pārpalikušie piemaisījumi. Rupjie standarta un nestandarta (zarainie, pārplisušie u. c.) burkāni, rupjie piemaisījumi ar šķērslentēm tiek sadalīti divās plūsmās un novadīti uz pārlasišanas galdiem 5. Strādnieki no burkānu plūsmas izlasa nestandarta burkānus (pāraugušos, bojātos, slimos, zarainos u. c.) un liek tos uz sānu transportieriem 6, no kuriens tie nokļūst kopējā plūsmā ar sīkajiem. Rupjās augsnes pikas tiek atsviestas sānis.

No pārlasišanas galdiem nobirst tikai standarta burkāni un tiek savākti konteineros 7 vai citā tarā. Nestandarta burkānus un piemaisījumus aizved ar traktorpiekabēm.

Burkānu šķirošanas punkta apkalpošanai ir nepieciešami 19...20 strādnieki, no kuriem 12 ir pārlasiņtāji, 3 — tarētāji, 2 apkalpo pieņemšanas tvertni, 1 strādā pie piemaisījumu transportiera, 1...2 — punkta vadīšanai un apkalpošanai.



10.5. att. Burkānu šķirošanas punkta PSK-6 shēma:

- 1 — pieņemšanas tvertne; 2 — padeves transportieris; 3 — augsnes separators;  
4 — sānu šķirotājs; 5 — pārlasišanas galds; 6 — nestandarta burkānu transportieris; 7 — konteineri.

Burkānu novākšanas mašīnu un šķirošanas punkta saskaņota plūsmas metode, lietojot sakņu cēlājus, ļauj 2,5...4 reizes samazināt roku darbu un par 20...30% — izmaksas.

Novācot burkānus pēc dalītā paņēmiņa, vispirms lakstus nopļauj ar rotācijas tipa smalcinātājplaujmašīnām, kurām ir tvirtne lakstu savākšanai. Pēc tam burkānus izrok ar kartupeļu kombainiem, kuriem pieliek speciālus lemešus un nomaina separatorus (sprauga starp stieņiem — 24 mm).

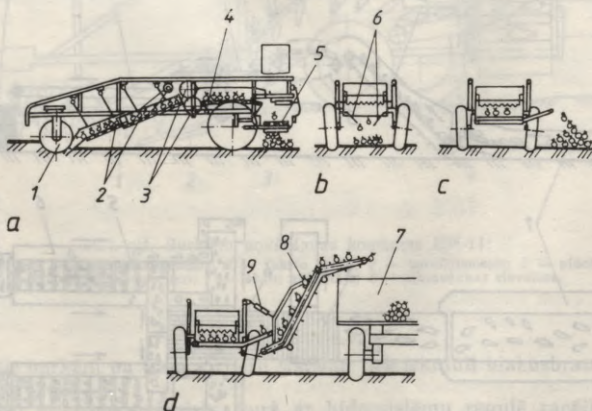
Kartupeļu kombainu lietošana ar lakstu iepriekšēju novākšanu attaisnojas tikai tad, ja lauka virsma līdz sējai ir labi planēta, uzturēta līdzena un tīra no nezālēm līdz novākšanai. Tomēr nelabvēlīgos laika apstākļos smagās augsnēs augsnē slukti atdalās no saknēm un nokļūst transportlīdzeklī. Tādos gadījumos kombainus izmanto burkānu nokļāšanai lentē uz lauka.

## 10.6. Sīpolu novākšanas mašīnas

### 10.6.1. Sīpolu racējsavācējs

Sīpolu racējsavācējs (10.6. att.) ir paredzēts sīpolu novākšanai un nokļāšanai uz lauka vālā žāvēšanai, savākšanai no vāla, augsnes atsijāšanai un sīpolu iekraušanai transportlīdzeklī.

Mašīnai pārvietojoties pa lauku, lemesis nogriež augsnes sloksni ar sīpoliņiem un padod uz kratītājārdū separatora 2. Kratītājārdū režģi izsijā augsni, bet pārpalikusi masa iziet caur drupinātājveltni 3 spraugu, kuri sadrupina augsnes pikas.



10.6. att. Sīpolu novākšanas mašīnas LKG-1,4 shēma:

a — rakšana; b un c — sīpolu savākšana no diviem gāļiem vienā vālā; d — sīpolu savākšana no vāla un iekraušana; 1 — kopētājrītenis; 2 — kratītājārdū separatora; 3 — drupinātājveltnis; 4 — vibrējošais režģis; 5 — pārbi-dāmais šķērstransportieris; 6 — novadītājrežģis; 7 — transportlīdzeklis; 8 — izkraušanas elevators; 9 — hidrocilindrs.

Sasmalcinātās augsnes pikas izsijājas caur vibrējošo ārdū režģi 4. Sīpolus noklāj uz lauka kopējā vālā no diviem mašīnas darba gājieniem. Pirmajā gājienā šķērstransportieris 5 ir atbīdīts atpakaļ, un sīpoli nobirst aiz mašīnas (10.6. att. b). Otrajā gājienā, kad šķērstransportieris nostādīts priekšējā stāvoklī, sīpolus novada sānis un uzber uz iepriekšējā gājiena vāla (10.6. att. c).

Sīpolu savākšanai no vāla šķērstransportiera galā uzmontē izkraušanas elevatoru 8 (10.6. att. d). Vālu savāc ar galveno lemesī, laižot to minimālā dziļumā, un attīrīto masu iepilda blakusbraucošajā transportlīdzeklī.

Sīpolu novācamā mašīna var darboties līdzenā laukā, skaustos vai dobēs.

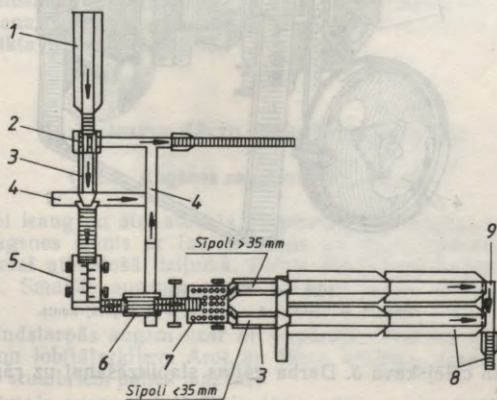
Mašīnas lemešu darba dziļums ir līdz 20 cm, novācamo rindu skaits, ja rindstarpas platums ir 45 cm, — 3, slejsējā 50+20 cm — 4 rindas (divas slejas).

Sīpolu juceknis, kuru savāc no vāliem, satur līdz 25% augsnes, augu atlieku un nestandarta sīpolu, kuri jāatdala stacionārās apstrādes līnijās.

### 10.6.2. Sīpolu pēcapstrādes līnija

Sīpolu apstrādes līnija (10.7. att.) ir paredzēta no lauka atvesto sīpolu pieņemšanai, attīrīšanai no augsnes un lakstu atliekām, šķirošanai standarta un nestandarta sīpolos un tarēšanai.

No pieņemšanas tvertnes 1 sīpolu juceknis padod uz kratītājārdū tīrītāja 2, kur atdala sīkos piemaisījumus. Uz pārlasišanas galda 3 strādnieki ar rokām atdala rupjās augu atliekas un augsnes pikas. Pēc tam



10.7. att. Sīpolu apstrādes punkta PML-6 shēma:

1 — pieņemšanas tvertne; 2 — kratītājārdū tīrītājs; 3 — pārlasišanas galds; 4 — piemaisījumu transportieris; 5 — lakstu atdalītājs; 6 — veļņu tipa tīrītājs; 7 — sīpolu šķirotājs; 8 — uztvērētvertne; 9 — izkraušanas transportieris.

lakstu atdalītāja 5 trumulī noberž sakaltušos lakstus un masu padod veltņņu tīrītājā 6, kur atdala neizžuvošos lakstus un čemurus sadala atsevišķos sipolos.

Šķīrotājs 7 sašķiro sipolus divās frakcijās pēc diametra un katru frakciju novada uz atsevišķa pārlasišanas galdā 3, kur strādnieki ar rokām atlasa nestandarta sipolus. Standarta sipoli uzkrājas tvertnēs 8, no kurienes tos ar transportieri 9 iekrauj transportlīdzekļos vai konteineros.

Piemaisījumus no mašīnu līnijas aizvada ar lentes transportieriem un izber tarā, transportlīdzeklī vai kaudzē, lai pēc tam aizvāktu no līnijas teritorijas.

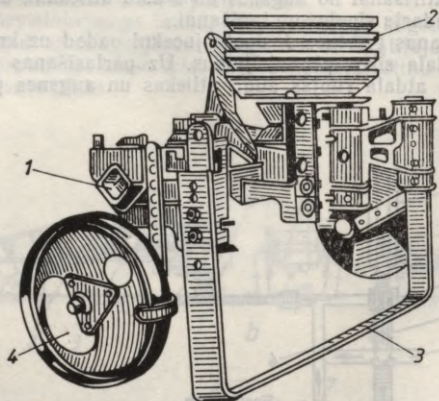
Līniju apkalpo 13...15 strādnieki, to skaitā arī viens mehāniķis.

## 10.7. Izcēlāji

Izcēlāji paredzēti sakņaugu izcēšanai no augsnes, atstājot tos iepriekšējā vietā un nesajaucot ar augsni.

Pēc konstruktīvā izveidojuma var būt lemešcēlāji, spīlcēlāji, skavcēlāji un pusskavcēlāji. Galda dārzeņu novākšanai piemērotāki ir skavcēlāji.

Skavcēlājs (10.8. att.) izveidots kā cukurbiešu lemešcēlāja palīgierīce galda sakņaugu izcēšanai. Galvenās sastāvdaļas ir rāmis 1 ar kopētāj-



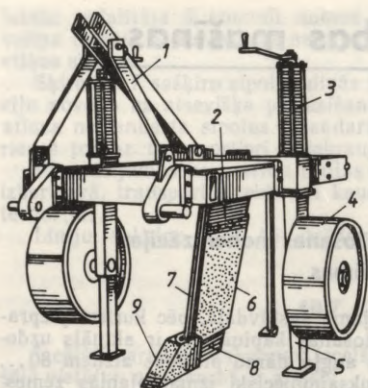
10.8. att. Skavcēlājs:

1 — rāmis; 2 — atsvari; 3 — skava; 4 — kopētājritenis.

riteņiem 4 un cēlējskava 3. Darba gaitas stabilizēšanai uz rāmja ir uzliemti slogi 2.

Skavas darba platums ir 1,4 m, tā var izcelt 2, 3 vai 4 augu rindas, ja rindstarpu platums ir 70, 60, 45 cm vai slejas platums — 20+50 cm. Darba dziļumu regulē ar kopētājriteņiem līdz 15 cm dziļi.



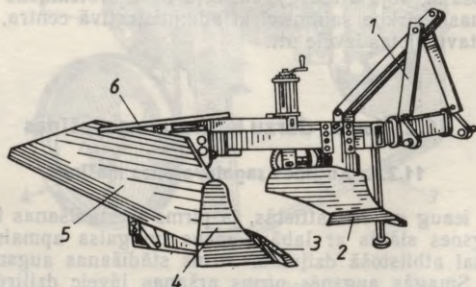


11.1. att. Uzkarināmais augsnes irdinātājs RN-80B:

1 — uzkares rāmis; 2 — statnis; 3 — riteņa skrūves mehānisms; 4 — atbalstrītenis; 5 — atbalstpēda; 6 — statņa sānu plāksne; 7 — nazis; 8 — kurpe; 9 — kalts.

Augšņu aršanai ogu dārzos izmanto dziļaršanas arkļus ar korpusa darba platumu 40 cm un darba dziļumu līdz 45 cm.

Arklis sastāv no rāmja ar uzkari un atbalsta riteņa, kura augstumu re-



11.2. att. Uzkarināmais dziļaršanas arklis PPN-50:

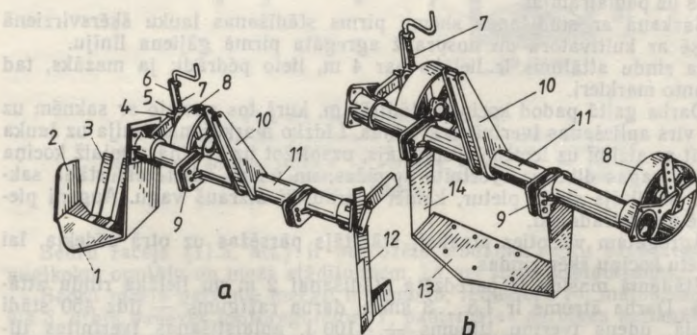
1 — uzkares rāmis; 2 — priekšlobītājs; 3 — kalts; 4 — vairogs; 5 — korpus; 6 — stienis ecēšu piekabīšanai.

gulē ar skrūves mehānismu. Darbīgās daļas izkārtotas virknē — ripnāzis, kura diametrs ir 40 cm, priekšlobītājs ar pusskrūvverstuvi, kāta nazis un galvenais korpus ar kultūrvērsējvirsmu.

### 11.2.2. Stādāmā materiāla sagatavošanas mašīnas

Uzkarināmais stādu racējarkls (11.3. att.) ir paredzēts lielu stādu un sējeņu rakšanai augļu koku audzētāvās.

Stādu rakšanai pie arkla rāmja labās puses atloka pieskrūvē nazi 2 (11.3. att. a), bet pie kreisās puses atloka arkla gaitas stabilitātei — kāta nazi 12. Pie skavveida racējnaža pieskrūvē maināmo lemesī 1 ar irdinātājiem 3. Lemesis izrok stādus, bet irdinātāji papildus uzirdina augsni, kas atvieglo stādu tālāku izcelšanu. Lai no sāniem būtu vieglāk izgriezti augsnes sloksnes, naža priekšējās šķautnes ir uzasinātas. Kāta nazi 12 regulē tā, lai arkls ietu vienādi, stabili, bez sagriešanās.



11.3. att. Uzkarināmais stādu racējarkls VPN-2:

a — stādu rakšanai; b — sējeņu rakšanai; 1 — maināmais lemesis; 2 — racējnazis; 3 — irdinātājs; 4 — skava; 5 — turētājs; 6 — statnis; 7 — dziļuma regulēšanas skrūve ar roksviru; 8 — atbalstrītenis; 9 — uzkares skava; 10 — uzkares statnis; 11 — rāmis; 12 — kāta nazis; 13 — maināmais lemesis; 14 — lemeša statnis.

Racējnaža darba dziļumu regulē ar atbalstrītena skrūves mehānismu 7. Arkla uzkarināšanai uz traktora rāmja vidusdaļā ir piemetinātas skavas 9 un uzkares 10.

Sējeņu rakšanai uz arkla rāmja skavām pieskrūvē sējeņu racējnazi (11.3. att. b), kas izveidots simetriskas skavas veidā ar maināmu lemesī 13. Statņi 14 apakšējā daļa ir uzasināta, un tie strādā kā naži augsnes sloksnes labākai izgriešanai. Sējeņu rakšanai riteņus 8 arkla rāimim 11 iekārto abās pusēs.

Maksimālais stādu rakšanas dziļums ir 40 cm, bet sējeņu rakšanā — 30 cm. Racējarkla izgrieztās sloksnes plātums stādu rakšanā ir 0,55 m, bet sējeņu rakšanā — 1,05 m.

### 11.2.3. Stādāmās mašīnas

Augļkoku stādāmā mašīna (11.4. att.) ir paredzēta augļkoku stādišanai, ierīkojot jaunus dārzus, vai stādišanai vecos dārzos, papildinot jau esošo koku audzi, kā arī ogu krūmu un koku stādišanai.

Uz mašīnas rāmja 11 uzmontēts lemesītis 3, apļiešanas tvertnīte 4, aizrausēji 5, divas platformas 7 un 9 stādāmā materiāla novietošanai, sēdekļi 8 un 10, marķieri 2 un pēdrāži (slīdes rādītāji).

Ķīļveida lemesītis 3 izveido 41 cm platu un līdz 50 cm dziļu vagu stādīšanai. Lemesiša nazis pārgriež augsni, sānu vairogī to atbida uz abām pusēm, un dibens pasargā lemesīti no aizķepšanas. Lemesiši ierikota apļiešanas tvertnīte 4 ar sviriņu tās apgāšanai. Tvertnītes līdzsvarošanai atkarībā no pildījuma pakāpes ir ierikots atsvariņš. Ūdens tvertnītē pieplūst no lielajām tvertnēm pa caurulēm 1. Ūdens padeves daudzumu regulē ar krānu. Lemesiša darba dziļumu regulē, mainot atbalstrīteņu 6 augstumu ar skrūves mehānismu.

Aizrausēji 5 un stādītāja sēdekļi 8 novietoti uz šarnīrveida rāmja pie lemesiša. Stādītāja palīga sēdekļi 10 un stādāmā materiāla platformas atrodas uz pamatrāmja.

Saskaņā ar stādīšanas shēmu pirms stādīšanas lauku šķērsvirzienā marķē ar kultivatoru un nosprauž agregāta pirmā gājiena līniju.

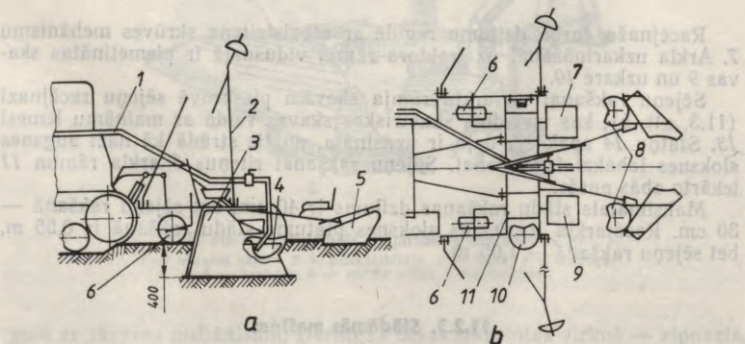
Ja rindu attālums ir lielāks par 4 m, lieto pēdrādi; ja mazāks, tad izmanto marķieri.

Darba gaitā padod kociņus stādītājam, kurš tos novieto ar saknēm uz leju virs apļiešanas tvertnītes sviriņas. Līdzko marķēšanas līnija uz lauka sakrīt ar atzīmi uz lemesiša, stādītājs, uzspiežot uz sviriņas, nolaiž kociņa saknes vagas dibenā. Tvertnīte apgāžas, un ūdens izlīst zem stāda saknēm. Stādītājs stādu pietur, kamēr aizrausēji aizrauš vagu. Augsni pieblīvē palīgstrādnieki.

Agregātam virzoties atpakaļ, stādītājs pārsēžas uz otrā sēdekļa, lai redzētu kociņu šķērsrindas.

Stādāmā mašīna ir paredzēta stādīšanai 2 m un lielākā rindu attālumā. Darba ātrums ir 1,8...3 km/h, darba ražīgums — līdz 450 stādi stundā, ūdens tvertņu tilpums — 1100 l, aplaistīšanas tvertnītes tilpums — 8 l.

Mašīnu agregatē ar 30 kN klases traktoru, to apkalpo traktorists, stādītājs, tā palīgs un 2 vai 3 palīgstrādnieki.



11.4. att. Stādāmās mašīnas MPS-1 shēma:

a — sānskats; b — virsskats; 1 — ūdens pļevdaurule; 2 — marķieris; 3 — lemesītis; 4 — apļiešanas tvertnīte; 5 — aizrausējs; 6 — atbalstrītenis; 7 un 9 — stādāmā materiāla platforma; 8 — stādītāja sēdekļi; 10 — palīga sēdekļi; 11 — rāmjs.



Pirms bedru rakšanas nākošā dārza lauks jāmarķē, atzīmējot bedru centrus ar mietiņiem vai kaļķu šķidrums. Ja urbja uzgalis sakrīt ar atzīmi uz lauka, traktors, pārvietojoties gar rindu, apstājas. Ieslēdzot traktora jūgvārpstu, urbis sāk rakt bedri. Ar lemešiem nogriezto augsni urbja vitnes izceļ un izkliedē ap bedri. Bedru dziļums ir līdz 60 cm, darba ražīgums — 80...100 bedres stundā. Bedru racēju agregatē ar 14 kN klases traktoriem un apkalpo traktorists.

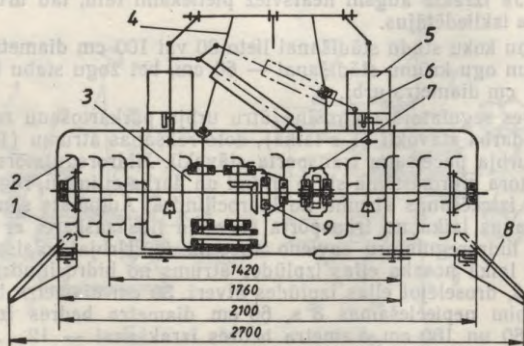
### 11.3. Rindstarpu apstrādes mašīnas

Augļu un ogu dārzos augsnes apstrāde ir atkarīga no koku vai krūmu sugas un vecuma. Ābelēm un bumbierēm ir dziļa sakņu sistēma, tāpēc augsne ir jāapstrādā ļoti dziļi. Ķiršiem un plūmēm ir raksturīga sekla, horizontāla sakņu sistēma, tādēļ augsne jāapstrādā seklāk.

Augsnes apstrādei dārzos izmanto arklus, lobītājarklus, šķīvu ecēšas, augsnes frēzes, tapu ecēšas un šļūces. Dārzkopības mašīnas salīdzinājumā ar vispārējās nozīmes augsnes apstrādes mašīnām atšķiras ar konstruktīvu īpatnību — mašīnu var izbīdīt uz sāniem no traktora ass līnijas, un tai ir mazāks vai maināms darba platums (11.6. att.). Lieto arī pagriežamas, sānos novietotas darbīgās daļas vai uz traktora nostiprināmas palīgierīces starpstumburu joslas apstrādei (11.7. att.).

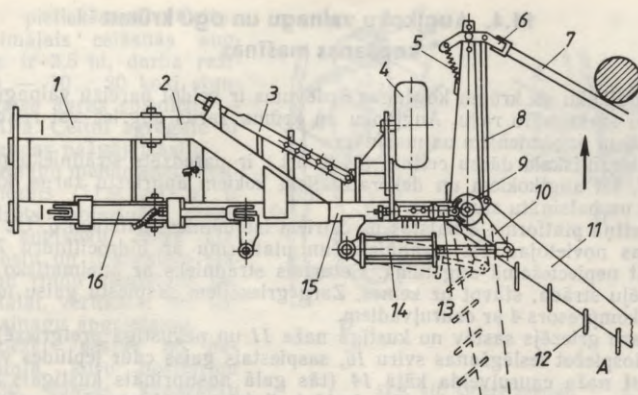
Maināma darba platuma frēze (11.6. att.) ir paredzēta augsnes apstrādei 2,5...3 m platās ogu krūmu rindstarpās, jaunos dārzos un augsnes apstrādei pirms sējas.

Frēze sastāv no montēta un metināta rāmja 1, frēzes trumuļa 2 ar maināmu darba platumu un divām ķepām 8. Trumulis no augsnes ir nosegts ar pārsegu, bet aizmugurē piekarināti augsnes aizturētāji. Frēzes trumuļa vidū novietots cilindriskais reduktors 7 un konisks zobratu reduktors ar maināmiem zobratiem trumuļa griešanās frekvencei 250 vai 345 apgr./min. Paralelogramveida uzkares rāmīs šarnīrveidā savie-



11.6. att. Maināma darba platuma frēze FP-2:

1 — rāmjs; 2 — frēzes trumulis; 3 — koniskais reduktors; 4 — kardānvārpsta; 5 — atbalstītenis; 6 — garenstiepis; 7 — cilindriskais reduktors; 8 — ķepa; 9 — drošības sajūgs.



11.7. att. Paligierice starpstumburu joslas apstrādei PMP-0.6:

1 — jūgrāmis; 2 — iekšējais rāmis; 3 un 8 — stiepnis; 4 — atbalstritenis; 5 — atsperis; 6 — divplecu svira; 7 — tausts; 9 — kopētājs; 10 — svira; 11 — pagriežamā ķepa; 12 — ierīnātājs; 13 — eļļdalis; 14 — pagriežamās ķepas hidrocilindrs; 15 — ārējais rāmis; 16 — pacelšanas hidrocilindrs.

nots ar pamatrāmi 1, lai ar hidraulisko mehānismu izbīdītu frēzi uz sāniem attiecībā pret traktora garenasi (līdz 1,55 m). Frēzes darba intensitāte ir atkarīga no trumuļa griešanās frekvences un frēzes kustības ātruma pa dārzu. Frēzes nažu nogrieztās sloksnes biezumu maina no 4,5 līdz 10 cm. Abos frēzes rāmja galos novietotās ķepas 8 griež un iirdina augsni zem krūmiem. Frēzes darba dziļumu 5...12 cm regulē ar atbalsta riteni 5 skrūves mehānismu.

Frēzes darba ātrums ir līdz 5,6 km/h, darba ražīgums — 0,4...0,9 ha/h. Frēzi agregatē ar 14...30 kN klases traktoru, un to apkalpo traktorists.

Pierice starpstumburu joslas apstrādei (11.7. att.) ir nostiprināma uz traktora rāmja, un to lieto nezāļu iznīcināšanai un augsnes apstrādei starp kokiem jaunos un ražojošos dārzos, kur labi izteikti stumbri, kas nav zemāki par 400 mm.

Jūgrāmi 1 nostiprina uz traktora rāmja sijas. Iekšējais rāmis 2 teleskopiski savienots ar ārējo rāmi 15, tādējādi ir iespējams mainīt ķepas 11 izbīdījumu. Iekšējais un ārējais rāmis vēl papildus savienots ar stiepi 3. Pie ārējā rāmja atrodas pagriežamā ķepa, atbalstritenis 4, eļļdalis 13, hidrocilindrs 14 un tausts 7.

Darba gaitā, taustam atduroties pret stumbru, ar divplecu sviru 6 un stiepi 8 tiek pārbīdīts eļļdalis 13 un hidrocilindrs 14 pagriež ķepu atpakaļ. Taustam noslīdot no stumbra, atsperes 5 ietekmē tausts atgriežas izejas stāvoklī, stiepnis 8 ar kopētāju 9 eļļdali nostata pretējā stāvoklī un traktora hidrosistēma ar cilindru 14 ķepu pagriež darba stāvoklī. Ķepas gājiena beigās eļļdali ar izcilni nostata neitrālā stāvoklī.

Pierīci transporta stāvoklī nostata ar hidrocilindru 16. Pierices darba platums ir 0,6 m, darba dziļums — līdz 12 cm, ķepas izbīdījums no traktora garenass — līdz 2,4 m, pierices darba ātrums — 4...6 km/h, to agregatē ar 14 kN klases traktoriem.

## 11.4. Augļkoku vainagu un ogu krūmu kopšanas mašīnas

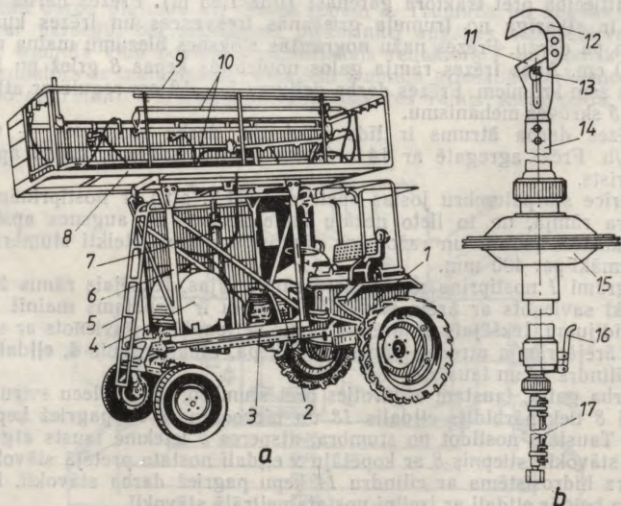
Augļkoku un krūmu kopšanas uzdevums ir veidot pareizu vainagu, lai iegūtu maksimālu ražu. Augļkoku un krūmu zarus apgriež vai retina ar dažādiem paņēmieniem un mašīnām.

Hidrauliskais dārzu celtnis (11.8. att.) ir paredzēts strādnieku pacelšanai, lai augļkokiem un dekoratīvajiem kokiem apgrieztu zarus, kā arī tīrītu un balsinātu stumbrus.

Celtna platforma 8 balstās uz četriem izbīdāmiem balstiem 6. Uz platformas novietojas trīs strādnieki, un platformu ar hidrocilindru 7 var pacelt nepieciešamā augstumā. Ceturtais strādnieks ar pneimatisko zaru griezēju strādā, stāvot uz zemes. Zaru griezējiem saspiestu gaisu nodrošina kompresors 4 ar cauruļvadiem.

Zaru griežjs sastāv no kustīgā naža 11 un nekustīgā pretgriezēja 12. Nospiežot ieslēgšanas sviru 16, saspieštais gaiss caur ieplūdes vārstu ieplūst naža cauruļveida kātā 14 (tās galā nostiprināts kustīgais nazis 11). Caur kāta caurumu gaiss ieplūst diafragmas korpusā 15, pārvieto diafragmu un uz naža kāta nostiprināto paplāksni. Kāts pārvieto kustīgo nazi 11 pretgriezēja 12 virzienā un griež zaru. Gaisa padeves pārtraukšanai atlaiž ieslēgšanas sviru 16, un diafragma atspere ietekmē atgriežas izejas stāvoklī. Gaiss no diafragmas korpusa izplūst caur izplūdes vārstu.

Hidrauliskais dārzu celtnis tiek komplektēts ar četriem pneimatiskiem zaru griezējiem, pneimatisku garkāta zāģi un rokas āķiem tālāko



11.8. att. Hidrauliskais dārza celtnis VPS-3,5:

a — hidrauliskais celtnis; b — zaru griezējs; 1 — šasijs; 2 — piedziņas pārvads; 3 — rāmis; 4 — kompresors; 5 — kāpnes; 6 — statņi; 7 — hidrocilindrs; 8 — platforma; 9 — margas; 10 — zaru griežņi; 11 un 12 — naži; 13 — skrūve; 14 — caurule; 15 — diafragmas korpusis; 16 — ieslēgšanas svira; 17 — gaisa šļūtene.

zaru pieliekšanai. Celtna maksimālais celšanas augstums ir 3,5 m, darba ražīgums — 10...20 koki stundā, gaisa darba spiediens — 0,8 MPa. Celtni agregatē ar mazjaudas pašgājējšasiju.

Vainagu mehāniskais kontūrgriezējs (11.9. att. a) ir paredzēts sabiezīnāta stādījuma augļkoku, meža aizsargjoslu un dekoratīvo stādījumu rindu vienlaidus horizontālajai, vertikālajai vai slīpai vainagu apgriešanai.

Griezējs sastāv no pamatrāmja, kuru nostiprina uz 30. klases kāpurķēžu traktora, kam ir gaitas palēninātājs, paceļama rāmja 2 ar galā novietotu griezējaparātu un griezējaparāta hidropiedziņas.

Ripu griezējaparāts sastāv no pieciem ripzāģiem, kuru diametrs ir 630 mm un kas sakārtoti vienā līnijā ar 50 mm pārsegumu un 20 mm atstarpi starp ripām. Griezējaparāta darba platums ir 2,8 m, zāģa ripu griešanās frekvence — līdz 2900 apgr./min. Zāģa ripas darbina hidromotors ar ķīlsiksnām 1. Griezējaparāts pie paceļamā rāmja piestiprināts šarnīrveidā, un to var grozīt ar hidrocilindru. Griezējaparāta pagrieziņa leņķis ir 0...90°, un to var nofiksēt.

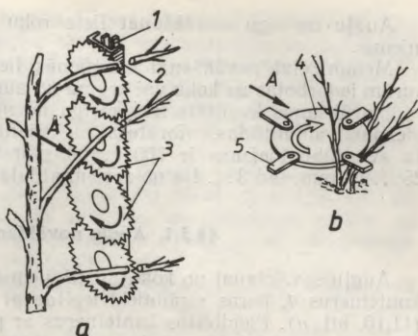
Pirms zaru griešanas agregātu iebrauc rindstarpā, ar hidrosistēmu nostata vajadzīgajā augstumā un slīpumā un nofiksē. Zarus griež, darbinot griezējaparātu un agregātam pārvietojoties gar vainagu rindu. Vainaga griešanas augstums ir 0,5...4,9 m, agregāta darba ražīgums — līdz 1,1 ha/h, to apkalpo traktorists.

Upeņu un citu ogulāju krūmu nogriešanai līdz zemei izmanto uz traktora uzkarinātu rotācijas plaujmašīnu (11.9. att. b). Ripas griešanās frekvence ir 1200 apgr./min. 2...3 cm augstumā nogrieztie zari ar speciālu vērstuvi tiek novirzīti vienā vālā. Braucot atpakaļvirzienā, no otrās rindas nogrieztie zari tiek noklāti kopejā vālā. Mašīnas darba ražīgums ir līdz 0,55 ha/h, un to agregatē ar 14. klases traktoru.

## 11.5. Augļu un ogu novākšanas mašīnas

Ražas novākšana ir pats spraigākais un atbildīgākais periods dārzkopībā. Augļu novākšanai ir jāpatērē 40...60% no gada kopējā darba. Galvenā novākšanai izvirzītā prasība ir visas ražas novākšana bez zudumiem, labas preču produkcijas iegūšana un realizācija.

Augļi un ogas jānovāc tad, kad ir sasniegta to novākšanas gatavība saskaņā ar šķirnes īpatnībām. Priekšlaikus novāktie augļi nav derīgi ilgstošai glabāšanai un nav arī garšīgi. Novēlotā novākšanā ir lieli zudumi (augļi un ogas nobirst), kā arī pasliktinās garšas un preču īpašības. Augļi jānovāc sausā laikā 4...6 dienās.



11.9. att. Griezējaparāti:

a — kontūrgriezējs OKM-4,8; b — upeņu griezējs OKS-0,9; 1 — ķīlsiksnas pārvads; 2 — rāmja slājs; 3 — ripnāži; 4 — griezējaparāta ripa; 5 — nazis.

Augļu un ogu novākšanai lieto roku un mašīnu novākšanas paņēmienus.

Mehanizētai novākšanai mūsdienās lieto vibrācijas tipa mašīnas, ar kurām iedarbojas uz koku vai krūmu un augļiem.

Novākšanas kvalitāte ir atkarīga no novākšanas termiņiem, svārstību biežuma, amplitūdas, vibratora pielikšanas vietas un iedarbības laika. Ja svārstību biežums ir 700...900 svārstības minūtē un amplitūda — 25...40 mm, tad 3...4 s no zariem atdalās līdz 90% augļu.

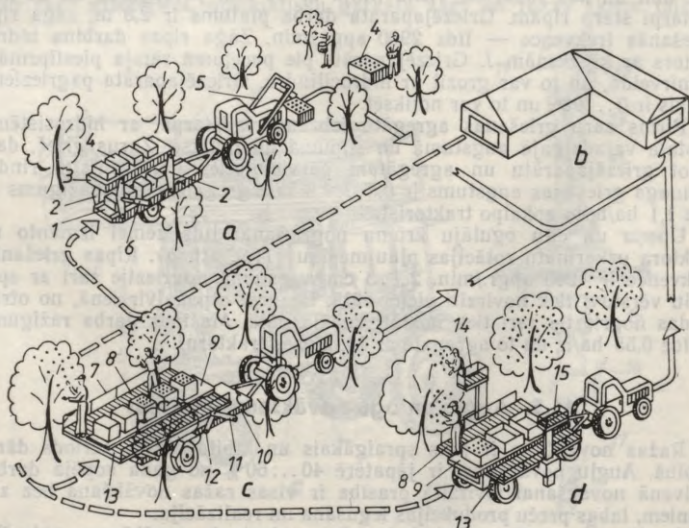
### 11.5.1. Augļu novākšanas mašīnas

Augļu savākšanai no koku apakšējiem zariem dārza rindstarpās novieto konteinerus 4, kuros strādnieki iepilda ar rokām grozos savāktos augļus (11.10. att. a). Piepildītos konteinerus ar portālo iekrāvēju 5 iekrauj konteineru transportplatformā 1 un aizved uz augļu šķirošanas punktu.

Konteineru vedējs sastāv no apakšējās un augšējās platformas, kuras savienotas ar četriem statņiem 2 un hidrocilindriem 6 (11.10. att.). Augšējo platformu ar hidrocilindriem 6 var nolaist uz leju un tad uz tās ar krāvēju 5 var uzkraut piecus konteinerus. Pēc tam augšējo platformu paceļ un uz apakšējās platformas uzkrauj sešus konteinerus.

Konteineru vedēju agregatē ar traktoru, uz kura uzmontēts portālais iekrāvējs (11.10. att. 5).

Augļu savākšanai 2...4,5 m augstumā izmanto novākšanas platformu



11.10. att. Augļu novākšanas mašīnu komplekss:

a — konteineru vedējs PK-4; b — augļu šķirošanas un pārstrādes punkts; c — novākšanas platforma POS-0,5; d — novākšanas platforma PKO-0,75; 1, 3 un 9 — konteineru transportplatforma; 2 un 11 — statņi; 4 — konteineri KSP-0,5; 5 — portālais iekrāvējs PPK-0,5; 6 un 12 — hidrocilindri; 7 — margas; 8 un 13 — izbīdāmās kāpes; 10 — rāmis; 14 un 15 — darba platformas.

9 (11.10. att. c), uz kuras novietoti konteineri. Izmantojot izbīdāmās kāpnes 8 un 13, strādnieki novāc augļus un pēc tam pielaišās somas iztukšo konteineros. Nestandarta augļus iepilda atsevišķos konteineros. Agregāts pārvietojas jaunā pozīcijā, un novākšanas operācija tiek atkārtota.

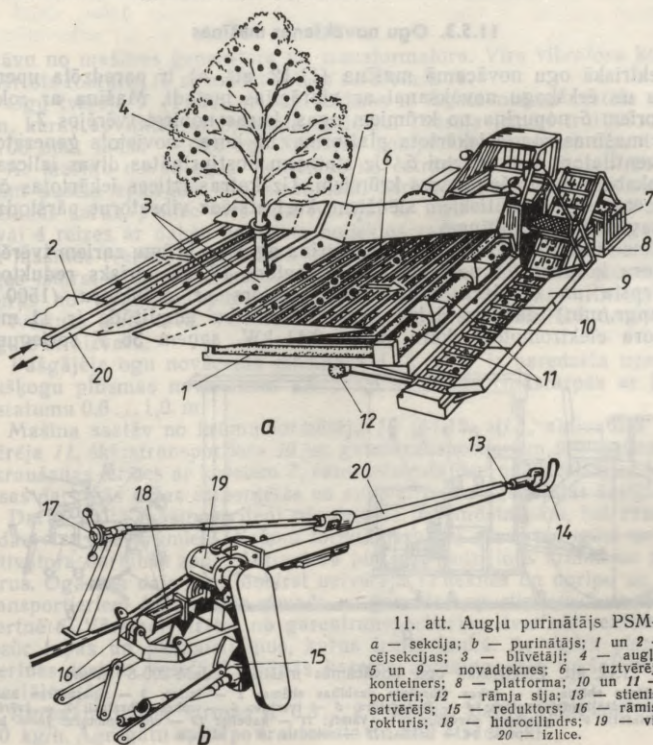
Novākšanas platformu apkalpo 4...6 strādnieki. Darba ražīgums augļu novākšanā ir 500...600 kg/h. Platformu var izmantot arī koku vainagu veidošanai un zaru izgriešanai.

Augļu novākšanai līdz 6,5 m augstumā izmanto platformu ar izbīdāmām kāpnēm un divām paceļamām platformām 14 un 15 (11.10. att. d). Strādnieki nolasa augļus somās no vidējiem un augšējiem zariem un pārkrauj konteineros. Piepildītos konteinerus var nokraut uz dārza starpkvartālu ceļiem vai aizvest tieši uz noliktavu.

Agregātu apkalpo 6...8 strādnieki. Agregāta darba ražīgums ir 500...600 kg/h.

### 11.5.2. Augļu koku purinātājs

Koku purinātājs-augļu savācējs (11.11. att. a) ir paredzēts kauliņaugļu (plūmju, ķiršu, aprikožu u. c.) novākšanai ar vibrācijas metodi. Mašīna novāc augļus tūlītējai pārstrādei.



11. att. Augļu purinātājs PSM-55:

a — sekcija; b — purinātājs; 1 un 2 — savācējsēkcijas; 3 — bīvētāji; 4 — augļu koks; 5 un 9 — novadēknes; 6 — uztvērējs; 7 — konteiners; 8 — platforma; 10 un 11 — transportieri; 12 — rāmja sija; 13 — stienis; 14 — satvērējs; 15 — reduktors; 16 — rāmis; 17 — rokturis; 18 — hidrocilindrs; 19 — vibrators; 20 — izlice.

Mašīna sastāv no kreisās 1 un labās 2 pašgājējas sekcijas un purinātāja (11.11. att. b), kurš uzkarināts uz atsevišķa traktora.

Sekcija sastāv no rāmja sijas 12, uztvērēja 6, garentransportiera 10, audekla slīpņa, konteineru platformas 8, novadteknēm 5 un 9, blīvētāja 3 un uztvērēja izbīdes mehānisma. Sekciju uzstata uz pašgājējas šasijas. Darba laikā katra sekcija pārvietojas pa savu koku rindstarpu.

Darba process sastāv no vairākām operācijām: piebraukšanas un apstāšanās pie koka, uztvērēju izbīdīšanas un koka stumbrā satveršanas, purināšanas, augļu savākšanas un tarēšanas konteinerā.

Purinātājs sastāv no satvērēja 14 (11.11. att. b), izlices 20, vibratora 19, rāmja 16, satvērēja pagriešanas mehānisma un piedziņas pārvada. Satvērējs satver koka stumbru vai skeleta zaru, un vibrators pārnes uz to vibrācijas. Vibratoru darbina no traktora jūgvārpstas ar reduktoru 15 un ķīļsiksnu pārvadu. Ar maināmiem skrīmeļiem var panākt 900 vai 1300 svārstības minūtē. Izlici 20 paceļ vai nolaiž ar hidrocilindru 18. Ar rokturi 17 satvērēju 14 var pagriezt attiecībā pret izlici par 360°.

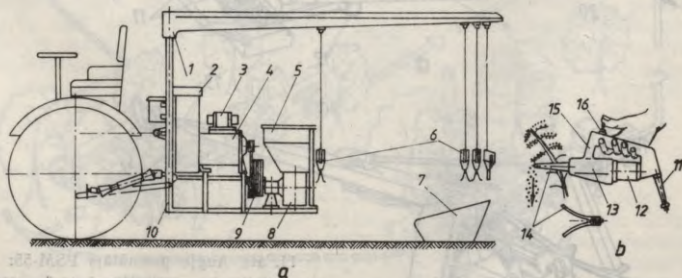
Agregātu apkalpo trīs traktoristi un divi strādnieki. Agregāta darba ražīgums ir līdz 40 kokiem stundā.

### 11.5.3. Ogu novākšanas mašīnas

Elektriskā ogu novācāmā mašīna (11.12. att. a) ir paredzēta upeņu, jāņogu un ērkšķogu novākšanai ar vibrācijas metodi. Mašīna ar rokas vibratoriem 6 nopurina no krūmiem ogas, kuras nobirst tvērējos 7.

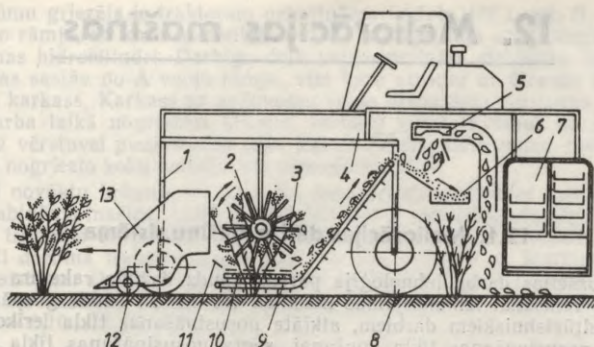
Uz mašīnas rāmja iekārtota platforma, uz kuras novietots ģenerators 4 un ventilators 8 ar tvertni 5. Uz statņiem nostiprinātas divas izlices 1 elektrokabeļu noturēšanai virs krūmiem. Uz katras izlices iekārtotas četras rozetes ar automātiskiem slēdžiem, kuri atslēdz vibratorus pārslodzes vai īssavienojuma gadījumā.

Rokas vibrators (11.12. att. b) nopurina ogas no krūmu zariem tvērējā. Vibratora korpusā 13 novietots elektromotors 12, cilindrisks reduktors, kloķvārpsta un divplecu svira. Elektromotors ar reduktoru (1500... 2200 apgr./min) darbina dakšu, kuras svārstību amplitūda ir 11 mm. Vibratora elektromotors, kura jauda 0,11 kW, saņem 36 V sprieguma



11.12. att. Elektriskās ogu novācāmās mašīnas EJaM-200-8 shēma:

a — mašīnas shēma; b — rokas vibrators darbības shēma; 1 — izlice; 2 — aparatūras bloks; 3 — pazeminātājs transformators; 4 — ģenerators; 5 — tvertne; 6 — rokas vibratoris; 7 — tvērējs; 8 — ventilators; 9 — ķīļsiksnu pārvads; 10 — rāmis; 11 — kabelli; 12 — elektromotors; 13 — korpus; 14 — dakša; 15 — rokturis; 16 — slēdzis.



11.13. att. Ogu novācamās mašīnas MPJa-1 shēma:

- 1 — rāmis; 2 — aktīvators; 3 — aktīvatora pirksti; 4 — mašīnas šasļja;  
5 — ventilators; 6 — tvertne; 7 — kasete; 8 un 12 — riteņi; 9 un 10 —  
transportieri; 11 — uztvērējs; 13 — krūmu formētājs.

strāvu no mašīnas ģenerators un transformators. Virs vibratora korpusa iekārtots rokturis 15 ar amortizatoru un slēdzis 16.

Ogu tvērēja 7 (11.12. att. a) karkass ir izgatavots no metāla caurulēm, kuras apvilktas ar brezentu audumu. Tvērēja izmēri ir  $1000 \times 600 \times 700$  mm, masa — 3,5 kg. Mašīnas komplektā ir astoņi ogu tvērēji.

Ar mašīnu novāc ogas vienlaikus no četrām rindām. Katru rindu no abām pusēm apstrādā divi strādnieki. Strādnieks ar vienu roku satver vairākus zarus, pieliec virs ogu tvērēja, ar otru — ieslēdz vibratoru un 3 vai 4 reizes ar dakšu papurina noliektos zarus. Nopurinātās ogas pārber mašīnas tvertnē 5, kurā ievietots siets rupjo piemaisījumu atdalīšanai. Ogas izbirst caur sietu, nokļūst ventilatora 8 radītajā gaisa plūsmā, kur atīrās no vieglajiem piemaisījumiem. Attaisot aizbīdņi, atīrītās ogas no tvertnes izber tarā. Ventilatora gaisa plūsmas intensitāti un virzienu regulē ar aizvaru.

Pašgājēja ogu novācamā mašīna (11.13. att.) ir paredzēta upeņu un ērkšķoģu plūsmas novākšanai 2,5...3,0 m platās rindstarpās ar krūmu atstatumu 0,6...1,0 m.

Mašīna sastāv no krūmu formētāja 13 (11.13. att.), aktīvatora 2, uztvērēja 11, šķērstransportiera 10 un garentransportieriem 9, ventilatora 5, izkraušanas ierīces ar kasetēm 7, sānu iežogotājiem un pacelšanas ierīces. Visas darbīgās daļas samontētas uz augstklirensa pašgājēja šasijas.

Darba gaitā mašīnas riteņi pārvietojas pa rindstarpām, bet rāmis atrodas virs ogu krūmiem. Krūmu formētājs paceļ zarus ar ogām un virza aktīvatora darbības zonā. Aktīvatora pirksti 3 iedziļinās krūmā un purina zarus. Ogas un daļa lapu nobirst uztvērēja 11 tehnēs un noripo uz šķērstransportieriem 10, kuri tās novada uz garentransportieriem 9 un tālāk — tvertnē 6. Vārsmai birstot no garentransportieriem tvertnē, ventilators 5 nosūc lapas un piemaisījumus, kurus izmet laukā. Ar ogām piepildītās tvertnes ievieto kasetē 7. Pilnās kasetes apmaina pret tukšajām dārza kvartāla ejās.

Agregāta darba ātrums ir 0,5...2,5 km/ha, darba ražīgums — līdz 900 kg/h. Agregātu apkalpo traktorists un divi strādnieki.

## 12. Meliorācijas mašīnas

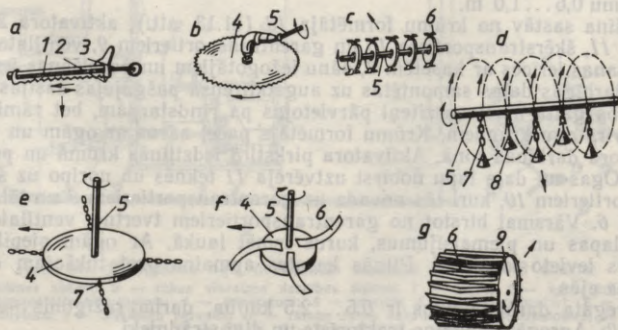
### 12.1. Meliorācijas darbu mašīnu sistēma

Meliorācijas darbu tehnoloģija paredz daudz dažāda rakstura operāciju. To veikšanai izmantojamās mašīnas var iedalīt šādās grupās: mašīnas kultūrtehniskiem darbiem, atklāta nosusināšanas tīkla ierīkošanai, atklāta nosusināšanas tīkla kopšanai, segta nosusināšanas tīkla ierīkošanai, segta nosusināšanas tīkla kopšanai, laistīšanai un vispārējās celtniecības mašīnas. Uz celtniecības mašīnu bāzes ir radītas mūsdienīgas meliorācijas mašīnas ar atbilstošām mainīgām darbīgajām daļām; uz traktorū vai vilcēju bāzes — mašīnas ar speciālām meliorācijas iekārtām. Vairumam mašīnu ir nepārtrauktas darbības darbīgās daļas, daļai — aktīvas darbīgās daļas, vairāk kā puse ir konstruētas kā uzkarināmās mašīnas.

### 12.2. Kultūrtehnisko darbu mašīnas

Pirms platību nosusināšanas jāveic sagatavošanas darbi, bez kuru izpildes nav iespējams izmantot zemes darbu un citas mašīnas. Pie šiem darbiem pieder meliorējamo platību attīrīšana no krūmiem, akmeņiem, celmiem, kā arī augsnes dziļirdināšana. Šo darbu izpildei izmanto krūmu griezējus, akmeņu novācējus, celmu rāvējus un citas mašīnas.

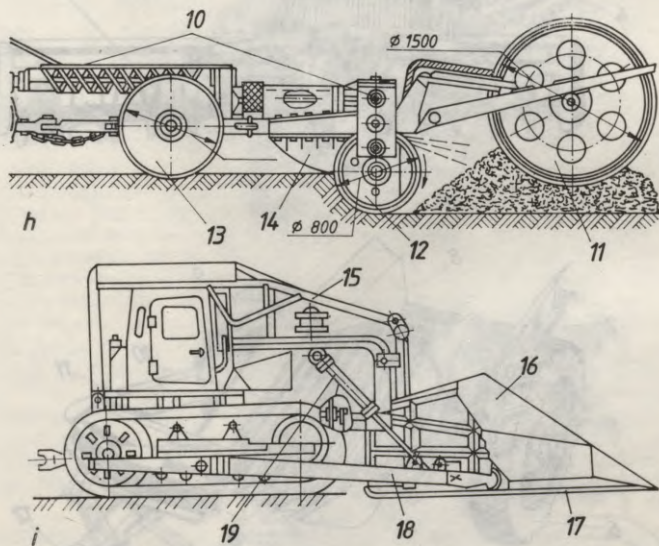
Krūmu griezējus lieto, lai lauku platības attīrītu no krūmiem un sīkmeža, kā arī lai attīrītu lielu grāvju un ceļu būves trases un apgūtu jaunus zemes.



Krūmu griezējs ir traktoram uzkarināma iekārta (12.1. att. *i*), kas sastāv no rāmja, uz kura uzmontēta pasīva darbīgā daļa un darbīgās daļas cilāšanas hidrocilindri. Darbīgo daļu veido metināta metāliska konstrukcija, kas sastāv no A veida rāmja, virs kura atrodas ar tērauda loksnēm apšūts karkass. Karkass ar apšuvumu veido divpusējas vērstuves virsmu, kas darba laikā nogrieztos krūmus sastumj vālos. Krūmus un sikmežu nogriež vērstuvei pieskrūvētie naži. Rāmja priekšgalam celmu saskaldīšanai un nogriezto koku nobīdīšanai piemetināts ķilis.

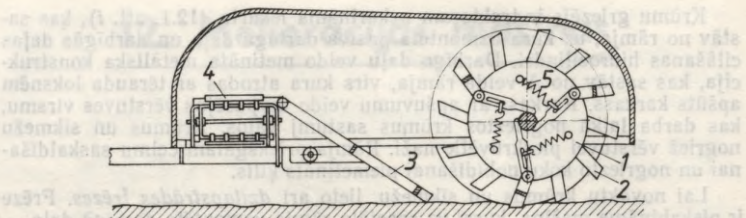
Laī novāktu krūmus un sikmežu, lieto arī *dziļapstrādes frēzes*. Frēze ir piekabīnāma mašīna, kurai uz speciāla rāmja uzmontēta darbīgā daļa — frēzes trumulis ar priekšējiem un aizmugures atbalsta veltniņiem. Frēzes trumulī darbina traktora jūgvārpsta. Mašīna aprīkota ar hidraulisko vadiības sistēmu. Dziļapstrādes frēze var sastrādāt augsni bez iepriekšējas krūmu novākšanas. Frēzēšanas dziļums ir 18...40 cm. Darba ātrumi ir nelieli — 0,10...0,75 km/h.

**Krūmu ecēšas** sastāv no trīsstūra rāmja ar zariem un uzkares rāmja (sk. 12.2. att. *d*). Krūmu ecēšas uzkarina traktoram aizmugurē. Krūmus izceč, agregātam pārvietojoties divos savstarpēji perpendikulāros virzienos.

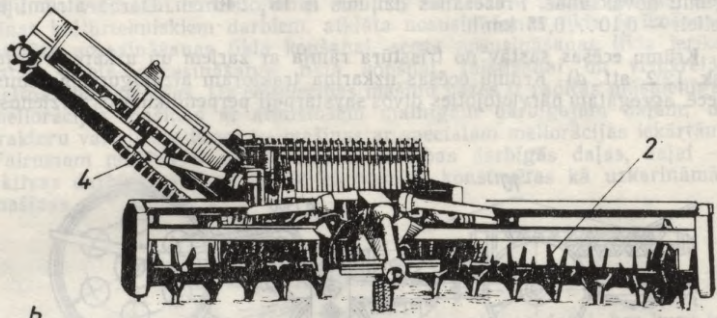


12.1. att. Krūmu griezēji, krūmu smalcinātāji un to darbīgās daļas:

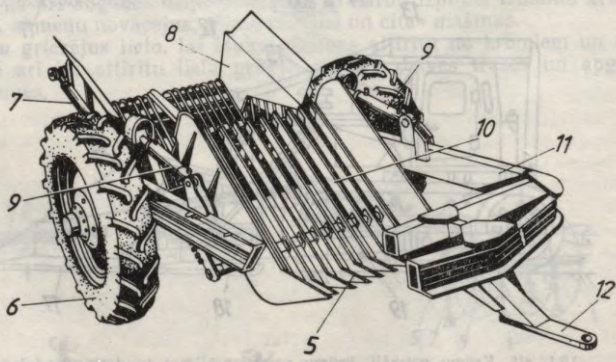
*a* — segmentu tipa krūmu griezēja darbīgā daļa; *b* — ripzāga tipa krūmu griezēja darbīgā daļa; *c* — veltna tipa krūmu smalcinātāja darbīgā daļa; *d* — drupinātājveža tipa krūmu smalcinātāja darbīgā daļa; *e* — drupinātājveža tipa krūmu smalcinātāja darbīgā daļa; *f* — horizontālā rotējošu nažu krūmu smalcinātāja darbīgā daļa; *g* — ar nažiem aprīkota veltna tipa krūmu smalcinātāja darbīgā daļa; *h* — dziļapstrādes frēze; *i* — krūmu griezējs; *1* — izkaps; *2* — klanis; *3* — kloķis; *4* — ripa; *5* — piedziņas vārpsta; *6* — speciāls nazis; *7* — ķēde; *8* — drupinātājnaži; *9* — veltnis; *10* — transmisija; *11* — aizmugurējais atbalstveltnis; *12* — frēzes trumulis; *13* — priekšējais veltnis; *14* — pieliecējplātne; *15* — aizsarggrēžis; *16* — darbīgā daļa; *17* — nazis; *18* — universālais bidrāmis; *19* — hidrocilindrs.



a



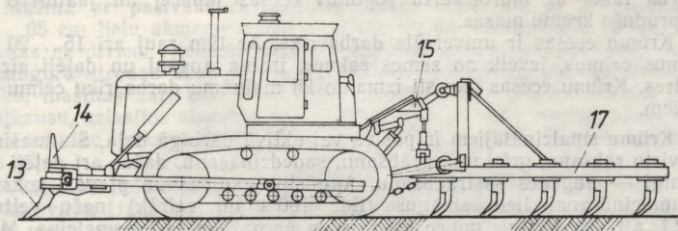
b



c

12.2. att. Akmeņu un celmu novākšanas mašīnas:

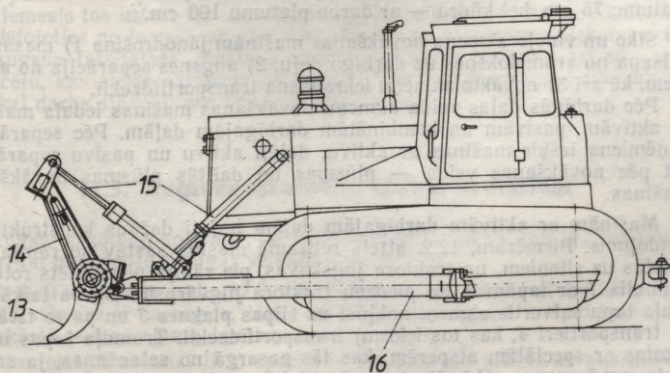
a — sīko akmeņu novākšanas mašīna; b — akmeņu vālotājsavācējs; c un e — sīko un vidējo akmeņu novākšanas mašīna; d — vidēju un lielu akmeņu un celmu novākšanas mašīna; f — sviras tipa celmu un akmeņu novākšanas mašīna; 1 — trumulis; 2 — tapa; 3 — slīpa plakne; 4 — transportieris; 5 — zari; 6 — ritenis; 7 un 9 — hidrocilindri; 8 — akmeņu ivertne; 10 — restes; 11 — rāmis; 12 — jūgierīce; 13 — zobi; 14 — vērstuve; 15 — hidrocilindri; 16 — bidrāmis; 17 — krūmu ečas.



d



e



f

Darba laikā ar hidroiekārtu regulāri ecēšas jāpaceļ un jāatbrīvo no iesprūdušo krūmu masas.

Krūmu ecēšas ir universāls darba rīks. Ar tām rauj arī 15...20 cm resnus celmus, izvelk no zemes saknes, irdina augsni un daļēji aizber bedres. Krūmu ecēšas parasti izmanto kā maināmu darba rīku celmu rāvējiem.

**Krūmu smalcinātājiem** ir pasīvā vai aktīvā darbīgā daļa. Šīs mašīnas aizvieto rakšanu, griešanu, grābšanu, sadedzināšanu, dažas arī daļēji vai pilnīgi — augsnes sastrādāšanu. Apgūstot ganības un pļavas, koknes sasmalcināšanai lieto smagus (līdz 100 t un vairāk) nažu veltņus (12.1. att. *g*). Veltņis noliec krūmus un ar nažiem tos sasmalcina. Mazvērtīgu krūmu novākšanai lieto mašīnas ar drupinātājnažiem, kas novācamos krūmus sasmalcina un izkaisa pa lauku (12.1. att. *c*, *d* un *f*). Koknes sasmalcināšana atvieglo tās iearšanu un paātrina satrūdēšanu. Darbīgo daļu vada traktora hidrosistēma. Dažās mašīnās krūmu sasmalcināšanai lieto horizontālā plaknē rotējošas ķēdes (12.1. att. *e*), kas centrēdzes spēka ietekmē ieņem horizontālu stāvokli. Krūmi, kas iekļūst ķēžu rotācijas zonā, tiek sasmalcināti un izkaisīti pa augsnes virskārtu. Kūdrainās platībās krūmus iznīcina ar dziļapstrādes frēzēm (12.1. att. *h*). Agregāts strādājot krūmus pieliec, tad tos safrēzē kopā ar kūdru līdz 30...40 cm dziļi un safrēzēto augsnes kārtu pievel ar smago veltņi. Līdz ar to platība ir sagatavota sējai.

**Krūmu raušana.** Nelidzenās, akmeņainās minerālaugsnēs, kā arī platībās ar seklu trūdvielu kārtu un aizaugušos, akmeņainos līdz 50 cm dziļos grāvjos, kur krūmus un sīkmežu kokus nav iespējams izcēst, tos izrauj ar celmu rāvējiem rudens-ziemas periodā, kad zeme sasalusī 5...6 cm dziļumā un sniega sega nav biežāka par 20...30 cm.

**Krūmu iearšana.** Visvienkāršākais un lētākais krūmu iznīcināšanas paņēmieni ir to iearšana ar krūmu-purvu arklīm. Lai krūmus labi iearth, nepieciešams arī dziļi, pacelt platu un smagu velēnu, kas spēj labi pārklāt un piespiest aparāmo koknes masu. Lai izpildītu šīs prasības, krūmi jāear līdzienās platībās bez akmeņiem, kur trūdvielu kārtas biežums minerālaugsnēs nav mazāks par 25 cm un kūdrā — 35...40 cm. Krūmu iearšanai minerālaugsnēs lieto vienkorpusu krūmu-purvu arklus ar darba platumu 75 cm, bet kūdrā — ar darba platumu 100 cm.

**Sīko un vidējo akmeņu novākšanas mašīnām** jānodrošina 1) masas pacelšana no aramsloksnes uz darbīgo daļu, 2) augsnes separācija no akmeņiem, kā arī 3) novākto akmeņu iekraušana transportlīdzeklī.

Pēc darbīgās daļas veida akmeņu novākšanas mašīnas iedala mašīnās ar aktīvām, pasīvām un kombinētām darbīgajām daļām. Pēc separācijas paņēmiena izšķir mašīnas ar aktīvu, daļēji aktīvu un pasīvu separāciju, bet pēc novākšanas veida — plūsmas un dalītās plūsmas novākšanas mašīnas.

**Mašīnām ar aktīvām darbīgajām daļām** ir ļoti dažāds konstruktīvais veidojums. Piemēram, 12.2. attēlā redzamā mašīna sastāv no rāmja, kas balstās uz riteniem, un traktora jūgskavas, pie rāmja piemontēts rotējošs trumulis 1 ar tapām 2, ko piedzen traktora jūgvārpsta. Darba laikā trumuļa tapu satvertie akmeņi nokļūst uz slīpas plaknes 3 un pa to tālāk — uz transportieri 4, kas tos iekrauj transportlīdzeklī. Trumuļa tapas ir aprikotas ar speciālām atspērēm, kas tās pasargā no salaušanas, ja sastop kādu nepārvaramu šķērslī. Augsni atdala uz slīpās plaknes 3 un transportiera 4. Novāc virszemes, kā arī nelielā dziļumā esošos akmeņus.

Mašīna ar pasivām darbīgajām daļām (12.2. att. c) ir paredzēta 12...65 cm lielu akmeņu novākšanai un sastāv no metināta rāmja, kas balstās uz diviem riteņiem. Mašīnas darbīgā daļa ir grābekļkauss, kura aizmugurē atrodas akmeņu savācējvertne. Agregātam pārvietojoties pa lauku, mašīnas zari uzlasa akmeņus. Pagriežot ar hidrocilindriem grābekļkausu, uzlasītos akmeņus izber savācējvertnē. Kad vertne pilna, mašīnu nobrauc lauka malā un, pagriežot tvertni ar hidrocilindriem, akmeņus izber.

Vidēju un lielu akmeņu un celmu novākšanai lieto vērstuves (12.2. att. d) un sviras (12.2. att. f) tipa mašīnas. Sviras tipa mašīna sastāv no šādiem mezgliem: bīdrāmja, vērstuves, vērstuves paplašinātajiem un hidrosistēmas. Rāmīs šarnīrveidā pievienots traktoram. Rāmim piemetināti balsti hidrocilindru un vērstuves piemontēšanai. Vērstuves apakšējai daļai piesitprīnāti 4...6 zobi, vidējā daļa nosepta ar ieliektas formas metāla loksni. Maza diametra celmus var izraut, iegremdējot zobus gruntī zem celma, pārvietojot traktoru uz priekšu un vienlaikus ar hidrocilindriem paceļot darbīgās daļas rāmi. Raujot lielus celmus, darbīgās daļas rāmi nolaiž uz grunts, zobus iegremdē zem celma un to izrauj, pagriežot vērstuvi ar hidrocilindriem (kā divplecu sviru). Līdzīgi izceļ arī akmeņus.

Vēl nelielu akmeņu novākšanai lieto akmeņu vālotājus.

Akmeņu vālotājsavācējs PVK-4,5 (12.2. att. b) paredzēts 5...30 cm (pēc vidējā diametra) lielu akmeņu novākšanai no lauka virsmas 8 cm dziļumā, ja akmeņainība ir līdz 100 t/ha. Pirms akmeņu novākšanas laukam jābūt uzartam un uzirdinātam.

Mašīna ir puszkarināmā ar hidraulisko vadību, to agregatē ar traktoru MTZ-82, kas aprīkots ar pretsvaru. Strādā visos augsņu tipos ar mitrumu līdz 20% un 0,8 MPa lielu cietību. Piedziņu realizē no traktora jūgvārpstas.

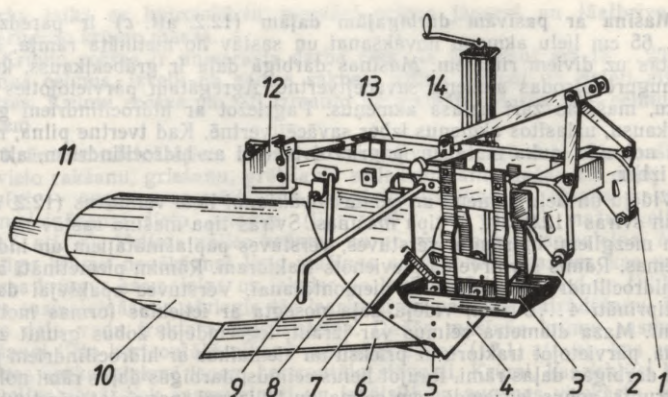
Akmeņu vālotājsavācējs ir plattvēriena sekciju mašīna, kura sastāv no rāmja ar lemesī, kreisā un labā vālotāja ar balstriteņiem, rotora, elevatora, gaitas iekārtas un uzkares ierīces. Akmeņu novākšanas tehnoloģiskais process sastāv no vāla veidošanas, vāla pacelšanas, separācijas, transportēšanas un akmeņu iekraušanas transportlīdzeklī. Vālotāji novietoti rāmja abās pusēs — tie pārvieto akmeņus no perifērijas uz mašīnas centru, pēc tam lemesī tos uztver un uzsviež uz elevatora darbīgās daļas. Akmeņiem pārvietojoties no lemeša uz elevatoru, kā arī pa elevatoru, intensīvi atdalās augsne (atsijājas). Mašīnas centrālo daļu var izmantot arī tikai par savācēju, kas savāc akmeņus no vāliem. Vālotāju transporta stāvoklī un atpakaļ darba stāvoklī nostāda ar hidrocilindriem.

### 12.3. Augsnes sākotnējās apstrādes mašīnas

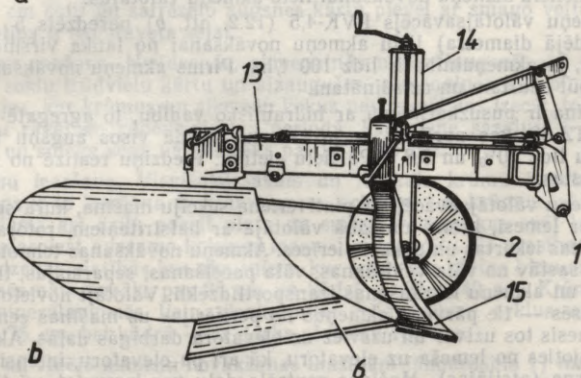
Augsni sākotnēji apstrādā, lai iznīcinātu krūmāja un zālāja apaugumu, kā arī lai paātrinātu darbīgās velēnas sadalīšanos.

Krūmu un purvu arklī (12.3. att.). Pirmreizējā aršana atšķirībā no parastās aršanas ir sarežģīta, tāpēc ka augsnes virspusē ir apaugums, bet aramkārtā — ievērojams daudzums sakņu.

Pirmreizējai aršanai lieto speciālus vienkorpusa arklus ar pusskrūves vērstuvēm. Lai uzlabotu velēnas apvēršanu, vērstuve aprīkota ar regulējamu pagarinātāju. Palielinot aršanas dziļumu, palielina pagarinātāju



a



b

12.3. att. Krūmu un purvu arkli:

a — arklis ar plakano nazi un atbalsta slēpi; b — arklis ar kāta nazi; 1 — tapas traktora pievienošanai; 2 — balstirēns; 3 — atbalsta slēpe; 4 — plakanais nazis; 5 — līzdā nāža atbalstīšanai; 6 — lemešis; 7 — atbalstslēpes saite; 8 — vairogs; 9 — krūmu noguldītājtēnis; 10 — vērstuve; 11 — regulējama spalva; 12 — korpusa statne; 13 — rāmis; 14 — aršanas dziļuma regulēšanas mehānisms; 15 — kāta nazis.

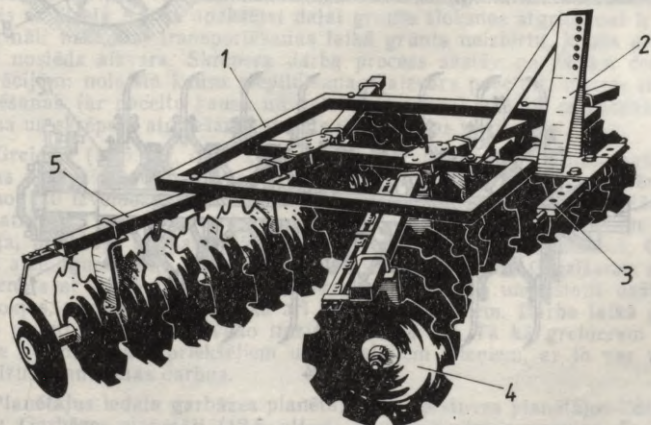
slipumu. Arkļiem ir plakana nazi, kāta nazis vai ripnazi, kas pārgriez velēnu visā tās dziļumā; var būt uzstatīts arī aramkārtas padziļinātājs.

Plakano nazi lieto, ja jāiear krūmi, kas aug saistīgā velēnā. Kāta nazi lieto, ja ar minerālaugšnes ar vāji veidotu velēnu, kā arī tad, ja lauks ir piesārņots ar nelieliem celmiem. Kāta nazi nostiprina nedaudz uz neuzartā lauka pusi, bet ne vairāk kā par 3 mm pa kreisi no arkļa sliedes.

Ripnazi uzstata tad, ja jāar kūdrainas augsnes. To nostiprina 3...5 cm virs lemeša kalta. Krūmu un purvu arkli labi strādā tad, ja ar par 3...4 cm dziļāk nekā augsnē atrodas augu saknes. Kūdrājos var iear 5...6 m augstus krūmajus, bet minerālaugsnē — 3...4 m augstus krūmajus.

Smagās šķivju ecēsās (12.4. att.) lieto ar krūmu purvu arkliem uzrtu plēsumu sastrādāšanai, stipri sazēlušu atmatu sašķīvošanai pirms aršanas, pļavu kopšanas darbos, ja ar parastajām ecēsām nav iespējams velēnu pietiekami sasmalcināt un sadrupināt, kā arī arumu sastrādei pirms sējas. Smago šķivju ecēšu darbīgā daļa ir sfēriski roboti šķivji ar uzasinātām malām. Šķivju baterijas novietotas simetriski, divās rindās. Priekšējo bateriju šķivji uz asīm novietoti ar izliekumu uz iekšu, bet aizmugurējo bateriju šķivji — ar izliekumu uz āru. Aizmugurējās baterijas šķivji novietoti pret priekšējās baterijas šķivju atstarpēm. Ražo divsekciju un daudzsekciju mašīnas. Sekcijas savā starpā savieno locīgi, tā uzlabojot augsnes reljefa kopēšanu. Bateriju nostatījuma leņķi var mainīt no 0 līdz 20°. Optimālais nostatījuma leņķis, strādājot minerālaugsnēs, ir 8...11°, bet kūdrainās augsnēs — 12...14°. Mašīnai ir mehāniska vai hidrauliska vadība.

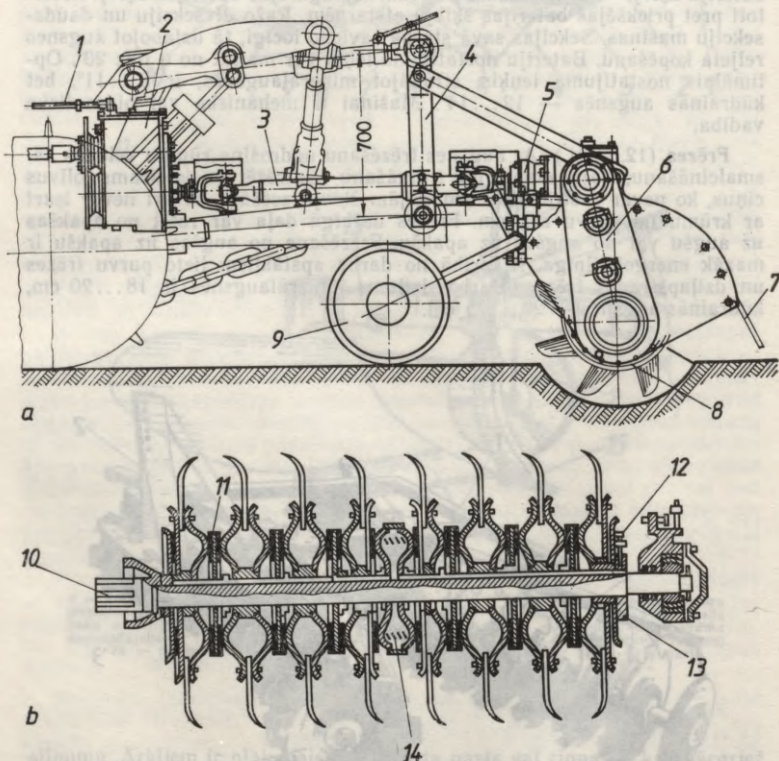
Frēzes (12.5. att.). Ar augsnes frēzēšanu nodrošina rūpīgu velēnas sasmalcināšanu, sajaukšanu un irdināšanu. Safrēzēt ir ieteicams blīvus ciņus, ko nevar sastrādāt ar smagajām šķivju ecēsām, kā arī nevar iear t ar krūmu un purvu arkliem. Frēzes darbīgā daļa var rotēt no apakšas uz augšu vai no augšas uz apakšu. Frēzēšana no augšas uz apakšu ir mazāk energoietilpīga. Atkarībā no darba apstākļiem lieto purvu frēzes un dziļapstrādes frēzes. Darba dziļums minerālaugsnēs ir 18...20 cm, kūdrainās augsnēs — 20...25 cm.



12.4. att. Smagās šķivju ecēsās:

1 — mašīnas rāmis; 2 — uzkares rāmis; 3 — uzkares ass; 4 — robots šķivis; 5 — šķivju baterija

Frēze sastāv no rāmja, pie kura piestiprināts frēzveltnis ar nažu sekcijām. Katra sekcija sastāv no dzenošajiem un dzenamajiem diskem. Visi diski nostiprināti uz vārpstas, ko darbina traktora jūgvārpsta. Dzenošajiem diskem piekniecētas berzes uzlikas, un tie griežas kopā ar vārpstu. Dzenamajiem diskem piestiprināti naži — tie uz vārpstas nostiprināti brīvi. Dzenošos diskus pie dzenamajiem piespiež atspere, tāpēc darba laikā tie visi griežas kopā. Tā kā dzenamie diski uz vārpstas nostiprināti brīvi, tad, nažiem aizķeroties aiz kāda šķēršļa, tie var izslīdēt un tādējādi



12.5. att. Purvu frēze:

- 1 — pārnesumu pārslēgšanas svira; 2 — apgrīzietu samazināšanas reduktors; 3 — kardānvārpsta;  
 4 — uzkares rāmis; 5 un 6 — reduktori; 7 — grābeklis; 8 — frēzveltnis; 9 — balstrītenis;  
 10 — trumuļa vārpsta; 11 — dzenošais disks; 12 — sprotskrūve; 13 — regulēšanas uzgrieznis;  
 14 — atspere.

tiek pasargāti no salaušanas. Frēzes rāmis balstās uz riteņiem vai atbalsta sliecēm.

Frēžēšanas dziļumu regulē, mainot riteņu vai atbalsta slieču stāvokli attiecībā pret mašīnas rāmi. Frēzveltni aptver apvalks, kam aizmugurē piestiprināts atsītes siets. Darba laikā trumuļa vārpstai griežoties, naži atgriež augsnes sloksnītes un sasmalcina tās, sviežot pret atsītes sietu.

## 12.4. Zemes darbu mašīnas

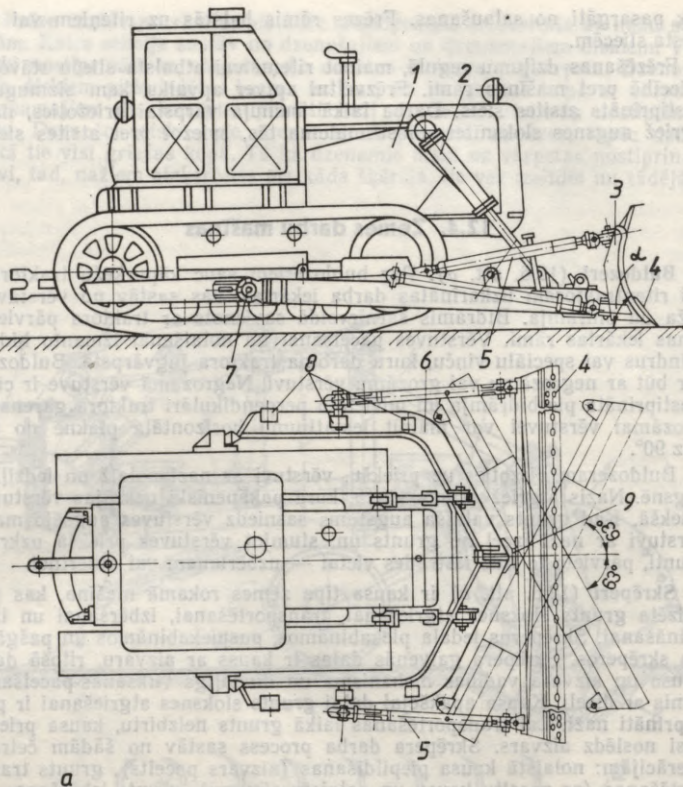
**Buldozeri** (12.6. att. a). Par buldozeriem sauc kāpurķēžu traktoram vai riteņtraktoram uzkarinātas darba iekārtas, kas sastāv no vērstuves, naža un bīdrāmja. Bīdrāmis šarnīrveidā savienots ar traktora pārvietošanas iekārtas rāmi. Vērstuves pacelšanai un nolaišanai izmanto hidrocilindrus vai speciālu vinču, kuru darbina traktora jūgvārpsta. Buldozeri var būt ar negrozāmu vai grozāmu vērstuvi. Negrozāmā vērstuve ir cieši piestiprināta pie bīdrāmja un novietota perpendikulāri traktora garenasij. Grozāmā vērstuvei var mainīt iestatījumu horizontālā plaknē no 60° līdz 90°.

Buldozeram virzoties uz priekšu, vērstuvi ar nazi nolaiž un iedziļina augsnē. Nazis atgriež grunts kārtu, kura pakāpeniski uzkrājas vērstuves priekšā. Kad grunts valnīša augstums sasniedz vērstuves augšējo malu, vērstuvi ar nazi izceļ no grunts un, stumjot vērstuves priekšā uzkrāto grunti, pārvieto to līdz iestrādes vietai — uzbērumam vai atbērtnei.

**Skrēperi** (12.6. att. b) ir kausa tipa zemes rokāmā mašīna, kas paredzēta grunts sloksnes atgriešanai, transportēšanai, izbēršanai un izlīdzināšanai. Skrēperus iedala piekabināmos, puspiekabināmos un pašgājējos skrēperos. Skrēpera galvenās daļas ir kaus ar aizvaru, ritošā daļa, kausa un aizvara vadības mehānisma un divdaļīgs vilkšanas-pacelšanas rāmis ar dieseli. Kausa apakšējai daļai grunts sloksnes atgriešanai ir piestiprināti naži. Lai transportēšanas laikā grunts neizbirtu, kausa priekšpusi noslēdz aizvars. Skrēpera darba process sastāv no šādām četrām operācijām: nolaistā kausa papildīšanas (aizvars pacelts), grunts transportēšanas (ar paceltu kausu un nolaistu aizvaru), grunts izbēršanas no kausa un skrēpera atgriešanās grunts iegrabšanas vietā.

**Greideri** (12.6. att. c) ir zemes rakšanas un transportēšanas mašīnas, kuras paredzētas ceļu būves un remonta darbiem, planēšanai, uzbērumu un nogāžu izveidošanai un ceļu attīrīšanai no sniega. Greiders sastāv no pamatrāmja, vērstuves veida darbīgās daļas ar grozišanas apli un jūgrāmja, priekšējā un pakalējā tilta un vērstuves vadības sistēmas. Greidera aizmugures daļā nostiprināta platforma ar sēdekli. Grozišanas aplis savienots ar jūgrāmi, tādējādi vērstuvi var pagriezt un iestatīt dažādos stāvokļos, pacelt un nolaist, kā arī izvirzīt uz sāniem. Darba laikā greiders grunti griež un pārvieto līdzīgi buldozeram. Tā kā greideram vērstuve atrodas starp priekšējiem un pakalējiem riteņiem, ar to var veikt precīzus planēšanas darbus.

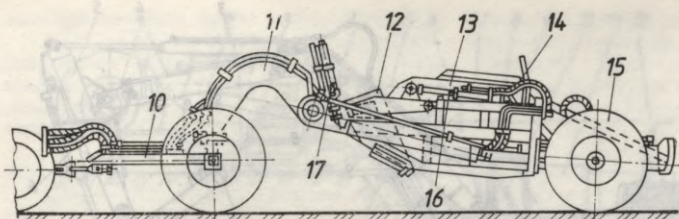
**Planētājus** iedala garbāzes planētājos un vērstuves planētājos-līdzinātājos. Garbāzes planētāji (12.6. att. d) ir piekabināmas mašīnas. To darbīgā daļa ir kaus, kura apakšdaļai pieskrūvēts nazis. Kaus stingri piestiprināts zem rāmja. Mašīnai pārvietojoties, kausa nazis nogriež augsnes pacēlumus un izveido pirms kausa grunts valnīti, kas piepilda ceļā



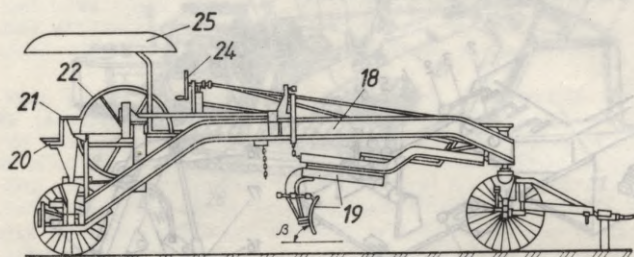
12.6 att. Zemes darbu mašīnas:

a — buldozers; 1 — traktors; 2 — hidrocilindrs; 3 — vērstuve; 4 — nazis; 5 — atgāznis; 6 — universālais rāmis; 7 — atbalstšarnīrs; 8 — balsti; 9 — lodveida šarnīrs;

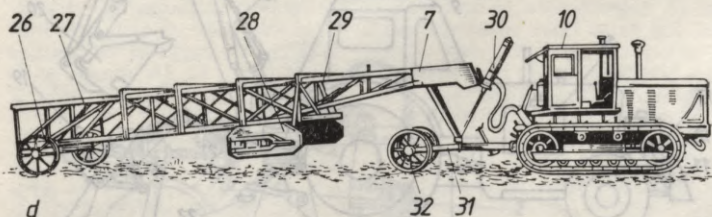
sastapto padziļinājumus. Vērstuves planētājus-līdzinātājus lieto augsnes pirmssējas sagatavošanā. To darbīgā daļa ir viena vērstuve vai vairākas vērstuves, kas nostiprinātas slīpi pret braukšanas virzienu. Šos planētājus iedala piekabināmos, uzkarināmos un iemontējamos kombinētajos augsnes apstrādes mašīnās (kultivatoros u. c.). Darba process sastāv no šādiem elementiem: augsnes nogriešana no reljefa paaugstinājumiem, tās pārvietošana un iepildīšana padziļinājumos.



b



c

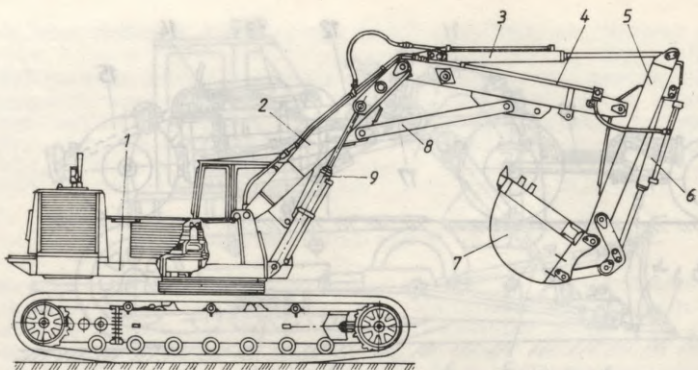


d

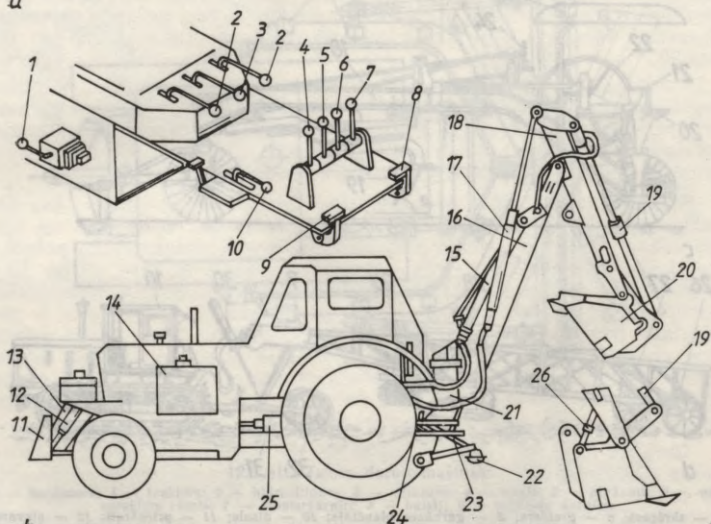
b — skrēpers; c — grelders; d — garbāzes planētājs; 10 — dīsele; 11 — priekšrati; 12 — aizvars; 13 — kauss; 14 — pārvietojamā aizmugurējā siena; 15 — ritenis; 16 — aizvara darbināšanas hidrociļņs; 17 — kausa pacelšanas un nolaišanas hidrociļņs; 18 — pamatrāmis; 19 — grozišanas aplis ar vērstuvi; 20 — sēdekļis; 21 un 24 — riteņu sašķiešanas mehānismi; 22 — vērstuves pacelšanas un nolaišanas mehānisms; 23 — vērstuves pagriešanas mehānisms; 25 — tents; 26 un 32 — riteņi; 27 — aizmugurējais rāmis; 28 — kauss ar nazi; 29 — priekšējais rāmis; 30 — hidrociļņs; 31 — jūgrāmis.

## 12.5. Nosusināšanas tīkla ierīkošanas mašīnas

Vienkausa ekskavatori. Par ekskavatoru sauc pašgājēju zemes rakšanas mašīnu, kas zemi rok un pārvieto nelielā attālumā, izber to kaudzē vai iekrauj transportlīdzeklī. Ekskavatorus iedala divās lielās grupās — vienkausa un daudzkausa ekskavatoros.



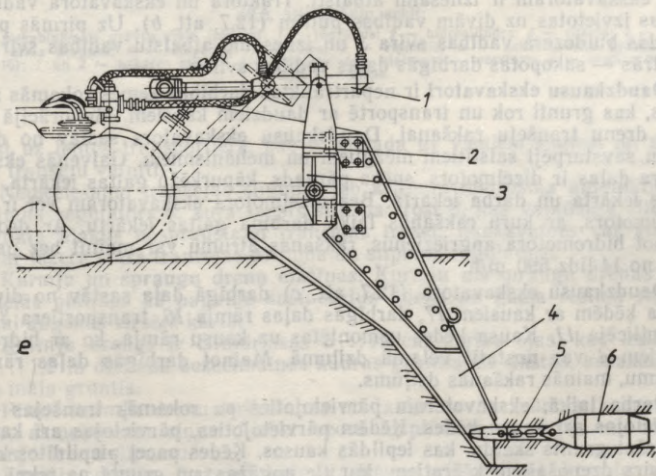
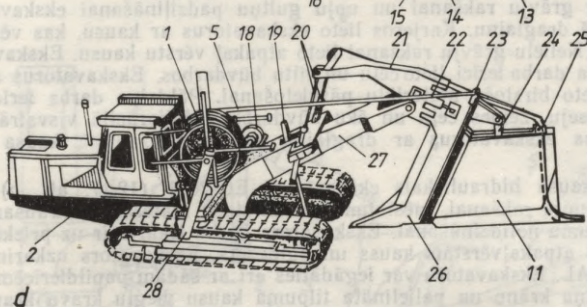
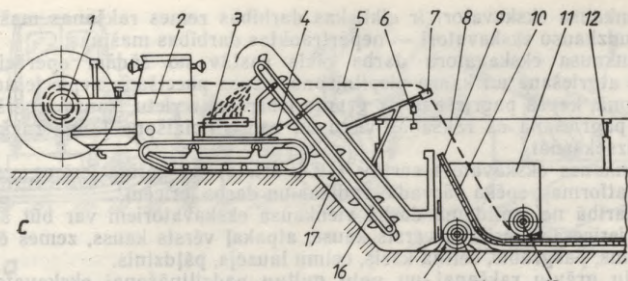
a



b

12.7. att. Nosusināšanas tikla ierīkošanas mašīnas:

a — vienkāsa ekskavators; 1 — grozāmā platforma; 2 — izlice; 3, 6, 9 — hidrociļņi; 4 — starpjelce; 5 — kausa kāts; 7 — atpakāvērstais kausis; 8 — stiepnis; b — uzkarināmā hidrauliskā vienkāsa ekskavatora shēma; 1 — sūkņa ieslēgšanas svira; 2 — atbalstu vadības svira; 3 — buldozera vērštuves vadības svira; 4 — kausa vadības svira; 5 — kausa kāta vadības svira; 6 — izlices vadības svira; 7 — izlices pacelšanas un nolaišanas svira; 8 un 9 — darbīgās daļas pagriešanas pedāļi; 10 — sūkņu ieslēgšanas svira; 11 — buldozera vērštuve; 12 — vērštuves hidrociļņi; 13 — fiksators; 14 — eļļas tvertne; 15 — izlices hidrociļņi; 16 — izlice; 17 — kausa kāta hidrociļņi; 18 — kausa kāts; 19 — kausa hidrociļņi; 20 — kausis; 21 — pagriežamā staine; 22 — atbalsti; 23 — atbalstu hidrociļņi; 24 — fiksatora tapa; 25 — sūkņa piedziņas reduktors; c — daudzkausu ekskavators; d — beztranšēju drenu likšanas mašīna; 1 — titava ar drenu cauruli; 2 — kabīne; 3 — transportieris; 4, 19, 20, 22 un 24 — hidrociļņi; 5 — plastmasas drenu caurule; 6 — drenu sīļuma un dziļuma regulators; 7 — gredzens; 8 — sīļuma uzdošanas trosē; 9 — keramikās caurulītes; 10 — sīle; 11 — cauruļiņš; 12 — statīvs; 13 un 14 — izolācijas materiāla spoļes; 15 — zolētājs; 16 — darbīgās daļas rāmis; 17 — kausis; 18 — vinta; 21 — divplecu svira; 23 un 25 — veltnīši; 26 — nazis; 27 — izlice; 28 — balsts; e — kurmjūru drenu mašīna; 1 un 2 — hidrociļņi; 3 — rāmis; 4 — nazis; 5 — ķēde; 6 — dreners.



Vienkausa ekskavatori ir cikliskas darbības zemes rakšanas mašīnas, bet daudzkausu ekskavatori — nepārtrauktas darbības mašīnas.

Vienkausa ekskavatora darba cikls sastāv no šādām operācijām: grunts atgriešana un kausa piepildīšana, kausa pacelšana nepieciešamajā augstumā, kausa pagriešana uz grunts izbēršanas vietu, kausa izbēršana, kausa pagriešana uz rakšanas vietu un kausa nolaišana jauna rakšanas cikla uzsākšanai.

Vienkausa ekskavators sastāv (12.7. att. a) no gaitas ierīces, grozāmās platformas, spēka pārvada, vadības un darba ierīcēm.

Atkarībā no izpildāmā darba vienkausa ekskavatoriem var būt šādas darba ierīces: uz priekšu vērstis kauss, atpakaļ vērstis kauss, zemes ēvele, draglains, pašgrābis, celtņa kāsis, celmu laužējs, pāļdzinis.

Lielu grāvju rakšanai un upju gultņu padziļināšanai ekskavatoram piemontē draglainu. Karjeros lieto ekskavatorus ar kausu, kas vērsti uz priekšu. Nelielu grāvju rakšanai lieto atpakaļ vērstu kausu. Ekskavatorus ar celtņa darba ierīci lieto ceļu un tiltu būvdarbos. Ekskavatorus ar pašgrābi lieto birstošu materiālu pārvietošanai. Pāļdzīņa darba ierīci lieto tiltu, šoseju, zemes ceļu un ēku būvdarbos. Meliorācijā visvairāk lieto vienkausa ekskavatorus ar draglaina un atpakaļ vērstā kausa darba ierīcēm.

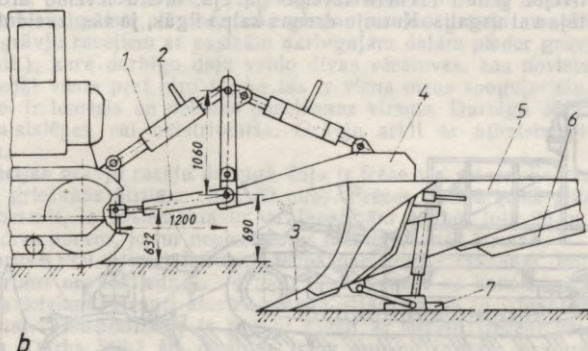
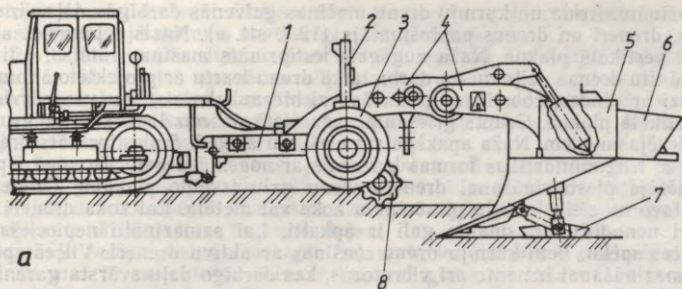
Vienkausa hidrauliskais ekskavators EO-2621 (12.17. att. b) paredzēts grunts rakšanai, mēslojuma un birstošu materiālu iekraušanai, kā arī laukumu nolīdzināšanai. Ekskavatora darba iekārta ir uz priekšu vērstais un atpakaļvērstais kauss un buldozers. Ekskavators uzkarināts uz JUMZ-6AL. Ekskavatoru var iegādāties arī ar šādām papildierīcēm: greiferi, celtņa krānu un palielināta tilpuma kausu vieglu kravu kraušanai.

Ekskavators sastāv no rāmja ar grozāmo statni 21, izlices 16, kāta 18, kausa 20, grozišanas mehānisma. Grozāmo statni pagriež ar grozišanas hidrocilindriem. Traktora priekšgalā atrodas buldozera lāpsta ar vērstuvi 11, hidrocilindru 12 un fiksatoru 13. Vērstuve darbojas arī kā pretsvars. Lai darba laikā palielinātu ekskavatora stabilitāti un atslogotu riteņus, ekskavatoram ir iznesami atbalsti. Traktora un ekskavatora vadības sviras izvietotas uz divām vadības pultīm (12.7. att. b). Uz pirmās pults atrodas buldozera vadības svira 3 un iznesamo atbalstu vadības svira 2, uz otrās — sakopotas darbīgās daļas vadības sviras.

Daudzkausu ekskavatori ir nepārtrauktas darbības zemes rokamās mašīnas, kas grunti rok un transportē ar daudzziem kausiem. Meliorācijā tos lieto drenu tranšēju rakšanai. Daudzkausu ekskavators sastāv no daudzziem savstarpēji saistītiem mezgliem un mehānismiem. Galvenās ekskavatora daļas ir dīzeļmotors, spēka pārvads, kāpurķēžu gaitas iekārta, vadības iekārta un darba iekārta. Bez dīzeļmotora ekskavatoram vēl ir arī hidromotors, ar kuru rakšanas laikā darbiņa gaitas iekārtu. Ar droseli mainot hidromotora apgriezienus, rakšanas ātrumu var mainīt bez pakāpēm no 14 līdz 590 m/h.

Daudzkausu ekskavatora (12.7. att. c) darbīgā daļa sastāv no divām kausa ķēdēm ar kausiem 17, darbīgās daļas rāmja 16, transportiera 3 un cauruļlīcēja 11. Kausa ķēdes uzmontētas uz kausu rāmja, ko ar hidrocilindriem 4 var nostatīt vēlamā dziļumā. Mainot darbīgās daļas rāmja slīpumu, mainās rakšanas dziļums.

Darba laikā, ekskavatoram pārvietojoties pa rokamās tranšejas asi, pārvietojas arī kausu ķēdes. Ķēdēm pārvietojoties, pārvietojas arī kausi, atgriežot grunts skaidu, kas iepildās kausos. Ķēdes paceļ piepildītos kausus virs dzenošajiem ķēžratiem, kur tie apgāžas, un grunts pa tekni no-



12.8. att. Grāvju arkli:

*a* — piekabīnāmais grāvju arkls (MK-13): 1 — jūgrāmis; 2 — hidrocilindrs; 3 — ritenis; 4 — rāmis; 5 — arkla korpus; 6 — atspārnis; 7 — slēpe; 8 — rīpnazis; *b* — uzkarināmais grāvju arkla (MK-16): 1 un 2 — uzkares stiepiņi; 3 — lemešis; 4 — statne; 5 — vērstuve; 6 — nogāžu noblīvētājs; 7 — slēpe.

birst uz lentes transportiera, kas to novada uz vieniem sāniem un nober gar tranšeju valnīti.

Nepieciešamo tranšejas slīpumu jeb kritumu nodrošina automātiskais dziļuma regulators 6, kura tausts slīd pa trosi 8, kas vajadzīgā slīpumā novilkta blakus nospraustajai tranšejas trasei. Ekskavators var strādāt arī ar lāzera stara tranšejas dziļuma un slīpuma regulatoru.

**Kurmju un spraugu drenu mašīnas.** Kurmju un spraugu drenas lieto nelielās platībās kā pagaidu susinātājus ūdens un gaisa režīma regulēšanai augsnes virsējā kārtā.

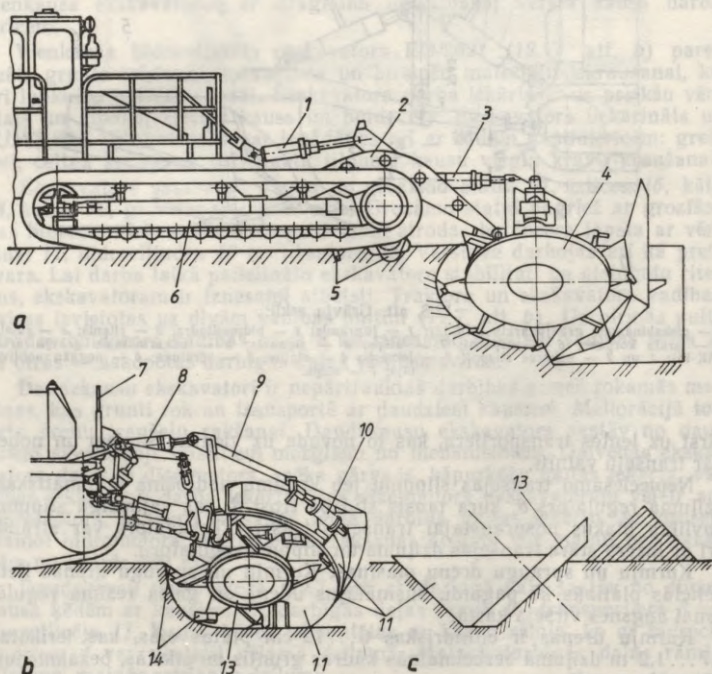
Kurmju drenas ir cilindriskas 6...12 cm platas ejas, kas ierīkotas 0,7...1,2 m dziļumā bezcelmainās kūdras gruntīs un sikstās, bezakmeņainās māla gruntīs.

Pirms kurmju drenu ierīkošanas no lauka novāc krūmus, kokus, celmus, akmeņus un ciņus. Aizber vecos aizplūdušos grāvjus un nosaka kurmju drenu slīpumu.

Kurmju drenas iear ar kurmju drenu arkliem vai kurmju drenu

mašīnām. Arkla un kurmju drenu mašīnas galvenās darbīgās daļas ir nazis, dreneri un drenas paplašinātājs (12.7. att. e). Nazis 4 pārgriez augšni vertikālā plaknē. Naža augšgals iestiprināts mašīnas rāmī 3. Lai izmainītu drenas dziļumu un darba laikā drenu iearu ar projektēto slīpumu, nazi ar vinča, zobstieņa, gliemeža vai hidraulisko sistēmu var pārvietot vertikālā plaknē. Grunts griešanai naža vietā dažreiz lieto ķēdi ar grunts griezējamsmeņiem. Naža apakšgalam cieši vai ar ķēdi 5 piestiprināts dreneris 6, t. i., cilindriskas formas ķermenis ar noasinātu galu. Drenas paplašinātāja piestiprināšanai drenera vienu galu izveido plakanu. Drenerus gatavo no cieta, ar eļļu piesūcināta koka vai metāla. Lai koka dreneri tik ātri nenodiltu, to smailie gali ir apkalti. Lai samazinātu nepieciešamo vilces spēku, lieto kurmju drenu mašīnas ar aktīvu dreneri. Vilces spēka samazināšanai izmanto arī vibratorus, kas darbīgo daļu svārsta gareniski un šķērsām.

Noblīvējot grunti drenera izveidotajā ejā, drenu izveido drenas paplašinātājs vai uzgalis. Kurmjū drenas kalpo ilgāk, ja tās izveidotas, pār-



12.9. att. Grāvju rakšanas ekskavatori:

a — rotora grāvju rakšanas ekskavators; b — grāvju rakšanas ekskavators ar kombinētu darbīgo daļu; c — funkcionālā shēma; 1, 3, 8 un 10 — hidrocilindri; 2 — uzkares rāmīš; 4 — darbīgā daļa (rotors); 5 un 14 — griezējelementi; 6 — kāpurķēžu gaitas iekārta; 7 — grāvja dziļuma rādītājs; 11 — arkla darbīgā daļa (vērstuve); 12 — grunts izviedējapstipnis; 13 — rotors.

vietojot dreneri ar trosi. Uztinot trosi uz vinčas spoles, dreneriš pārvietojas vajadzīgajā dziļumā neatkarīgi no augsnes reljefa.

Projektēto drenas slīpumu panāk, trasi iepriekš noplanējot vajadzīgā slīpumā vai lietojot speciālus slīpuma regulēšanas mehānismus. Perspektīvas ir kurmju drenu mašīnas, kas vienlaikus var izveidot divas, trīs un vairāk drenas, kuras savā starpā saistītas ar mikroplaisām, ko izveidojis mašīnas horizontālais nazis.

Grāvju racējiem ir aktīvās, pasīvās vai kombinētās darbīgās daļas. Pasīvajiem grāvju racējiem ir arklā vai greidera tipa vērstuve, aktīviem — rotācijas, daudzkausu un vienkausa darbīgās daļas. Kombinētajiem grāvju racējiem ir aktīvi-pasīvās darbīgās daļas.

Grāvju racēju pasīvās darbīgās daļas atgriez ļoti biezu augsnes sloksni un maz to sasmalcina. Tām ir liels ražīgums un liela vilces pretestība. Aktīvajām darbīgām daļām ir divas kustības: rotācijas un virzes. Tās grūnti rok, paceļ un novada uz grāvja malām. Rotori un frēzes sasmalcina atgriezto grūnti un nodrošina gludas izrakto grāvju sienas.

Pie grāvju racējiem ar pasīvajām darbīgajām daļām pieder grāvja arklis (12.8. att.), kura darbīgo daļu veido divas vērstuves, kas novietotas noteiktā leņķī viena pret otru tā, ka tās ir viena otras spoļuattēls. Katrai vērstuvei ir lemesis un velēnas pacelšanas virsma. Darbīgā daļa balstās uz atbalstslēpes vai balstritenīša. Grāvju arkli ar atbalstslēpi strādā stabilāk.

Rotācijas grāvju racēju darbīgā daļa ir frēze vai rotors. Frēzes strādā ar lielu griešanās ātrumu (līdz 30 m/s). Frēzes naži atgriez plānu augsnes sloksnīti, to sasmalcina un ar lāpstīņām aizmet līdz 20 m. Frēzes lieto kūdras purvos, jo tur nepieciešams liels griešanās ātrums.

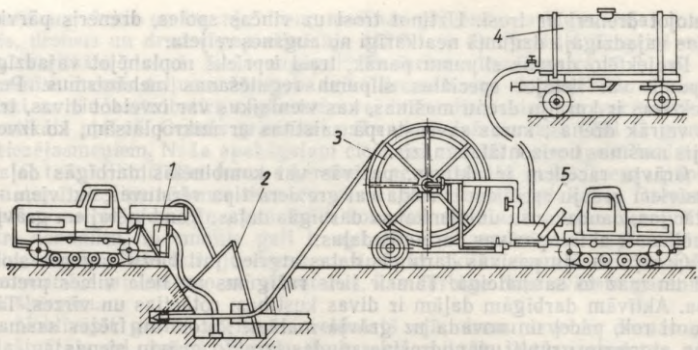
Rotorus (12.9. att. a) lieto apūdeņošanas grāvju rakšanai. Rotoru aploces ātrums nepārsniedz 3...4 m/s, tāpēc grūnts no kausiem iztukšojas pašsvara ietekmē. Grūnti atsviež nelielā attālumā un to izmanto dambja veidošanai. Visizplatītākie ir grāvju racēji ar divām frēzēm vai diviem rotoriem. Darba laikā šīs mašīnas izrok augsnē šauras spraugas, kuru slīpums ir vienāds ar grāvju nogāžu slīpumu. Izraktajā spraugā sabirst pārējā grūnts, un frēze, vienmērīgi grieždamās, to izkaisa gar abām grāvja malām.

Grāvju racēji ar kombinētu darbīgo daļu (12.9. att. b) sastāv no vairākām daļām — katra no tām izrok noteiktu grāvja daļu. Vairumam no tiem ir aktīvi-pasīvi veidotās darbīgās daļas.

## 12.6. Meliorācijas sistēmu kopšanas mašīnas

Drenu skalošanas mašīnas. Lai drenu sistēmas kalpotu ilgus gadus, tās pēc ierīkošanas rūpīgi jākopj. Ja tas netiek darīts, drenu akas, drenu kolektori un iztekas ātri piesērē un pārtrauc darboties visa drenāžas sistēma. Sevišķi strauji ar grūnts daļiņām piesērē maz noturīgās un plūstošās grūntis ierīkotās drenu sistēmas. Drenu vadi aizsērē arī ar koku, krūmu un kultūraugu saknēm.

Susināšanas sistēmu kopšanai lieto drenu skalošanas mašīnas (12.10. att.). Drenu sistēmas skalo caur izteku vai kontrolaku, drenu vadā ievadot skalošanas šļūteni ar uzgali, kura diametrs ir 5...10 mm mazāks par tīrāmās drenas diametru. Aizmugurē pie uzgaļa piestiprināta ūdens padeves šļūtene. Ar spiedienu pievadot ūdeni uzgalim, priekšējā strūkla atskalo sanesumus, bet divas līdz sešas aizmugures strūklas ar reaktīvo spēku virza uz priekšu uzgali un izskalo no drenas sanesumus.

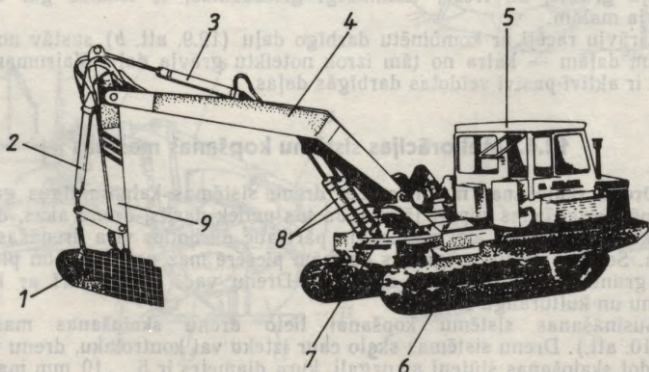


12.10. Drenu skalošanas mašina:

- 1 — traktors ar sūkni; 2 — aizsargs; 3 — piekabe ar skalošanas šļūteni; 4 — cisterna ar ūdeni;  
5 — traktors ar sūkni, kas sūknē ūdeni skalošanas šļūtenē.

Ūdeni padod ar sūkni, ko darbina traktors vai atsevišķs dzinējs; to sūknē no traktorpiekabēs novietotām cisternām, caur šļūtenes tīvas asi dzen šļūtenē un pa to — uz uzgali.

Sanesumi satek kolektorā vai kontrolakā, no kuras tos izsūknē. Lai varētu skalot dažāda diametra drenas, mašīnai ir dažāda diametra uzgaļi; bez tam vēl ir speciāli uzgaļi drenu vadu bojājumu vietas atrašanai un sukas drenu vadu tīrīšanai. Drenu vadu bojājuma vietas atraša-



12.11. att. Vienkausa grāvju tīrītājs:

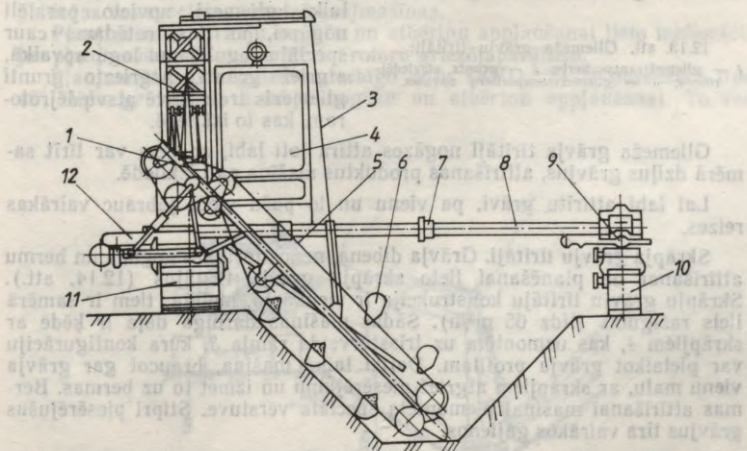
- 1 — grāvju tīrīšanas kausis; 2, 3 un 8 — hidrocilindri; 4 — izlīce; 5 — kabīne;  
6 — kāpurķēžu gaitas iekārta; 7 — grozāmā platforma; 9 — kausa kāts.

nai izmanto elektromagnētisko meklētāju. Meklētāja vara vadu iemontē drenu skalošanas šļūtenē. Ap šo vadu rada elektromagnētisko lauku, kuru uzver un kā attiecīga stipruma impulsu novada meklētāja austiņās. Pēc šiem impulsiem nosaka skalošanas uzgaļa apstāšanās vietu. Sajā vietā drenu vadu atrok un bojājumu izlabo.

**Vienkausa grāvju tīrītāji.** Uz traktoriem grāvju tīrīšanai montē speciāla tipa atpakaļ vērsta kausa vai greifera darba ierīces. Tās ir ar grozāmu vai negrozāmu izlici. Parasti šo ierīču vadīšanai izmanto traktora hidraulisko sistēmu, un tās montē traktoram aizmugurē, sānos vai priekšā.

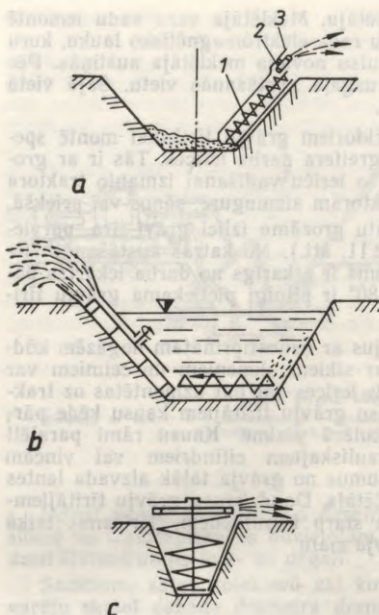
Traktori ar aizmugurē nostiprinātu grozāmu izlici grāvi tīra, pārvietojot kausu grāvja šķērsvirzienā (12.11. att.). No katras apstāšanās vietas attīra noteiktu gabalu, kura garums ir atkarīgs no darba iekārtas parametriem. Izlices pagriešana par 180° ir pilnīgi pietiekama grāvju tīrīšanas darbos.

**Daudzkausu grāvju tīrītāji.** Grāvjus ar nenostiprinātām nogāzēm kūdrainās un smagās minerālgrūntīs ar sikiem akmeņiem un celmiem var tīrīt ar daudzkausu darba ierīcēm. Šīs ierīces var būt uzmontētas uz traktoriem vai ekskavatoriem. Daudzkausu grāvju tīrītājiem kausu ķēde pārvietojas grāvja garenasij perpendikulārā plaknē. Kausu rāmi paralēli grāvja nogāzei nostāda ar hidrauliskajiem cilindriem vai vinčām (12.12. att.). Kausu atgrieztos sanesumus no grāvja tālāk aizvada lentes transportieris vai centrālbedzes izklieģētājs. Daudzkausu grāvju tīrītājiem ekskavatoriem var mainīt attālumu starp kāpurķēdēm. Tīrīšanas laikā kāpurķēdes virzās katrā pa savu grāvja malu.



12.12. att. Daudzkausu grāvju tīrītāji:

- 1 — kausu rāmis; 2 — pīlons; 3 — kausu rāmja pacelšanas un nolaišanas mehānisms; 4 — kabīne; 5 — kausu ķēde; 6 — kausis; 7 — apskava; 8 — teleskopisks caurulveida rāmis; 9 — kāpurpagriešanas mehānisms; 10 un 11 — paliņkāpurķēde un galvena kāpurķēde; 12 — grunts transportieris.



12.13. att. Gliemeža grāvju tīrītāji:  
 1 — gliemežtransportieris; 2 — grunts atsviedējrotors; 3 — gliemežtransportiera apvalks.

Gliemeža grāvja tīrītāji nogāzes attīra ļoti labi, ar tiem var tīrīt samērā dziļus grāvjus, attīrīšanas produktus mašina pati izkļiedē.

Lai labi attīrītu grāvi, pa vienu un to pašu vietu jābrauc vairākas reizes.

**Skrāpja grāvju tīrītāji.** Grāvja dibena, nenostiprinātu nogāžu un bermu attīrīšanai un planēšanai lieto skrāpju grāvju tīrītājus (12.14. att.). Skrāpju grāvju tīrītāju konstrukcija ir vienkārša, mobila; tiem ir samērā liels ražīgums (līdz 65 m<sup>3</sup>/h). Šādas mašīnas darbīgā daļa ir ķēde ar skrāpjiem 4, kas uzmontēta uz trīsstūrveida rāmja 3, kura konfigurāciju var pielaikt grāvja profilam. Darba laikā mašina, braucot gar grāvja vienu malu, ar skrāpjiem atgriež piesērējumu un izmet to uz bermas. Bermas attīrīšanai mašīnai piemontēta speciāla vērstuve. Stipri piesērējušus grāvjus tīra vairākos gājienos.

Skrāpju grāvju tīrītāji nevar strādāt akmeņainās, sakņainās un lipīgās augsnēs.

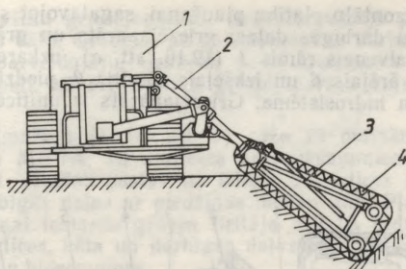
**Rotācijas grāvju tīrītāji.** Grāvju tīrīšanai lieto arī dažāda tipa rotācijas grāvju tīrītājus (12.15. att.). Rotācijas grāvju tīrītāja darbīgā daļa ir izlīces galā uzmontēta ripa ar nažiem un lāpstņām. Darbīgā daļa

Gliemeža grāvja tīrītāji. Seklus (0,6...0,8 m), nedaudz aizaugušus, bezakmeņainās gruntis raktus grāvjus tīra ar koniska gliemeža grāvju tīrītājiem (12.13. att. c). Šīs mašīnas labi strādā grāvjos, kuros ir nedaudz ūdens un sanesumi ar nelielu vai vidēju blīvumu.

2...2,5 m dziļus grāvjus tīra ar grāvju tīrītājiem, kuriem gliemeža ass novietota perpendikulāri grāvja asij. Gliemezis savāc piesērējumus no grāvja vienas puses un aiztransportē tos metējirūzei (12.13. att. b), kas attīra grāvja nogāzi un izkļiedē atgriezto grunti. Lai attīrītu grāvja otru pusi, darbīgo daļu ar gliemežpārvadu pagriež par 180°.

Gliemezi grāvja garenvirzienā novieto reti, jo tad var attīrīt tikai grāvja dibenu.

Apūdeņošanas grāvja tīrīšanai lieto grāvju tīrītājus ar slīpi grāvja šķērsvirzienā novietotu gliemezi (12.13. att. a). Darba laikā gliemezi novieto paralēli nogāzei, un tas, rotēdamas caur speciālu regulējamu logu apvalkā, atgriež grunti. Atgriezto grunti gliemezis transportē atsviedējrotoram, kas to izkļiedē.



12.14. att. Skrāpja grāvju tīrītāja shēma:

1 — traktors; 2 — darbīgās daļas pacelšanas un nolaišanas hidrocilindrs; 3 — tīrītāja rāmis; 4 — ķēde ar skrāpjiem.

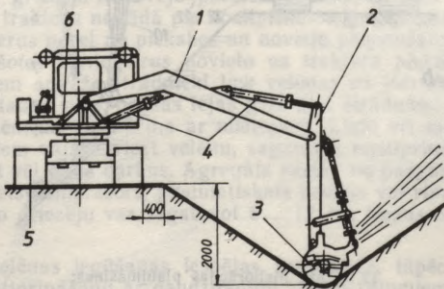
vienlaikus izpilda griezējierīces un transportierīces funkcijas. Tas ievērojami atviegļina un vienkāršo tās konstrukciju.

Rīpa, griežoties un vienlaikus pārvietojoties tīrāmā grāvja virzienā, no grāvja dibena vai nogāzēm atgriež sanesumus un augus un izsviež tos aiz grāvja malām platā joslā. Izsviešanas virzienu var regulēt ar pārstātnu vairogu vai apvalku.

Ar zālēm un ūdensaugiem aizaugušu grāvju ūdens novadīšanas spēja samazinās 3 līdz 4 reizes. Augu un zāļu nogriešanai lieto dažāda veida peldošas vai speciālas krasta pļaujmašīnas.

**Pļaujmašīnas.** Grāvju nogāžu un atbērtņu apļaušanai lieto meliorācijas pļaujmašīnas ar segmentu un rotoru griezējaparātiem.

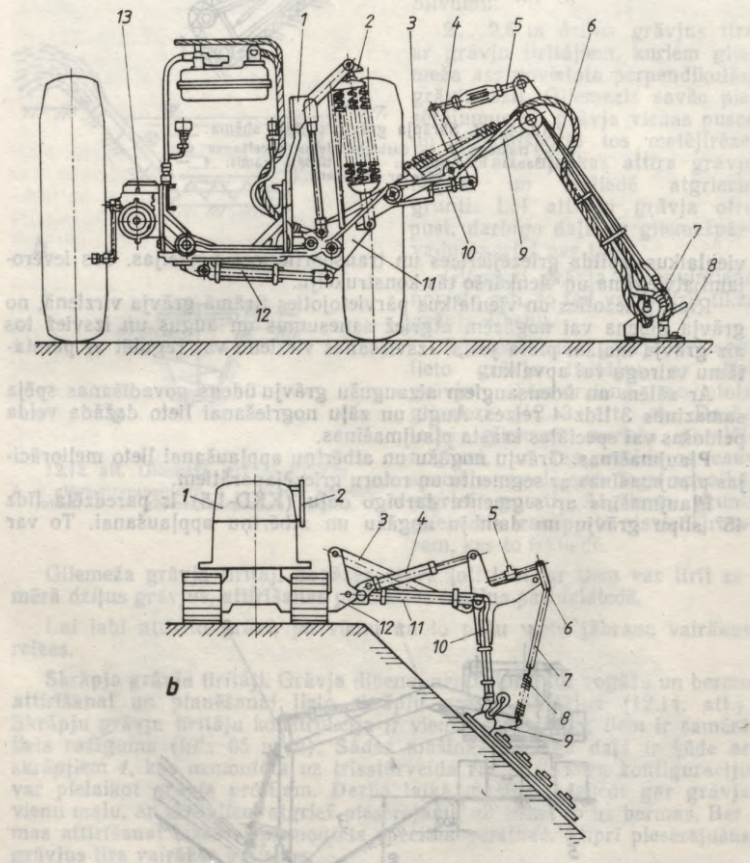
Pļaujmašīna ar segmentu darbīgo daļu (KKD-1,5) ir paredzēta līdz 45° slīpu grāvju un dambju nogāžu un atbērtņu apļaušanai. To var



12.15. att. Rotācijas grāvju tīrītājs:

1 — izlīce; 2 — darbīgās daļas kāts; 3 — rotortipa darbīgā daļa; 4 — hidrocilindrs; 5 — kāpurķēžu gaitas iekārta; 6 — grozāma platforma ar kabīni.

izmantot arī horizontālu platību pļaušanai, sagatavojot sienu. Pļaujmašīnai ir divu veidu darbīgās daļas: griezējaparāts un grābeklis. Mašīnas sastāvdaļas ir galvenais rāmis 1 (12.16. att. a), uzkares mehānisms 2, kompensators 3, ārējais 6 un iekšējais rāmis 9, piedziņas mehānisms, griezējaparāts un hidrosistēma. Griezējaparāts ir unificēts ar lauksaim-



12.16. att. Meliorācijas pļaujmašīnas:

a — segmentpļaujmašīna KKD-1.5; 1 — galvenais rāmis; 2 — uzkares mehānisms; 3 — kompensators; 4 — svira; 5 — stiepnis; 6 — ārējais rāmis; 7 — piedziņa; 8 — griezējaparāts; 9 — iekšējais rāmis; 10 — ārējā rāmiņa pagriešanas hidrocilindrs; 11 — pacelšanas rāmis; 12 — rāmiņa pacelšanas hidrocilindrs; 13 — vinča; b — rotorpļaujmašīna; 1 — traktors; 2 — aizsargekrāns; 3 — izlieces hidrocilindrs; 4 — kāta hidrocilindrs; 5 — darbīgās daļas pacelšanas hidrocilindrs; 6 — pagriešanas svira; 7 — stiepnis; 8 — atspere; 9 — darbīgā daļa; 10 — kāts; 11 — izliece; 12 — aptverošais rāmis.

niecības plaujmašīnu griezējaparātu. Grābekļsavācējs pārvieto nopļauto masu un izveido vālu. Grābekli un griezējaparātu darbina hidrauliski ar planetāro hidropārveidotāju. Grābekli paceļ transporta stāvoklī un nolaiž darba stāvoklī, kā arī nostata griezējaparātu vajadzīgajā stāvoklī ar vinču 13.

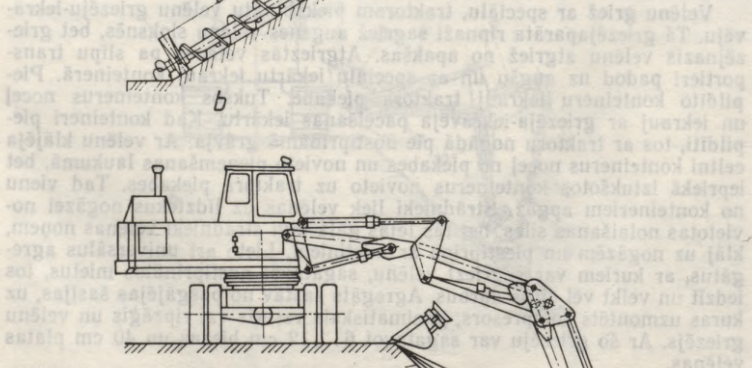
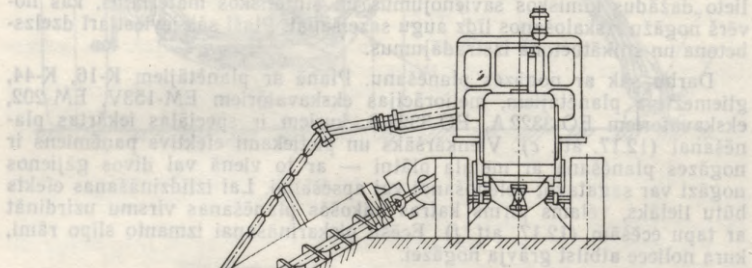
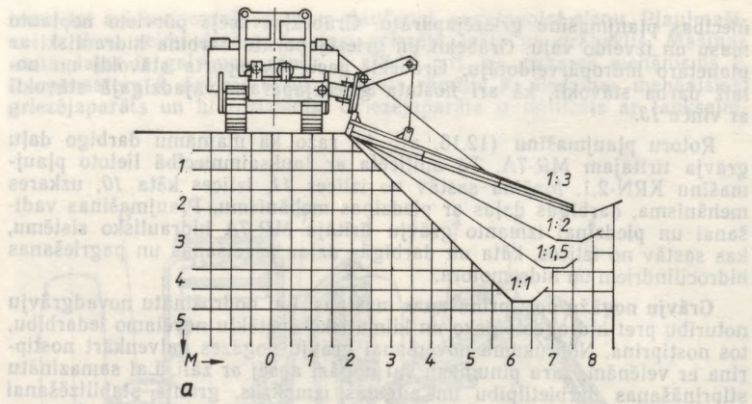
Rotoru plaujmašīnu (12.16. att. b) ražo kā maināmu darbīgo daļu grāvja tīrītājam MR-7A. Tā unificēta ar lauksaimniecībā lietoto plaujmašīnu KRN-2.1. Mašīna sastāv no izlīces 11, izlīces kāta 10, uzkares mehānisma, darbīgās daļas ar piedziņas mehānismu. Plaujmašīnas vadīšanai un piedziņai izmanto grāvju tīrītāja MR-7A hidraulisko sistēmu, kas sastāv no izlīces, kāta un darbīgās daļas pacelšanas un pagriešanas hidrocilindriem un hidromotora.

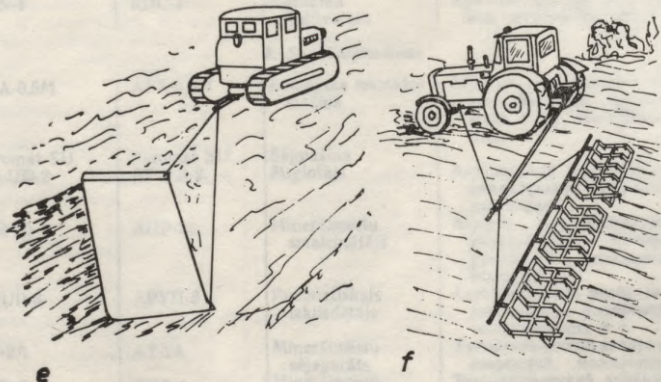
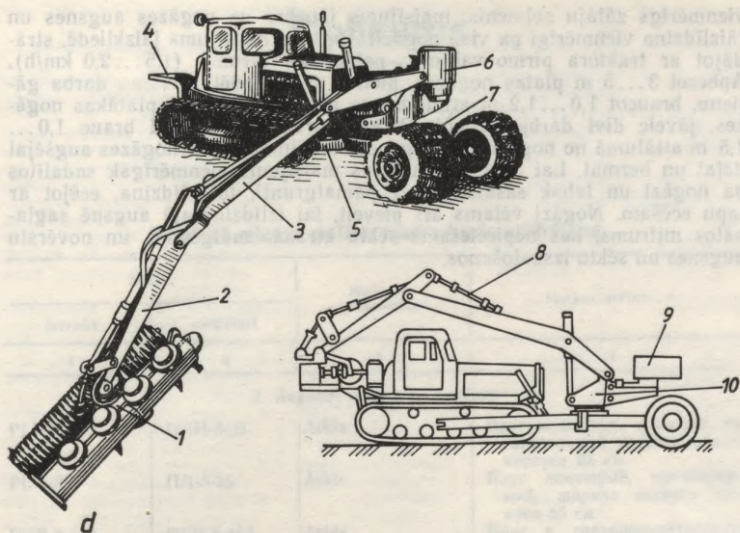
**Grāvju nogāžu nostiprināšanas mašīnas.** Lai nodrošinātu novadgrāvju noturību pret hidrogeoloģisko un klimatisko apstākļu nevēlamo iedarbību, tos nostiprina. Nobrukuma novēršanai grāvju nogāzes galvenkārt nostiprina ar velēnām, zaru pinumiem vai nogāzi apšēj ar zāli. Lai samazinātu stiprināšanas darbietilpību un augstās izmaksas, grunts stabilizēšanai lieto dažādus ķīmiskos savienojumus un sintētiskos materiālus, kas novērš nogāžu izskalošanos līdz augu sazēšanai. Plaši sāk ieviest arī dzelzsbetona un silikātbetona izstrādājumus.

Darbu sāk ar nogāzes planēšanu. Planē ar planētājiem K-16, K-44, gliemežtipa planētājiem, meliorācijas ekskavatoriem EM-153V, EM-202, ekskavatoriem EO-3322A, EO-3322B, kuriem ir speciālas iekārtas planēšanai (12.17. att. c). Vienkāršāks un pietiekami efektīvs paņēmieni ir nogāzes planēšana ar metāla plātni — ar to vienā vai divos gājienos nogāzi var sagatavot velēnošanai vai apsēšanai. Lai izlīdzināšanas efekts būtu lielāks, vēlams pirms katras nākošās planēšanas virsmu uzirdināt ar tapu ecēšām (12.17. att. f). Ecēšu piekarināšanai izmanto slīpo rāmi, kura nolīce atbilst grāvja nogāzei.

Velēnu griež ar speciālu, traktoram piekabinātu velēnu griezēju-iekrāvēju. Tā griezējaparāta ripnaži sagriež augsnes velēnu sloksnēs, bet griezējnazis velēnu atgriež no apakšas. Atgrieztais velēnas pa slīpu transportieri padod uz augšu un ar speciālu iekārtu iekrauj konteinerā. Piepildīto konteineru iekrauj traktora piekabē. Tukšos konteinerus noceļ un iekrauj ar griezēja-iekrāvēja pacelšanas iekārtu. Kad konteineri piepildīti, tos ar traktoru nogādā pie nostiprināmā grāvja. Ar velēnu klājēja celtņi konteinerus noceļ no piekabes un novieto pieņemšanas laukumā, bet iepriekš iztukšotos konteinerus novieto uz traktora piekabes. Tad vienu no konteineriem apgāž. Strādnieki liek velēnas uz līdztelus nogāzei novietotas nolaišanas siles, bet tās lejas galā divi strādnieki velēnas noņem, klāj uz nogāzēm un piestiprina ar mietiņiem. Lieto arī universālus agregātus, ar kuriem var sagriezt velēnu, sagatavot nostiprinātos mietus, tos iedzīt un veikt vēl citus darbus. Agregāts sastāv no pašgājējas šasijas, uz kuras uzmontēts kompresors, pneimatiskais veseris vai ripzāģis un velēnu griezējs. Ar šo griezēju var sagatavot 6...12 cm biezas un 40 cm platas velēnas.

Dabīgās velēnas iegūšanas iespējas samazinās, tāpēc arvien plašāk lieto nogāžu stiprināšanu ar daudzgadīgo zālāju sējumiem. Sajos gadījumos iepriekš noplanētu un uzirdinātu nogāzi apber ar 3...5 cm biezu minerālmēsliem bagātinātu augsnes slāni, turklāt augsnei piejauktas arī daudzgadīgo zālāju sēklas. Sagatavoto augsni transportē un izklidē ar pārveidotās konstrukcijas izklidētājiem (PTU-4.0). Lai izveidotos





12.17. att. Grāvju nogāžu nostiprināšanas mašīnas:

*a* — šļūces tipa planētājs; *b* — gliemežtipa planētājs; *c* — vienkausa ekskavators ar planēšanas iekārtu; *d* — kombinēta nogāžu nostiprināšanas mašīna, kas planē nogāzes, sēj minerālmēslus un zālāju; *e* — nogāzes planēšana ar metāla plātni; *f* — nogāzes ecēšana ar tapu ecēšām; *1* — darbīgā daļa; *2* — kāts; *3* — izlice; *4* — aizmugurējā platformiņa; *5* — starpsija; *6* — minerālmēslu tvirtne; *7* — riteņi; *8* — hidrocilindrs; *9* — pretsvars; *10* — grozāmā statne.

vienmērīgs zālāju zelmenis, maisījums jāuzber uz nogāzes augsnes un jāizlīdzina vienmērīgi pa visu nogāzi. Augsnes maisījums jāizkļiedē, strādājot ar traktora pirmo vai otro palēnināto ātrumu (1,5...2,0 km/h). Apberot 3...5 m platās nogāzes, pietiek ar izkļiedētāja vienu darba gājieni, braucot 1,0...1,2 m attālumā no nogāzes. Apberot platākas nogāzes, jāveic divi darba gājieni. Otrajā darba gājienā tad brauc 1,0...1,5 m attālumā no nogāzes un augsnes maisījumu uzber nogāzes augšējai daļai un bermai. Lai uzbērtās augsnes maisījums vienmērīgāk sadalītos pa nogāzi un labāk sasaistītos ar pamatgrunti, to izlīdzina, ecējot ar tapu ecēsām. Nogāzi vēlams arī pievelt, lai izlīdzinātajā augsnē saglabātos mitrums, kas nepieciešams sēklu ātrākai sadīgšanai, un novērstu augsnes un sēklu izskalošanos.



1. Traktors ar izkļiedētāju  
 2. Traktors ar beramlietu  
 3. Buldozers  
 4. Traktors ar tapu ecēsām  
 5. Traktors ar beramlietu  
 6. Traktors ar izkļiedētāju  
 7. Traktors ar beramlietu  
 8. Traktors ar izkļiedētāju  
 9. Traktors ar beramlietu  
 10. Traktors ar izkļiedētāju

# Pielikums

## Grāmatā minēto mašīnu marku burtu atšifrējumi

| Marka    |           | Mašīnas nosaukums | Markas atšifrējums |
|----------|-----------|-------------------|--------------------|
| latviski | oriģinālā |                   |                    |
| 1        | 2         | 3                 | 4                  |

### 2. Augsnes apstrādes mašīnas

|           |           |                       |  |
|-----------|-----------|-----------------------|--|
| PLN-5-35  | ПЛН-5-35  | Arkls                 | Плуг лемешный, навесной, пятикорпусный, ширина захвата корпуса 35 см                                       |
| PL-5-35   | ПЛ-5-35   | Arkls                 | Плуг лемешный, пятикорпусный, ширина захвата корпуса 35 см   |
| PGP-3-40A | ПГП-3-40A | Arkls                 | Плуг с гидропневматическим защитным механизмом, трехкорпусный, ширина захвата корпуса 40 см, модификация А |
| KP-14     | КП-14     | Vienlaidu kultivators | Культиватор паровой, ширина захвата 14 м   |
| KPS-4     | КПС-4     | Vienlaidu kultivators | Культиватор паровой, скоростной, ширина захвата 4 м  |

### 3. Sadalītājmašīnas

|                    |                    |                            |   |
|--------------------|--------------------|----------------------------|---|
| ABA-0,5M           | АБА-0,5М           | Amonjaka iestrādes mašīna  | Агрегат для внесения безводного аммиака, грузоподъемность 0,5 т, модернизированный      |
| Aeromat SU AG-UD-2 | Aeromat SU AG-УД-2 | Sējmašīna Miglotājs        | Аэрозольный генератор с двухцилиндровым универсальным двигателем                        |
| AIR-20             | АИР-20             | Minerālmēslu smalcinātājs  | Агрегат для измельчения и растаривания минеральных удобрений, производительность 20 т/ч |
| ARUP-8             | АРУП-8             | Pneimatiskais izklieģētājs | Автомобильный разбрасыватель пылевидных удобрений, грузоподъемность 8 т                 |
| AT-2A              | АТ-2А              | Minerālmēslu sējaparāts    | Туковывсевающий аппарат, двухсторонний, модификация А                                   |
| ATD-2              | АТД-2              | Minerālmēslu sējaparāts    | Туковывсевающий аппарат, дисковый, двухстороннего действия                              |
| DDA-100            | ДДА-100            | Laistīšanas mašīna         | Двухконсольный дождевальная агрегат, средний расход воды 100 л/с                        |
| DDN-70             | ДДН-70             | Laistīšanas mašīna         | Дальнеструйная дождевальная машина, навесная, расход воды 70 л/с                        |

| 1                    | 2                    | 3                                 | 4  |
|----------------------|----------------------|-----------------------------------|--|
| DDN-100              | ДДН-100              | Laistišanas mašīna                | Дальнеструйная дождевальная машина, навесная, расход воды 100 л/с                            |
| DF-120<br>«Днепра»   | ДФ-120<br>«Днепр»    | Laistišanas mašīna                | Дождевальная машина фронтального перемещения, расход воды 120 л/с                            |
| DKS-64<br>«Volžanka» | ДКШ-64<br>«Волжанка» | Laistišanas mašīna                | Дождевальная машина Волжанка на колесах, широкозахватная, максимальный расход воды 64 л/с    |
| DM-100<br>«Fregate»  | ДМ-100<br>«Фрегат»   | Laistišanas mašīna                | Дождевальная машина Фрегат, максимальный расход воды 100 л/с                                 |
| GPD-50               | ГПД-50               | Minerālmēslu šķīdinātājs          | Гидроподкормщик дождевальной машины, вместимость бака 50 л                                   |
| KI-50<br>«Raduga»    | КИ-50<br>«Радуга»    | Laistišanas iekārta               | Комплект ирригационного оборудования Радуга, расход воды 50 л/с                              |
| KSM-4-1              | КСМ-4-1              | Kartupeļu stādāmā mašīna          | Картофелесажалка модернизированная, четырехрядная, модификация I                             |
| L-201                | Л-201                | Kartupeļu stādāmā mašīna          | Картофелесажалка производства «Лидасельмаш»  |
| MZT-10               | МЖТ-10               | Šķīdirmēslu izkliedētājs          | Машина для внесения жидкого навоза, тракторная, грузоподъемность 10 т                        |
| ORR-1                | ОРР-1                | Rokas smidzinātājs                | Ручной ранцевой опрыскиватель, модификация I   |
| OVT-IV               | ОВТ-IV               | Smidzinātājs                      | Опрыскиватель вентиляторный, тракторный, емкость бака около 1 м <sup>3</sup> , модификация B |
| PND-250A             | ПНД-250A             | Krāvējs                           | Погрузчик непрерывного действия, производительность 250 т/ч, модификация A                   |
| POM-630              | ПОМ-630              | Smidzinātājs                      | Подкормщик-опрыскиватель модернизированный, емкость баков 630 л                              |
| Pomoza<br>POU        | Помоца<br>ПОУ        | Smidzinātājs<br>Smidzinātājs      | Подкормщик-опрыскиватель универсальный   |
| RAA-1                | РАА-1                | Miglotājs                         | Ручной аэрозольный аппарат, модификация I  |
| ROU-6                | РОУ-6                | Kūtsmēslu izkliedētājs            | Разбрасыватель органических удобрений, грузоподъемность 6 т                                  |
| RSU-12               | РШУ-12               | Minerālmēslu sējmašīna            | Разбрасыватель удобрений, штанговый, ширина захвата 12 м                                     |
| RTT-4,2              | РТТ-4,2              | Minerālmēslu sējmašīna            | Разбрасыватель туков, тарелчатый, ширина захвата 4,2 м                                       |
| SAJA-4               | СЛЯ-4                | Kartupeļu stādāmā mašīna          | Сажалка автоматизированная для яровизированного картофеля, четырехрядная                     |
| Saksonija<br>SKNB-4  | Saxonia<br>СКНБ-4    | Sējmašīna<br>Dēstu stādāmā mašīna | Сажалка квадратная навесная с бороздоделателем, четырехрядная                                |
| SST-12V              | ССТ-12В              | Cukurbiešu sējmašīna              | Сеялка свекловичная тракторная, двенадцатирядная, модификация B                              |
| SUPN-8               | СУПН-8               | Sējmašīna                         | Сеялка универсальная пневматическая навесная, восьмьрядная                                   |

| 1       | 2       | 3  | 4   |
|---------|---------|--|---|
| SZ-3,6  | CЗ-3,6  | Sējmašīna                                | Сеялка зерно-туковая с шириной захвата 3,6 м                                  |
| ULP-8   | УЛП-8   | Mašīna amonjaka ūdens ievadišanai augsnē | Улучшатель лугов и пастбищ, восьмирядный                                      |
| UTS-30  | УТС-30  | Minerālmēslu sajaukšanas mašīna          | Тукосмесительная установка, производительность 30 т/ч                         |
| ZZV-1,8 | ЗЖВ-1,8 | Vircas laistītājs                        | Заправщик-жигеразбрасыватель вакуумный с емкостью цистерны 1,8 м <sup>3</sup> |

### 5. Stiebraugu novākšanas mašīnas

|  |   |                         |  |
|--|---|-------------------------|--|
| Dominator 108 S<br>Don-1500              | Dominator 108 S<br>Дон-1500             | Labības kombains        | Dominator — firmas nosaukums, modelis 108 S<br>Дон — название комбайна, ширина молотилки 1500 мм                           |
| E 281                                    | E 281                                   | Smalcinātāj-plaujmašīna |  |
| E-302                                    | E 302                                   | Placinātāj-plaujmašīna  |  |
| E 516<br>John Deer 1166<br>Jeņisej 1200N | E 516<br>John Deer 1166<br>Енисей 1200Н | Labības kombains        | John Deer — firmas nosaukums, modelis 1166<br>Енисей — название комбайна, ширина молотилки 1200 мм, для нечерноземной зоны |
| Yl6 RH-420                               | Yl6 RH-420                              | Rotoru grābeklis        | Yl6 — firmas nosaukums, rotoru grābeklis RH, modelis 420   |
| K 454                                    | K 454                                   | Stūrsaiņu savācējprese  |  |
| KRN-2,1                                  | KРН-2,1                                 | Rotācijas plaujmašīna   | Косилка роторная навесная, ширина захвата 2,1 м  |
| KS-2,1                                   | КС-2,1                                  | Atргaitas plaujmašīna   | Косилка скоростная, ширина захвата 2,1 м   |
| PF-0,5                                   | ПФ-0,5                                  | Frontālais krāvējs      | Погрузчик фронтальный, грузоподъемность 0,5 т  |
| PRP-1,6                                  | ПРП-1,6                                 | Ritūsaiņu savācējprese  | Прессподборщик рулоновый, ширина захвата 1,6 м   |
| PUN-5A                                   | ПУН-5A                                  | Universāla pierīce      | Приспособление универсальное навесное, модель 5A   |
| Sampo 690                                | Sampo 690                               | Labības kombains        | Sampo — firmas nosaukums, modelis 690  |
| SK-5                                     | СК-5                                    | Labības kombains        | Самоходный комбайн, пропускная способность молотилки 5 кг/с  |
| SPT-60                                   | СПТ-60                                  | Savācējpiekabe          | Прицеп стоговоз, объем стога 60 м <sup>3</sup>   |

### 6. Graudu pirmapstrādes mašīnas

|                  |                  |                                 |   |
|------------------|------------------|---------------------------------|---|
| BV-40            | БВ-40            | Graudu vēdināmais apcirknis     | Бункер вентилируемый, вместимость 40 т                            |
| D-50             | Д-50             | Graudu porciju svāri            | Дозатор зерна, масса порции до 50 кг                              |
| D-100-3          | Д-100-3          | Graudu porciju svāri            | Дозатор зерна, масса порции до 100 кг                             |
| DVK-25           | ДВК-25           | Graudu porciju svāri            | Дозатор для взвешивания семян различных культур порциями по 25 кг |
| K 236A<br>K 527A | K 236A<br>K 527A | Trijeru bloks<br>Priekšīrtītājs |   |

| 1                | 2                | 3                                      | 4  |
|------------------|------------------|--|--|
| K 531A           | K 531A           | Graudu tīrāmā mašina                   | Машина предварительной очистки, производительность 50 т/ч                                |
| K 547A           | K 547A           | Graudu tīrāmā mašina                   |  |
| K 850A<br>MPO-50 | K 850A<br>MΠO-50 | Graudu apcirknis Priekštīrītājs        | Очиститель вороха самопередвижной, производительность при предварительной очистке 25 т/ч |
| M 819<br>OVS-25  | M 819<br>OBC-25  | Graudu kalte Priekštīrītājs            |  |
| PS-10            | ΠC-10            | Sēklas kodinātājs                      | Протравливатель семян, производительность 10 т/ч   |
| S50V67M          | C50B67M          | Graudu vēdināmais apcirknis            | Силос вентилируемый, емкость 50 м <sup>3</sup>   |
| S50A             | C50A             | Graudu apcirknis ar aerācijas ieliktni | Силос зерна с аэрационной приставкой, емкость 50 м <sup>3</sup>                          |
| SZSB-8A          | CЗСБ-8A          | Graudu kalte                           | Сушилка зерновая барабанная стационарная, модификация А                                  |
| SZS-16M          | CЗШ-16M          | Graudu kalte                           | Сушилка зерновая шахтная, производительность около 16 т/ч, модификация М                 |
| VC4-75-6,3       | ВЦ4-75-6,3       | Ventilators                            | Вентилятор центробежный, серия 4-75-6,3  |
| VC14-46-6,3      | ВЦ4-46-6,3       | Ventilators                            | Вентилятор центробежный, серия 4-46-6,3  |

#### 7. Kartupeļu novākšanas mašīnas

|          |          |                                 |  |
|----------|----------|---------------------------------|--|
| E 684    | E 684    | Kartupeļu racējkrāvējs          | Косилка измельчитель роторная, ширина захвата 1,5 м, модификация Б                           |
| E 686    | E 686    | Kartupeļu kombains              |  |
| KIR-1,5B | KИP-1,5B | Smalcinātāj-pļaujmašīna         | Картофелесортировальный пункт, производительность 15 т/ч, модификация В                      |
| KSP-15V  | KСП-15B  | Kartupeļu šķirošanas punkts     | Картофелесортировальный пункт, производительность 25 т/ч                                     |
| KSP-25   | KСП-25   | Kartupeļu šķirošanas līnija     | Картофелекопатель скоростной, тракторный, ширина захвата 1,4 м                               |
| KST-1,4  | KCT-1,4  | Kartupeļu racējs                | Картофелекопатель тракторный навесной, однорядный, модификация А                             |
| KTN-1A   | KТН-1A   | Kartupeļu racējs                | Комплект транспортеров для загрузки и разгрузки хранилищ и буртов, производительность 20 т/ч |
| THB-20   | ТХБ-20   | Transportieru sistēma           | Транспортер-подборщик картофеля, производительность 30 т/ч                                   |
| TPK-30   | ТПК-30   | Kartupeļu savācējtransportieris | Транспортер-загрузчик картофеля, производительность 30 т/ч                                   |
| TZK-30   | ТЗК-30   | Kartupeļu krāvējtransportieris  |  |
| Z-321/1  | Z-321/1  | Lakstu smalcinātājs             |  |

| 1                                       | 2           | 3                        | 4   |
|---|-------------|--------------------------|---|
| <i>8. Cukurbiešu novākšanas mašīnas</i> |             |                          |   |
| BM-6A                                   | BM-6A       | Cukurbiešu lapu novācējs | Ботвоборочная машина, шестирядная, модификация А                              |
| KS-6B                                   | КС-6Б       | Sakņu novācējmašīna      | Картофелеборочная самоходная машина, шестирядная, модификация Б               |
| OGD-6A                                  | ОГД-6А      | Biešu galvu tīrītājs     | Очиститель головок корней, двухвальный, шестирядный, модификация А            |
| SPS-4,2 A02                             | СПС-4,2 A02 | Biešu krāvējs-tīrītājs   | Самоходный погрузчик-очиститель свеклы, ширина захвата 4,2 м, модификация А02 |
| 6-ORCS                                  | 6-ORCS      | Cukurbiešu lapu novācējs |   |

*9. Linu novākšanas mašīnas*

|          |          |                                   |   |
|----------|----------|-----------------------------------|---|
| KSPL-0,9 | КСПЛ-0,9 | Linu jucekļa apstrādes līnija     | Комплексе сушки и переработки льновороха, производительность 0,9 т/ч          |
| LVA      | ЛВА      | Linu kūlīšu sienamais aparāts     | Льновязальный аппарат   |
| LKV-4A   | ЛКВ-4А   | Linu kombains                     | Льноуборочный комбайн с вязальным аппаратом, четырехсекционный, модификация А |
| ML-2,8P  | МЛ-2,8П  | Linu kuļmašīna                    | Молотилка льна, передвижная, производительность 2,8 т/ч                       |
| MV-2,5A  | МВ-2,5А  | Linu jucekļa kuļmašīna            | Молотилка-веелка льновороха, производительность 2,5 т/ч, модификация А        |
| OSN-1    | ОСН-1    | Linu stiebrīgu pacelājs-apvērsējs | Оборачиватель соломки, навесной, однорядный                                   |
| PNP-3    | ПНП-3    | Linu savācējs                     | Подборщик-порциеобразователь навесной, трехрядный                             |
| PPS-3    | ППС-3    | Linu kūļu savācējs-iekāvējs       | Подборщик-погрузчик снопов  |
| PTN-1    | ПТН-1    | Linu savācējs                     | Подборщик тресты навесной, однорядный   |
| SKM-1    | СКМ-1    | Karuseļkalte                      | Сушилка карусельная для малосыпучих материалов, производительность 1 т/ч      |
| TLN-1,5A | ТЛН-1,5А | Linu plūcējs                      | Теребилка льна навесная, ширина захвата 1,5 м, модификация А                  |
| VL-2     | ВЛ-2     | Linu lenšu īrdinātājs             | Ворошилка лент льна, двухрядная   |

*10. Dārzeņu novākšanas mašīnas*

|          |          |                               |   |
|----------|----------|-------------------------------|---|
| EM 11    | ЕМ 11    | Dārzeņu novākšanas mašīna     | Луковый копатель грохотный, ширина захвата 1,4 м                            |
| LKG-1,4  | ЛКГ-1,4  | Sīpolu novākšanas mašīna      | Машина для сплошной уборки каченой капусты, однорядная                      |
| MSK-1    | МСК-1    | Kāpostu novācējamais kombains | Навесная платформа самоходной шасси, ширина захвата 12 рядов, модификация А |
| NPSS-12A | НПСШ-12А | Platforma                     | Пункт механизированной обработки лукарепки, производительность 6 т/ч        |
| PML-6    | ПМЛ-6    | Sīpolu apstrādes punkts       |   |

| 1     | 2     | 3                          | 4  |
|-------|-------|----------------------------|--|
| POU-2 | ПОУ-2 | Dārzeņu novācamā platforma | Овощеуборочная платформа универсальная, грузоподъемность 2 т                                   |
| PSK-6 | ПСК-6 | Burkānu šķīrošanas punkts  | Сортировально-очистительный пункт для обработки столовых корнеплодов, производительность 6 т/ч |

### 11. Dārkopības mašīnas

|            |           |                                       |  |
|------------|-----------|---------------------------------------|--|
| EJAM-200-8 | ЭЯМ-200-8 | Ogu novākšanas mašīna                 | Электрическая ягодоуборочная машина                                      |
| FP-2       | ФП-2      | Dārza frēze                           | Фреза садовая с переменной шириной захвата, ширина захвата больше 2 м    |
| MPJA-1     | МПЯ-1     | Ogu novākšanas mašīna                 | Машина для поточной уборки ягод, производительность около 1 т/ч          |
| MPS-1      | МПС-1     | Stādāmā mašīna                        | Машина для посадки саженцев, однорядная                                  |
| OKM-4,5    | ОКМ-4,5   | Kontūrgriezējs                        | Обрезчик контурный механизированный, высота обрезки до 4,5 м             |
| OKS-0,9    | ОКС-0,9   | Upeņu griezējs                        | Обрезчик кустов смородины, ширина захвата 0,9 м                          |
| PK-4       | ПК-4      | Konteineru vedējs                     | Прицеп контейнеров, грузоподъемность 4 т                                 |
| PKO-0,75   | ПКО-0,75  | Platforma                             | Платформа для сбора плодов в садах с объемными кронами                   |
| PMP-0,6    | ПМП-0,6   | Pierīce starpstumbru joslas apstrādei | Приспособление для обработки междовных полос садов, ширина захвата 0,6 м |
| POC-0,5    | ПОС-0,5   | Augļu novākšanas platforma            | Платформа обслуживания садов, производительность 0,5 т/ч                 |
| PPK-0,5    | ППК-0,5   | Portālais iekrāvējs                   | Портальный погрузчик контейнеров, грузоподъемность 0,5 т                 |
| PPN-50     | ППН-50    | Dziļāršanas arkls                     | Плуг плантажный, навесной, ширина захвата 50 см                          |
| PSM-55     | ПСМ-55    | Augļu purinātājs                      | Плодоуборочная машина косточковых и семечковых культур                   |
| RN-80B     | РН-80B    | Augsnes irdinātājs                    | Рыхлитель почвы навесной, глубина обработки до 80 см, модификация Б      |
| VGS-3,5    | ВГС-3,5   | Dārza celtnis                         | Вышка гидрофицированная садовая, высота подъема платформы до 3,5 м       |
| VPN-2      | ВПН-2     | Stādu racējarkls                      | Выкопный плуг навесной, используемый в двух вариантах                    |

## Literatūra

1. Balodis E. Lauksaimniecības mašīnas un to koplietošana Latvijā līdz pasaules karam. — R., 1939. — 96 lpp.
2. Bērziņš E. Graudu kondicionēšana. — R.: Liesma, 1974. — 126 lpp.
3. Kombineiera rokasgrāmata. — R.: Avots, 1982. — 252 lpp.
4. Kroģere R. Augsnes apstrāde: mini vai maksī? — R.: Zinātne, 1987. — 86 lpp.
5. Lauksaimniecības produktu aktīvā vēdināšana. — R.: Liesma, 1973. — 152 lpp.
6. Leinasare I. Zemkopība un zemkopības darba rīki Latvijā. — R.: LPSR ZA, 1962. — 168 lpp.
7. Leppiks A. Lauksaimniecības mašīnas un rīki. — R.: LVI, 1947. — 526 lpp.
8. Ozols J. Mēslošanas mehanizācijas tehnoloģiskie pamati. — R.: Liesma, 1967. — 369 lpp.
9. Ozols J. u. c. Laukkopības mašīnu regulēšana un kopšana. — R.: Liesma, 1976. — 400 lpp.
10. Ozols J., Vārtukapteins K., Kārklīšs A. Šķidro komplekso minerālmēslu izmantošana un iestrādes mehanizācija. — R.: Liesma, 1979. — 162 lpp.
11. Ozols J. Sejmašīnas. — R.: Avots, 1985. — 128 lpp.
12. Ozols J. Darba kvalitāte, ražīgums, raža. — R.: Zinātne, 1985. — 110 lpp.
13. Pankovs J., Godmanis T. Lopbarības ražošanas mehanizācija. — R.: Avots, 1983. — 168 lpp.
14. Počs K., Ozols J. Cietmēslu krāvēji un kūtsmēslu izkledētāji. — R.: Avots, 1988. — 198 lpp.
15. Vilde A. Kombinētās augsnes apstrādes mašīnas. — R.: Avots, 1988. — 152 lpp.

## Alfabētiskais rādītājs

- Acis, sieta, 226, 227  
 Acs, adatas 183, 184  
 Adapters 343  
 Adata 314, 315  
 Aerācija, graudu, 221, 222, 271, 272  
 Aerotekne 73, 74  
 Agregatēšana, kartupeļu kombaina, 289  
 Agregāts, aršanas, 83, 84  
 — augsnes apstrādes 57—59  
 — kombinēts 57, 59, 60  
 — kultivēšanas 57, 58, 84  
 — laistišanas 135  
 — mēslu izkliešanas 91  
 — sējas 102, 109  
 — smidzināšanas 89, 109, 127  
 Agresija, darba šķidrums, 78  
 Agroķimikālijas 141  
 Aģents, kaltešanas, 257—259, 324  
 Aizbīdnis, aspiratora, 234, 237  
 Aizklājējs 110, 111  
 Aizrausejs, sēklu, 97, 101, 104, 114, 115  
 — vāgas 110, 342  
 Aizrausejšķivji 112, 113, 116, 117  
 Aizsargapvalks 125  
 Aizsargekrāns 374  
 Aizsargierice, pretakmeņu, 219  
 Aizsargplāksne 70, 144, 145, 306  
 Aizsargrāmis, grābekļa, 176  
 Aizsargrežģis 353  
 Aizsargšķivji 144, 145, 149, 150, 152, 154  
 Aizsargvairogi, vēja, 91  
 Aizsērēšana, drenu, 369, 370  
 — sietu 228  
 — sprauslu 81  
 Aizturētāyvairogi, augsnes, 344  
 Aizvars, dozatora, 69, 75  
 — izkliešanas 72  
 — izlaisītāja 90  
 — salmu gubotāja 208  
 — sektora 274  
 — skrēpera 361, 363  
 — tvertnes 113, 177  
 — ventilatora 351  
 Aka, drenu, 369  
 Aktivators 351  
 Akumulators, hidropneimatiskais, 185  
 Algoritms, kaltes darbināšanas, 268  
 Amonjaks 65  
 Amonjakūdens 65  
 Amplitūda, atsies galdā svārstību, 243  
 — vibratora svārstību 350  
 Aparāts, asināmais, 169  
 — berzes 329, 325—327  
 — kulišu sienamais 308—311, 313—318  
 — laistišanas 129—136, 138, 142  
 — līnu atpogalošanas 308, 312, 313, 326, 327  
 — papildmēslošanas 154  
 — tālstrūklas 129, 132, 134—136  
 — tuvstrūklas 129, 131, 132, 135  
 — vidējas strūklas 129, 132, 133, 134  
 Apcirknis, glabātavas, 296  
 — graudu vēdināšanas 251, 253, 269, 272, 273  
 — metāla 280, 281  
 — sauso graudu glabāšanas 271  
 Apkarošana, nezaļu, 15  
 Apkope, tehniskā, 90  
 Aplis, grozišanas, 361—363  
 Apmaiņa, mitruma, 244  
 Apputinātājs 117, 118  
 Apsmidzinājums 81  
 Apsmidzināšana, kartupeļu lakstu, 286  
 — koku 79, 117  
 — lauka kultūru 117  
 Apstākļi, augsnes, 92  
 — biešu novākšanas 299  
 — darba 36, 91  
 — labības novākšanas 270  
 Apstrāde, augsnes, 84  
 — augsnes minimālā 36  
 — cukurbiešu sējumu 149  
 — drošības joslu 144  
 — rindstarpu 144, 149, 153  
 — sadurrindstarpu 152, 153  
 — starpstumburu joslu 344  
 — vāgu skaustu 146  
 — vienlaidu 149  
 Aptvere, ekscentra, 196  
 Apūdepošana, piliņveida, 142  
 Apvalks, frēzes, 361  
 — gliemežtransportiera 372  
 Apvērsejs, līnu stiebrīņu, 316, 317  
 Apvēršana, augsnes, 10, 23  
 Apvītāšana, zāles, 161  
 Arklis, akmeņainu augsņu, 14, 20, 25, 29  
 — angļu 6  
 — bezvērstuvju 10, 13, 14, 24  
 — Brabantes 6  
 — daudzkorpusu 24, 25  
 — dārza 28, 339, 344  
 — divslāņu 28  
 — dzelzs 6, 7  
 — dziļāršanas 340  
 — ērgļa 7  
 — frontālais 26, 29, 57  
 — gravju 25, 367, 369  
 — lemešu, 12

Arklis, kopā ar amonjaka iestrādes mašīnu 83  
 — krūmu-purvu 16, 25, 356—359  
 — kurmju drenu 367  
 — metāla 6  
 — meža 16  
 — pašgājēja 6  
 — piekabināmais 24, 25  
 — pirmatnējais 5  
 — puszokarināmais 16, 17, 19, 20, 24, 25, 31, 32  
 — romiešu 5, 6  
 — rotācijas 24, 30  
 — Roterdamas 6  
 — ruhadlo 7  
 — speciālais 24, 25  
 — šķīvju 24, 29, 30  
 — traktorvilces 24  
 — tvaika 6  
 — uzkarināmais 16, 24—26, 31  
 — vairākslāņu 24, 28  
 — veltņu 57  
 — vērstuvju 24, 66  
 — vispārējās nozīmes 24, 25, 28  
 — zirgvilces 6, 16, 24—26  
 Aršana 10, 65, 339  
 Arums, skaustains, 12  
 Asināšana, lemešu, 30  
 — segmentu 169  
 Asmens, divpusējs, 143  
 — lemeša 30  
 — nažu 181, 315  
 — pretgriezēja 169  
 Aspirators 225, 233, 234, 236, 237  
 Ass, izsmidzinājuma garākā, 81  
 — rotācijas 86  
 — sprauslas 81  
 — spriegošanas 87  
 — uzkares 17—19, 31, 359  
 Asums, nažu, 181  
 — pretgriezēja 181  
 Atbalstkurpe 193  
 Atbalstpeda 329, 330, 343  
 Atbalstpirksts 315  
 Atbalstritenis 321, 322, 339—345  
 Atbalsts, iznesams, 366  
 Atbalstskrūve 343  
 Atbalstslēpe 369  
 Atbalstšarnīrs 362, 363  
 Atbalstveltnis 353  
 Atbērtne 361  
 Atdalītājpirksti 68  
 Atdalītājs, akmeņu, 284, 286  
 — eļļas 73, 74  
 — lakstu 284, 286, 289, 333, 334, 337, 338  
 — lapu 332, 333  
 — piemaisījumu 286, 295  
 — putekļu 230, 262  
 — stiebru 314, 315  
 Atdalītājsvīras 318  
 Atdzesešana, amonjaka, 83  
 Atgāzes 83  
 Atgāznis 362  
 Atsaite, cieša, 18  
 — lokana 17, 18, 329, 330  
 — teleskopiska 17, 18  
 — uzkares rāmja 18  
 Atsijāšana, augsnes, 286

Atslogotājs, graudu slāņu, 253  
 Atspārni, arkļa, 367  
 Atspere, drošības, 51  
 — kompensācijas 198, 199  
 — spīļu 315  
 Atsperecešas 37, 43, 44  
 Atsperslēpe 58, 59  
 Atsperzars 38, 40, 48, 50, 51, 60, 175, 215  
 Atsvariņš, līmeņa fiksācijas, 252  
 Atsviedējbiters 199—201, 324, 325  
 Atsviedējrotors 372  
 Attālums, biešu vešanas, 299  
 — kaudžu 88  
 — kaudžu rindu 88  
 — sprauslu 80  
 Attiecība, elevatora un mašīnas ātruma, 291  
 — graudu mitruma un temperatūras 222  
 — un salmu masas 189  
 Attīrīšana, gaisa, 73  
 — meliorējamo platību 352  
 Atturrežģis 317, 318, 320, 321  
 Attursvira 314, 315  
 Atturveltnis 287, 290  
 Atvadtekle 113  
 Atvere, attīrīto graudu, 229  
 — eliptiska 80  
 — garo piemaisījumu 239  
 — graudu elevatora 216  
 — graudu padeves 229, 232, 233, 239  
 — izplūdes 75, 77  
 — iso piemaisījumu 239  
 — minerālmēslu padeves 69  
 — putekļu 239  
 — regulējama 74, 77  
 — seļaparāta 94  
 — vieglo piemaisījumu 229  
 Atvirzītājs, graudu, 234  
 — kukurūžu 104  
 — stiebru 196, 214, 215  
 Atzars, pirksta, 165  
 Augsne, pārmitra, 14  
 Augstums, bumbuļu krišanas, 282, 288  
 — celšanas 347  
 — gliemežveltņu 86  
 — graudu staba 253, 254  
 Augstums, kāpostu nogriešanas, 333  
 — kravas kastes piekraušanas 86  
 — plūšanas 313  
 — pļaušanas 160, 189, 191  
 — seļspraugas 72, 77, 78, 95, 96  
 — tītavu 179, 191  
 Austiņas, drenu aizsērējumu meklētāja, 371  
 Automatizācija, tehnoloģisko procesu kontroles, 142  
 Automāts, piedziņas, 314, 315, 343  
 Aviosmidzinātājs 66  
 Āķis, zaru pieliekšanas, 346  
 Ardītājs, līnu, 317, 318  
 Ardišana, zāles, 161, 175  
 Ātrums, agregāta pārvietošanās, 71, 74, 86, 121, 138, 301  
 — aploces 369  
 — aršanas 34, 35  
 — augsnes griešanas 369  
 — darba 34, 36, 80, 127, 152, 304, 317, 319—322, 342, 345, 351

- Ātrums, elevators, 291
- gaisa 249
- gaisa filtrācijas 241, 246, 247
- graudu kustības 260
- graudu lidošanas 224, 225
- izkaps 165
- kaltēšanas agenta izplūdes 259
- kartupeļu raķeja 291
- kartupeļu stādāmās mašīnas 113
- ķēdes 312
- labības kombaina pārvietošanās 215
- pilieniņu krišanas 119
- plūcējsuksni 312
- Ātrums, satvērēju, 113
- suku zaru 310
- taustrata aploces 301
- transportēšanas 140
- transportiera 86
  
- Bagātināšana, ūdens, 137
- Balstenis 16
- Balstgredzens 99
- Balstratiņi 261
- Balstripa 209, 210
- Balstītenis 19, 26, 33, 60, 89, 302, 357—360, 369
- Balsts, platformas, 346
- slīdes 249
- Barbotāža, vircas, 90
- Barotājcaurulīte 83
- Barotājgliemežtransportieris 229, 232—234
- Barotājkauss 113
- Barotājsūknis 209, 210
- Barotājveltnis 236, 237
- Baterija, ciklonu, 262
- kabatas 126
- nažu ecēšu 46
- šķīvju ecēšu 43, 359
- zvaigžņu ripu 43, 149
- Bāze, mobilā transportiera, 248
- Berma 372
- Berzne 205, 213
- Biezība, digstu, 158
- Biezums, grauda, 224
- Biezums, graudu slāņa, 246, 253
- ķepas asmens 143
- lemeša 30
- minerālmēslu skaidas 78
- ripnaža asmens 30
- Biezums, pulsāciju, 224
- Birstamība, graudu, 224
- Bīdītājtrumulis, lopbarības, 176
- Bīdrāmis 353, 354, 357, 361
- Bīdstienis, atšperotais, 274
- graudu izlaišanas mehānisma 260
- Biters 193, : 305—307
- Blakusgājieni, agregāta, 91
- Blīvēšana, augsnes, 10
- Blīvētājs, apakškārtas, 54
- pelavu 208
- salmu 208
- stiebru 313—315
- Blīvētājveltnis 178, 179
- Blīvētājzari 208
- Blīvums, bumbuļu, 282
- graudu 224
- mēslu 65, 86
- pārklājuma 120
- presešanas 162, 181
- rituļsaiņu 185
- stūrsaiņu 162
- vircas 65
- Bloks, cilindru, 210
- disku veltnišu 295
- elektronikas 158
- graudu sadales 232
- mērierīces 215
- mitrā jucekņa pieņemšanas 322, 323
- plunžeru 209
- sausā jucekņa pārstrādes 322, 323
- sietu 231
- sietu kastu piedziņas 234
- trijeru 239, 240
- Bloksēma, graudu kaltes, 257
- Blukšis, kuļamais, 7
- Bojājumi, biešu, 299
- bumbuļu 282, 292
- Borts, kravas kastes, 86, 330, 331
- redeļu 329, 330
- Braka 25
- Brandspoints 121
- Briedums, graudu, 188
- Bukšēšana, riteņu, 138, 139
- Buldozers 361, 362, 366
- Bunkurs, kurināmā, 267, 268
  
- Caurplūde, darba šķidrums, 80, 127
- ūdens 132
- Caurule, aspirācijas, 278
- atgāzu izplūdes 82, 89
- drenu 364, 365
- eļļas 209
- gaisa 90
- iesūkšanas 74, 79, 89
- režģu 188
- šķidrums pārplūdes 78, 79, 81, 82, 209
- viļņota 97
- Caurulīte, keramikā, 364, 365
- Cauruļlicējs 364—366
- Cauruļvads, laistīšanas, 130, 132—135
- magistralais 130, 132—134
- sadales 77, 130, 134
- Celiņš, tehnoloģiskās slīdes, 110
- Celšana, darba ražīguma, 141
- Celtnis, dārzu, 346
- Ceļš, stiebru plūšanas, 312
- Centrēšana, griezējaparāta, 166
- Celājs, lakstu, 333, 334
- lapu 329—333
- sakņu 336
- stiebru 166
- Celējhidrocilindrs 186
- Celējmehānisms, griezējaparāta, 167, 168
- kravas kastes 329, 330
- Celējskava 338
- Celējsvira 102, 200
- Celējsķivis, sakņu, 304, 305
- Cietība, augsnes, 357
- Ciklons, putekļu, 262
- Cikls, svaru darba, 276
- Cilindrs, kombinēts trijeru, 236
- rotējošs 242
- sūkna 122
- trijera 240
- Cilpa, mezgla, 315

- Cisterna, amonjaka, 83  
 — šķidrmešlu 88, 89  
 — vircas izlaistitāja 89  
 Cokolstāvs, kaltes, 261
- Cize|arkls** 10, 24, 25, 28  
**Cize|kultviators** 40, 49, 51
- Dalitājs, materiāla plūsmas**, 229, 230, 232, 233  
 — seklu 97  
 Daļa, darbīgā, 3, 5, 94, 143, 353  
 Darbināšana, sūkņa, 122  
 Darbība, mehānismu, 90  
 — svaru 273  
 Darbmūžs, slīdes, 15  
 Darbs, grupveida, 126  
 — nogazēs 78  
 — smidzinātāja 79  
 Dati, pieredzes, 86  
 Daudzdarbī 110  
 Daudzums, apcirknī iebērtu graudu, 253  
 — bojāto bumbuļu 283  
 — gaisa 226, 249  
 — graudu attiecīnātais 246  
 — izsējas 77, 138, 139  
 — mēslojumā uz laukuma vienību 74  
 — nepieciešamais siltuma 245  
 — vienā papēmiēnā uzberamo graudu 247
- Deflektors, konisks**, 90  
**Defolianti** 117  
 Deglis, konisks, 124  
 Degmaisījums 124  
 Desikanti 117, 286  
 Deva, darba šķidrums, 119, 127  
 — degmaisījuma 126  
 — ķīmiskāliju 62, 119  
 — laistīšanas 135  
 — materiāla 3, 62  
 — maza 119  
 — mēslojuma 62, 71, 86, 88, 91  
 — tīrvielas 62  
 — ultramaza 119
- Devējs, limēna**, 74, 252, 273, 277, 278  
 — pjezoelektrisks 215, 216  
 — takts 111  
**Devējsvira** 208  
 Dēlis, iestatīšanas, 152  
**Diafragma**, 346  
**Diagramma, i-d**, 258, 259  
 — izkaptis ātruma 165  
 — spolišu darba platuma izvēles 107
- Diametrs, atveres**, 89  
 — bietes saknes 298, 302  
 — līnu stiebra 308  
 — pilieniņu 118  
 — sprauslu 80, 132  
 — trijēra cilindra 228, 240  
 — vidējais aritmētiskais 118, 119  
 — vidējais kubiskais 118  
 — vidējais tilpuma 118, 119
- Diapazons, ietilpības**, 89  
 — transportiera ātruma 72
- Dibens, lemesīša**, 342  
 — vagas 14  
**Diferenciālis** 209  
**Disks, dzenamais**, 360  
 — dzenošais 200, 360
- zemojuma 158  
**Dispersija** 121  
**Dikstāve, agregāta**, 116  
**Disele** 5, 6, 25, 26, 361—363  
**Dize|motors** 366  
**Dobitājs** 110, 111  
**Dozators** 120, 121, 138  
 — dzelzs pulvera 242  
 — kodnes 279, 280  
 — masas 138  
 — minerālmēslu 69, 77  
 — seklu 242  
 — tilpuma 62, 138  
 — ūdens 242
- Dozatortransportieris** 335  
**Dozešana, pēc tilpuma**, 83  
**Dozētājierice, spolites**, 97  
**Dozētājplāksne** 88, 89  
**Dozētājsūknis** 83, 84, 278  
**Draglains** 366  
**Drenas, kurmiju**, 367, 368  
**Dreneris** 364, 365, 368, 369  
**Drose|varsts** 134, 135, 229, 230  
**Drošinātājs, vilces**, 169, 170  
**Drošība, ekspluatācijas**, 187  
**Drupināšana, augsnes**, 10  
 — graudu 189  
**Drupinātājs, kukuržņu**, 304—306  
**Drupinātājķēdes** 353  
**Drupinātājnaži** 353, 356  
**Drupinātājtransportieris** 304  
**Drupinātājveltni, augsnes**, 284, 286, 287, 289, 336, 353
- Dubultjums, noliktavas**, 247  
**Dūmvads** 261  
**Dzeltengatavība, graudu**, 188  
**Dzenvārpsta** 197  
**Dzenzobrāts** 75  
**Dzesētājs, graudu**, 258, 261—263, 266  
**Dzesētājtransportieris, graudu**, 266  
**Dziļšāna** 14, 28, 339  
**Dziļirdināšana** 10, 60, 339, 352  
**Dziļirdinātājs** 37  
**Dziļums, aršanas**, 22, 32  
 — atpogošanas joslas 313  
 — bedru 344  
 — biešu sakņu 298  
 — darba 16, 304, 345  
 — frēzēšanas 353, 359  
 — gaisa sadales kanālu 249  
 — kartupeļu rakšanas 286  
 — kultivēšanas 152  
 — sējumu 41  
 — seklu iestrādes 93, 100, 140  
 — sipolu rakšanas 337  
 — stādu rakšanas 341  
**Dzinējs, dize|a**, 177, 200, 209
- Eceša-šūce** 56  
**Ecešana** 10, 146  
**Ecešas** 8, 11, 41, 57—59, 154  
 — atspertapu 38, 51, 52, 57  
 — ātrgaitas 41  
 — dzelzs tapu 7, 41  
 — egļu zaru 7  
 — ganiņu 41—43  
 — karuseļu 11, 41, 45, 46  
 — koka tapu 7

- Ecēsas, kombinētās, 56, 57  
 — krūmu 353, 354, 356  
 — rāmju 7  
 — rotācijas 11, 41, 45, 46, 145, 146, 149  
 — rotējošu nažu 37, 40, 41, 45, 46, 57, 58  
 — sējumu 57, 149  
 — šķivju 4, 40, 41, 43, 44, 57, 344, 359  
 — tapu 41—43, 50, 51, 56, 57, 344, 375—378  
 — tikla 41—43, 149  
 — vibrācijas 41  
 — zaru 41  
 — zvaigžņu 40, 41, 43, 57  
 Efekts, jaukšanas, 79  
 — piemaisījumu atdalīšanas 288  
 — smidzināšanas 117, 118  
 Ekonomija, degvielas, 14  
 — minerālmēslu 77  
 Ekrāns, režģveida, 292  
 Ekscentrs, dzenošais, 260  
 Ekskavators, daudzkausu, 364, 366, 371  
 — grāvju rakšanas 368, 371  
 — meliorācijas 375—377  
 — rotora 368  
 — vienkausa 363—366, 376, 377  
 Eksploatācija, tirāmo mašīnu, 240  
 Ekstirpators 7  
 Elastība, grauda, 224  
 Elektroģeneratori 350—351  
 Elektrokabelis 249, 350  
 Elektrokālorifers 253  
 Elektromotors, vibratora, 350  
 Elektrosadale 249  
 Elektrostacija 133  
 Elevators, ātrgaitas, 291  
 — galvenais 291  
 — gliemežu 205  
 — graudu 194, 204, 216  
 — izkraušanas 287—289, 293, 299—301, 304—306, 321, 322, 332—337, 357  
 — kausiņu 110, 111, 113, 200, 261—263, 266, 281, 323, 326, 327  
 — neizkulto pogaļu 325  
 — rata 237  
 — separatora 335  
 — stienišu 286, 287  
 — vārpu 193, 205  
 Enerģija, akumulēta, 20  
 — kinētiskā 72, 83  
 — saules radiācijas 247  
 Entalpija, gaisa, 258  
 Ežektors, gāzu, 82, 83, 89, 90, 116, 135  
 — šķidrums 82, 120, 121  
 Evele, zemes, 366  
 Fāze, graudu attīstības, 188  
 — — pārstāvēšanas 188  
 Ferma, kāpostu novākšanas platformas, 229, 230  
 Filtrs, aktīvās ogles, 277, 278  
 — audekla 277, 278  
 — darba šķidruma 81, 126  
 — gaisa 73, 124  
 Forma, lemeša, 30  
 — sadalījuma 72  
 Formētājs, krūmu, 351  
 Fotoelements 157  
 Frakcijas, bumbuļu, 299  
 Frekvence, atsītes galdā svārstību, 243  
 — frēzes trumuļa rotācijas 344  
 — pneimatiskā galdā svārstību 241  
 — rotoru rotācijas 175, 347  
 — savācēja trumuļa rotācijas 215  
 — šķivju griešanās 77  
 — titavu rotācijas 179, 191  
 — ventilatora griešanās 121  
 Frēzarklis 57, 58  
 Frēze, augsnes, 11, 30, 54, 344, 369  
 — dāru 54  
 — dziļapstrādes 11, 353, 356, 359  
 — izkraušanas 323  
 — lauku 54  
 — purvu 54, 359  
 — rindstarpu 54  
 Frēzēšana 10, 11, 55  
 Frēzkultivators 58—60, 148, 149  
 Frēzrumulis 55, 60, 360, 361  
 Fumigatori 117, 118  
 Fungicīdi 117  
 Gaiss, koku lapotnes, 121  
 — saspīests 79  
 Gaita, izsējas, 78  
 Gājritenis, amonjaka iestrādes mašīnas, 84  
 — izkļiedētāja 71  
 — sējmašīnas 75, 97, 100  
 Galds, atsītes, 243  
 — burkānu pārlasišanas 335  
 — kartupeļu pārlasišanas 284, 286—288, 292, 295  
 — kāpostu pārtīrīšanas 332, 333  
 — pneimatiskais šķīrojamais 241  
 — sipolu pārlasišanas 337, 338  
 Galoda 181  
 Garenelevators 305  
 Garengrābeklis 182  
 Garentsprinteris 70, 178, 180, 248, 249, 287—302, 304—306, 322, 350, 351  
 Garums, arkla, 14, 29  
 — biešu lapu 298  
 — gliemežtransportiera 179  
 — graudu 224  
 — izkaps gājiena 196  
 — kloķa 83, 86  
 — līnu stiebra 308, 313  
 — marķiera 102, 103, 109  
 — noliktavas 247  
 — sliedes rādītāja 103  
 — stiebru 189, 308  
 — — sasmalcināšanas 180  
 — virzuļa gājiena 83  
 Gatavošana, skābbarības, 162  
 — skābsiena 161  
 — smalksiena 162  
 — zāles miltu 162  
 Gāze, toksiska, 126  
 Glabāšana, graudu pagaidu, 269  
 — kartupeļu 282  
 — līnu jucekņa 309  
 Gliemežčaula 232  
 Gliemežtīrītājs 305, 372  
 Gliemežtransportieris 173, 178, 179, 193, 194, 196, 197, 200, 203—205, 207, 214, 219, 230, 234, 239, 240, 242, 262—264, 277—279, 372

- Gliemežveltnis 86, 87, 304—306, 331—333  
 Granulešana, zāles miltu, 161  
 Grābeklis 163, 174, 307, 360, 374  
 Grābekļkauss 357  
 Grābekļsavācējs 375  
 Greiders 361—363  
 Greifers 366, 371  
 Griezējaparāts, divgājienu, 166  
 — divizkapšu 166  
 — hедера 180  
 — kāpostu 331—333  
 — labības kombaina 196, 214, 215  
 — lapu 299—302  
 — maiņvirziena 164, 167, 170  
 — normālas griešanas 165—167, 196  
 — pirkstu 179, 195  
 — plaujmašīnas 164, 167, 177, 179, 190, 374, 375  
 — ripu 347  
 — rotācijas 165, 168, 170, 347, 373  
 — segmentu 373, 375  
 — viengājiena 166, 167  
 — zemas griešanas 165, 166  
 Griezējasmēni, grunts, 368  
 Griezējnazis 375  
 Griezejs, krūmu, 352, 353  
 — spraugu 145  
 — velēnu 375  
 — zaru 346  
 Griezejsprauga 181  
 Grīda, perforēta, 324  
 Gubotājs, kombaina, 192, 193, 204, 208  
 — salmu 191, 192, 200, 207, 216, 219  
 Ģenerators, aerosola, 123  
 — kaltešanas aģenta 258, 261—268  
 — putu 127  
 — siltumapmaiņas 245  
 Ģēpēlis 8  
 Ģipsis 73  
 Heders, garstiebraino augu, 170, 173, 177, 179  
 — īsstiebraino augu 170, 177, 179, 180  
 — labības kombaina 193, 194, 196  
 — vālu savācēja 178  
 Herbicīdi 78, 117  
 Hermētiskums, iekārtu, 90  
 Hidrants 132—134  
 Hidrocilindrs, izlīces, 70, 350  
 — iznesams 80, 121  
 — kausa 70  
 — kravas kastes izkraušanas 329, 330  
 Hidroģenerators 343  
 Hidroiekārta 356  
 Hidrojaucejs 85  
 Hidrokāsis 89  
 Hidromotors 72, 134, 206, 209, 210, 347, 366, 375  
 Hidropastiprinātājs 304  
 Hidropārveidotājs, planetārais, 375  
 Hidropiedziņa, griezējaparāta, 347  
 — ratiņu 134  
 Hidrosadalītājs 201, 208, 211  
 Hidrosistēma, kombaina, 210  
 — traktora 72, 329, 357  
 Hidrosūknis 209, 210  
 Iedarbināšana, miglotāja, 124  
 Iegremdējums, skrūvju galvu, 30  
 Iekausētājmašīna, seklu, 141  
 Iekārta, aktīvās vēdināšanas, 162, 163, 187, 243, 247  
 — atputekļošanas 262  
 — bumbuļu atirīšanas 284, 289  
 — darba 361, 366  
 — gaitas 191, 209, 304, 306, 357, 366, 368, 373  
 — hidrauliskā 90, 304  
 — hidromehāniskā 304  
 — kartupeļu izkraušanas 286  
 — kartupeļu šķirošanas 292  
 — kompresora 73  
 — laistīšanas 115, 129, 130, 137  
 — pneimatiskā 90  
 — saļaušanas 69  
 — stūres 146  
 — traktora pārvietošanas 361  
 — traktoram uzkarināma 353  
 — vadības 296, 366  
 Iekraušana, biešu, 306  
 Iekrāvējgliemežtransportieris, 206, 207  
 Iekrāvējracējs, kartupeļu, 284  
 Iekrāvējs 186, 321, 348  
 Iekrāvējvertne 112  
 Ieliktnis, vitņveida, 81  
 Iepildīšana, mēslojuma, 91, 140  
 Ierīce, arklā uzkares, 32  
 — augu pamanīšanas 157  
 — darba 366  
 — — šķidrums iepildes 82, 121  
 — daudzkausu 371  
 — dozēšanas 69  
 — drošības 20, 21, 25, 29, 184, 207  
 — gaitas 366  
 — graudu zudumu rādītāja 215  
 — iesaiņošanas 181  
 — izkļiedes 86  
 — izkraušanas 351  
 — materiāla iestrādāšanas augsnē 62  
 — mezglu siešanas 182  
 — minerālmēsļu lokālas ievadīšanas 77  
 — — šķidrināšanas 135—137  
 — pacelšanas 351  
 — pārkušanas 203  
 — rakšanas dziļuma regulēšanas 286  
 — sējaparātu atvēršanas un aizvēršanas 109  
 — siešanas 184  
 — signalizācijas 213  
 — uzkares 18, 25, 26, 29, 50, 51, 357  
 — vadības 178, 366  
 — ventilatora pagriešanas 120, 121  
 Ierobežotājs, krišanas augstuma, 295  
 — zāles transporta 178  
 Ierobežotājstiepnis 151  
 Ieslēgšana, jūgvārpstas, 90  
 Iespīlētājtransportieris 310—315, 326, 327  
 Iestāšana, priekšlobītāja, 32  
 — ripnaža 32  
 Iestrāde, amonjaka, 83, 84  
 — mēslojuma 10, 144  
 — papildmēslojuma 149  
 — pēcplaujas atlieku 10  
 — sēklas 7  
 Iesūcējuzgālis 73, 74

- Ietilpība, apcirkņa, 225
- mašīnu 86
- noliktavas 225
- Ievadkārba, gaisa, 273
- Ievadkonuss, gaisa, 272
- Iežogotāji, sānu, 351
- Ilgums, apstrādes, 125
- apvītinašanas 188
- kaltešanas 188
- Insekticīdi 117, 120
- Intensitāte, elevatora kratišanas, 286
- graudu elpošanas 221
- laistišanas 129, 137
- Irdināšana, augsnes, 7, 10
- rindstarpu 146
- traktora sliežu 112, 113
- vāgu sānu nogāžu 146
- — skaustu 146
- Irdinātājarkls 14, 339, 340
- Irdinātājķepa 14, 47, 345
- Irdinātājs, vāgas dibena, 10, 341
- rotācijas 145, 146
- zemaramkārtas 14
- Irdinātājstatne 29
- Izbidījums, tītavu, 179, 211
- Izbidnis, regulējams, 233
- Izcēlājs 338
- Izcēļvārpsta, lemesīšu, 101
- Izcilnis, sējēja korpusa, 315
- Izcīņveltnis 304
- Izkapts, divdaļīga, 180
- garkāta 7
- kustīga 179, 196, 353
- nekustīga 179
- viengabala 179, 195
- vienrocēs 7
- Izkliešana, kalpošanas materiāla, 77
- kūsmēslu 91
- minerālmēslu 77
- vienlaidu 91
- Izkliešājdiski 279
- Izkliešājgliemezis 306
- Izkliešājrotors 88
- Izkliešājais, automobiļa, 75
- centrālās 71, 72, 77, 371
- kaudžu 67, 86—88
- kūsmēslu 67, 86, 87, 375
- mēslojuma 66, 91
- minerālmēslu 71, 91
- organisko mēslu 86, 378
- sēkļu 100
- šķidrās 67, 86, 88, 89, 110
- pneimatiskais 67, 71
- traktorvilces 75
- Izkliešājvalotājs 219
- Izkliešēja 92, 93
- Izkrāvējcaurule 178—181
- Izkrāvējelevators 305
- Izkrāvējgliemežtransportieris 193, 206, 207, 210, 212
- Izkrāvējierīce 177
- Izkrāvējtransportieris 290, 304
- Izkūlums, dienas, 271
- Izlaistitājs, vircas, 89
- Izlice, augļu purinātāja, 349, 350
- ekskavatora 366
- grāvju tīrītāja 370—371
- izkraušanas elevatora 288
- krāvēja 70, 71, 186
- nogāžu nostiprināšanas mašīnas 377
- ogu novācamās mašīnas 350
- plaujmašīnas 374, 375
- Izlidināšana, augsnes, 10, 29
- spiediena 122
- Izlidinātājgliemezis 332, 333
- Izlidinātājs, stiebru galu, 317
- Izmaksas, ekspluatācijas, 137
- iegādes 137
- Izmantošana, mēslošanas mašīnu, 90
- miglotāju 126
- sējmašīnu 106
- smidzinātāju 126
- stādāmo mašīnu 116
- Izvēri, graudu, 224, 236, 237
- sprauslu 127
- Iznicināšana, nezāļu, 10
- Izsmidzināšana 80
- Izsmidzinātājs 278—280
- Izstūmējs, masas, 186
- Izsviedējlapstīņas 368
- Izsviedējplāksnīte 104
- Izteka, drenu, 369
- vircas 90
- Izvadierīce, līnu, 310
- saiņu 182
- Izvadsiķsna, līnu, 309
- Izvešana, kūsmēslu, 91
- Izvēle, dīgstu retināšanas soļa, 158
- gliemežtransportiera 242
- kurināmā daudzuma 269
- maizzobratu 106
- nažu asmens garuma 158
- sietu 235, 236, 238
- spolišu darba platuma 106
- tehnoloģisko parametru 86
- trijeru 240
- Īpašības, graudu aerodinamiskās, 224, 228, 236, 237, 241
- kartupeļu tehnoloģiskās 282
- labības tehnoloģiskās 188
- Išcaurule, izlaistišanas, 89
- Jaucējcaurule, pneimatiska, 89, 90
- Jaucējgliemezis 242
- Jaucējierīce 79
- Jaucējs, hidrauliskais, 78, 85, 120, 121
- mehāniskais 78, 122, 123
- minerālmēslu 67, 69, 75—78
- pneimatiskais 78, 79
- propellera 78
- suspensijas 278
- Jaucējstrūkla 79
- Jaušana, augsnes, 10
- Josla, divkārt apsmidzināta, 127
- drošības 146
- izkliešanas 72, 91
- neapsmidzināta 127
- Juceknis, burkānu, 334
- labības 202, 204
- līnu 310, 311, 323, 324
- sīpolu 337
- Jūgierīce 16, 18, 354
- automātiska 16, 18, 19, 52, 154
- Jūgrāmis 16, 39, 53, 60, 75, 101, 182, 331, 345, 361—363, 367
- Jūgskava 39

- Jūgvārpsta, neatkarīgā, 72, 86, 112, 138, 139  
 — sinhronā 112, 138  
 — traktora 71, 80, 85, 301, 350, 353, 360
- Kakliņš, mezgla, 315, 316  
 Kalibrators, bumbuļu, 292, 293  
 Kalorifers 248, 252  
 Kalte, graudu, 9, 224, 257, 264, 266, 269  
 — karuselīpa 322  
 — nepārtrauktas darbības 259, 265  
 — pārvietojama 257, 263  
 — stacionāra 257, 259, 261, 262, 265  
 — sahtu 259, 261, 263—265  
 — trumuļa 162, 163, 265  
 — universāla produktu 247  
 Kaltešana, ar aktīvo ventilāciju, 161, 162, 309  
 — atkārtota 269  
 — graudu 247—273  
 — līnu jucekņa 309  
 — presēta siena 161, 162, 247  
 — smalksiena 161, 162, 247  
 — statīnos 7  
 — zālāju sēkļu vārsmas 247  
 — zāles 161, 162  
 — zārdos 161  
 Kalts, dziļirdinātāja, 339, 340  
 — izbidāms 15  
 — lemeša 13, 15, 21, 359  
 — maināms 13, 15, 340  
 — piemētināms 15  
 Kamera, aerofontānā, 257  
 — aspirācijas 230  
 — atpogājošanas 313  
 — degšanas 125, 126  
 — dzesēšanas 259  
 — graudu pieņemšanas 265, 266  
 — kaltēšanas 257—261, 265, 269, 324  
 — kodināšanas 277—279  
 — presēšanas 182, 183  
 — putekļu 262  
 — sadegšanas 124  
 — sietu 257  
 — slīpā transportiera 194, 198, 199  
 — starpšahtu 262  
 Kamols, auklas, 182  
 — putu 128  
 Kanāls, aspirācijas, 229, 230, 232, 233, 237  
 — bļivēšanas 208  
 — gaisa sadales 247  
 — sānu 249, 250  
 — vieglo piemaisījumu 232  
 Kardānpārvads 72, 195, 310, 343, 344, 360  
 Karkass 353  
 Karuselis, kaltes, 257  
 Karuselkalte 322, 323  
 KAS 65  
 Kasete 351  
 Kaskādelevators 291  
 Kaste, balasta, 53  
 — dēstu 115  
 — kravas 71, 72, 86, 87, 306, 321, 330, 331  
 — mēslu 75  
 — sietu 230—234  
 Kastītes, salmu kratītāja, 202, 203  
 Kauss, atpakaļvērsts, 364, 366, 371  
 — graudu 273, 274, 276  
 — grāvju tīrīšanas 370, 371  
 — krāveja 70, 71  
 — skrēpera 361—363  
 — uz priekšu vērsts 366  
 Kavētājs, siena, 173  
 Kāpnes, dārzu celtnā, 346  
 — izbidāmas 348, 349  
 Kārba, aizdedzes, 125, 126  
 — atsvaru 273, 274, 276  
 — auklas 313, 314  
 — diapazonu 209  
 — gaisa sadales 251, 253, 259  
 — graudu 274  
 — pārnese 180  
 — slēgvārsta 125, 126  
 Kāsis, celtnā, 366  
 Kāts, cauruļveida, 346  
 — darbigās daļas 373  
 — izlices 374, 375  
 — kausa 364, 370  
 — ķepas 143  
 Kinematika, sietu kustības, 240  
 Klājiens, labības, 7  
 Klānis, izkaps, 167, 195, 353  
 — sprūdrata piedziņas 87  
 — stiebru atdalītāja 314  
 Klasifikācija, arklū, 24  
 — laistīšanas iekārtu 129  
 — lopbarības sagatavošanas mašīnu 163  
 — minerālmēslu 63, 64  
 Klājējplātnē 315, 316  
 Klājējs, velēnu, 375  
 Kļiedtājdisks, rotējošs, 277, 278  
 Kločdākša, plaujmašīnas piedziņas, 172  
 173  
 Kloķis, adatas vārpstas, 314  
 — piedziņas 86, 260, 353  
 Klokvārpsta 195, 314, 350  
 Knābis 315  
 Kļūda, svēršanas, 273  
 Kodināšanas 117, 278  
 Kodinātājs 117, 118, 279  
 Koeficients, darba laika izmantošanas, 34  
 — gaisa-dūmgāzu sajaucēja lietderības 266  
 — graudu berzes 243  
 — kaltes darba ražīguma 268  
 — riteņu buksēšanas 138  
 — sloksnes stabilitātes 22  
 — variāciju 63, 189  
 — ventilatora lietderības 255  
 Kolektors, aspirācijas sistēmas, 278  
 — drenu 369  
 — kaltēšanas aģenta 261, 267  
 — saules 245  
 — ventilatora 255  
 Kombains, burkānu, 333  
 — kartupeļu 284, 286—289, 292, 336  
 — kāpostu novākšanas 331, 332  
 — labības 9, 146, 191, 192, 216, 220  
 — līnu 310, 320  
 — pašgājēja 191, 192  
 — piekabināms 191, 220  
 — plūcējtipa burkānu 333  
 — skābarības 177  
 — sukātājs 220  
 — šķērsplūdes 192  
 — taisnplūdes 192

- Kombains, uzkarināms, 191, 220  
 Kompensators 374  
 Komposts 71  
 Kompresors 73, 123, 346, 375  
 Komunikācija, iesūkšanas, 78  
 — spiediena 78  
 Koncentrācija, aerosola, 124  
 — darba šķidrums 117  
 — graudu 225  
 — suspensijas 79  
 Kondensācija, ūdens tvaiku, 254  
 Konfuzors, kaltēšanas aģenta, 261—263  
 Konservanti 181  
 Konservēšana, zaļes ķīmiskā, 161, 162  
 Konstrukcija, sēdekļa, 146  
 — ventilatora 255  
 Kontainers 335, 338, 348, 349, 375  
 Kontrolaka 369  
 Kontrole, aršanas kvalitātes, 35  
 — dozatoru darbības 142  
 — kultivēšanas kvalitātes 153  
 — sadalītājmašīnu darba kvalitātes 140  
 — sēklu iestrādes dziļuma 142  
 — svēršanas precizitātes 276  
 — tvertņu tukšošanās 142  
 Kontrolierices 212  
 Kontroliršana, graudu, 232  
 Kontūrgriezējs, vainagu, 347  
 Konuss, vadināmā apcirķņa, 252, 253  
 Konussķirējs 196, 214, 215  
 Konveijers, āru, 257, 267, 268  
 — sietveida 295  
 Kopētājrītēnis 112, 147, 300, 317, 332, 333, 336, 338  
 Kopētājveltnis 286, 287, 289, 290  
 Kopšana, kartupeļu stādījumā, 146, 149  
 — nosusināšanas tīkla 352  
 — pļavu 359  
 — sējumu 149  
 Korpus, ar zemaramkārtas irdinātāju, 12—14  
 — arkla 12, 13, 26, 31, 340, 367  
 — ātrgaitas 12, 13  
 — bezvērstuves 12, 13  
 — čizelarkla 12—14  
 — diafragmas 346  
 — ežektora 82, 121  
 — hedera 178, 179, 195  
 — izgriezts 12—14  
 — kļoka 86, 87  
 — kombinēts 12—14  
 — mezglu sējēja 314, 315  
 — pusskrūves 12  
 — reduktora 300  
 — rombveida 12, 14  
 — skrūves 12  
 — sūkņa 80  
 — šķivja 12, 29  
 — vadināmā apcirķņa 251, 253  
 — ventilatora 255  
 — vibratora 350  
 Kratītājārdi 110, 291  
 Kratītājiļpsoids 286, 287, 289, 291  
 Kratītājkalds 193, 199, 203—205, 324, 325  
 Kratītājmehānisms, kartupeļu kombaina, 287  
 Kratītājs, salmu, 193, 199, 200, 202, 203, 208, 215, 220, 324, 325  
 Krāns, celtna, 366  
 — cetrzaru 279  
 — gāzes 73, 83  
 — šķidrums 83  
 — tilta 187, 188  
 — trīsceļu 86, 280  
 Krātuve, ūdens, 130  
 Krāvējcaurule 177  
 Krāvējs, biešu, 299, 306  
 — frontāls 67, 70, 71, 186  
 — greifera 67, 70, 71, 187  
 — kartupeļu 295  
 — kaudžu 219  
 — nepārtrauktas darbības 70, 71  
 — periodiskas darbības 71  
 — siena 186  
 Krāvējtīrītājs, biešu, 306, 307  
 Krelles, latu, 250  
 Kritcaurule 111, 114  
 Krustsēja 93  
 Krūts, maināma, 13  
 — vērstuves 12  
 Kulise, regulējama, 260  
 Kuļšana, rija, 7  
 — stacionāra 189, 190  
 Kultivators 8, 11, 37, 57—59  
 — dziļirdināšanas 40, 51  
 — kombinētais 58  
 — piekabināmais 50  
 — plattvēriena 50  
 — rindstarpu 11, 143, 146, 147  
 — smagais 11  
 — trīscekļu 50  
 — unificēts 50  
 — universālais 148, 149, 154  
 — uzkarināmais 51, 148  
 — vienlaidu 47—51  
 Kultivēšana, pirmssēja, 154  
 — rindstarpu 10, 77  
 — vienlaidu 47, 65  
 Kultūras, lauka, 78  
 Kultūrkorpus 12  
 Kultūrverstuve 340  
 Kuļaparāts, aksiāls, 220  
 — divtrumuļu 193, 194, 200—202, 205, 206  
 — stieņu 199, 200, 324, 325  
 Kuļkurvis 193, 200, 324  
 Kuļmašīna 8, 191, 192, 199—202, 205, 207, 209, 212, 219, 309, 323—327  
 Kuļsprauga 200, 201, 205, 206  
 Kuļstienis 199, 200  
 Kuļtrumulis 193, 199—202, 205, 206, 214  
 Kurināmais, gāzveida, 245  
 Kurpe, augsnes irdinātāja, 339, 340  
 — ārējā 167  
 — hedera 178—180, 194, 214  
 — iekšējā 167  
 — izkaps atbalsta 165, 169, 170, 173  
 Kurtuve, cietā kurināmā, 267, 268  
 — šķidrā kurināmā 266, 267  
 Kurvis, zaru, 174, 320, 321  
 Kūlītis 314  
 Kvadrātligzda 93  
 Kvalitāte, amonjaka iestrādes, 140  
 — apsmidzināšanas 79, 80, 118, 140  
 — aršanas 22  
 — augļu un ogu novākšanas 348

- Kvalitāte, augsnes apstrādes, 15, 30
- biešu novākšanas 304
- graudu 188, 246
- graudu priekštīrīšanas 236
- — tirāmo mašīnu darba 240
- kaltejamā materiāla 265
- kombaina darba 189
- linu šķiedras 308
- mēslojuma iestādes 140
- montāžas 51
- pagriezienu joslu apstrāde 140
- salmu kratītāja darba 203
- sējas 140
- stādīšanas 140
  
- Kēpa, bultveida, 13, 14, 28, 40, 47, 48, 51, 58—60, 100, 143, 145, 149, 150, 152, 154
- dārza frēzes 345
- divgalu 47, 48, 145
- kaltveida 13, 14, 28, 48, 114, 115, 143, 149—152
- pagriežamā 345
- papildmēslošanas 144, 145, 149—151
- piķveida 37, 47, 48
- universāla 143
- vērstuvītes 144
- vienpusēja 143, 150, 152, 154
- Kēde 312, 353, 356, 366, 368, 371, 372
- Kēžrati, maināmi, 72, 78, 86
- Kūlis, rāmja priekšgala, 353
- Kūlsiksna 347
  
- Laiks, apstrādes, 124
- graudu drošas glabāšanas 271
- kaltēšanas 268
- mēslošanas 65
- Laiņi, sēklu novādīšanas, 99
- Laišana, atsvaidzinoša, 129
- augsni samitrinoša 129
- Lauks, elektromagnētiskais, 371
- Laukums, apstrādātais, 86
- augu barošanas 92
- gaisa savācēja 247
- mašīnu nostādīšanas 151
- Lauzejs, celmu, 366
- Lāpsta, buldozera, 70, 366
- Lāpstiņa, frēzes, 369
- Lemesis, apakšējais, 13, 14, 358
- augšējais 13, 14
- grāvju arka 367
- kaltveida 14, 15
- kartupeļu kombaina 264
- kombinēts 13
- maināms 341
- pašasinošs 15
- plakans 286, 287, 307, 343
- priekšlobītāja 30
- ripas 286, 287
- sānu 13
- sīpolu racēsavācējs 336
- trapeceveida 6, 14, 15
- trisstūrveida 14, 15
- Lemesītis, divripu, 98—102
- — tuvrindsejas 98—100
- enkura 98—101, 112
- ķepas 98, 100
- ķīlveida 98, 100, 342
- minerālmēslu 104
- ripu 99, 101
- rites 99
- sēklu 104
- slieces 98, 100
- slīdes 99
- stulma 99
- šķīvja 98, 99
- tuvrindsejas 98
- ar balstgredzeniem 98—100
- ar platu legrimes leņķi 99, 100
- — šauru legrimes leņķi 99
- Lemesnica 5, 7
- Lemešcēlājs 338
- Lente, augsne šķīstoša sēklu, 141
- gumijota auduma 313
- gumijotu tapiņu 288
- linu 317, 318
- stieniņu 305
- transporta 113, 249
- Leņķis, bateriju nostatījuma, 359
- griežējaparāta pagrieziņa 347
- Lidaparāti 119
- Lidmodeļi 142
- Lielgabals, lietus, 142
- Lielums, biešu, 305
- ķīmikāliju daļiņu 118
- uzskaites laukuma 91
- ventilatora 257
- Ligzda, kartupeļu, 282, 289, 291
- Ligzdsēja 93
- Lini, tilināti, 316
- Līdzekļi, augu aizsardzības, 78, 117
- Likstienis, pļaujmašīnas piedziņas, 172, 173
- Limeņrādis, minerālmēslu, 76, 78
- pludiņa 89, 90, 120
- šķidrums 85, 88, 121
- Linija, graudu pirmapstrādes, 269, 273
- kartupeļu pēcapstrādes 284
- linu jucekna apstrādes 322, 323
- sīpolu pēcapstrādes 337
- šķīrošanas 294—296
- Lobišana 10, 37, 40, 51
- Lobītājs, lemešu, 11, 16, 37—39, 57, 339, 344
- šķīvju 11, 38, 39
- Logs, iekraušanas, 75, 77
- izsejas 78
- panorāmas 178
- Lokomobile 8
- Lūka, ielietnes, 121
- paraugu noņemšanas 233, 252
- tvertnes 88, 89
  
- Magneto 124
- Magnēts 242
- Maiņa, graudu masas, 258
- — mitruma 258
- Mainvērsējarklis 25, 26
- Mainzobrati 101
- Maisiņi, polietilēna, 127
- Maisījums, augsnes, 378
- minerālmēslu 70
- Manometri 21, 74, 78, 81, 83, 122, 123, 158
- Manšete, sūkņa, 122
- Margas, platformas, 346
- Marka, mašīnas, 3
- Markieris 93, 102, 113, 116, 127, 140, 342



- Mehānisms, sējēja ieslēgšanas, 313  
 — siešanas 182, 183, 318  
 — sinhronizācijas 133  
 — skrūves 340  
 — slīpuma regulēšanas 369  
 — stiebru atdalītāja 313  
 — — galu nolīdzinātāja 313  
 — stūres 146  
 — svārstošās ripas 172, 173, 179, 186  
 — svārstošo plauktīņu izlaišanas 260—263  
 — svaru 276  
 — sviru-stieņu 20  
 — uzkares 17, 18, 31, 32, 52, 309, 374, 375  
 — uztvērēja izbīdes 350  
 — vērstuves pacelšanas un nolaišanas 362, 363  
 — — pagriešanas 362, 363  
 — zaru pacelšanas 320, 321  
 Mektētājs, elektromagnētiskais, 371  
 Membrāna, devēja, 215  
 Mešana, radiālā, 30  
 Metējfrēze 372  
 Mezģis 316  
 Mērierīce, graudu zudumu rādītāja 215  
 Mērīšana, aršanas dziļuma, 35  
 — skaustu augstuma 35  
 — vadiņu dziļuma 35  
 Mēritājs, graudu mitruma, 220, 223  
 Mētrauks 279, 280  
 Mēzobrāts 182, 183  
 Mešana, radiālā, 30  
 Mēslošana, lokālā, 65, 77  
 — pirmssējas 65  
 — vienlaidi 65  
 — vietas 65  
 Miglošana 117  
 Miglotājs 4, 117, 123, 126  
 — aerosolu 124  
 — nepārtrauktas darbības 123, 124  
 — pulsējošs 125, 126  
 Mijiedarbība, pilieniņu, 81  
 Minerālmēsli, granulētie, 78  
 — šķidrie kompleksi 78  
 — viendabīgie 72  
 Mitrums, augsnes, 307, 357  
 — gaisa relatīvais 244, 245, 254  
 — graudu 188, 189, 221, 223, 235, 244, 253, 254, 259, 269—271  
 — — beigu 245, 247  
 — — līdzsvara 222, 223, 244  
 — — sākotnējais 246, 247, 265, 268  
 — ilgstošas uzglabāšanas 245  
 — linu jucekņa 309, 324  
 — — stiebru 308  
 Mitrumstaturs, dzesēšanas gaisa, 258  
 — graudu kondīcijas 268  
 — kaltēšanas aģenta 257  
 Montēšana, kultivatora, 149  
 Motorreduktors 239  
 Motors, benzīna, 132, 133  
 — miglotāja 123  
 — spēkrata 73  
 Mugiņi, izkapti, 165, 196  
 Nazis, arkla, 16  
 — dziļrindinātāja 339, 340  
 — frēzes 360, 369  
 — kāta 6, 12, 16, 17, 26, 340, 341, 358  
 — kurtņa drenu mašīnas 368  
 — lapu 299  
 — lemesīša 342  
 — papildmēslošanas 151  
 — pasīvais 300  
 — plakanais 16, 17, 353, 358  
 — šķīvja 16, 17, 302  
 — vērstuves 353  
 — zaru griežēja 346  
 Nevienmērība, izkliedes, 62, 77  
 — sadalījumā 62  
 Nobērētājs, graudu, 248  
 Noblīvētājs, nogāžu, 367  
 Nogāze, dambja, 373  
 — grāvja 372, 375  
 Nogrīšana, nezāļu, 10, 143  
 Noguldītājstienis, krūmu, 358  
 Nojume, ventilatoru, 247  
 Nokare, paralelograma mehānisma, 112  
 Noklāšana, linu, 309  
 Noliecētājs, kartupeļu lakstu, 285  
 Nolikta, aktīvas vēdināšanas, 246—248  
 — kartupeļu 296  
 — kodinātas sēklas 277, 280, 281  
 — sauso graudu 270, 271  
 — šķūņa tipa 247, 248  
 Nolīdzinātājs, stiebru galu, 313  
 Nometējākša 314, 315  
 Nometētājs 75  
 Nomogramma, tehnoloģisko parametru izveides, 279  
 Norausējrija 78  
 Norausējveltnītis 104  
 Norma, darba šķidrums patēriņā, 125  
 — izsejas 62, 107  
 — materiāla patēriņā 3, 62, 138, 139  
 — stādīšanas 116  
 Nosēdkamera 229, 230, 233, 237  
 Noslāņošanās, graudu, 241  
 Noslogojums, sietu, 240  
 Nostatījums, arkla slīdes, 30  
 Nostāvināšana, graudu, 269  
 Nostiepietājs, auklas, 313  
 Notekgalds, graudu, 215, 325  
 Noturība, novadgrāvju, 375  
 Novadcaurule, smalcinātājpļaujmašīnas, 285  
 Novaditājbiters, lapu, 301, 302  
 Novaditājrežģis 306, 336  
 Novaditājs, bumbuļu, 297  
 — kāpostu 332, 333  
 Novadteknē 333, 349, 350  
 Novācējmašīna, lapu, 299  
 — sakņu 299  
 Novācētājs, akmeņu, 352  
 — biešu sakņu 304, 305  
 — cukurbiešu lapu 299—301, 304  
 Novākšana, akmeņu, 356, 357  
 — augļu un ogu 347  
 — biešu dalītā 298, 299  
 — cukurbiešu 298  
 — dārzu 328  
 — lakstu ķīmiskā 286  
 — lapu 299  
 — linu 308  
 — kartupeļu 282—284  
 — salmu 219  
 Novākšana, veldrainas labības, 214

Novēršana, traucējumu, 90  
 Novietojums, aramsloksnes, 22  
 — atpogaļošanas aparāta 313  
 — ventilatoru 247  
 Novilcējsvira, auklas, 314  
 Numurs, ventilatora, 257

**Organizācija, mēslošanas darbu, 91**  
**Orientācija, sprauslu, 81, 128**

Paaugstināšana, ilgizturības, 141  
 Paatrinājums, atsies galdā, 243  
 Pacēlājlemesis 333, 334  
 Pacēlājs, vālu, 177  
 — lapu 330  
 Padeve, gaisa, 254  
 — graudu 277  
 — jucekņa 313  
 — kodnes 280  
 — labības 203  
 — minerālmēslu 69  
 Padevējbiters 178, 179, 181, 193, 199, 200, 324, 325  
 Padevējkauss 110  
 Padziņinātājs, sieta, 193, 203, 206, 207, 215, 325  
 — vērstuves 32, 357  
 Pakare, griezejaparāta, 300, 302  
 — mezglu sēja 314, 315  
 — sieta 203  
 — sietu kastes slīpumregulēšanas 234  
 Pakāpe, dispersijas, 118  
 — gaisa piesātināšanās 253  
 — graudu sadalīšanās 225  
 — pildījuma 265  
 — smalcināšanas 286  
 Palaidējdzinējs 209  
 Palaidējs, magnētiskais, 133  
 Palēninātājs, gaitas, 71, 114, 347  
 Palielināšana, darba ātruma, 9  
 Paliktņi, riteņu, 151—152  
 Palīgdaļas, sējmašīnas, 100  
 Palīgierīce, rituļsaiņu kraušanas, 186  
 — starpstumburu joslas apstrādes 345  
 — zālāju sēklu novākšanas 213  
 Palīgkāpurķēde 371  
 Palīgmašīna 61  
 Pamatkorpuss 29  
 Pamatmēslošana 35, 66  
 Pamatrāmis 317, 318, 361—363  
 Pamatsija, rāmja, 146  
 Panduss 293  
 Papēmiens, atspoles, 91, 102, 108, 116, 127  
 — augļu un ogu novākšanas 348  
 — burkānu novākšanas 336  
 — cukurbiešu novākšanas 299  
 — dārzeņu novākšanas 328  
 — kartupeļu novākšanas 282  
 — labības novākšanas 188—190  
 — līnu novākšanas 308  
 — pārberšanas 91  
 — plūsmas 91, 299  
 — plūsmas-pārkraušanas 91, 299  
 — sējas 92  
 — stādīšanas 92  
 — termomehānisks 123  
 — vienmalas 91

Papildmēslošana 65, 66, 149  
 Papildvertne 126  
 Paplašinātājs, drenas, 368  
 — lemeša 13  
 — vērstuves 357  
 Parametri, kaltēšanas aģenta, 257  
 — tehnoloģiskie 74  
 — ventilatoru 255  
 Pastiprinātājs, hidrauliskais, 146  
 Pašattīrīšanās, graudu apcirķņa, 253  
 Pašgājējkombains 191, 192  
 Pašgrābis 366  
 Pašiepilde, materiāla, 73  
 — šķidruma 82, 89  
 Pašizmaksa, dārzeņu, 328  
 — lopbarības sagatavošanas 161—163  
 Pašsakaršana, graudu masas, 221, 222  
 Patēriņš, darba šķidruma, 124  
 — degvielas 12  
 — dzelzs pulvera 242  
 — enerģijas 28, 86  
 — gaisa 244, 245, 249, 251, 253—255  
 — jaudas 304  
 — kaltēšanas aģenta 259, 268, 269  
 — kurināmā 268, 269  
 — roku darba 137, 138, 141, 161—163  
 — šķidruma 82, 121  
 — ūdens 242  
 Pazīmes, graudu dalāmības, 224  
 Pāldzinis 366  
 Pārbaude, arklū, 30  
 — attāluma starp bumbuljiem vagā 116  
 — augu bojājumu 153, 154  
 — drošības joslas platumā 153, 154  
 — izsējas normas 108  
 — kombaina 213  
 — kultivēšanas dziļuma 153, 154  
 — kulmašīnas 213  
 — sekciju izvietoējuma 149  
 — sēklu iestrādes dziļuma 108  
 — traktora hidrosistēmas 152  
 Pārejas, šķidruma, 80  
 Pārkrāvējs, greifera, 187, 188  
 Pārkuļējs, vārpas, 193, 204, 205  
 Pārmitrinājums 149  
 Pārsedze, ventilatora aksiālā, 255, 257  
 Pārsegs, audekla, 115, 116  
 — frēzes 344  
 — līnu savācēja 318  
 — nometēju 75, 76  
 Pārsegums, blakus gājienu, 73  
 — darba zonu 150  
 — izkļiedes joslu 31  
 — katānu 249  
 — kultivatora ķepu 152  
 — labirintu tipa 249, 250  
 — spraugu 249, 250  
 — sprauslu 127  
 Pārskatāmība, darbīgo daļu, 146  
 Pārslēgs, vārstu, 85  
 Pārīrīšana, biešu sakņu, 306  
 Pārtraucējs 126  
 Pārvadmehānisms 100, 167—170  
 Pārvads, hidraulisko tīlpumu, 209  
 — kombaina 209  
 — kulmašīnas 201, 213  
 — ķēdes 78, 150, 314  
 — ķīšsīksnas 78, 350

- Pārvalds, piedziņas, 310, 321, 322, 343, 350
- savācējspreses 184
- sējmašīnas 93
- spēka 366
- zobu 315
- Pārvietošana, brīvgaitā, 90
- Pedālis, sajūga, 180
- Periods, ūdens izšķāšanas, 142
- veģetācijas 78
- Personāls burkānu šķīrošanas punkta apkalpošanai 335
- sīpolu pēcapstrādes līnijas apkalpošanai 338
- Pesticīdi 117
- Pēda, sliedes, 15, 340
- Pēdrādis 342
- Piedevas, putojošas, 127
- Piedurknes, lokanas, 251
- Piedzīņa, izkraušanas transportiera, 289
- Piejūgkasis 25
- Piekabe, vienass, 73, 83
- universāla 329, 330
- Pieliecējplāksne 353
- Pielīšana, augsnes, 6
- pilieniņu 120
- Piemaisījumi, augsnes, 304
- Piengatavība, graudu, 188
- Pieņēmējbiters 178, 197
- Pieņēmējkamera, kuļmašīnas, 192, 200
- Piespiedējatspere 299
- Piespiedējķepiņa 165, 166, 168
- Piespiedējplāksne, spīļu, 314
- Piespiedējpirksts 112
- Piespiedējrezģis 178
- Piespiedējs, salmu, 229, 230
- Piespiedējtransportieris 333
- Piespiedējtrumulis 321, 322
- Piespiedējveltnis, 114, 115, 287, 289, 290
- Piespiedējveltniši 309—312
- Pievadcaurulīte 85
- Pievadkanāls, gaisa, 249, 267
- Pievadkārbas, gaisa, 252
- Pievads, elektrokabeļa strāvas, 230
- Pievelšana 10, 11
- Pievēlējveltnītis 317
- Pilngatavība, graudu, 188
- Pilons 371
- Piltuve, graudu padeves, 249, 252, 273
- iekraušanas 186
- Pirksts, aktivatora, 351
- griezējaparāta 165, 195
- kļoķa 86, 87
- ķēzrāta 314
- transportiera 302
- Pirmapstrāde, līnu, 308
- Placināšana, zāles, 161
- Placinātājplaujmašīna 170, 173, 176, 177
- Placinātājs 163, 170
- Placinātājveltnis 173
- Plakne, galda, 314, 315
- sietu 234
- slīpā 354, 356
- svārstoša 241
- šķīvja griezējšķautnes 14
- vērstuves 12
- Planētājs 361—363, 375—377
- augļu savākšanas 348, 349
- dārzu celtņa 346
- dēstu novietošanas 342
- grozāmā 364, 366, 370, 373
- kāpostu novākšanas 329, 330
- Platforma, kombaina vadības, 212
- konteineru 350
- ogu novākšanas mašīnas 350
- Platība, apstrādātā, 91
- Platrindejsēja 94
- Platrindejsmašīna 103
- Platums, aizsargjoslas, 152
- aramsloksnes 22
- burkānu rindstarpu 333
- celiņu 110
- darba 17, 36, 73, 74, 77, 80, 91, 127, 177, 304, 312, 317, 321, 331, 345, 347
- graudu 224
- griezējaparāta darba 179
- griezējspraugas 181
- irdināšanas zonas 143
- izklīdes joslas 73, 77, 91
- kartupeļu ligzdas 282
- kartupeļu rindstarpu 282
- ķepas 143
- noliktavas 247, 249
- pagrieziena joslas 17
- rindas 333
- sadurrindstarpu 140
- Platvāls 173
- Plauktiņš, svārstošais, 260
- Plēvīte, herbicīdu, 149
- Plūcējaparāts, līnu, 309—312
- Plūcējgultne 309, 311, 312
- Plūcējripas, līnu, 309, 310
- Plūcējs, līnu, 309, 310
- Plūcējsekcija 311, 312
- Plūcējsiksna, līnu, 309—312
- Plūcējspēks 312
- Plūsma, pilieniņu, 81
- Plūsmālis 88, 94
- Plauja, zāles, 161
- Plaujmašīna, labības, 190
- meliorācijas 373, 374
- pašgājēja 164, 167, 171, 173
- rotoru 169, 347, 375
- traktora 167
- uzkarināmā 167
- vālu 191
- zāles 164
- zirgvilces 167
- Plāksne, atsītes, 88, 89
- ķīļveida 215
- pretgriezēja 68
- spīļu 315
- Plāksnīte, berzes, 165, 166, 168
- Pneimocilindrs 74
- Pneimohidroakumulators 20
- Pneimotransportieris 86
- Posms, graudu svēršanas, 276
- kausa iztukšošanas 276
- — piepildīšanas 276
- Prasības, agrotehniskās, 11, 47, 62, 63, 153, 159, 160, 189, 282, 298, 308, 329
- Precizitāte, kultivatora vadīšanas, 152
- Prese, siena, 181
- siksnu 181
- veltniša 181
- Presēšana, siena, 161, 162
- Pretestība, arklā vilces, 35

- Pretestība, dinamiskā, 35  
 — gaisa 77  
 Pretestība, graudu sabēruma aerodina-  
 miskā, 253—255  
 — grāvju racēju vilces 369  
 — ipatnēja 35  
 — statiskā 35  
 — vilces 34, 37  
 Pretgriezējnazis 346  
 Pretgriezējs 165, 166, 168, 178, 179, 182  
 Pretsvars 377  
 Priekškamera, kaltes, 261, 262  
 Priekšlobītājs 12, 15, 19, 22, 23, 25, 26,  
 31, 32, 340  
 — šķīvjeida 23  
 Priekšrati 6, 362, 363  
 Priekštīrīšana, graudu, 228, 230, 269  
 Priekštīrītājs, graudu, 229, 230, 269  
 Prizmas, svaru, 273  
 Problēmas, augļu un ogu ražošanas meha-  
 nizācijas, 339  
 — dārzeņu novākšanas 328  
 Process, oksidēšanās, 221  
 — rūgšanas 221  
 Pudurošana 143, 155  
 Pults, vadības, 85, 188, 296, 297, 366  
 Punkts, augļu šķirošanas, 348  
 — burkānu šķirošanas 335, 336  
 — kartupeļu šķirošanas 292, 294, 216  
 — kulšanas 190  
 Purinātājs, augļu koku, 349, 350  
 Pusskrūvverstuve 340  
 Pūtējs, pelavu, 323
- Racējarkls, stādu, 341**  
 Racējmezgls 27  
 Racējnazis, sējeņu, 341  
 — skavveida 341  
 — bedru 343  
 — grāvju 369  
 Racējsavācējs, sīpolu, 336, 337  
 Raksturliķnes, ventilatora, 255  
 Raksturojums, cukurbiešu, 298  
 — dārzeņu 328  
 — linu 308  
 Ratiņi, atbalsta, 297  
 — divriteņu 134  
 — dzenošie 133  
 — pašbraucēja 133  
 — sakabes 297  
 Rats, lāpstiņu, 255  
 — ligzdu 110, 111  
 Ratiņi, stūres, 212  
 Rausēji, aktīvi, 76, 78  
 — pasīvi 78  
 Rausējtransportieris, ķēžu, 86  
 Ravētājķepa 143—145, 149, 150, 152, 154  
 Ravētājzari 143, 145  
 Ražīgums, arkla, 25  
 — burkānu šķirošanas punkta 335  
 — darba 12, 34, 85, 170, 235, 304, 342,  
 344, 345, 347, 349—351  
 — dozatora 139  
 — graudu priekštīrītāju 236  
 — — tīrāmo mašīnu 225, 237, 240, 241  
 — — transportieru 225  
 — grāvju racēju 369  
 — — tīrītāju 372
- izklīdes agregāta 91  
 — kartupeļu transportieru 296  
 — kombaina 189  
 — labības kaltes 261, 263, 265, 268, 269  
 — linu jucekņa apstrādes līnijās 324  
 — mainvēršējarklu 25  
 — miglotāja 125  
 — pašiepildes 82  
 — seklas kodināšanas mašīnas 277  
 — sietu darba 228  
 — šķidruma ežektora 82  
 — sūkņa 81, 82  
 — transportlīdzekļa 91  
 — trijeru bloka 240  
 Ražošana, zāles miltu, 161, 163  
 Rādītājerice 215, 216  
 Rādītājs, aizbīdņa stāvokļa, 233  
 — graudu vēdināšanas enerģētiskais 253  
 — graudu zuduma 215, 216  
 — grāvja dziļuma 368  
 — kinemātiskā režīma 229  
 — kombaina darba kvalitātes 215  
 — linu kvalitātes 308  
 — piliēņu efektivitātes 118  
 — sietu kastes slīpuma 233  
 — slīdes 93, 102, 127  
 — vārsta slīpuma 233  
 Rāmis, A veida, 353  
 — aizmugurējais 362  
 — arkla 18, 20, 341, 358, 367  
 — ārējais 345, 374  
 — darbīgās daļas 364—366  
 — frēzes 55, 344, 361  
 — galvenais 374  
 — iekšējais 345, 374  
 — kausa 366, 371  
 — kultivatora 49  
 — kūlišu sējeja 315  
 — lāpstiņu 227  
 — pacelšanas 186  
 — plauktiņu 260, 261  
 — priekšējais 362, 363  
 — saru suku 227  
 — sekcijas 305  
 — sējmašīnas 93  
 — stādāmās mašīnas 342  
 — suku 227, 237  
 — teleskopiskais 371  
 — trīsstūrveida 372  
 — universālais 362  
 Rāmis, uzkares, 16, 18, 25, 38, 169, 317,  
 318, 340, 344, 353, 359, 360, 368  
 — vilces 169, 170  
 — vilšanas-pacelšanas 361  
 Rāvējs, celmu, 352, 356  
 Reduktors, daudzpakāpju, 77  
 — piedziņas 300, 303, 310, 318, 343, 344,  
 349, 350, 360, 364, 365  
 — sānu 209  
 Regulators, arkla, 25  
 — automātiskais dziļuma 367  
 — darba šķidruma patēriņa 85  
 — drenu slīpuma un dziļuma 364, 365,  
 367  
 — graudu zudumu jutības 215  
 — jutīguma 158, 216  
 — spiediena 120, 121  
 — spiedtrauka augstuma 280

- Regulators, svēršanas precizitātes, 274
- transportiera ātruma 87
  - vagas dziļuma un platuma 26
  - vilces 6
- Regulēšana, adatas galējā stāvokļa, 315
- amonjaka devas 83
  - arkla 31
  - aršanas dziļuma 6
  - atbalsta kurpju spiediena 169, 199
  - augu pamanīšanas jutīguma 158
  - balstritenišu spiediena uz augsni 158
  - bezpakāpju ātruma 209
  - — vilces spēka 209
  - bitera spārnu garuma 304
  - cēlējšķīvju attāluma 304
  - darba dziļuma 158, 304
  - darba šķidrums padeves 124
  - devējtausta augstuma, 158
  - dēstu attāluma vagās 114, 116
  - drenas dziļuma 368
  - drošības saiņa 184, 198
  - drupinātājpelņu attāluma 286
  - ecēšu 43
  - ekscentra mehānisma 197
  - ekseļu izsviešanas virziena 181
  - frēzēšanas dziļuma 361
  - gaisa spiediena 149, 286
  - gliemežtransportiera 197
  - griežēaparāta augstuma 300
  - — izbīdījumā 168
  - — slīpuma 168
  - griežēspraugas 181
  - graudu kustības ātruma kaltē 260, 261
  - irdināšanas dziļuma 339
  - izcēlāju darba dziļuma 338
  - izcirtuma sākuma 158
  - izkraušanas transportiera augstuma 334
  - izkaps stāvokļa 168, 196
  - izlīces augstuma 296
  - izsējas daudzuma 78, 95, 96, 104, 106
  - izsmidzināšanas spiediena 81
  - karotīšu skaita 112, 116
  - — lieluma 112, 116
  - kartupeļu rakšanas dziļuma 291, 292
  - kāpostu nogriešanas augstuma 333
  - klājējplāksnes slīpuma 316
  - knābja žokļu 315
  - kombainiera sēdekļa 213
  - kultivatora 51, 151, 152, 154
  - kuļmašīnas 205, 206
  - kūlišu blīvuma 314
  - — resnuma 314
  - lemesīša gājiena dziļuma 100
  - lemesīšu izvietojuma 106
  - lemesīša slīpuma 112
  - līnu plūksanas augstuma 310
  - — plūcēja slīpuma 309
  - lobītāja 40
  - mezglu sejeja knābja 184
  - — siešanas stingruma 184
  - minerālmēsļu izsējas daudzuma 113
  - nažu asmeņa 158, 300—302
  - pārvietošanās ātruma 180
  - piespiedējtransportiera augstuma 333
  - plūcējaparāta augstuma 334
  - plūcējsiksnu sprīgojuma 310, 311
  - plaušanas augstuma 168, 199, 219, 285
  - presēšanas blīvuma 183, 185
  - priekšlobītāja darba dziļuma 340
  - racējlemeša dziļuma 334, 341
  - rakšanas ātruma 366
  - — dziļuma 366
  - retināšanas soļa 158
  - rindstarpu platuma 112, 116
  - rituļsaiņu diametra 185
  - savācēja augstuma 183, 185
  - — spiediena uz augsni 185
  - sieta acu izmēru 228
  - sietu kastes slīpuma 234
  - — tīrītājeriņu 240
  - slīpa transportiera 198
  - smalcinātājpļaujmašīnas darbīgo daļu 180
  - spiediena 20
  - spīļu 184
  - stādīšanas dziļuma 112
  - stieņu transportiera 333
  - stūrsaiņu garuma 183
  - šķīvju griešanas frekvences 78
  - taustrata augstuma 301
  - — spiediena uz bietēm 301
  - temperatūras 124
  - tīrītavas 205, 206
  - tītavu 194, 196, 212, 219
  - trijeru darbības 228
  - ūdens un gaisa režīma 367
  - vagas platuma 6, 114
  - zemējuma diska darba dziļuma 158
- Resnums, kūliša, 308
- kūļa 319
  - līnu stiebra 308
- Restes 354
- Retinātājs, automātiskais, 155, 157, 158
- biešu 11
  - elektroniskais 156
  - mehāniskais 155, 156
  - selektīvais 157
- Reversešana, ātruma, 209
- Rezerve, mitruma, 149
- Rezervuārs, šķidrums, 121
- Režģis, kratītājārdū, 336
- pirkstu 203, 204
  - stieņu 182, 200, 208, 289, 290
  - vibrējošais 336, 337
- Režīms, augsnes gaisa, 10
- — ūdens 10
  - — peldošs 17
- Riepas, arkveida, 75
- Rievās, kuļstieņa, 200
- Rindseja 93
- Rindsejmašīna 93, 103
- Ripa, ekscentriskā, 312, 313
- koniskā, 53
  - nažu 155, 169
  - piešu 53, 58, 59
  - robainā 53, 353
  - spīļu 315
  - stādāmā 114, 115
  - trumuļa 313
  - zvaigžņu 43, 154
- Ripnāzis 16, 17, 19, 25, 26, 29, 31, 32, 155, 286, 287, 332, 333, 340, 358, 359, 367, 375
- Ripveltnis, piešu, 60
- Ripzāģis 353, 375
- Rīteņi, arkla, 367

- Rīteņi, atbalsta, 306, 354
- dzenošie 177, 209
- pašnostādošie 40
- sējmašīnas 93
- stūrējošie 177
- vagas 19
- Ritulsaiņi 181
- Rokrats, aspiratora aizbīdņa, 233
- kastes slīpummaiņas 233
- trijera silītes 239, 240
- vārsta slīpummaiņas 233
- Rotorpļaujmašīna 374
- Rotors, grābekļa, 174, 357
- grāvju rakšanas ekskavatora 368, 369
- konisks 146
- vertikāls 14
  
- Sabērums, graudu, 246, 247
- Sabiedriba, kuļmašīnu lietotāju, 8
- Sablīvēšanas, graudu, 253
- Sadale, vienmērīga gaisa, 249
- Sadalījums, mēlojuma, 71, 72, 91
- minerālmēslu 73
- Sadalītājmašīna 61, 62
- Sadalītājs, amonjaka, 83
- plūsmas 295
- Sadalītājslīpnis 287, 288
- Sadalītājtransportieris 295
- Sadurjosla 91
- Sagatavošana, darba šķidruma, 126
- ķīmikāliju koncentrāta 126
- mašīnu 126
- sēklas 294
- Saiņi, lielgabarīta, 162
- saīsināti 162
- Saites, vertikālās (uzkares mehānismam), 154
- Sajaucējs, gaisa dūmgāzu, 266
- Sajūgs, berzes, 184, 209
- drošības 90, 112, 194, 196, 197, 205, 292, 344
- gaitas iekārtas 212
- izciļņu 208, 292
- pagriežamais 180
- reversa 180, 181
- smalcinātājtrumuļa 181
- Sakabe, automātiskā, 16
- Samazināšana, graudu zudumu, 215
- Samazinājums, graudu masas, 257
- — mitruma 257
- Saskaņošana, darba platumu, 152
- Sasmalcināšana, augsnes cilu, 7
- Saspiešana, gaisa, 73
- Sastrādāšana, uzartu plēsumu, 359
- Sašaurinātājdiski, racējkāvēja, 290
- Sašķīvošana, atmatu, 359
- Sašaurinātājrežģi, kartupeļu racēja, 291
- Saturs, gaisa mitruma, 254
- Satvērējs, dēstu, 114—116
- purinātājs 349, 350
- Savācējaparāts 306
- Savācējkonus 246, 247
- Savācējplekabe 163, 164, 173, 175—177
- Savācējprese, ritulsaiņu, 173, 175, 181, 184, 185
- stūrsaiņu 181, 182
- Savācējs, akmeņu, 357
- graudu 262
- kartupeļu 296, 297
- labības kombaina 189
- līnu 318, 319
- preses 182—185
- sakņu 307
- vālu 179, 193, 214, 215
- Savācējsekcijas, augļu, 349
- Savācējtrauki, putu, 127, 128
- Savācējtrumulis, 173, 176—178
- Savācējvertne, akmeņu, 357
- Savācējuzgalis 89
- Savācējvairogs 306
- Savācējveltnis 306, 307
- Savākšana, salmu, 219
- Savienojums, skrūvju, 90
- šarnīrveida 300
- Savienotājpanelis 215
- Savilcejskrūve 197
- Savilcejslēpnis 19
- Savirpuļotājs 80, 81, 121
- Sangrābeklis, aktīvs, 174
- rotoru 174—176
- Segli, automobiļa, 73
- traktora 73
- Segmentpļaujmašīna 374
- Segments, izkaptis, 165, 166, 168, 196
- trijera cilindra 239, 240
- Segrācija, graudu, 243
- Segums, melni krāsots, 247
- Selekcija, gliemežlīrītāja, 305
- kultivatora 144, 148
- lobītāja 38
- nažu 360
- noliktavas grīdas 249
- pašgājēja 350
- stieņa 80
- Sektors, kaltes trumuļa, 265
- viensēklas sējaparāta 104
- Separācija, minerālmēslu, 72
- Separators, adatu, 295
- augsnes 284, 286
- kratītājardu 336
- piemaisījumu 286, 292—294, 335
- Separēšana, augsnes, 291
- Serdenis, minerālkeramisks, 82
- Servocilindrs 210
- Sēdeklis 342
- Sēja, ap kalnu, 94
- grupveidā 109
- rušināmaugu 78
- uz grāvju nogāzēm 377
- Sējagregāts 93
- Sējaparāts, centrālais, 97
- horizontālas ripas 104
- individuāls minerālmēslu 78, 108
- lentes 104
- ligzdu gredzena 105
- karotišu 7
- mehāniskais 75, 104
- minerālmēslu 67, 76, 93
- pneimatiskais 75, 104
- rēžu veltna 77, 94, 96, 107
- rindsejmašīnas 67
- rotora 7
- slīpas ripas 104
- spolītes 94, 95
- šķīvja 78

Sējaparāts, vertikālas ripas, 104  
 — vienseklas 104, 105  
 Sējis, mezglu, 314, 315  
 Sējierice 78  
 Sējmašīna 7, 8, 61, 62, 110  
 — ābolaņa 7  
 — cukurbiešu 93, 141  
 — daudzstrūklū 77  
 — dārzeņu 93, 94  
 — kombinētā 77, 94, 101  
 — kukurūzas 93  
 — labības 77, 93, 101  
 — linu 93  
 — minerālmēslu 66, 71, 91  
 — piekabināmā 93, 101  
 — pneimatiskā 77, 94, 97, 105  
 — rupjseklu 94  
 — sēklas sipolu 94  
 — stieņa 75, 77  
 — šķivju 75  
 — universālā 93  
 — uzkarināmā 93  
 — vienseklas 93, 103, 105, 141  
 Sējripa 105, 141  
 Sējsprauga 72  
 Sējvārpsts 95, 96  
 Seklvads 97  
 Sētuve 7  
 Shēma, kaltes darba, 262  
 — kaltešanas kameras darba 259  
 — knābja darbības 316  
 — kukurūžu drupinātāja 305  
 — ķepu izvietoējuma 150  
 — pārvadu 101  
 — pneimatiskā galdā darba 241  
 — porciju svaru darbības 275  
 — tehnoloģiskā 68  
 Siena, pārvietojamā, 362, 363  
 Siešana, linu kūlīšu, 308  
 Sietiņi, laboratorijas, 232  
 Siets, apakšējais tīritavas, 193, 204—206, 237, 325  
 — apaļacu 226, 227, 238  
 — aspiratora 236  
 — atsiju 325  
 — atsītes 361  
 — augšējais tīritavas 193, 204—206, 325  
 — garenacu 226—228, 238  
 — kvadrātacu 226—228  
 — ovālacu 226, 227  
 — pits 226  
 — plāksņu 228  
 — rotējošs 68  
 — rullīšu 226—228  
 — rupjo graudu 231, 326, 327  
 — — piemaisījumu 351  
 — sadales 231, 233  
 — sīkacu 214  
 — sīko graudu 231  
 — smalko piemaisījumu 229  
 — smilšu 231  
 — stīgu 226—228  
 — taisnstūracu 227  
 — tīritavas 203, 204  
 — trīsstūracu 226, 227  
 — vērtējams 8  
 — žāļūziju 203—206, 214, 215  
 Siets—transportieris 229, 230

Signālierice 207  
 Signāls, akustiskais, 110  
 — skaņas 114, 207  
 Signālpuldzīte 207  
 Sija, dzelzsbetona, 250  
 — hedera 198  
 — pirkstu 165, 195, 196  
 — šķērstransportiera 249  
 — šķivju tīritāju 39  
 — zaru 320, 321  
 Sikсна, bezgala, 185  
 — linu izvadierices 310  
 — presēšanas 185  
 Sildišana, gaisa, 247  
 Sile, svārstoša, 237  
 — velēnu nolaišanas 375  
 Silite, trijera, 236, 237, 239  
 Siltumgenerators 323, 324  
 Siltummainis, cauruļtipa, 83, 267, 268  
 — sausais 261, 266, 267  
 Siltumsaturs, dzesēšanas gaisa, 259  
 — kaltešanas aģenta 259  
 Siltums, kurināmā sadegšanas, 258  
 Sīrpis 7  
 Sistēma, aspirācijas, 226, 229, 277  
 — automatizētā laistīšanas 137  
 — automātiskā vadības 301, 304  
 — bremžu 90  
 — dreņu 369  
 — gaisa sadales 187  
 — graudu iebēršanas transportieru 249  
 — hidrauliskā vadības 210, 211  
 — impulsa laistīšanas 142  
 — kartupeļu transportieru 296, 297  
 — kodnes dozešanas 279  
 — mašīnu 9, 283  
 — pašiepildes 73  
 — pārvietoājama laistīšanas 137  
 — signalizācijas 30, 212, 304  
 — susināšanas 369  
 — sviru 299  
 — vadības 304, 353  
 Sitējs 230  
 Siksekla 94  
 Skaitītājerice, saiņu, 183  
 Skaitītājs, svērumu, 274  
 Skaits, pilienu, 118  
 — sprauslu 121, 127  
 Skatlogs 89, 90  
 Skausts, saaruma, 27  
 — vagas 112, 286  
 Skava, uzkares, 341  
 — atbalsta 312  
 Skavcēlājs 338  
 Skrāpis 372  
 Skrēpers 361—363  
 Skriemelis, dzenošais, 75, 77, 310, 312, 317  
 — dzītais 75, 77, 310, 312  
 Skrūves, dziļuma regulēšanas, 341  
 — gremdgaivas 15, 200  
 — spriegošanas 87  
 Skrūvrats, spraugas regulēšanas, 232, 233  
 Slejsēja 93  
 Slēgierice 74  
 Slēgrats 314, 315  
 Slēgrāmis 16, 18, 19, 53, 146, 147, 154, 155  
 Slēgs 90

- Slēgvārsts 85, 125, 126  
 Slēpe, atbalsta, 358, 367  
 Sliede, arkla korpusa, 13, 15, 340  
 — atbalsta 15  
 — pagarināta 15  
 — saisināta 15  
 — tehnoloģiskā 77, 78, 108, 109, 127  
 Slidgrābeklis 187, 219  
 Slīpnis, augļu, 350  
 — lakstu 287, 289, 293, 295  
 — piemaisījumu 287, 288  
 Slīpums, apakšējā sieta, 203  
 — atsides galdā 243  
 — cisternas 73  
 — griezējaparāta 191  
 — pneimatiskā galdā 241  
 — rotoru 175  
 — sieta pagarinātāja 203  
 — stieņa 128  
 — suku 313  
 — tekņu 224  
 — tranšejas 367  
 — zaru 185  
 Slodze, dinamiska, 80  
 Slogotājs, hidrauliskais, 17  
 Smagumcentrs, velēnas, 23  
 Smagumspēks, grauda, 224  
 Smalle, lemeša, 30  
 Smalcinātājierīce 177—179, 181, 193, 219  
 Smalcinātājpauļmašīna 163, 177, 179, 190, 285, 336  
 Smalcinātājs, kartupeļu lakstu, 284, 285  
 — krūmu 353, 356  
 — lapu 299, 300  
 — minerālmēslu 67, 68  
 — salmu 219  
 Smalcinātājtrumulis 178—181, 219, 285  
 Smidzinātājs 117, 120, 126  
 — elektropiedziņas 121  
 — lauka 62, 110, 119, 286  
 — minerālmēslu 78  
 — pārnēsājamais 122, 123  
 — ričas 122, 123  
 — rokas 121—123  
 — stieņa 66, 67, 78, 120, 121, 127  
 — traktora 121  
 — universālais 4, 79  
 — ventilatora 120, 127  
 Solis, ķepu, 28  
 — tehnoloģiskās sliedes 77, 108, 127  
 Spalva, vērstuves, 13, 21, 358  
 Spārnis, vērstuves, 14  
 Spēks, cukurbietes izraušanas, 298  
 — līnu stiebra izraušanas 308  
 — — — pārraušanas 308  
 — pretestības 20  
 — spriegojuma 20  
 — vilces 11, 368  
 Spiediēns, amonjaka tvaika, 83, 85  
 — darba 82, 127, 347  
 — gaisa 74, 255  
 — izsmidzināšanas 80, 81, 121—123, 127, 128, 139  
 — ūdens tvaiku parciālais 222  
 Spiedtrauks, kodnes, 280  
 Spiedvads 73, 137  
 Spiekis, titavu, 194  
 Spirālstieple 75, 77  
 Spīļarkls 5—7  
 Spīļcēlājs 338  
 Spole, drenu caurules, 364, 365  
 — indukcijas 126  
 — izolācijas materiāla 364, 365  
 — vīncas 369  
 Sprauga, ventilatora radiālā, 255, 257  
 Sprausla 121, 123, 124, 132, 136—138  
 — aizsērējusi 128  
 — bojāta 128  
 — brandsporta 122  
 — centrbrēdes 80, 81, 127  
 — deflektora 80, 81, 127  
 — degvielas 266, 267  
 — ekonomiskā 81  
 — ežektora 82  
 — minerālmēslu 77  
 — plakanstrūklas 80  
 — plastmasas 80  
 — smidzinātāja 80  
 — spraugveida 127  
 Spriegojums, lentes, 305  
 — siksnas 185  
 Spriegošana, lemesīšu piespiedjatsperu, 101  
 — vārsta atsperes 82, 185  
 Spriegotājatspere 198, 314  
 Spriegotājpirksts 183, 184  
 Spriegotājs, auklas, 313  
 — šķērstransportiera lentes 249  
 Spriegotājveltnis 180  
 Sprigulis 7  
 Sprostskrūve 360  
 Sprūdmehānisms 86, 87  
 Sprūdrats 86, 201, 202  
 Sprūds, dzenošais, 86  
 Stabilitāte, aramsloknes, 22  
 — ekskavatora 366  
 Stabilizators, mašīnas gaitas, 113  
 Stacija, piedziņas, 249  
 — sūkņu, 129, 130, 142  
 Starpdibens, porains, 73  
 Starpdisks 200  
 Starpzīlice 364  
 Starptransportieris 297  
 Statīvs 364, 365  
 Statne, arkla, 5, 340, 358, 367  
 — atspērīga 47, 48  
 — C-veida atspērara 47—49  
 — dubultatsperes 48  
 — grozāmā 71, 366, 377  
 — ķepas 143  
 — pagriežamā 364, 365  
 — priekšlobītāja 16  
 — spirālatsperes 48  
 — stingra 47, 48  
 — S-veida atspērara 47—49  
 Statnis, lemeša, 341  
 — tausta 302  
 — uzkares 341  
 Stādīšana, dēstu, 114  
 — diedzētu bumbuļu 113  
 — kartupeļu 60, 78, 110  
 Stādītājaparāts 110, 113, 138  
 Stādītājrats 110  
 Stāvoklis, transporta, 80  
 — vadīklas 185  
 — ventilatora deflektora 256

Stāvoklis, zaru, 185  
Stāvs, pakares, 198, 199  
Stienis, ečēšu piekabināšanas, 340  
— kulises 274  
— pakares 300  
— saliekams 80  
— smidzinātāja 78, 80  
— vadīklas 317  
— vilces 167  
Stieniši, kāšveida, 305  
Stiepnis, ekskavatora, 364  
— uzkares 317, 367  
Stirpa, mēslu, 71  
— siena 188  
Stūmējramis 177  
Stūrgriezis 6, 12, 16, 21, 29  
— lemeša 16, 23  
— šķīvja 16, 23  
— vērstuves 23  
Suka, biešu galvu tīrītāja, 300  
— linu atpogalošanas 311  
— saru 249, 288  
— zaru 312, 313  
Susinātājs, pagaidu, 367  
Suspensija, kodnes, 277—279  
Sūcējkurvis 82  
Sūcējventilators 326  
Sūckanāls, ventilatora, 234  
Sūcvads 85, 137  
Sūkņis, centrālās, 79, 88, 89, 129, 135,  
137  
— diafragmas 277  
— rokas 125, 126  
— smidzinātāja 82  
— zobratu 79, 85, 211  
Svari, automātiskie porciju, 273, 274  
Svars, kultivatora vadītāja, 146  
Svārstības, pneimatiskā šķirojamā galda,  
242  
Svārstsvira 260  
Svece, aizdedzes, 124—126  
— elektriskā 126  
Sviedējlapstiņa 312  
Sviedējs, saīnu, 182  
Sviedējrats, kartupeļu, 292  
Sviedējripa, koniska, 77  
— plakana 72, 73  
Svira, divplecu, 195, 314, 345, 350, 364,  
365  
— ieslēgšanas 183, 314, 346  
— pakalējā riteņa 19  
— svaru bloķēšanas 274  
— trisplecu 274  
— vadības 366  
Sahta, kaltes, 257, 261, 262  
SAP 65  
Sarnirmehānisms, sviru-stiepņu, 17  
Sarnirs, griezējaparāta galvenais, 167  
— lodveida 195, 196, 362  
— sfēriskais 198, 199  
Sasija, augstklirensa, 351  
— pašgājēja 170, 177, 178, 191, 192, 299,  
304, 375  
ŠKM 66  
Šķelējs, augsnes, 14  
Šķersgrābeklis 174  
Šķersgriezums, gaisa kanālu, 249, 259

— tekku 224  
Šķerslente 335  
Šķerssiena, sējmašīnas, 94  
Šķersstienis, horizontālais, 6  
Šķerstansportieris 70, 182, 183, 287, 288,  
295, 299—302, 310—312, 335—337, 351  
Šķidrmēsli 65  
Šķidrums, darba, 78, 80, 82, 121  
— homogenizēts 79  
Šķirošana, pēc graudu aerodinamiskām  
īpašībām, 241  
— — — berzes koeficienta 243  
— — — blīvuma 241, 243  
— — — elastības 243  
— — — kartupeļu 283, 294, 295  
Šķirotājs, sīpolu, 337, 338  
Šķirsiena 72  
Šķidinātājs, minerālmēslu, 130, 135  
Šķidumi, karbamīda-amonija salpetra, 78  
Šķirējdelis 167—169  
Šķirējs 179, 194, 196, 214, 309—312  
Šķīvji, gludi, 43  
— roboti 43, 359  
— sējaparāta 75  
Šķīvjkorpuss 14  
Šķūnis, siena, 187  
Sjūce 11, 38, 50, 51, 58—60, 97, 149, 154  
— kombinētā 56—58  
— vienkāršā 56, 94  
Sjūšana 10, 11  
Sjūtene, amonjaka ievadišanas, 83, 85  
— gaisa 85, 346  
— iepildes 74, 82, 121  
— iesūkšanas 73, 82, 89, 90  
— laistīšanas 90  
— skalošanas 369—371  
— ugunsdzēsības 90

Taisnumš, cauruļvada, 133  
— rindu 140  
Tapa, apaļa, 41, 42  
— fiksatora 364, 365  
— kvadrātveida 41, 42  
— ķepveida 41, 42  
— lāpstveida 41  
— nažveida 41  
Tarēšana, dozatoru, 69  
Tausts, griezējaparāta, 302  
— lapu 299  
— stumbra 345  
— dziļuma regulatora 367  
Taustsvira 302  
Tehnika, drošības, 140  
— seklas kodināšanas 276  
Tehnoloģija, aršanas, 23  
— bezatlikumumu 190  
— intensīvā 77, 78  
— lopbarības sagatavošanas 161  
— pārberšanas 91  
— pārkraušanas 91  
— plūsmas 91  
Tekne, grunts, 366  
— minerālmēslu 72  
— pagriežama 230  
— pogaļu 325  
— seklu 325  
Telfers 188  
Temperatūra, amonjaka, 83

- Temperatūra, bumbuļu sabērums, 282  
 — gaisa 244, 245, 254  
 — graudu sabērums 221, 254  
 — — sakaršanas 257, 269  
 — kaltešanas agenta 257, 266, 268, 269  
 Tents 362, 363  
 Termiņi, kartupeļu novākšanas, 282  
 Tilpne, lopbarības, 175, 176  
 Tilpummasa, graudu, 225  
 — siena 162  
 Tilpums, apcirķņa darba, 251, 253, 272  
 — apstrādājamās telpas 125  
 — grauda 224  
 — graudu tvertnes 207  
 — gubotāja 207  
 — noliktavu 246  
 — tvertnes 304, 342  
 — vēdināmo graudu 245  
 Tilts, dzenošo riteni, 209  
 Tips, aspirācijas kanāla, 225  
 — labības kombaina 191  
 — sprauslu 121  
 Tikls, atklāts nosusināšanas, 352  
 Tīriba, darba virsmu, 31  
 — graudu 189, 265  
 — līnu plūskšanas 308  
 Tīrišana, graudu, 236, 269, 271  
 — grāvju 371  
 — kartupeļu 294  
 — lemesiņu 140  
 Tīritāji, sietu, 227, 228, 234  
 Tīritājs, biešu galviņu, 299, 301—303  
 — gliemežveltņu 304, 306  
 — grāvju 370—373, 375  
 — kratītājārdū 337  
 — ripu 99  
 — tausta 300, 301  
 — veltņu tipa 337, 338  
 Tīritājsuka 302  
 Tīritājtransportieris 234  
 Tīritava 203—205, 214, 219, 326, 327  
 Titava 364, 365, 370  
 Titavas, kopējošās, 170—173  
 — paralelograma 171, 172  
 — pieclīstu 179  
 — radīālās 171, 172  
 — universālās 194, 214, 215  
 Trajektorija, paraboliska, 71  
 Traktorarkls 6  
 Traktorkrāvējs 71  
 Traktorpiekabe, pašizkrāvēja, 86  
 — viennas 71, 86  
 Traktors, kāpurķēžu, 88, 347, 361—363  
 Transmisija 353  
 Transportieris, dalītais, 191  
 — akmeņu 354, 356  
 — augļu 349  
 — augsnes 333  
 — frēzes tipa 324  
 — graudu 193, 224, 230  
 — grunts 371  
 — horizontālais 68  
 — iekraušanas 295, 296, 322, 323  
 — izkraušanas 296, 311, 312, 337  
 — jucekņa 310, 311, 313  
 — kartupeļu 295, 296  
 — kausiņu 263, 264  
 — koordinātu 247, 248  
 — ķēžu-listu 176, 198  
 — lāpstiņu 227, 234, 296  
 — lentes 69, 248, 304—306, 313, 338, 367, 371  
 — listu 179  
 — minerālmēslu 71, 72  
 — mobilais 248  
 — piemaisījumu 287, 288, 295, 335, 337  
 — pirkstu 317  
 — pneimatiskais 219, 324, 325  
 — priekškameras graudu 261, 262  
 — sānu 335  
 — stieņu 287, 301, 333  
 — siksnas 185  
 — skrāpju 230  
 — slīpais 68, 69, 193, 196, 197, 200, 293, 296, 297, 323—325, 375  
 — vienaudekla 191  
 Transportlīdzeklis 69, 71, 87, 295  
 Transportplatforma, konteineru, 348  
 Transportstienis 168  
 Tranšeja, drenu, 366  
 Trase, tranšejas, 367  
 Traucējumi, izsējas, 78  
 — kustības 6  
 Trauciņi, ūdens, 115  
 Traversa 19  
 Trijers, cilindrisks, 228, 236, 237, 239  
 Trose, slīpuma uzdošanas, 364—367, 369  
 Trumulis, atpogalošanas 310—313  
 — ekscentriskis 312  
 — frēzes 344, 353  
 — kaltes 257, 265, 266  
 — lakstu atdalītāja 338  
 — nažu 30  
 — savācēja 215, 354, 356  
 — veseriņu 285  
 — zaru 182, 185, 214, 215, 318  
 Turbīna, ūdens, 132  
 Turētājs, attursvīras, 314  
 — naža 300  
 Tuvrindsēja 93  
 Tvertne, akmeņu, 354  
 — amonjaka 84  
 — — ūdens 85  
 — augstspiediena 123  
 — benzina 124, 125  
 — biešu 306  
 — bumbuļu 110, 112, 287  
 — centrālā 77  
 — cilindriska 78, 85  
 — darba šķidrums 78, 120, 121, 124—126  
 — dzelzs pulvera 242  
 — eļļas 364, 365  
 — graudu 191, 193, 200, 207, 209, 214, 216, 236, 237, 277, 278  
 — gubotāja 207, 208  
 — kartupeļu uzkrāšanas 288, 289  
 — kodnes 277  
 — lakstu 336  
 — mēslu 75, 78  
 — minerālmēslu 93, 94, 104, 112, 113, 377  
 — ogu 350, 351  
 — ovāla 78  
 — pelavu 326  
 — pieņemšanas 292, 295, 296, 323, 335, 337  
 — plastmasas 78, 97

- Tvertne, sēklu, 93, 94, 97, 242  
 — smidzinātāja 82, 83  
 — suspensijas 278  
 — tehnoloģiskā materiāla 61, 62  
 — tērauda 78  
 — ūdens 115, 242, 278  
 — zemspiediena 123  
 Tvertnite, apļišanas, 342  
 Tvērējs, ogu, 350, 351  
 — putekļu 325  
 Urbis 343  
 Urbums, kalibrēts, 85  
 Uzāršana, papuves, 7  
 Uzbērums 361  
 Uzbūzināšana, līnu, 317  
 Uzbūve, jūgrāmja, 28  
 — svaru 273  
 — vienlaidu kultivatora 49  
 Uzdevumi, aršanas, 11  
 — ķīmiskās aizsardzības 117  
 — līnu novākšanas 308  
 — rindstarpu kultivatora 143  
 Uzgalis, aerācijas, 272  
 — drenera 368  
 — gāzes iepildīšanas 21  
 — izplūdes 74  
 — miglošanas 126  
 — skalošanas šūtenes 369, 371  
 — vītņveida 343  
 Uzkarstētājs, gaisa, 266  
 Uzkrājējtvertne 292, 295  
 Uzlabošana, darba kvalitātes, 141  
 Uzlikas, berzes, 360  
 Uzliktnis, distances, 250  
 Uzpildītājs, kodnes, 279  
 — sejmašinas 281  
 Uzsildišana, gaisa, 245  
 Uzskaitē, graudu patēriņa, 273  
 — augļu 349, 350  
 Uztvērējs, graudu, 237  
 Uztvērējtvertne 337  
 Vadceliņš 112, 114  
 Vadplāksne, vāla, 175—177  
 Vadplātne 173, 182, 214  
 Vadrežģis 182  
 Vadriteņi 75, 212  
 Vadrulliši 182  
 Vads, atplūdes, 211  
 — drenu 369, 371  
 — gaisa 74  
 — gumijota auduma 97  
 — mēslu 78, 93, 94, 97, 101  
 — piltuvju 97  
 — sēklu 93, 94, 97, 101  
 — spirālsloksnes 97  
 Vadsprauga 154  
 Vaga, ataruma, 27  
 — trapecveida 149  
 Vagošana, kartupeļu, 7, 10  
 Vagotājkultivators 11, 145, 146, 149  
 — āru 145  
 — spīļu 145  
 — šķīvju 145  
 — vērstuves 145, 149  
 Vagotājšķīvji 149  
 Vairozdiņš, arkla korpusa, 13  
 Vairoglplāksne, arkla korpusa, 13, 340, 358  
 Vairogs, ķepas, 143  
 — lemesīša sānu 342  
 — vedināmā apcirņņa sānu 252  
 Vakuummētrs 73, 74, 88  
 Vakuumsūknis 73, 82, 83, 88, 89  
 Variators, gaitas iekārtas, 180, 212  
 — ķīšsiksna 196  
 — titavu 215  
 Vācele, gaisa, 122  
 — ligzdu 314  
 — sūkņa 122, 123  
 Vāks, skatlūkas, 232  
 Vālošana, siena, 176  
 Vālotājheders 170, 173, 176  
 Vālotājplaujumašīna 171, 189—191  
 Vālotājs 88, 357  
 Vālotājsvācējs 354, 357  
 Vārpsta, adatas, 314  
 — attursvīras 314  
 — blīvētāja 314, 318  
 — ekscentra 197  
 — elektromotora 197  
 — galvenā 314  
 — kuļtrumuja 201  
 — mezglu sejeja piedziņas 314, 315  
 — nometējdaķšu 314  
 — rēdžu veltnu 101  
 — spolišu 101  
 — suku 312  
 — trumuja 302, 360  
 — zaru 194, 196  
 Vārpstīņa, knābja, 314  
 Vārsts, aerācijas, 273  
 — atplūdes 237  
 — atsperots 229  
 — caurulveida 133  
 — drošības 73, 74, 81—83, 85, 89, 211  
 — graudu 234  
 — iepļūdes 346  
 — izkrāvējcaurules 181  
 — kurināmā padeves 268  
 — lokveida 122, 123  
 — pārplūdes 74  
 — pieliekamais 237  
 — presēšanas siksna 185  
 — sadales 134  
 — spiediena redukcijas 78, 81, 82, 85, 138  
 — sprādziena 267  
 — svārstošais 236, 237  
 — vienvirziņa 74  
 Vedejs, kaudžu, 187, 219  
 — konteineru 348  
 Veidošana, vāgu skaustu, 149  
 Veidošanās, kondensāta, 253  
 Veidotājs, līnu porciju, 320, 321  
 — vāgu 148, 149  
 Velēna, apvērsta, 14  
 Veltņis 7, 11, 38, 52, 57, 60  
 — adatu 52—54  
 — apakšējais 86  
 — apaļu ripu 305  
 — astonstūrainis 306  
 — atbalsta 306, 353  
 — augšējais 86  
 — berzes 326  
 — disku 52, 53, 58  
 — gludais 52—54

- Veltņis, gredzenu, 54  
 — Kempeļa 54  
 — kustīgais 185  
 — nažu 353  
 — piešu 38, 52—54, 58, 59  
 — redžu 54  
 — rievotais 52, 54  
 — robotais 52  
 — smagais 356  
 — stieņu 44, 45, 50—53, 57, 149, 154  
 — trīsstūru 305  
 — zvaigžņu 52, 53  
 Veltņiņš, atbalsta, 312  
 — separēšanas, 292—294  
 Veltņitis, pirkstu, 306  
 — zokļa 315, 316  
 Ventilators, 97, 121, 177, 193, 219, 230, 237, 241, 277, 278, 325—327, 350, 351  
 — diametrālais 229  
 — dzesētāja 266  
 — kaltes 247—249, 251—254, 258, 262—264, 266  
 — kaltešanas aģenta 267, 268  
 — tīrītavas 203, 205  
 — vidēja spiediena 255  
 — zemspiediena 255  
 Ventilis, amonjaka gāzes, 83  
 — — šķidrās fāzes 83  
 — atgaisošanas 79  
 — ežektora 81, 121  
 Vesperis, pneimatiskais, 375  
 Vesperiši, smalcinātāja, 286  
 Vēdināšana, aktīvā, 181, 253, 309  
 — graudu aktīvā 243, 254  
 Vērstuve 5, 6, 12, 354, 357, 358, 366—368  
 — arkla tipa 369  
 — ātrgaitas 32, 34  
 — bermas attīrīšanai 273  
 — bruņu tērauda 6  
 — buldozera 361, 363, 364, 365  
 — cilindriskā 6, 10, 15  
 — divpuseja 353  
 — greidera tipa 369  
 — kultūrtipa 6, 12, 23, 34  
 — liekta 6  
 — nogrieztu zaru 347  
 — priekšlobītāja 30  
 — pusskrūves 12, 357  
 — rombveida 23  
 — rūdīta 6  
 — saīsināta 14  
 — skrūves 6, 12, 13, 23, 29  
 Vērstuvīte, 16  
 Vibrators, augļu purinātāja, 348, 350  
 — drenera 368  
 — rokas 350  
 Vibrācija, smalcinātājmašīnas, 286  
 Vibroarklis 57  
 Vibrocēšanas 45, 46  
 Vibroiekārta 207, 212  
 Vibrotransportieris 242, 263  
 Viennērība, graudu kaltešanas, 259  
 — izklīdes 86  
 — pīlieniņu izvietojuma 118  
 — sadalījuma 62, 97  
 — šķidruma padeves 122  
 Vieta, mēslojuma padeves, 73  
 — paraugu noņemšanas 273  
 Vinča 252, 330, 331, 361, 364, 365, 369, 371, 374, 375  
 Virca 65  
 Virsma, kalibrējoša, 335  
 — lemeša 15, 30, 369  
 — skrūvveida 29  
 — vērstuves 15, 30, 369  
 Virpuļkamera 81, 121  
 Virsmēslošana 65, 66  
 Virziens, arkla kustības, 14  
 Virzītājs, graudu, 237, 239, 240  
 Virzulis, akumulatora, 21  
 — sūkņa 122  
 — trošē iekārtas 253  
 Virzuļprese 181  
 Virzuļsūknis 79, 82, 120—123  
 Viskozitāte 65  
 Vizieris 102, 103  
 Zari, dakšu, 186  
 — restu 354  
 Zars, atplūdes, 75, 77  
 — padeves 75, 77  
 Zāģis, pneimatiskais, 346  
 Zobsektors, sietu kastēs slīpummaiņas, 234  
 Zole, arkla, 5, 10, 14, 27  
 Zolētājs 364, 365  
 Zona, kaltešanas, 244, 247  
 — ķīmikāliju aktīvas ietekmes 118  
 — mitro graudu 244, 246  
 — plūšanas 312  
 — suku darbības 313  
 — ūdens tvaiku kondensācijas 244  
 Zudumi, amonjaka, 85  
 — barības vielu 63, 160  
 — biešu lapu 299  
 — darba šķidruma 119  
 — elpošanas 160  
 — graudu 63, 189, 215, 216, 217, 219, 220  
 — izskalošanas 160  
 — iztvaikošanas 119  
 — karotīna 161  
 — ķīmikāliju 63, 118  
 — līnu šķiedras un sēklas 308, 309  
 — spiediena 80  
 — ūdens filtrācijas 142  
 — ūdens iztvaikošanas 142  
 Zveņģe 25  
 Zīklers, 85, 86, 89, 90  
 Zokļi, knābja, 183, 316

## Safurs

|  |           |
|--|-----------|
| Priekšvārds . . . . .  | 3         |
| <b>1. Lauksaimniecības mašīnu attīstības vēsture . . . . .</b>         | <b>5</b>  |
| <b>2. Augsnes apstrādes mašīnas . . . . .</b>                          | <b>10</b> |
| 2.1. Augsnes apstrādes uzdevumi . . . . .                              | 10        |
| 2.1.1. Augsnes apstrādes paņēmieni . . . . .                           | 10        |
| 2.1.2. Augsnes apstrādes mašīnu klasifikācija . . . . .                | 11        |
| 2.2. Arkli . . . . .   | 11        |
| 2.2.1. Aršanas uzdevumi un agrotehniskās prasības . . . . .            | 11        |
| 2.2.2. Arkļa darbīgās daļas un palīgdalas . . . . .                    | 12        |
| 2.2.3. Arkļa drošības ierīces darbam akmeņainās augsnēs . . . . .      | 20        |
| 2.2.4. Attiecība starp vagas platumu un aršanas dziļumu . . . . .      | 22        |
| 2.2.5. Aršanas tehnoloģiskais process . . . . .                        | 23        |
| 2.2.6. Arkļa klasifikācija . . . . .                                   | 24        |
| 2.2.7. Arkļu konstrukciju apskats . . . . .                            | 25        |
| 2.2.8. Arkļa tehniskā stāvokļa pārbaude . . . . .                      | 30        |
| 2.2.9. Arkļa sagatavošana darbam un regulēšana uz lauka . . . . .      | 31        |
| 2.2.10. Aršanas agregāta darba ražīgums un vilces pretestība . . . . . | 34        |
| 2.2.11. Aršanas kvalitātes kontrole . . . . .                          | 35        |
| 2.3. Augsnes pirmssējas apstrādes mašīnas . . . . .                    | 36        |
| 2.3.1. Mašīnu tipi . . . . .   | 36        |
| 2.3.2. Augsnes pirmssējas mašīnu darba apstākļi . . . . .              | 36        |
| 2.3.3. Augsnes pirmssējas mašīnu vilces pretestība . . . . .           | 37        |
| 2.3.4. Lobītāji . . . . .  | 37        |
| 2.3.5. Augsnes lobīšana ar cita tipa mašīnām . . . . .                 | 40        |
| 2.3.6. Ecēšas . . . . .  | 41        |
| 2.3.7. Vienlaidu kultivatori . . . . .                                 | 47        |
| Agrotehniskās prasības . . . . .                                       | 47        |
| Vienlaidu kultivatora darbīgās daļas . . . . .                         | 47        |
| Vienlaidu kultivatoru uzbūve . . . . .                                 | 49        |
| Vienlaidu kultivatoru sakārtošana darbam . . . . .                     | 51        |
| 2.3.8. Veltņi . . . . .  | 52        |
| 2.3.9. Augsnes frēzes . . . . .  | 54        |
| 2.3.10. Sļūces . . . . .   | 56        |
| 2.3.11. Kombinētie augsnes apstrādes agregāti un mašīnas . . . . .     | 57        |
| <b>3. Sadalītājmašīnas . . . . .</b>                                   | <b>61</b> |
| 3.1. Sadalītājmašīnu tehnoloģiskā līdzība . . . . .                    | 61        |
| 3.2. Sadalītājmašīnām noteiktās agrotehniskās prasības . . . . .       | 62        |
| 3.3. Mēslošanas mašīnas . . . . .                                      | 63        |
| 3.3.1. Mēslojumu veidi un to īpašības . . . . .                        | 63        |
| 3.3.2. Mēslošanas paņēmieni . . . . .                                  | 65        |
| 3.3.3. Mēslošanas mašīnu klasifikācija . . . . .                       | 68        |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 3.3.4. | Mēslojuma sagatavošanas un transportēšanas mašīnas                 | 68  |
| 3.3.5. | Mēslojuma izkliešanas mašīnu uzbūve, darbība, regulēšana           | 71  |
|        | Minerālmēslu izklieētāji   | 71  |
|        | Minerālmēslu sējmašīnas  | 75  |
|        | Ierices minerālmēslu lokālai ievadišanai augsnē                    | 77  |
|        | Minerālmēslu smidzinātāji  | 78  |
|        | Amonjaka un amonjaka ūdens iestrādes mašīnas                       | 83  |
|        | Organisko mēslu izklieētāji  | 86  |
| 3.3.6. | Mēslošanas mašīnu izmantošana                                      | 90  |
|        | Mašīnu sagatavošana darbam   | 90  |
|        | Mēslošanas darbu organizācija                                      | 91  |
| 3.4.   | Sējmašīnas   | 92  |
| 3.4.1. | Sējas un stādīšanas paņēmieni. Sējmašīnu klasifikācija             | 92  |
| 3.4.2. | Rindsējmašīnu uzbūve, darbība, regulēšana                          | 93  |
| 3.4.3. | Viensēklas sējmašīnas  | 103 |
| 3.4.4. | Sējmašīnu izmantošana  | 106 |
| 3.5.   | Stādāmās mašīnas   | 110 |
| 3.5.1. | Kartupeļu stādāmās mašīnas   | 110 |
| 3.5.2. | Dēstāmās mašīnas   | 114 |
| 3.5.3. | Stādāmo mašīnu izmantošana   | 116 |
| 3.6.   | Augu ķīmiskās aizsardzības mašīnas                                 | 117 |
| 3.6.1. | Ķīmiskās aizsardzības uzdevumi un mašīnu klasifikācija             | 117 |
| 3.6.2. | Ķīmikāliju daļiņu lieluma ietekme uz apstrādes efektivitāti        | 118 |
| 3.6.3. | Smidzinātāji   | 120 |
| 3.6.4. | Miglotāji  | 123 |
| 3.6.5. | Smidzinātāju un miglotāju izmantošana                              | 126 |
| 3.7.   | Laistīšanas mašīnas un iekārtas                                    | 129 |
| 3.7.1. | Laistīšanas paņēmieni  | 129 |
| 3.7.2. | Laistīšanas iekārtu klasifikācija                                  | 129 |
| 3.7.3. | Laistīšanas mašīnu uzbūve un darbība                               | 131 |
| 3.7.4. | Laistīšanas iekārtu ekonomiskā efektivitāte                        | 137 |
| 3.8.   | Sadalītājmašīnu iestatīšana materiāla patēriņa normai              | 138 |
| 3.9.   | Sadalītājmašīnu darba kvalitātes kontrole                          | 140 |
| 3.10.  | Drošības tehnika darbā ar sadalītājmašīnām                         | 140 |
| 3.11.  | Sadalītājmašīnu konstrukciju attīstības tendences                  | 141 |
| 4.     | Sējumu un stādījumu rindstarpu kopšanas mašīnas                    | 143 |
| 4.1.   | Rindstarpu kultivatori   | 143 |
| 4.1.1. | Rindstarpu kultivatoru darbīgās daļas                              | 143 |
| 4.1.2. | Rindstarpu kultivatoru uzbūve                                      | 146 |
| 4.1.3. | Kultivatora sagatavošana rindstarpu apstrādei                      | 149 |
| 4.1.4. | Sadurrindstarpu apstrāde   | 152 |
| 4.1.5. | Kultivatora un sējmašīnas darba platumu saskaņošana                | 153 |
| 4.1.6. | Agrotehniskās prasības rindstarpu apstrādei                        | 153 |
| 4.1.7. | Kultivēšanas kvalitātes kontrole                                   | 153 |
| 4.2.   | Universālo kultivatoru uzbūve un regulēšana                        | 154 |
| 4.3.   | Cukurbiešu retinātāji  | 155 |
| 4.3.1. | Retinātāju klasifikācija   | 155 |
| 4.3.2. | Retinātāju uzbūve un darbība                                       | 155 |
| 4.3.3. | Retinātāju sakārtošana darbam                                      | 157 |
| 4.3.4. | Agrotehniskās prasības retināšanai                                 | 159 |
| 5.     | Stiebraugu novākšanas mašīnas                                      | 160 |
| 5.1.   | Lopbarības sagatavošanas mašīnas                                   | 160 |
| 5.1.1. | Mašīnām izvirzītās agrotehniskās prasības                          | 160 |
| 5.1.2. | Lopbarības sagatavošanas tehnoloģijas un to ekonomisks novērtējums | 161 |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 5.1.3.  | Lopbarības sagatavošanas mašīnu klasifikācija                | 163 |
| 5.1.4.  | Zāles plaujmašīnas   | 164 |
| 5.1.5.  | Placinātāji  | 170 |
| 5.1.6.  | Grābekļi   | 174 |
| 5.1.7.  | Savācējpiekabes  | 176 |
| 5.1.8.  | Smalcinātājplaujmašīna                                       | 177 |
| 5.1.9.  | Siena preses   | 181 |
| 5.1.10. | Siena krāvēji  | 186 |
| 5.1.11. | Siena aktīvās vēdināšanas iekārtas                           | 187 |
| 5.2.    | Labības novākšanas mašīnas                                   | 188 |
| 5.2.1.  | Labības tehnoloģiskās īpašības                               | 188 |
| 5.2.2.  | Labības novākšanas papēmieni                                 | 189 |
| 5.2.3.  | Labības plaujmašīnas   | 190 |
| 5.2.4.  | Labības kombainu tipi  | 191 |
| 5.2.5.  | Labības kombaina Jeņisej-1200N uzbūve, darbība un regulēšana | 192 |
|         | Kombaina heders  | 194 |
|         | Hedera uzķares mehānisms                                     | 198 |
|         | Kombaina kuļmašīna   | 199 |
|         | Salmu gubotājs   | 207 |
|         | Kombaina pārvads, gaitas iekārta un hidrosistēma             | 209 |
|         | Hidrauliskā vadības sistēma                                  | 210 |
|         | Kombaina vadības platforma un signalizācijas sistēma         | 212 |
|         | Kombaina sagatavošana darbam                                 | 213 |
|         | Kombaina palīgierīces  | 213 |
| 5.2.6.  | Graudu zudumu samazināšana                                   | 215 |
| 5.2.7.  | Salmu savākšana  | 219 |
| 5.2.8.  | Labības novākšanas mašīnu attīstības tendences               | 219 |
| 6.      | Graudu pirmapstrādes mašīnas                                 | 221 |
| 6.1.    | Apstrādājamā objekta raksturojums                            | 221 |
| 6.1.1.  | Grauds kā dzīvs organisms                                    | 221 |
| 6.1.2.  | Grauds kā higroskopisks ķermenis                             | 222 |
| 6.1.3.  | Graudu mitrums   | 223 |
| 6.1.4.  | Graudi kā birstošs materiāls                                 | 224 |
| 6.1.5.  | Tradicionālās graudu dalāmības pazīmes                       | 224 |
| 6.2.    | Graudu tīrāmās mašīnas                                       | 225 |
| 6.2.1.  | Mašīnu darbīgās daļas  | 225 |
|         | Aspiratori   | 225 |
|         | Sieti  | 226 |
|         | Trijeri  | 228 |
| 6.2.2.  | Priekštīrītāji   | 229 |
|         | Priekštīrītājs MPO-50  | 229 |
|         | Priekštīrītājs OVS-25  | 230 |
|         | OVS un ZVS tipa mašīnu sietu bloks                           | 231 |
|         | OVS un ZVS tipa mašīnu sadales bloks                         | 232 |
|         | Priekštīrītājs K 527A  | 233 |
|         | Sietu izvēle priekštīrītājam K 527A                          | 236 |
| 6.2.3.  | Graudu tīrāmās mašīnas                                       | 236 |
|         | Graudu tīrāmā mašīna K 531A                                  | 236 |
|         | Graudu tīrāmā mašīna K 547A                                  | 237 |
| 6.2.4.  | Sietu tipa izvēle  | 238 |
| 6.2.5.  | Trijeru bloks K 236A   | 240 |
| 6.2.6.  | Tīrāmo mašīnu tehniskā ekspluatācija                         | 240 |
| 6.2.7.  | Pneimatiskais šķirojamais galds                              | 241 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 6.2.8. | Magnētiskā sēklu tīrāmā mašīna . . . . .  | 242 |
| 6.2.9. | Atsītes galds . . . . .   | 243 |
| 6.3.   | Graudu aktīvās vēdināšanas iekārtas . . . . .                                     | 243 |
| 6.3.1. | Procesa shematiskais attēlojums . . . . .   | 243 |
| 6.3.2. | Gaisa uzsildīšana . . . . .   | 245 |
| 6.3.3. | Graudu slāņa biežums . . . . .  | 246 |
| 6.3.4. | Aktīvās vēdināšanas iekārtas . . . . .  | 247 |
|        | Sūņa tipa noliktavas . . . . .  | 247 |
|        | Graudu sabēršana noliktavā pa slāņiem . . . . .                                   | 247 |
|        | Aktīvās vēdināšanas noliktavu grīdas . . . . .                                    | 249 |
| 6.3.5. | Graudu aktīvās vēdināšanas apcirkņi . . . . .                                     | 251 |
|        | Apcirknis S-50V67M . . . . .  | 251 |
|        | Apcirknis BV-40 . . . . .   | 253 |
| 6.3.6. | Graudu sabērsuma aerodinamiskā pretestība . . . . .                               | 253 |
| 6.3.7. | Kad vēdināt nav ieteicams . . . . .   | 254 |
| 6.3.8. | Ventilatori . . . . .   | 254 |
| 6.4.   | Graudu kaltes . . . . .   | 257 |
| 6.4.1. | Graudu kaltes blokshēma . . . . .   | 257 |
| 6.4.2. | Sahtu kaltes . . . . .  | 259 |
|        | Kaltēšanas kamera . . . . .   | 259 |
|        | Graudu izlaišanas mehānismi . . . . .   | 260 |
|        | Kalte M 819 . . . . .   | 261 |
|        | Kalte SZS-16M . . . . .   | 262 |
|        | Kalte K4-USA . . . . .  | 263 |
| 6.4.3. | Trumuļu kaltes . . . . .  | 265 |
|        | Kalte SZSB-8A . . . . .   | 265 |
| 6.4.4. | Kaltēšanas aģenta ģeneratori . . . . .  | 266 |
|        | Kaltēšanas aģenta ģeneratori ar šķidrā kurināmā kurtuvi . . . . .                 | 266 |
|        | Kaltēšanas aģenta ģeneratori ar cietā kurināmā kurtuvi . . . . .                  | 268 |
| 6.4.5. | Graudu kaltešana kaltēs . . . . .   | 268 |
| 6.4.6. | Graudu kalte pirmapstrādes tehnoloģiskajā līnijā . . . . .                        | 269 |
| 6.5.   | Sauso graudu apcirkņi . . . . .   | 271 |
| 6.5.1. | Apcirknis S-50M . . . . .   | 272 |
| 6.5.2. | Apcirknis K 850 . . . . .   | 272 |
| 6.6.   | Automātiskie porciju svāri . . . . .  | 273 |
| 6.6.1. | Svaru uzbūve un darbība . . . . .   | 273 |
| 6.6.2. | Svēršanas precizitātes kontrole un regulēšana . . . . .                           | 276 |
| 6.7.   | Sēklas kodināšanas tehnika . . . . .  | 277 |
| 6.7.1. | Sēklas kodināšanas mašīna PS-10 . . . . .   | 277 |
|        | Mašīnas sagatavošana darbam . . . . .   | 278 |
|        | Firmas «Bayer» kodnes dozators . . . . .  | 280 |
| 6.7.2. | Kodinātās sēklas noliktava . . . . .  | 280 |
| 7.     | Kartupeļu novākšanas mašīnas . . . . .  | 282 |
| 7.1.   | Kartupeļu novākšana . . . . .   | 282 |
| 7.1.1. | Kartupeļu tehnoloģiskās īpašības . . . . .  | 282 |
| 7.1.2. | Agrotehniskās prasības kartupeļu novākšanai, pēcapstrādei un glabāšanai . . . . . | 282 |
| 7.2.   | Kartupeļu novākšanas paņēmieni un mašīnu sistēma . . . . .                        | 283 |
| 7.3.   | Kartupeļu lakstu novākšanas mašīnas . . . . .                                     | 284 |
| 7.4.   | Kartupeļu bumbuļu novākšanas mašīnas . . . . .                                    | 286 |
| 7.4.1. | Kartupeļu kombaini . . . . .  | 286 |
| 7.4.2. | Kartupeļu racēji . . . . .  | 289 |

|   |            |
|---|------------|
| 7.5. Kartupeļu šķirošanas iekārtas . . . . .                                | 292        |
| 7.5.1. Kartupeļu šķirošanas punkti . . . . .                                | 293        |
| 7.5.2. Kartupeļu šķirošanas līnijas . . . . .                               | 294        |
| 7.6. Kartupeļu krāvēji . . . . .  | 295        |
| 7.7. Kartupeļu transportieri . . . . .                                      | 296        |
| <b>8. Cukurbiešu novākšanas mašīnas . . . . .</b>                           | <b>298</b> |
| 8.1. Cukurbiešu novākšana . . . . .   | 298        |
| 8.1.1. Cukurbiešu raksturojums . . . . .                                    | 298        |
| 8.1.2. Agrotehniskās prasības cukurbiešu lapu un sakņu novākšanai . . . . . | 298        |
| 8.2. Cukurbiešu novākšanas paņēmieni un mašīnu sistēma . . . . .            | 299        |
| 8.3. Cukurbiešu lapu novākšanas mašīnas . . . . .                           | 299        |
| 8.4. Biešu rindu tīrītāji . . . . .   | 302        |
| 8.5. Biešu sakņu novācēji . . . . .   | 304        |
| 8.6. Biešu krāvēji-tīrītāji . . . . .                                       | 306        |
| <b>9. Līnu novākšanas mašīnas . . . . .</b>                                 | <b>308</b> |
| 9.1. Līnu novākšanas uzdevums un paņēmieni . . . . .                        | 308        |
| 9.1.1. Līnu raksturojums . . . . .  | 308        |
| 9.1.2. Agrotehniskās prasības līnu novākšanai un pirmapstrādei . . . . .    | 308        |
| 9.2. Līnu plūcēji . . . . .   | 309        |
| 9.3. Līnu kombaini . . . . .  | 310        |
| 9.4. Līnu stiebriņu apvērsejs . . . . .                                     | 317        |
| 9.5. Līnu ārdītājs . . . . .  | 317        |
| 9.6. Līnu savācējs . . . . .  | 318        |
| 9.7. Līnu porciju veidotājs . . . . .                                       | 320        |
| 9.8. Līnu kūļu iekrāvējs . . . . .  | 321        |
| 9.9. Līnu jucekļa apstrādes līnija . . . . .                                | 321        |
| 9.10. Līnu jucekļa kuļmašīnas . . . . .                                     | 324        |
| 9.11. Līnu kuļmašīnas . . . . .   | 325        |
| <b>10. Dārzeņu novākšanas mašīnas . . . . .</b>                             | <b>328</b> |
| 10.1. Dārzeņu novākšanas problēmas . . . . .                                | 328        |
| 10.2. Dārzeņu kā novākšanas objekta raksturojums . . . . .                  | 328        |
| 10.3. Agrotehniskās prasības dārzeņu novākšanai . . . . .                   | 329        |
| 10.4. Kāpostu novākšanas mašīnas . . . . .                                  | 329        |
| 10.4.1. Kāpostu novākšanas platformas . . . . .                             | 329        |
| 10.4.2. Kāpostu novākšanas kombains . . . . .                               | 331        |
| 10.5. Burkānu novākšanas mašīnas . . . . .                                  | 333        |
| 10.5.1. Burkānu novākšanas kombaini . . . . .                               | 333        |
| 10.5.2. Burkānu šķirošanas punkts . . . . .                                 | 335        |
| 10.6. Sīpolu novākšanas mašīnas . . . . .                                   | 336        |
| 10.6.1. Sīpolu racejsavācējs . . . . .                                      | 336        |
| 10.6.2. Sīpolu pēcapstrādes līnija . . . . .                                | 337        |
| 10.7. Izcēlāji . . . . .  | 338        |
| <b>11. Dārzkopības mašīnas . . . . .</b>                                    | <b>339</b> |
| 11.1. Augļu un ogu ražošanas mehanizācijas problēmas . . . . .              | 339        |
| 11.2. Jaunu dārzu ierīkošanas mašīnas . . . . .                             | 339        |
| 11.2.1. Augsnes sagatavošanas mašīnas . . . . .                             | 339        |
| 11.2.2. Stādāmā materiāla sagatavošanas mašīnas . . . . .                   | 341        |
| 11.2.3. Stādāmās mašīnas . . . . .  | 341        |
| 11.3. Rindstarpu apstrādes mašīnas . . . . .                                | 344        |
| 11.4. Augļkoku vainagu un ogu krūmu kopšanas mašīnas . . . . .              | 346        |
| 11.5. Augļu un ogu novākšanas mašīnas . . . . .                             | 347        |
| 11.5.1. Augļu un ogu novākšanas mašīnas . . . . .                           | 348        |

|     |   |
|-----|---|
| 349 | 11.5.2. Augļu koku purinātājs                 |
| 350 | 11.5.3. Ogu novākšanas mašīnas                |
| 352 | <b>12. Meliorācijas mašīnas</b>               |
| 352 | 12.1. Meliorācijas darbu mašīnu sistēma       |
| 352 | 12.2. Kultūrtehniko darbu mašīnas             |
| 357 | 12.3. Augsnes sākotnējās apstrādes mašīnas    |
| 361 | 12.4. Zemes darbu mašīnas                     |
| 363 | 12.5. Nosusināšanas tīkla ierīkošanas mašīnas |
| 369 | 12.6. Meliorācijas sistēmu kopšanas mašīnas   |
| 379 | <b>Pielikums</b>                              |
| 385 | <b>Literatūra</b>                             |
| 386 | <b>Alfabetiskais rādītājs</b>                 |

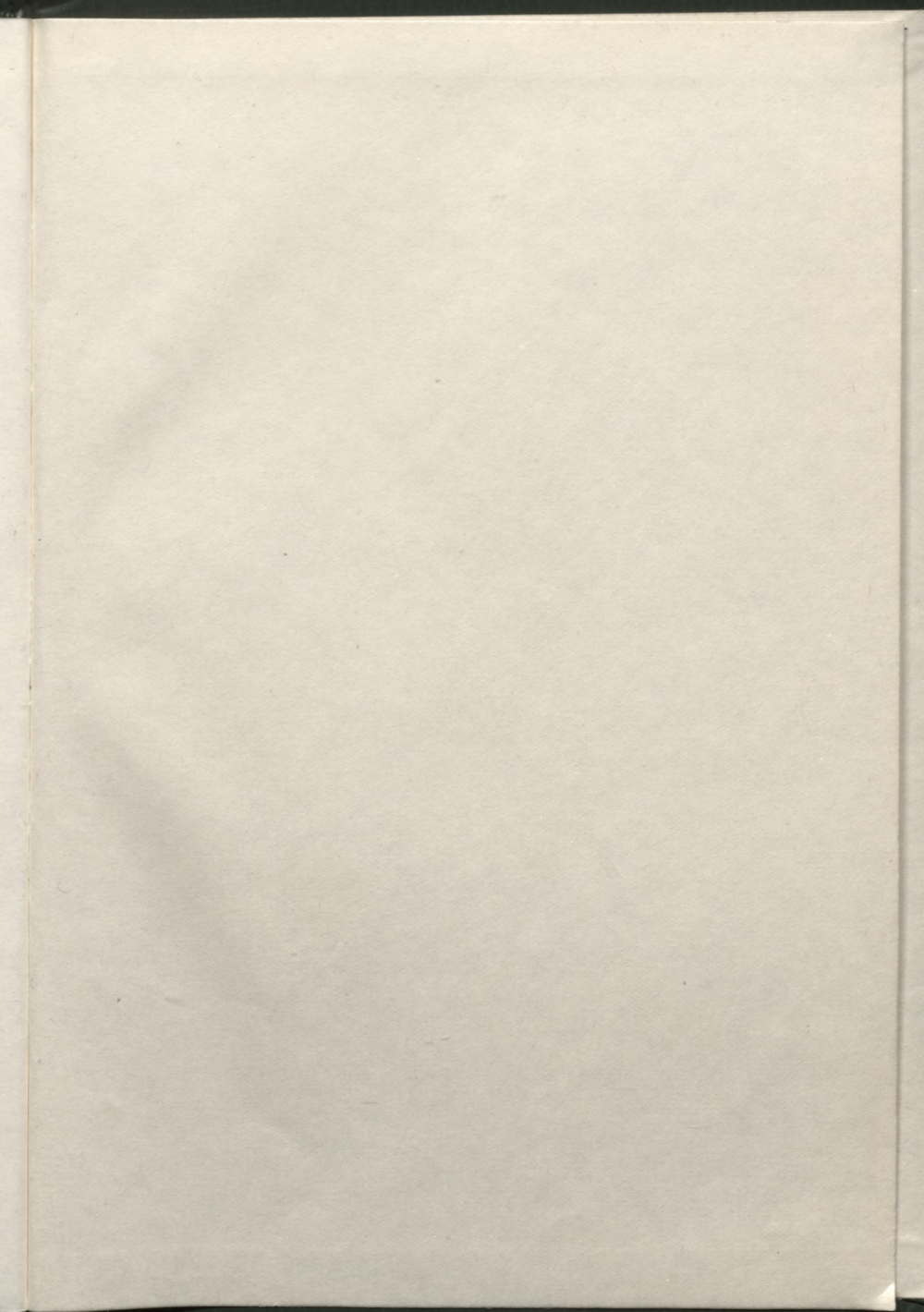
Jānis Ozols, Gunārs Aumalis,  
Vladislavs Beķers, Edvīns Bērziņš,  
Juris Emersons

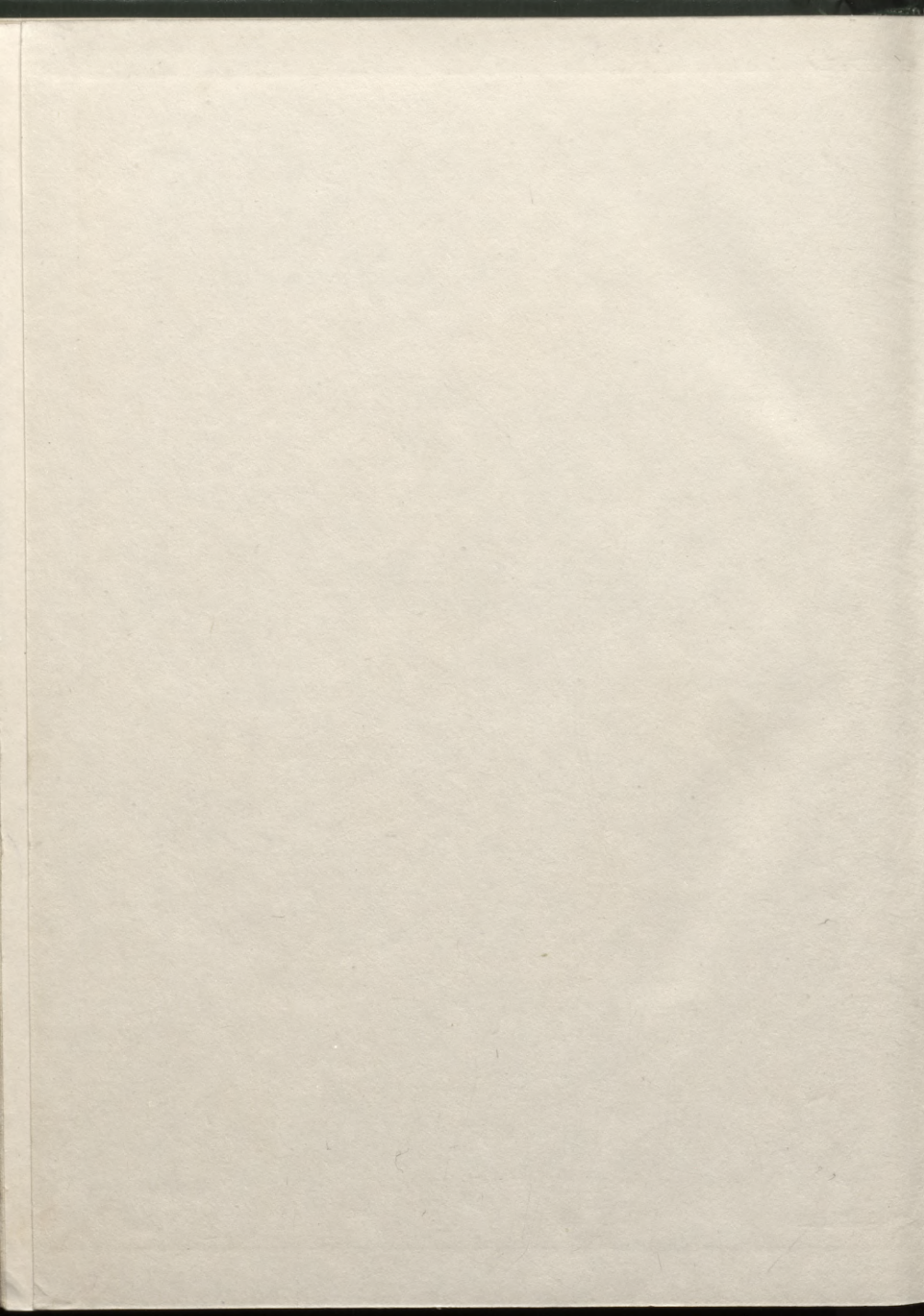
**LAUKSAIMNIECĪBAS MASĪNAS**

Redaktore R. Priedīte.  
Māksl. redaktore A. Lubgāne.  
Tehn. redaktore L. Vasiļevska.  
Korektore R. Zveja.  
Vāku zīm. O. Bērziņš.

Valsts izdevniecība «Zvaigzne», LV 1013, Rīgā,  
K. Valdemāra ielā 105. Reģistr. Nr. 000304186  
Izdevn. Nr. 8335/FMT-1. Formāts 70×100<sup>1/8</sup>. Ie-  
spiests valsts uzņēmumā tipogrāfija «Rota»,  
LV-1011, Rīgā, Blaumaņa ielā 38/40. Pasūt. Nr. 35.







Kontroleksemplārs

5 2. 05.

LATVIJAS NACIŅĀLA BIBLIOTĒKA



0305077552

945

2