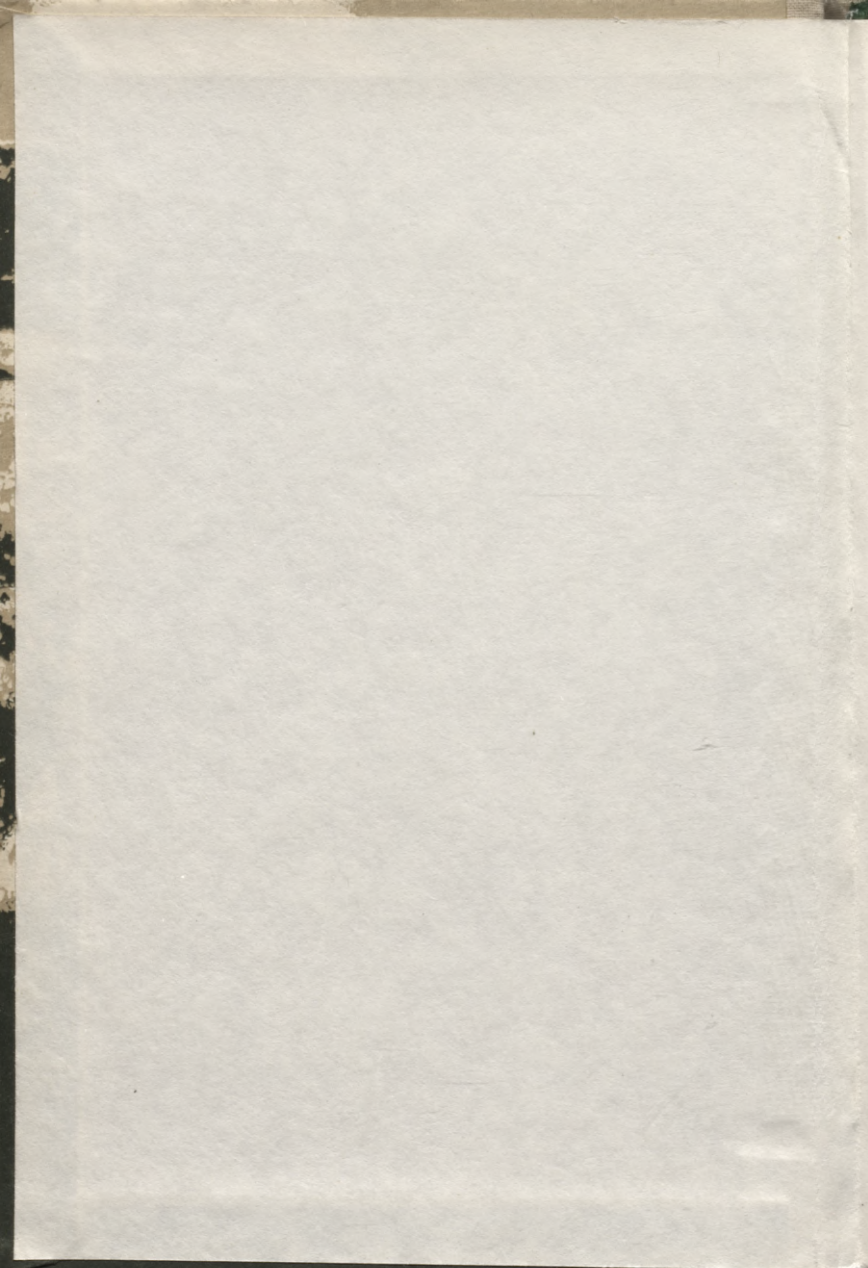


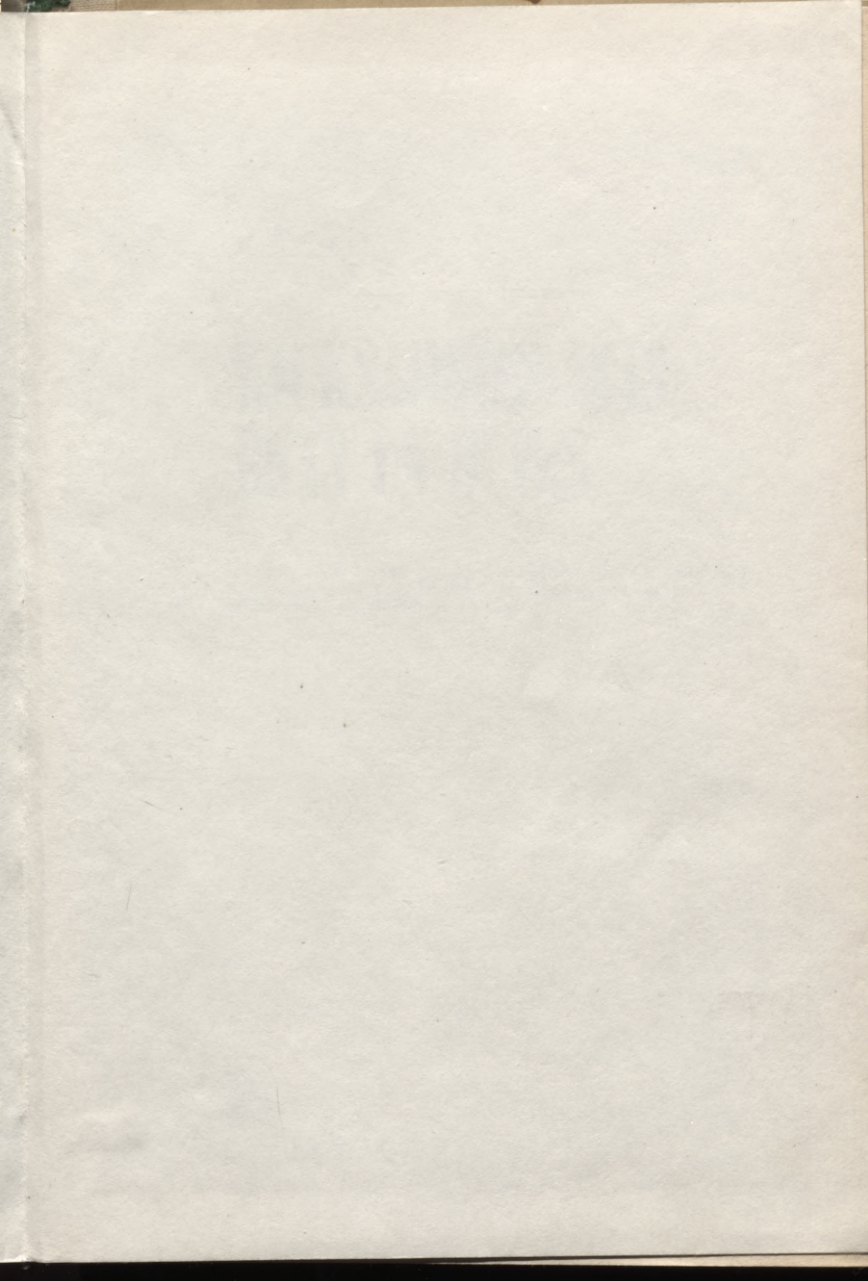
L 89-4  
170

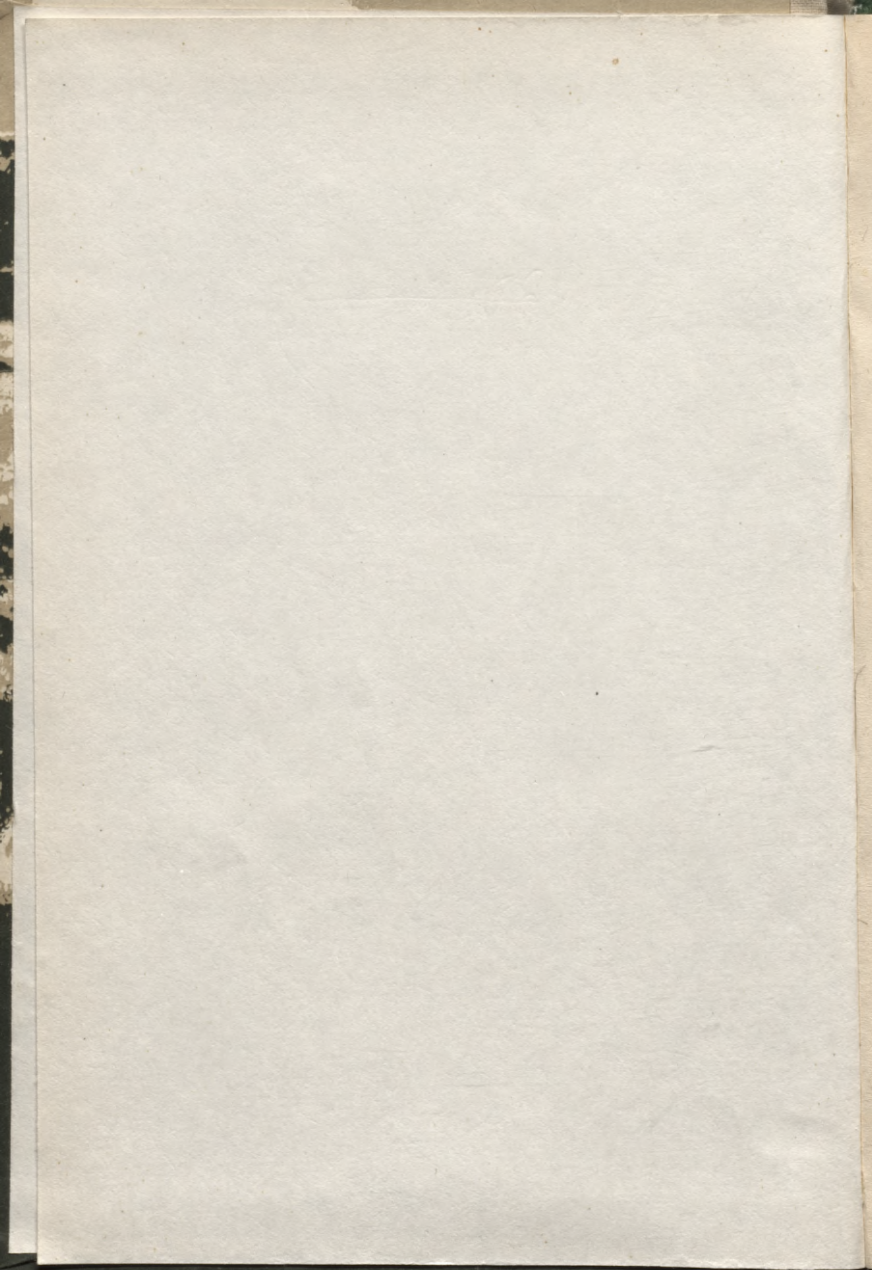


S. ŠTRAUSA

**LAUKSAIMNIECĪBAS  
ĒKAS UN BŪVES**







L 89-4  
170

L  
38

S. ŠTRAUSA

# LAUKSAIMNIECĪBAS ĒKAS UN BŪVES

Latvijas PSR Tautas izglītības ministrija atļāvusi lietot par mācību grāmatu Latvijas Lauksaimniecības akadēmijas celtniecības specialitātes studentiem



RIGA «ZVAIGZNE» 1989

V. Lata Latv. PSR  
VALSTS BIBLIOTEKA  
89-

19.156 0307042202

В книге рассмотрены основные принципы проектирования сельскохозяйственных производственных зданий, их конструктивные и планировочные решения. При написании книги использован опыт республиканских, общесоюзных и зарубежных сельских строителей. В основном использованы схемы и конструкции, включенные в территориальный каталог строительных конструкций Латвийской ССР. В книге рассмотрены животноводческие и птицеводческие здания, силосные сооружения, картофелехранилища, овощехранилища, зерносушилки и зерносклады, кормоцехи и культивационные сооружения.

Книга является учебником для студентов строительных специальностей ЛСХА. Ее смогут использовать также студенты специальностей «Сельскохозяйственная механизация», «Зоотехника», «Агрономия» и учащиеся соответствующих специальностей техникумов.

Рис. 155, табл. 38.

*Recenzenti: M. Straume, K. Kreišmanis  
Zinātniskais redaktors M. Straume  
Izdevniecības redaktore A. Strode*

## LAUKSAIMNIECĪBAS ĒKU PROJEKTĒŠANAS PAMATPRINCIPI

### 1. nodaļa. VISPĀRĪGI JAUTĀJUMI

#### 1.1. GALVENIE VIRZIENI PROJEKTĒŠANĀ UN CELTNICĪBĀ

Pašreizējā posmā PSKP CK un PSRS MP par *svarīgākajiem uzdevumiem kapitālceltniecībā* uzskata

1) palielināt kapitālieguldījumu efektivitāti:

virzīt kapitālieguldījumus uz svarīgāko tautas saimniecības uzdevumu atrisināšanu, paredzot intensificēt lauksaimniecības produktu uzglabāšanas un pārstrādes objektu celtniecību,

sevišķu uzmanību pievērst esošo pamatfondu rekonstrukcijai, paplašināšanai, tehniskajai modernizēšanai,

ievērot normatīvos ražošanas jaudu nodošanas un apgūšanas termiņus;

2) paaugstināt visu agrorūpnieciskā kompleksa posmu atbildību par zinātniski tehnisko izstrādņu ieviešanu gan projektēšanā un celtniecībā, gan plānoto jaudu apgūšanā, sevišķu uzmanību pievēršot augsti efektīvām un energoekonomiskām tehnoloģijām, jaunai teknikai un tehnoloģijai, plaši ieviešot ražošanas procesu komplekso mehanizāciju un automatizāciju, robotu tehniku un elastīgu tehnoloģiju, kas nodrošinātu būtisku darba ražīguma celšanu, ražošanas apjoma pieaugumu un produkcijas kvalitātes uzlabošanu;

3) nostiprināt un tālāk paplašināt celtniecības kompleksa materiāli tehnisko bāzi, palielinot celtniecības industrializācijas pakāpi, rūpnīcās un būvlaukumos izgatavojamo konstrukciju rūpniecisko gatavību, izmantojot jaunus, efektīvus materiālus un radot mūsdienīgas konstrukcijas, it sevišķi no vietējiem materiāliem. Ievērojami uzlabot projektēšanas, celtniecības un montāžas darbu kvalitāti.

Galvenie virzieni lauksaimniecības uzņēmumu ražošanas ēku projektēšanā ir saistīti ar tehnoloģijai atbilstošu telpisko plānojumu un konstruktīvo risinājumu pilnveidošanu.

Ražošanas ēku *telpiskā plānojuma* pilnveidošana atkarīga no lauksaimnieciskās ražošanas attīstības virzieniem mūsu republikā. Galvenie no tiem ir šādi:

stabilizēt (rekonstruējot un dažkārt paplašinot esošos objektus) specializētus kompleksus (lopkopības, agrorūpnieciskus, putnkopības u. c), bloķējot dažāda uzdevuma ēkas, lai izvietotu tajās rūpnieciskas ražošanas tehnoloģiju;

izveidot starpsaimniecību un starprajonu ražošanas centrus, kur koncentrēt lauksaimniecības produkcijas un izejvielu pārstrādes uzņēmumus, atjaunot pārstrādes uzņēmumus saimniecībās;

saimniecībās ar pietiekamiem lopbarības un cilvēku resursiem lielfermas ierīkot optimāla lieluma: piena ražošanas fermas paredzēt 200—400, retāk 600 govīm, teļu un jaunlopu fermas — līdz 0,5—1,5 tūkst. vietām, cūku lielfermas — līdz 12 tūkst. cūkām gadā, aitu fermas — līdz 500—1000 vietām, putnu fermas un fabrikas — līdz 3 milj. broileru gadā;

rekonstruēt esošās un izveidot jaunas fermas rentniekiem un fermeriem.

Pilnveidojot ražošanas ēku telpiskā plānojuma risinājumus, vēlams paredzēt

paaugstinātas prasības lauksaimniecības objektu ģenerālplānu izveidošanai, sevišķu uzmanību pievēršot apbūves blīvuma palielināšanai un komunikāciju saīsināšanai;

paaugstinātas prasības apkārtējās vides aizsardzībai: liellopu mītnēs jālieto galvenokārt sausā (bezūdens) kūtsmēslu aizvākšana ar pazemes transportēšanas sistēmu, kā arī iespējami kompaktas būves kūtsmēslu savākšanai un utilizācijai, cūkkopībā jāizmanto galvenokārt kūtsmēslu aizvākšana ar skrāpju transportieriem, ar pašteci un tikai izņēmuma gadījumos hidrauliskais paņēmiens ar minimālu ūdens patēriņu;

plašu lauksaimnieciskās ražošanas atkritumu izmantošanu, ierīkojot lopkopības uzņēmumos iekārtas biogāzes ieguvei no kūtsmēsliem un putnu mēslu pārstrādes ceļus lopbarības piedevu ieguvei;

biogāzi izmantot apkurei, degšanas procesā radušos ogļskābo gāzi — siltumniecās augu piebarošanai, bet ražošanas cehu izdalīto utilizēto siltumu izmantot atkārtotai apsildei. Vēlams biogāzes pārstrādes produktu — ogļskābo gāzi — izmantot barības konservēšanai.

Projektējot ražošanas ēkas, jāparedz tāds telpiskā plānojuma risinājums, kas nepieciešamības gadījumā ļauj izmainīt tehnoloģiskos procesus. Lieli objekti jāprojektē tā, lai to celtniecību un nodošanu ekspluatācijā varētu veikt pa kārtām.

Ražošanas ēku *konstruktīvo risinājumu* galvenie perspektīvie virzieni ir šādi:

konstrukciju unifikācija un tipizācija;

konstrukciju un būvdetaļu industrializācijas un rūpnieciskās gatavības palielināšana;

pašfiksējošu konstrukciju izgatavošana, lai nodrošinātu ievērojamu darbietilpības samazināšanu būvlaukumā;

ievērojami samazināt siltuma zudumus caur ēku ārējām norobežojošām konstrukcijām, sienām, logiem, durvīm, pārsegumiem, grīdām, lietojot jaunus efektīvus siltumizolācijas materiālus vai racionāli izmantojot esošos materiālus;

samazināt konstrukcijās deficīto materiālu — pirmām kārtām tērauda un cementa ietilpību un vienlaikus samazināt ēku un būvju masu.



Lauksaimniecības uzņēmumu ražošanas ēku konstruktīvie risinājumi perspektīvā paredzami kā pilnsaliekamie karkasi, kuros izmantos augstas klases (B25; B35) betonus. Pārsegumos arī turpmāk izmantos tērauda-dzelzsbetona kopnes, dzelzsbetona rāmjus, tērauda kopnes, kā arī limētās un konektoru koka konstrukcijas.

Perspektīvā pārsegumos paredzēts lietot paaugstinātas stiprības, ugunsizturīgas un mitrumizturīgas plātnes. Pārseguma siltumizolācijai lopotības ēkās izmantos minerālvati, putupolistirolu, riporu, fibrolitu un keramzītbetonu. Ievērojami palielināsies komplekso dzelzsbetona plātņu izmantošana.

Vairākkārtu ārējās norobežojošās konstrukcijās perspektīvā par siltumizolāciju lietos strunītu, perkonsītu, putupolistirolu, gāzģipsi un citus jaunus materiālus.

Tuvākajā laikā valsts celtniecībā lopotības ēku sienas izgatavos no trīskārtu fibrolītbetona paneļiem, kolhozu celtniecībā — no keramzītbetona paneļiem ar tilpummasu līdz 1000 kg/m<sup>3</sup>. Veicot celtniecību saimnieciskā kārtā, sienas veidos no ķieģeļiem vai gāzbetona blokiem.

Tagad strauji pieaug trīskārtu sienu paneļu ar efektīvu siltumizolāciju lietošana. Sādi sienu paneļi pilnīgi aizstāj fibrolītbetona paneļus un daļēji arī ķieģeļu mūri.

Pēdējos 20 gados lauku celtniecībā jumtu segumiem plaši lieto vienkārsās un pastiprinātās azbestcimenta loksnes ar koka latojumu. Savietotiem jumtiem perspektīvā plaši lielos ruļļu materiālus, kā arī segumus ar stikla šķiedru stiegrojumu un dažādu mastiku un emulsiju iekļājumu.

Neapkurināmām ražošanas ēkām norobežojošās konstrukcijas veidos no lielpagarīta azbestcimenta un mitrumizturīga finiera loksnes, bet vietās, kur nepieciešama augstāka mehāniskā izturība, lielos ribotus dzelzsbetona paneļus.

Izmaiņas starpsienu konstruktīvajos risinājumos sekmēs darbu industrializāciju. Ķieģeļu mūra starpsienu daudzums samazināsies, celtniecībā ieviesīs dzelzsbetona, keramzītbetona vai azbestcimenta ekstrudētos paneļus, ģipša-cementa-pucolāna betona starpsienas ar stikla šķiedru stiegrojumu u. c.

Lopotības ēku celtniecībā lielos saliekamās keramzītbetona vai keramikas bloku grīdas ar paaugstinātu siltumnoturību. Šo grīdu uzdevums ir nodrošināt lopiem siltu, sausu atpūtas vietu ar minimālu pakaišu segumu. Jau tuvākajā laikā vēlams lopotības ēkās lietot grīdu segumus no dažādiem termoplastiem ar augstu siltumkapacitāti.

Ražošanas ēku pamatus joprojām veidos no saliekamā dzelzsbetona. Plaši lielos piramidālos un vietas pājus.

Telpu izgaismošanu arī perspektīvā nodrošinās ar stiklotiem koka rāmju logiem, retāk stiklojuma vietā izmantos stikla bloku paketes, stiegotu polietilēna plēvi vai stiklaplastu.

Durvīm un vārtiem galvenokārt izmantos koku, karkasu aizpildot gan ar pildīņiem, gan arī ar ūdensizturīgo lielformāta finieri.

Tehnoloģiskos izstrādājumus (barības siles, mēsļu kanālus, aizgaldu norobežojošās konstrukcijas utt.) veidos no saliekamiem dzelzsbetona elementiem, tērauda konstrukcijām, kā arī no kompozītiem materiāliem.

## 1.2. LAUKSAIMNIECĪBAS ĒKU UN BŪVJU GALVENIE VEIDI

Par *būvi* sauc objektu, ko iegūst celtniecības darbu rezultātā.

Par *ēku* sauc būvi, kurai ir iekšējās telpas, kas noder tehnoloģiskajām un citām vajadzībām. Tā, piemēram, rūpniecības ēkas izmanto kādas noteiktas produkcijas ražošanai, lopu mītnes — lopu turēšanai utt.

Būves, kurām nav telpu (artēziskās akas, ūdenstorņi, septiķi, transformatoru apakšstacijas, gāzes vadi utt.), sauc par *inženierbūvēm*.

Ēkas iedala trijās grupās: civilās (dzīvojamās un sabiedriskās), rūpniecības un lauksaimniecības ēkas.

Lauksaimniecības ēkas un būves paredzētas dažādām lauksaimniecības produktu ražošanas un pārstrādāšanas nozarēm. *Izšķir šādas lauksaimniecības ražošanas rakstura ēkas un būves:*

lopkopības ēkas — mītnes liellopiem, cūkām, aitām, zirgiem utt.;

putnkopības ēkas — inkubatori, mītnes jaunputnu izaudzēšanai, putnu nobarošanai, pieaugušu putnu turēšanai;

veterinārās ēkas — ambulances, stacionāri, izolatori, laboratorijas, sanitārie objekti, kautuves un citas ēkas un būves, kas paredzētas veterinārās palīdzības sniegšanai, profilakses un veterināri sanitāro pasākumu veikšanai, kā arī dzīvnieku diagnostiskai izmeklēšanai;

loparības glabātavas — skābsiena un skābbarības būves, rupjās barības šķūņi, sakņu glabātavas, kombinētās barības noliktavas u. c.;

lauksaimniecības produkcijas noliktavas — augļu, kartupeļu, dārzeņu, graudu, zāļu sēklu, līnu un citas glabātavas;

agroķīmijas objekti — minerālmēsļu un pesticīdu noliktavas, sēklu kodināšanas punkti;

ēkas lauksaimniecības produktu apstrādei un pārstrādei — graudu kaltes, barības cehi, piena pirmapstrādes nodaļas, sviesta, siera un konservu cehi;

kultivācijas būves — siltumnīcas, lecektis, oranžērijas, kas paredzētas dārzeņu, augļu, sakņu un ziedu audzēšanai;

ēkas lauksaimniecības mašīnu remontam un uzglabāšanai — mehāniskās darbnīcas, tehniskās apkopes punkti, tehnikas glabātavas u. c.

Visām šīm ražošanas ēkām un būvēm pirmām kārtām jāatbilst tehnoloģiskajām un funkcionālajām prasībām, jābūt mehāniski izturīgām, ar noteiktu ilgzinātību un ugunsdrošības pakāpi, pēc iespējas ekonomiskām un arhitektoniski izteiksmīgām.

Ēku atbilstību tehnoloģiskajām un funkcionālajām prasībām praksē parasti nodrošina funkcionāli savstarpēji saistītas noteikta izmēra un skaita telpas. Telpu izkārtojumu vienā kompleksā sauc

par ēkas telpiskā plānojuma risinājumu. Ražošanas ēku telpiskā plānojuma pamatā ir tehnoloģiskās shēmas, kurās grafiski attēlo atsevišķu tehnoloģisko procesu funkcionālo saistību.

Ēkas ekonomiskums ir atkarīgs no celtniecības un ekspluatācijas izdevumiem, tāpēc ļoti svarīgi izvēlēties progresīvu ražošanas tehnoloģiju un to iekļaut efektīvās konstrukcijās.

Ražošanas ēku arhitektonisko izteiksmīgumu panāk, būvējot tās pēc apjoma un formas atbilstoši uzdevumam, lietojot tādas arhitektoniskus līdzekļus kā mērogs, proporcija, ritms, līdzsvars, kontrasts, dinamika, krāsa u. c.

### 1.3. LAUKSAIMNIECĪBAS ĒKU KLASIFIKĀCIJA

Ēkas un būves klasificē atkarībā no ražošanas uzdevuma, kalpošanas laika un tautsaimnieciskā nozīmīguma. Klasifikācijas uzdevums ir ekonomiski pamatoti un mērķtiecīgi izvēlēties pareizo projekta risinājumu. Ēku un būvju klases raksturo galveno konstruktīvo elementu ugunsizturības robeža un ilgizturība noteiktos ekspluatācijas apstākļos. Pareiza ēkas klases un līdz ar to arī būvmateriālu un konstrukciju izvēle nodrošina ēkai plānoto ekspluatācijas ilgumu. Ja ēku vai būvi paredz lielam kalpošanas laikam, konstrukcijas izveido no ilgizturīgiem būvmateriāliem, piemēram, dzelzsbetona. Projektējot atvieglota tipa vai pagaidu ēkas un būves, lieto vienkāršota risinājuma konstruktīvos elementus un vietējos būvmateriālus ar mazāku kalpošanas laiku un arī lētākus, piemēram, koka konstrukcijas.

Straujais tehnikas progress un nepārtrauktā tehnoloģisko procesu pilnveidošana paātrina ēku un būvju morālo novecošanu. Bieži vēl jaunas ražošanas ēkas neapmierina tehnoloģiskās vajadzības. Izvēlēties ēkai mazāku ekspluatācijas ilgumu un līdz ar to zemāku klasi neļauj ugunsdrošības prasības, jo tās ir tieši atkarīgas no ražošanas procesu īpatnībām.

Atkarībā no galveno nesošo un norobežojošo būvkonstrukciju ugunsdrošības pakāpes un ilgizturības ēkas un būves *iedala četrās klasēs*.

Pie I klases pieder sabiedriskās ēkas ar lielu ekspluatācijas ilgumu, ievērojamu arhitektonisku un pilsētībūvniecības nozīmi, kā arī dzīvojamās ēkas ar sešiem un vairākiem stāviem. Lauku celtniecībā šādas ēkas lieto reti. To kalpošanas laiks pārsniedz 100 gadu.

Pie II klases pieder lauksaimniecības ēkas ar otrās un trešās pakāpes ugunsdrošību un otrās pakāpes ilgizturību. Šo ēku plānotais kalpošanas laiks ir 50...100 gadu.

Pie III klases pieder lauksaimniecības uzņēmumu ražošanas ēkas ar nenormētu ugunsdrošību un trešās pakāpes ilgizturību. Ēku kalpošanas laiks ir 20...50 gadu.

Ražošanas ēkas ar kalpošanas laiku 5...20 gadu pieder pie IV klases.

Ēkām un būvēm izšķir *piecas ugunsdrošības pakāpes*. Ugunsdrošības pakāpe nosaka galveno būvkonstrukciju degšanas grupu un ugunsizturības robežu.

Pie I ugunsdrošības pakāpes pieder ēkas un būves, kurām visas konstrukcijas ir nedegošas.

II ugunsdrošības pakāpes ēkām un būvēm visas konstrukcijas, izņemot starpsienas un piekārtos ārsienu paneļus, ir nedegošas. Starpsienas un piekārtie ārsienu paneļi ir grūti degoši.

III ugunsdrošības pakāpe ir ēkām un būvēm, kurām nedegošas ir ār sienas, kāpņu telpu sienas, karkass un ugunsdrošības sienas. Grūti degoši ir piekārtie ārsienu paneļi, starpstāvu un bēniņu pārsegumu konstrukcijas un starpsienas. Degošas ir jumta pārseguma konstrukcijas.

IV ugunsdrošības pakāpes ēkām un būvēm nedegošas ir tikai ugunsdrošības sienas, degošas ir jumta pārseguma konstrukcijas, bet pārējās konstrukcijas ir grūti degošas.

Pie V ugunsdrošības pakāpes pieder ēkas un būves, kurām tikai ugunsdrošības sienas ir nedegošas, bet pārējās konstrukcijas ir degošas (sk. СНиП II-2-80 «Ugunsdrošības normas ēku un būvju projektēšanā»).

Kādas ugunsdrošības pakāpes ēku vai būvi projektēt, nosaka celtniecības normatīvi, tehnoloģiskās projektēšanas normas vai kādi citi attiecīgās nozares normatīvie dokumenti, ņemot vērā ēkas atrašanās vietu, tās izmantošanu, stāvu skaitu un grīdas laukumu.

#### 1.4. UGUNSDROŠĪBAS PASĀKUMI

Projektējot lauksaimniecības ēkas un būves, liela uzmanība jāpievērš ugunsdrošības pasākumiem: pareizi jāizvēlas būvkonstrukcijas, materiāli; normatīvos attālumos jānovieto ugunsdrošības sienas un ugunsdzēsšanas sistēmas; jānodrošina normās noteiktais stāvu skaits, kā arī cilvēku un lopu evakuācija ugunsgrēka gadījumā.

Pareizi izvēlēties ēkām būvkonstrukcijas un materiālus var, vadoties pēc normatīvos noteiktajām ugunsdrošības pakāpēm, kuras ir tieši atkarīgas no konstrukciju aizdegšanās grupas un ugunsizturības robežas. Atkarībā no *aizdegšanās laika* konstrukcijas un būvmateriālus iedala trīs grupās: nedegošie, grūti degošie un degošie.

Nedegošās konstrukcijas uguns vai augstu temperatūru iedarbībā neaizdegas, nekvēlo un nepāroļojas. Tādas, piemēram, ir metāla un dzelzsbetona konstrukcijas. Nedegošās būvkonstrukcijas sastāv no nedegošiem materiāliem.

Grūti degošās konstrukcijas uguns vai augstu temperatūru iedarbībā aizdegas, kvēlo vai pāroļojas, bet turpina degt un kvēlot tikai tieša uguns avota ietekmē, kuru noņemot degšana vai pāroļošānās tiek pārtraukta. Grūti degošās konstrukcijas sastāv no grūti degošiem būvmateriāliem (asfaltbetons, fibrolīts u. c.), kā arī no dego-

šiem būvmateriāliem, kas aizsargāti pret uguns un augstu temperatūru iedarbību ar nedegošiem materiāliem, piemēram, ar apmetumu.

Degošie būvmateriāli uguns un augstas temperatūras ietekmē aizdegas vai kvēlo un turpina degt vai kvēlot arī tad, ja uguns avotu noņem. Degošās būvkonstrukcijas sastāv no degošiem materiāliem (koka un cietiem organiskiem materiāliem), kas nav aizsargāti pret uguns un augstu temperatūru iedarbību.

Būvkonstrukciju *ugunsizturības robežu* nosaka laiks stundās no konstrukcijas degšanas sākuma līdz caurejošu plaisu parādīšanās brīdim vai temperatūras paaugstināšanās momentam konstrukcijas neapsildāmajā pusē vidēji vairāk par 140 °C, vai līdz konstrukcijas sabrukšanai.

Ugunsdrošības pasākumi, kas jāievēro, projektējot ēku vai būvi, ir atkarīgi no paredzamā ražošanas procesa sprādziendrošības vai *ugunsdrošības kategorijas*. Tās ir šādas:

A kategorija — ražošanas process saistīts ar degošām gāzēm, kuru saturs gaisā 10% un mazāks rada eksploziju, ar šķidrumiem, kuru tvaiki eksplodē 28 °C temperatūrā un mazākā, un ar vielām, kas, saistoties ar ūdeni, skābekli vai cita ar citu, var sprāgt vai degt;

B kategorija — ražošanas process saistīts ar degošām gāzēm, kuru saturs gaisā virs 10% rada eksploziju, ar degošiem putekļiem un šķiedrām, kuri ir sprādzienbīstami, ja to saturs gaisā 65 g/m<sup>3</sup> un mazāks (zāles miltu cehi, koncentrētās spēkbarības noliktavas, dzirnavas);

B kategorija — ražošanas process saistīts ar šķidrumiem, kuru tvaiki eksplodē temperatūrā virs 61 °C, vai ar cietiem degošiem materiāliem un vielām (graudu, miltu, kombinētās lopbarības noliktavas);

Г kategorija — ražošanas process saistīts ar nedegošām vielām un materiāliem, kurus apstrādājot izdalās siltuma starojums, dzirksteles, liesma, piemēram, cietu, šķidru vai gāzveida kurināmo sadedzināšana apkures katlos, siltumnīcās, garāžās vai smēdēs;

Д kategorija — ražošanas process saistīts ar nedegošām vielām un materiāliem aukstā stāvoklī (konservu cehi, augļu un sakņu noliktavas, lopu un putnu mītnes bez pakaišiem);

E kategorija — ražošanas process saistīts ar sprāgstošām vielām (bez degšanas).

Ēkām un būvēm, kurās izvieta ugunsnedrošus vai sprādziennedrošus tehnoloģiskos procesus, izvirza augstākas ugunsdrošības prasības.

Viens no svarīgākajiem ugunsdrošības pasākumiem ir *pretuguns šķēršļu* ierīkošana ēkās un būvēs. Pie šādiem šķēršļiem pieder nedegoši starpstāvu un jumta pārsegumi un ugunsdrošības sienas. Tās ir kapitālas sienas no nedegošiem materiāliem, kas balstās uz pamatiem vai pamatu sijām, paceļas virs ēkas vai kūves degošās jumta konstrukcijas ne mazāk par 60 cm, bet virs nedegoša vai

grūti degoša jumta ar grūti degošu siltumizolāciju — par 30 cm. Ailu aizpildījumam (logi, durvis, vārti) ugunsdrošības sienās jābūt nedegošam vai grūti degošam. Ugunsdrošības sienām jāizvirzās ārpus degošām vai grūti degošām ārsienām un to dzegām ne mazāk par 30 cm.

Vienstāva un daudzstāvu ražošanas ēkās ar I un II ugunsdrošības pakāpi ugunsdrošības sienas nav jāierīko, izņemot daudzstāvu ēkas ar II ugunsdrošības pakāpi, ja tajās izvieto degošu materiālu noliktavas.

Attālumus ēkā vai būvē starp ugunsdrošības sienām nosaka ražošanas ēku projektēšanas normas (СНП-90-81 «Rūpniecības uzņēmumu ražošanas ēku projektēšanas normas»).

Lai aizkavētu iespējamu uguns pāriešanu no vienas ēkas vai būves uz blakus esošo objektu, ir ļoti svarīgi paredzēt starp tiem normatīvās *ugunsdrošības atstarpes*. Lauksaimniecības uzņēmumos attālumus starp ēkām un būvēm nosaka celtniecības normas (СНП II-97-76 «Lauksaimniecības uzņēmumu ģenerālpilni»). Atkarībā no ēku ugunsdrošības pakāpes normatīvie attālumi ir 9...18 m.

Katrai ēkai un būvei vienā pusē jāierīko *piebraucamais ceļš*, kas domāts ugunsdzēsēju automobiļiem. Ja ēkas platums lielāks par 18 m, tad piebraukšana jānodrošina no abām pusēm.

Katra lauksaimniecības uzņēmuma teritorijā jāierīko *ugunsdzēsības ūdensvads* ar hidrantiem vai arī rezervuāri rezerves ūdens glabāšanai. Nepieciešams arī piebraucamais ceļš pie ūdens ņemšanas vietām un laukums automobiļu apgriešanai.

#### 1.5. RAŽOŠANAS ZONAS VIETAS IZVELE

Ciematica ražošanas zona ir teritorija, kurā izvieto kolhoza vai sovhoza ražošanas ēkas un būves. Šīs ēkas un būves apvieno ražošanas kompleksos. Visus ražošanas kompleksus var izvietot kopīgā teritorijā, izveidojot ciematica ražošanas zonu. Dažus kompleksus, piemēram, lopu, putnu, zvēru vai veterināros, var novietot atsevišķi no saimniecības apdzīvotās vietas.

Saimniecībā ražošanas zonu izvieto, ievērojot tās perspektīvās attīstības plānu, plānoto ražošanas specializāciju, rajona un apdzīvotās vietas apbūves projektus.

Ražošanas zonu parasti cenšas izvietot uz lauksaimniecībai nederīgām vai grūti izmantojamām zemēm. Ražošanas zonas laukuma izvelei jābūt tehnoloģiski un ekonomiski pamatotai, parasti to izvēlas vairāku variantu salīdzināšanas rezultātā. Attiecībā pret dzīvojamo zonu ražošanas zonu novieto aizvēja pusē reljefa zemākā vietā, kas nodrošina iedzīvotājiem labvēlīgus sanitārhiģiēniskos apstākļus.

Projektējot ražošanas zonu un izvietojot tās teritorijā atsevišķus ražošanas kompleksus, jāievēro šādi nosacījumi:

jānodrošina ražošanas kompleksu ērta saikne ar lauksaimniecībā izmantojamo zemi, sējumiem, ganībām, ceļiem, nodrošinot transporta un lopu kustību, nešķērsojot dzīvojamo zonu;

ražošanas zonai un atsevišķiem kompleksiem jābūt kompaktiem; jāņem vērā esošās un perspektīvās inženierkomunikācijas (siltuma, kanalizācijas, ūdensapgādes, gazifikācijas sistēmas);

jāparedz atsevišķu ražošanas kompleksu paplašināšanas iespējas;

jāievēro atsevišķu ražošanas kompleksu tehnoloģiskā saikne, kā arī sakari ar dzīvojamo zonu;

pareizi jāizmanto dabas apstākļi (reljefs, vējš, zaļie stādījumi, ūdens avoti, gruntis utt.);

ražošanas zonas kompozicionāli un arhitektoniski jāparedz kā funkcionāla daļa no lauku apdzīvotās vietas.

Ražošanas zonas teritorija jānovieto paaugstinātā sausā vietā, kas neapplūst plūdu laikā un atrodas tālu no purvainām vietām. Vēlams, lai upju un ezeru ūdens līmenis plūdu laikā būtu 0,5 m zem projektējamo ēku un būvju pamatu pēdas līmeņa. Teritorijas reljefs vēlams līdzens ar slīpumu 0,5...5% notekgrāvju virzienā, lai tiktu nodrošināta virsmas ūdeņu notecēšana.

Ražošanas zonas teritorijā jābūt ūdens avotam, lai apmierinātu prasības pēc dzeramā ūdens, kā arī saimniecības, ražošanas un ugunsdzēsības vajadzības.

Novērtējot teritorijas piemērotību celtniecības vajadzībām, ekonomiski svarīga nozīme pamatu balstīšanā ir grunts kvalitātei.

#### **1.6. RAŽOŠANAS ZONAS UN UZŅĒMUMU ĢENERĀLPLĀNI**

Ģenerālplāns ir projektējamā lauksaimniecības uzņēmuma shēma, kas izpildīta noteiktā mērogā un attēlo projektējamo un esošo ēku un būvju, ceļu un laukumu izvietojumu, kā arī satur norādījumus par apzaļumojumu un teritorijas labiekārtojumu.

Ģenerālplānu sastāda pēc projektēšanas uzdevuma, pamatojoties uz tehnoloģiskajām, sanitārajām, celtniecības normām (СНП II-97-76) un citiem normatīvajiem dokumentiem. Ģenerālplāna risinājumam jāatbilst ražošanas tehnoloģijai, sanitārhygieniskajām prasībām, tam jānodrošina zemes gabala racionāla apbūvēšana un izmantošana.

Ražošanas zonā izvietojam lopkopības, putnkopības un zvērkopības uzņēmumus, lauksaimniecības produktu pārstrādes un uzglabāšanas, lauksaimniecības mašīnu un automobiļu remonta, tehnisko apkopi un uzglabāšanas, būvmateriālu un konstrukciju ražošanas no vietējiem būvmateriāliem uzņēmumus, veterinārās iestādes, siltumnīcas un lecektis, materiālu noliktavas, transporta, enerģētikas un citus objektus, kas saistīti ar attiecīgās ražošanas vajadzībām un specifiku.

Ražošanas zonas plānojumam jābūt cieši saistītam ar dzīvojamu zonu. Ja lauksaimnieciskās ražošanas uzņēmumā, ēkā vai būvē noris tehnoloģisks process, kas apkārtējā vidē izdala kaitīgas vielas, tie jānodala no dzīvojamām un sabiedriskajām ēkām ar sanitārajām aizsargzonām. Aizsargzonu platumu pieņem pēc attiecīgo uzņēmumu projektēšanas normām. Sanitārajās aizsargzonās var izvietot dažādu lauksaimniecības produktu glabātavas vai arī tās var izmantot lauksaimniecības vajadzībām. Sajās zonās tuvu pie dzīvojamās zonas jāizvieto koku un krūmu stādījumu joslas, kuru platums ir 10...30 m atkarībā no sanitārās zonas platumā.

Izstrādājot ražošanas zonas ģenerālplānu, jāparedz atsevišķu lauksaimniecības un rūpniecības uzņēmumu kooperēšanās iespējas, izmantojot kopīgus palīgobjektus un apkalpojošos objektus. Tādēļ uzņēmumus, ēkas un būves jācenšas izvietot pēc iespējas tuvu, ievērojot pieļaujamos minimālos attālumus starp tiem. Ražošanas zonu nedrīkst šķērsot dzelzceļi, vispārīgas nozīmes autoceļi, upes. Atsevišķos norobežotos laukumos var izvietot uzņēmumus, kuru sanitārās aizsargzonas platums pārsniedz 500 m.

Ražošanas zonā izvietotajiem uzņēmumiem, ēkām un būvēm kopā jārada vienots arhitektoniskais ansamblis, ievērojot vēsturiskos, klimatiskos, ģeoloģiskos un citus vietējos apstākļus.

Ražošanas objektu izvietojumā sevišķa uzmanība jāpievērš dabas aizsardzībai. Svarīgākās ir rūpes par virszemes ūdeņu un gruntsūdeņu nepiesārņošanu ar ražošanas notekūdeņiem, kanalizācijas ūdeņiem un kūtmēsliem. Visos brīvajos laukumos jāierīko zālieni, jāstāda koki un krūmi. Atkarībā no uzņēmuma teritorijas apbūves blīvuma daļai (10...15%) no tās jābūt apzaļumotai.

Ražošanas uzņēmumi, ēkas un būves, kas apkārtējā vidē izdala kaitīgas vielas, piemēram, lopu, putnu un zvēru fermas, veterinārās iestādes, piena, gaļas un olu ražošanas rūpnieciskie kompleksi jānovieto dzīvojamās zonas aizvēja pusē reljefa zemākajā vietā. Tāpat jānovieto arī minerālmēslu un augu ķīmiskās aizsardzības līdzekļu noliktavas (1.1. att.).

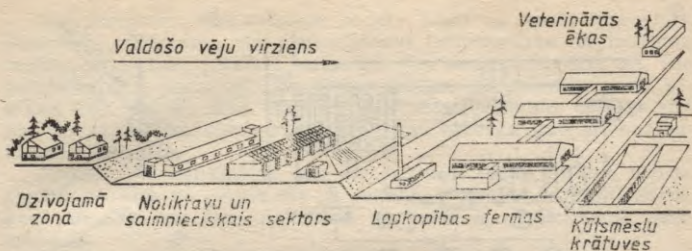
Izstrādājot ražošanas zonu ģenerālplānus, jāņem vērā arī uzņēmumu rekonstrukcijas un paplašināšanas iespējas. Tādēļ jāparedz brīvi laukumi starp uzņēmumu teritorijām.

Projektējot ražošanas uzņēmuma ģenerālplānu, visa teritorija jāsadala funkcionāli saistītās zonās. Teritorijā paredz administratīvi saimniecisko, ražošanas, palīgražošanas un noliktavu zonu. Administratīvi saimniecisko zonu novieto tuvāk galvenajam piebraucamajam ceļam un izveido laukumu autotransporta piebraukšanai un izvietojšanai. Ražošanas zonu novieto teritorijas centrālajā daļā, kur noteiktā tehnoloģiskā kārtībā izvieto visas ražošanas un ražošanu apkalpojošās ēkas un būves.

Izšķir šādus apbūves tipus: vienstāva un daudzstāvu, paviljona un monobloku, kā arī jaukta tipa apbūvi.

Stāvu skaitu ēkā nosaka tehnoloģiskais process: ja tas ir izteikti vertikāls, veido daudzstāvu ēkas, ja tas ir horizontāls, — vienstāva ēkas. Paviljona tipa ēkām ir neliels platums un parasti neliels lai-





1.1. att. Dažādu ēku un būvju izvietojums atkarībā no reljefa un valdošo vēju virziena.

dumu skaits. Monobloki ir daudzlaidumu ēkas ar ievērojamu platumu.

Izstrādājot ražošanas zonas ģenerālplānu, jāparedz ceļu tīkls starp visiem uzņēmumiem un dzīvojamā zonu. Katrā uzņēmumā ieteicams ierīkot vismaz divas autotransporta iebrauktuves, kuras novieto ne tālāk par 1500 m vienu no otras. Vārtu platumam par 1,5 m jāpārsniedz attiecīgajam uzņēmumam raksturīgais automobiļu vai lauksaimniecības mašīnu platums, bet to platums nedrīkst būt mazāks par 4,5 m. Ja ēkai plānota iebrauktuve, rekomendējama attālums no ceļa apmales līdz ēkas sienai ir 8 m, bet, ja iebrauktuves nav, — 3 m.

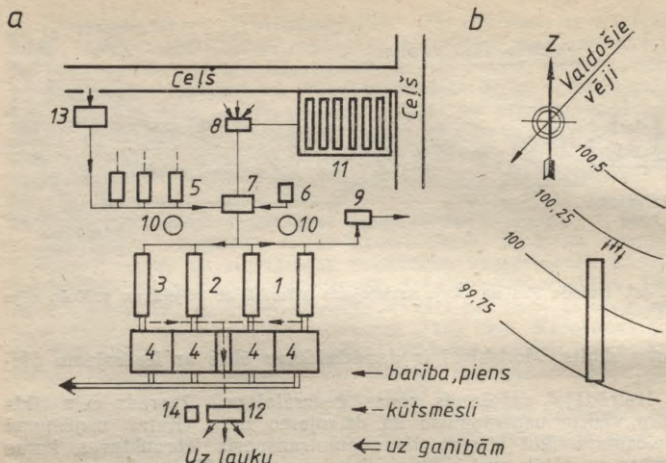
Autoceļus uzņēmuma teritorijā ierīko pēc cilpas, strupceļa vai jauktās shēmas. Strupceļu galos ierīko apgriešanās cilpas vai laukumus, kuriem izmērus aprēķina vai pieņem minimālo izmēru  $12 \times 12$  m.

Lauksaimniecības uzņēmuma teritorijā jānodrošina ugunsdzēsēju automobiļu piebraukšana pie visām ēkām un būvēm vismaz 25 m attālumā. Atkarībā no ēku platuma un apbūves platības pieklūšana pie tām jānodrošina vai nu no vienas puses, vai arī no divām pusēm. Ceļu tīkls jāpievada arī pie atklātajām ugunsdzēsības ūdenskrātuvēm.

Autoceļus uzņēmuma teritorijā projektē vienvirziena un divvirzīnu kustībai. Vienvirziena kustības autoceļu braucamās daļas platumu pieņem vismaz 4,5 m, bet divvirzīnu kustības — 6,0 m. Autoceļu minimālais liekuma rādiuss pa ceļa asi ir 15 m.

Izstrādātā ģenerālplāna efektivitāti pieņemts raksturot ar šādiem tehniski ekonomiskajiem rādītājiem: kopējo teritoriju, apbūves laukumu, apbūves blīvumu, apzaļumojuma koeficientu.

Ražošanas ēkas un palīgēkas jācenšas bloķēt vienā ēkā, ņemot vērā celtniecības, sanitārās un tehnoloģiskās normas. Tādi objekti kā transformatoru apakšstacijas un elektrosadales punkti, ventilācijas kameras, nedegošu šķidrums sūkņu stacijas un ražošanas operatīvām vajadzībām domātu materiālu noliktavas jāiebūvē ražošanas ēkās.



1.2. att. Piena ražošanas fermas ēku un būvju izvietojums un orientācija, ievērojot tehnoloģiskās saites:

a — ēku un būvju izvietojuma shēma; b — lopus mitņu orientācija pēc debespusēm, valdošajiem vējiem un reliefa; 1 — govju mitnes; 2 — teļu mitne; 3 — dzemdību nodala ar profilaktoriu; 4 — pastaigu laukumi; 5 — sakņu glabātavas; 6 — kombinētās barības noliktava; 7 — barības ceļš; 8 — sanitāra caurlaide; 9 — piena bloks; 10 — ugunsdrošības rezervuāri; 11 — skābbarības tranšeja; 12 — mēslu krātuve; 13 — rupjās barības šķūnis; 14 — bioloģiskās enerģijas iekārta.

Ēku orientāciju pret debespusēm un valdošo vēju virzienu veic pēc tehnoloģiskajām projektēšanas normām (1.2. att.). Tādā veidā tiek atrisināta telpu labāka izgaismošana un vēdināšana. Ražošanas uzņēmumā pretī novietotu ēku koordinācijas asīm jāsakrīt.

Noliktavu zonu novieto transporta maģistrāļu tuvumā, ievērojot valdošo vēju virzienu, izdalīto kaitīgo vielu raksturu, ugunsbīstamību un sprādzienbīstamību.

## 2. nodaļa. RAŽOŠANAS ĒKU KONSTRUKCIJAS

### 2.1. ĒKU DAĻAS UN KONSTRUKTĪVĀS SHĒMAS

Ēkas veido savstarpēji saistīti konstruktīvie būvelementi, kas izpilda noteiktas funkcijas. Tos iedala divās grupās: nesošās un norobežojošās konstrukcijas.

*Nesošās konstrukcijas* ir tādas, kuras uzņem vertikālās slodzes (konstrukcijas masas, sniega), ekspluatācijas slodzes (iekārtu, izejvielu, cilvēku utt.) un horizontālās slodzes (vēja, ceļņu bremzēšanas u. c.). Pie nesošajām konstrukcijām pieder pamati, kolonnas, kopnes, arkas, rāmji u. c.

*Norobežojošās konstrukcijas* nodala telpu no apkārtējās vides iedarbības, nodrošina ēkā nepieciešamo temperatūras un mitruma režīmu, akustiskās prasības, aizsargā pret saules radiāciju utt. Pie norobežojošām konstrukcijām pieder grīdas, starpsienas, jumta segums, logi, durvis, vārti. Daži ēku elementi, piemēram, nesošās sienas un pārsegumi, vienlaikus izpilda gan nesošās, gan arī norobežojošās funkcijas.

*Pamati* ir konstrukcijas, kas atrodas zem zemes līmeņa, uzņem slodzes no ēkas un pārnes tās uz pamatni. *Pamatne* ir grunts kārtā, kura atrodas zem ēkas pamatiem un kurai ir nepieciešamā nestspēja.

*Ārsienas* ir vertikāli ēku norobežojošie elementi. *Starpsienas* sadala ēkas stāvus atsevišķās telpās.

*Kolonnas* ir atsevišķi novietoti vertikāli balsti, kas uzņem slodzes no ēkas augstākstāvošajiem elementiem.

*Starpstāvu pārsegumi* sadala ēku stāvos un uzņem ekspluatācijas (lietderīgās) slodzes.

*Jumta pārsegums* ir ēkas augšējā norobežojošā konstrukcija, kas aizsargā to no atmosfēras iedarbības. Jumta pārsegums sastāv no nesošajām konstrukcijām: sijām, kopnēm, arkām un pārseguma paneļiem, siltumizolācijas un jumta seguma.

Ēku un būvju konstrukcijām uzstāda šādas prasības: tām jābūt ar plānoto stiprību un stingrību, salīdzināmām, ilgzināmām, ugunsizturīgām, jāatbilst tehniskās estētikas prasībām, jānodrošina ekonomiskums izgatavošanā, montāžā un ekspluatācijā. Vēlams, lai konstrukciju izgatavošanā varētu lietot industriālās darba metodes.

Atkarībā no slodžu pārnesšanas uz pamatiem izšķir divas galvenās konstruktīvās shēmas:

*ēkas ar nesošajām sienām*, kurās visas slodzes uz pamatiem pārnes tikai sienas;

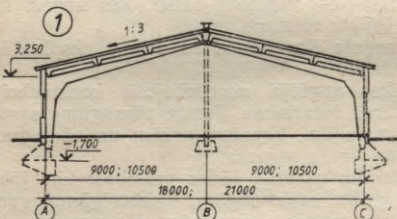
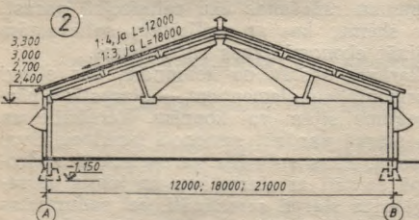
*karkasa ēkas*, kurās visas slodzes uz pamatiem pārnes atsevišķi balsti (kolonnas un stabi).

Bez tam var būt arī jauktas konstruktīvās shēmas (nepilna karkasa ēkas), kurās slodzes uz pamatiem pārnes gan nesošās sienas, gan arī atsevišķi balsti.

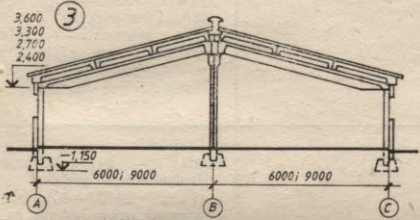
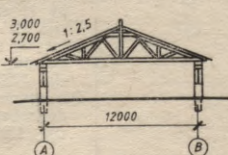
Lauksaimniecības uzņēmumu ražošanas ēku celtniecībā parasti lieto karkasa konstruktīvo shēmu, kas ar unificētām saliekamām konstrukcijām ļauj nodrošināt ekonomiskākus risinājumus.

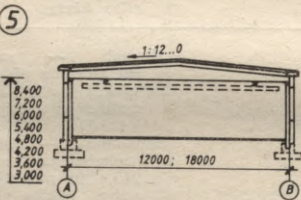
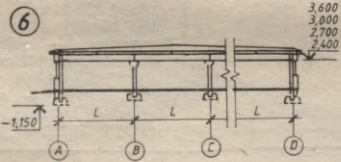
Tādās ēkās nesošais karkass sastāv no kolonnām, kas stingri iestrādātas pamatos, un horizontāliem elementiem — starpstāvu pārseguma rīģeļiem un pārseguma sijām vai kopnēm. Vertikālie un horizontālie elementi savā starpā var būt savienoti locīklveidā vai stingri, veidojot ēkas šķērsrāmi. Ēkas noturību garenvirzienā nodrošina rāmji, kas savā starpā saistīti ar starpstāvu un jumta pārseguma paneļiem, kuri stingri savā starpā sametināti, bet sadurvietas aizbetonētas. Ēkas noturību nodrošina arī ar saitēm, kuras izvietotas gan horizontālā, gan vertikālā plaknē, un saišu diafragmām (šķērssienām, kāpņu telpu sienām, liftu šahtām, stinguma kodoļiem).

Lauksaimniecības ēku konstruktīvās shēmas  
un konstrukcijas

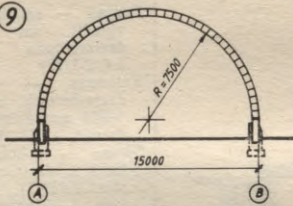
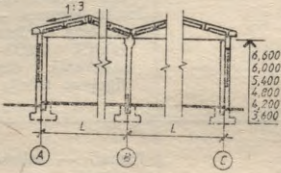
Šķērsriezuma shēma	Konstrukcija
	<p>Pamati — saliekamā dzelzsbetona pēdas (sērija 1.810-2), pamatsijas (sērija 1.415-1)</p> <p>Karkass — saliekamā dzelzsbetona pusrāmji (sērija 1.822-2), shēmai (9+9) m papildu kolonna (sērija 1.823-1) ar saliekamo pēdu (ГОСТ 24022—80)</p> <p>Sienas — a) valsts celtniecībā — trīskārtu fibrolitbetona paneļi (sērija ИИ-16с-02/81); b) kolhozu celtniecībā — divkārtu keramzībetona paneļi (sērija 1.832-6). Gala sienas no saliekamajiem paneļiem</p> <p>Pārsēgums — saliekamā dzelzsbetona plātnes (sērija 1.865-1.4/80)</p> <p>Jumta segums — azbestcementsa loksnes УВ-7,5 (ГОСТ 16233—77) uz minerālvates siltumizolācijas kārtas</p>
	<p>Pamati — saliekamā dzelzsbetona pēdas (ГОСТ 24022—80), pamatsijas (sērija 1.415-1), zem gala sienām saliekamās plātnes (sērija 1.112-5) un bloki (ГОСТ 13579—78)</p> <p>Kolonnas — saliekamā dzelzsbetona ar 240×240 mm šķērsriezumu (sērija ИИ-16с-02/81) vai 300×300 mm šķērsriezumu (sērija 1.823-1)</p> <p>Sienas — saliekamie paneļi: a) fibrolitbetona (sērija ИИ-16с-02), b) keramzībetona (sērija 1.823-5)</p> <p>Kopnes — tērauda-dzelzsbetona, solis 6 m, laidums 18 m un 21 m</p>

## 2.1. tabulas turpinājums

Šķēsgriezuma shēma	Konstrukcija
 <p>3</p>	<p>(sērija 1.800CΦЖ), laidums 12 m (sērija ИИ-КС)</p> <p>Jumta segums — azbestcimenta loksnes УВ-7,5 (ГОСТ 16233—77) uz minerālvates siltumizolācijas kārtas.</p> <p>Pamati — saliekamā dzelzsbetona pēdas (ГОСТ 24022—80), pamatu sijas (sērija 1.415-1)</p> <p>Kolonnas — saliekamā dzelzsbetona: malējās ar 240×240 mm šķēsgriezumu (sērija ИИ-16c-02/81), vidējās ar 300×300 mm šķēsgriezumu (sērija 1.823-1)</p> <p>Sienas — saliekamie paneļi: a) fibrolitbetona (sērija ИИ-16c-02/81) vai b) keramzībetona (sērija 1.832-5); garenvirziena starpsiena no saliekamā dzelzsbetona paneļiem (sērija 1.431-20 — valsts celtniecībai un sērija 1.831-1 — kolhozu celtniecībai)</p> <p>Sijas — saliekamā dzelzsbetona, solis 6 m (sērija 1.862-2 vai ИИ 16c-02)</p> <p>Pārsegums — saliekamā dzelzsbetona plātnes (sērija 1.865.1-4/80)</p> <p>Jumta segums — azbestcimenta loksnes (ГОСТ 16233—77)</p>
 <p>4</p>	<p>Pamati — lentveida monolītā dzelzsbetona</p> <p>Sienas — ķieģeļu mūris</p> <p>Kopnes — dēļu solis 1,5... .. 3,0 m</p> <p>Pārsegums — azbestcimenta loksnes (ГОСТ 378—76) uz dēļu rīģeļiem</p>

Šķērsriezuma shēma	Konstrukcija
<p>5</p> 	<p>Pamati — monolitā dzelzsbetona (sērija 1.412/77 vai 1.812-LC)</p> <p>Kolonnas — saliekamā dzelzsbetona (sērija 1.423-3 vai KЭ-01-49)</p> <p>Sienas — a) valsts celtniecībā — trīskārtu fibrolītbetona paneļi (sērija ИИ-16с-02/81) b) kolhozu celtniecībā — divkārtu keramzītbetona paneļi (sērija 1.823-5)</p> <p>Sijas — saliekamā dzelzsbetona (sērija 1.462-1 vai 1.462-3)</p> <p>Pārsegums — saliekamā dzelzsbetona plātnes (sērija 1.865.1-4/80 vai ГОСТ 22701-77), noteikti kompleksās</p> <p>Jumta segums — ruļļu materiāla uz gāzbetona vai fibrolīta plātņu silumizolācijas kārtas</p>
<p>6</p> 	<p>Pamati — a) saliekamā dzelzsbetona pēdas (ГОСТ 24022-80), saliekamā dzelzsbetona pamatu sijas (sērija 1.415-1); b) mazām ēkām ar 3...6 m laidumu zem nesošajām sienām — lentveida</p> <p>Kolonnas — saliekamā dzelzsbetona ar 240×240 mm šķērs griezumu (sērija ИИ-16с-02/81)</p> <p>Sienas — saliekamie paneļi: a) fibrolītbetona (sērija ИИ-16с-02/81) vai b) keramzītbetona (sērija ИИ-16с-02)</p> <p>Sijas — saliekamā dzelzsbetona, solis 6 m (sērija ИИ-16с-02)</p> <p>Pārsegums — saliekamā dzelzsbetona plātnes (sērija 1.865.1-4/80)</p>

Šķērsriezuma shēma	Konstrukcija
<p>7</p>	<p>Pamati — saliekami individuāli vai monolitā dzelzsbetona (sērija 1.412-1/77)</p> <p>Kolonnas — saliekamā dzelzsbetona ar <math>300 \times 300</math> mm šķērsriezumu (sērija 1.823-1)</p> <p>Sienas — cokolā — saliekamā dzelzsbetona (sērija 1.432-5), virs cokola — azbestcimenta loksnes YB-6 uz koka latojuma</p> <p>Kopnes — a) tērauda-dzelzsbetona, solis 6 m (sērija 1.800ФСЖ) vai b) koka-metāla kopnes vai arkas, solis 3 m (sērija 1.863-2 vai 1.860-6)</p> <p>Jumta segums — azbestcimenta loksnes YB-6 (ГОСТ 16233—77) uz saliekamā dzelzsbetona rīģeļiem (sērija ИИ-КС)</p>
<p>8</p>	<p>Pamati — saliekami individuāli vai monolitā dzelzsbetona (sērija 1.412-1/77)</p> <p>Kolonnas — saliekamā dzelzsbetona ar <math>300 \times 300</math> mm šķērsriezumu (sērija 1.823-1)</p> <p>Sienas — cokolā — saliekamā dzelzsbetona (sērija 1.432-5), virs cokola — azbestcimenta loksnes YB-6 uz koka latojuma</p> <p>Kopnes — a) tērauda-dzelzsbetona, solis 6 m (sērija 1.800ФСЖ) vai b) koka-metāla kopnes vai arkas, solis 3 m (sērija 1.863-2 vai 1.860-6)</p> <p>Jumta segums — azbestcimenta loksnes YB-6 (ГОСТ 16233—77) uz saliekamā dzelzsbetona rīģeļiem (sērija ИИ-КС)</p>

Sķēsgriezuma shēma	Konstrukcija
<p>9</p> 	<p>Pamati un cokols — lentveida ar saliekamu bloku kontrforsiem (ГОСТ 13579—78) uz saliekamā dzelzsbetona plātnēm (sērija 1.112-5) Pārsegums, sienas, jumta segums, siltumizolācija — arkveida noliktava, piegāde komplektā (TN 70 LPSR 0226-79)</p>
<p>10</p> 	<p>Pamati — monolitā dzelzsbetona (sērija 1.412/77) Kolonnas — saliekamā dzelzsbetona (sērija 1.423-3) Sijas — saliekamā dzelzsbetona (sērija 1.462-1, 1.462-3, 1.462-10, 1.462-1) Sienas — keramzītbetona paneļi (sērija 1.462-14, LPSR) Pārsegumi — saliekamā dzelzsbetona plāksnes (ГОСТ 22701—77), noteikti kompleksās Jumta segums — ruļļu materiāla uz gāzbetona vai fibrolīta plātņu siltumizolācijas kārtas</p>

Pēc būvkonstrukciju telpiskās darbības rakstura var būt ēkas ar saišu, rāmju un rāmju-saišu konstruktīvo sistēmu. Saišu konstruktīvajā sistēmā ēku telpisko stingumu un noturību nodrošina stinguma saites un diafragmas. Rāmju konstruktīvajā sistēmā visas slodzes uzņem vertikāli rāmji ar stingiem mezgliem. Rāmju-saišu konstruktīvajā sistēmā ir gan rāmji ar stingiem mezgliem, gan arī saites. Šī sistēma ir visizplatītākā.

Projektējot konstrukcijas, lieto aprēķina slodzes, kuras iegūst, reizinot normatīvās slodzes ar pārslodzes koeficientu, kas ievēro slodžu iespējamo novirzi no normatīvā lieluma nelabvēlīgā virzienā.

Normatīvās slodzes nosaka СНиП II-6-74 «Slodzes un iedarbības».

Slodzes un iedarbības iedala pastāvīgās (stacionāro būvkonstrukciju masa, grunts spiediens u. c.) un mainīgās slodzēs. Mainī-



gās slodzes savukārt iedala ilgstošās, īslaicīgās un sevišķās slodzēs.

Ilgstošās slodzes ir stacionārās tehnoloģisko iekārtu masas slodzes, uz pārsegumiem noliktavās, saldētavās darbojošās slodzes. Šīs tehnoloģiskās slodzes nosaka pēc projektēšanas uzdevuma. Iekārtu radītās slodzes pieņem saskaņā ar standartiem, katalogiem, iekārtu pasēm.

Īslaicīgās slodzes ir cilvēku, sniega, vēja un apledojuma radītās slodzes.

Sevišķās slodzes ir sprādzienu, iekārtu avārijas, ēku pamatu nevienmērīgas sēšanās un seismiskās slodzes.

Būvkonstrukcijas un pamatnes aprēķina pēc robežstāvokļa metodes. Par *robežstāvokli* sauc stāvokli, kuru sasniedzot konstrukcijas vai pamatnes tālāka normāla ekspluatācija nav iespējama.

Pamatojoties uz veikto aprēķinu, konstrukcijas izvēlas tipveida vai arī izgatavo pēc individuālā projekta. Tipveida konstrukcijas izvēlas pēc Latvijas PSR teritoriālā celtniecības konstrukciju kataloga. Jāatzīmē, ka 1988. gadā šī vienotā kataloga vietā būs trīs atsevišķi tematiski katalogi specifiskām vajadzībām — rūpniecības ēku, civilo ēku un Valsts Āgrorūpnieciskās komitejas uzņēmumu ēku un būvju konstrukcijām.

Lai atvieglotu konstrukciju izvēli, mūsu republikā ir izstrādāti vienoti tehniskie noteikumi, kas nosaka lauksaimniecības ēku projektēšanā lietojamās konstruktīvās shēmas un konstrukcijas (2.1. tabula).

## **2.2. CELTNIECĪBAS INDUSTRIALIZĀCIJAS PAMATI. CELTNIECĪBAS STANDARTIZĀCIJA, UNIFIKĀCIJA UN TIPIZĀCIJA**

Lauksaimniecības celtniecības attīstības pamatā ir industrializācijas metode, kuras būtība ir augsti mehanizēti celtniecības un montāžas darbi, lietojot tipveida unificētas celtniecības konstrukcijas un detaļas. Celtniecības industrializācija ļauj samazināt darbaspēka patēriņu tieši būvlaukumā un saīsināt celtniecības laiku, paaugstināt darba ražīgumu un samazināt materiālu patēriņu.

Industrializācija ir iespējama, bāzējoties uz visu konstrukciju un detaļu *standartizāciju*. Valsts standarti nosaka vienotas prasības būvmateriāliem, konstrukcijām, ēku gabarītshēmām un to parametriem. Tās ir obligātas gan projektētājiem, gan ražotājiem. Standartizācija ir tieši saistīta ar konstrukciju unifikāciju. *Unifikācija* ir konstrukciju izmēru skaita un iekārtu veidu racionāla samazināšana. Tā nodrošina ēkās telpiskā plānojuma galveno parametru (ēkas augstums, laidums, solis, ailu izmēri utt.) lielāku vienveidību un līdz ar to samazina konstrukciju dažādību. Unifikācijas rezultātā vienkāršojas celtniecības darbi, bet palielinās celtniecības izmaksas. Izmantojot unificētus telpiskā plānojuma risinājumus un

konstrukcijas, iespējama dažādu ēkas elementu un detaļu savstarpēja aizstāšana, kas atvieglo celtniecību.

Lauksaimniecības celtniecības pamatā ir tipizācija, kas nodrošina kvalitatīvus projektu risinājumus. *Tipizācija* ir labu konstrukciju un ēku risinājumu atlase vairākkārtējai lietošanai. Mūsdienās lauksaimniecības celtniecībā galvenokārt lieto tipveida projektus, kuros ievērota pirmrindas tehnoloģija, lietotas ekonomiskas konstrukcijas, ieviesti jaunākie zinātnes un tehnikas sasniegumi. Tipveida projektus paredz ēkām noteiktā ģeogrāfiskajā zonā. Pirms celtniecības darbu sākšanas jāveic tikai tipveida projektu piesaiste apvidum. Ceļot ēkas pēc tipveida projektiem, samazinās projektēšanas laiks, atvieglojas un vienkāršojas celtniecības darbs.

Lauksaimniecības ēku unifikācijas un tipizācijas pamatā ir *vienotā moduļu sistēma* (sk. СНиП II-A.4-62 «Vienotā moduļu sistēma celtniecībā. Projektēšanas pamatnoteikumi»). Pamatmodulis celtniecībā ir 100 mm, un to apzīmē ar burtu M. Lai noteiktu ēku telpiskā plānojuma izmērus, lieto palielinātos moduļus: 3M, 6M, 12M, 15M, 30M, 60M. Palielināto moduļu 60M plānā lieto bez ierobežojumiem, 30M — līdz 21 000 mm, 15M — līdz 12 000 mm, 12M un 6M — līdz 7200 mm un pa vertikāli bez ierobežojumiem, 3M lieto plānā un pa vertikāli līdz 3600 mm. Konstrukciju un detaļu izmērus nosaka ar daļveida moduļiem, piemēram, 1/2M; 1/5M; 1/10M; 1/20M; 1/50M; 1/100M.

Ēkas elementu savstarpējo izvietojumu nosaka ar *koordinācijas* asu taisnstūrveida tīklu. Attālumi starp savstarpēji paralēlām koordinācijas asīm atbilst vairākkārtīgam pamatmodulim vai vairākkārtīgiem palielinātiem moduļiem. Koordinācijas asu apzīmēšanu sāk no plāna kreisā apakšējā stūra: garenasis apzīmē ar latīņu alfabēta lielajiem burtiem, bet šķērsasis — ar arābu cipariem. Attālumu plānā no koordinācijas ass līdz konstruktīvā elementa malai vai ģeometriskajai asij sauc par *piesaisti*.

Ēkas telpiskā plānojuma galvenie parametri ir laidums, solis un augstums. *Laidums* ir attālums starp ēkas pārseguma vai jumta pārseguma galveno nesošo konstrukciju balstiem. To mēra starp koordinācijas garenasīm. *Solis* ir attālums, kādā novieto galvenās nesošās konstrukcijas citu no citas. To mēra starp koordinācijas šķērsasīm. *Augstums* ir attālums pa vertikāli no grīdas līmeņa līdz noteiktai pārseguma atzīmei.

Celtniecībā izšķir nominālos, konstruktīvos un īstos izmērus. *Nominālie izmēri* ir attālumi starp koordinācijas vai konstrukciju ģeometriskajām asīm. Tādi ir laidumi, soļi, augstumi, kā arī attālumi starp konstrukciju nosacītām skaldnēm. Šos izmērus pieņem, stingri ievērojot noteiktos moduļus. *Konstruktīvie izmēri* ir telpiskā plānojuma elementu, konstrukciju un iekārtu projekta izmēri, kuri ievēro nepieciešamās atstarpes un šuves. *Īstie izmēri* ir gatava elementa faktiskie izmēri, kas no projekta izmēriem drīkst atšķirties noteikto pielaižu robežās.

Lai noteiktu vienotus tehniskos risinājumus visām lauksaimniecības uzņēmumu ražošanas ēkām, ir izstrādātas vienotas gabarīt-

## Ražošanas ēku gabarītshēmas

Stāva augstums, m	Kolonnu solis, m		Laidums, m				
	malējo	vidējo	6	9	12	18	21
2,4	6 vai 3	6	+	+	+	+	-
2,7	6 vai 3	6	+	+	+	+	+
3	6 vai 3	6	+	+	+	+	+
3,6	6 vai 3	6	+	-	+	+	-
4,8	6 vai 3	6	+	-	+	+	-
6	6 vai 3	6	-	-	+	+	-

Piezīme: «+» apzīmē spēkā esošo gabarītshēmu.  
«-» apzīmē gabarītshēmu, kas nav pieļaujama.

shēmas. Valsts standarts GOCT 23839—79 nosaka ēku tipveida koordinācijas izmērus: laidumus, soļus un augstumus (2.2. tabula).

Valsts standartā noteiktās gabarītshēmas attiecas uz lopkopības un putnkopības ēkām, lauksaimniecības produktu apstrādes un pārstrādes cehiem, lauksaimniecības produktu noliktavām, saimniecību minerālmēslu noliktavām.

Standarts GOCT 23840—79 nosaka ēku koordinācijas izmērus, konstrukciju piesaisti koordinācijas asīm, temperatūras šuvju izmērus, jumta slīpumu u. c.

Saskaņā ar standartu daudzlaidumu ēkas jāprojektē ar vienādiem paralēli izvietotiem laidumiem bez augstumu starpībām. Atkāpes no šīs prasības jāpamato tehniski un ekonomiski. Tad augstumu starpības pieņem ar palielinātu moduli 30M, bet ne mazākas par 1,2 m.

Temperatūras šuvēs savstarpēji paralēlus laidumus un to augstumu starpības realizē ar kolonnu pāriem.

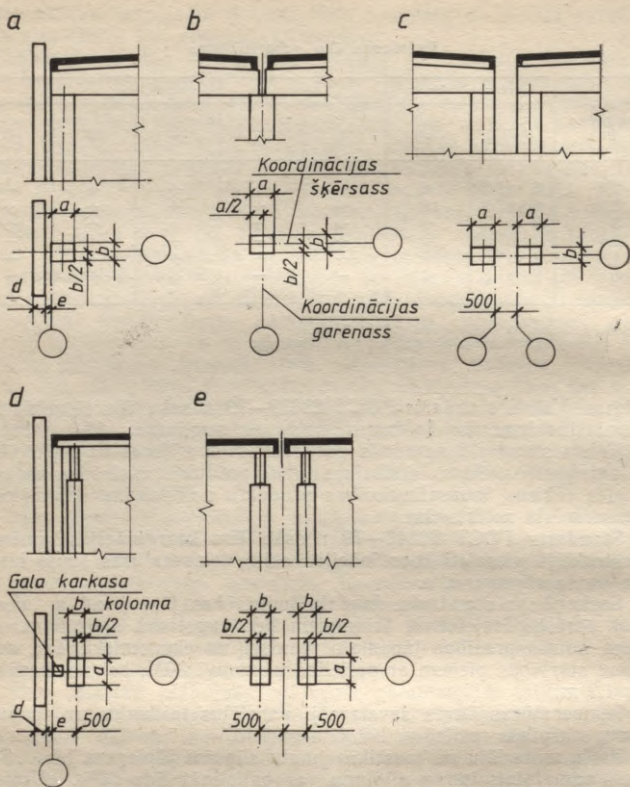
Ruļļu materiālu un mastikas jumtu slīpums jāpieņem 1,5...5%. Īpaši pamatojot, jumtu slīpumu var palielināt līdz 10%. «Nulles» slīpumu izņēmuma kārtā var pieņemt virsgaismas jumtiem.

Profilētu lokšņu materiālu jumta slīpums ir 10...25%. Ja ēkai ir izmantojami bēniņi, jumta slīpums var būt lielāks.

Konstruktīvo elementu piesaiste koordinācijas asīm ir attālums no koordinācijas ass līdz konstruktīvā elementa malai vai geometriskajam centram. Piesaisti vienstāva ražošanas ēkām izdara atbilstoši valsts standarta GOCT 23840—79 prasībām.

**Kolonnu piesaiste garenasīm.** Malējo rindu dzelzsbetona kolonnu ārmales savieto ar garenasīm (2.1. att. a).

Vidējo rindu kolonnas, izņemot kolonnas pie temperatūras garenšuves un kolonnas, kas novietotas blakus esošo laidumu augstumu starpības vietās, novieto tā, lai kolonnu asis sakristu ar koordinācijas garenasīm un šķērsasīm (2.1. att. b).

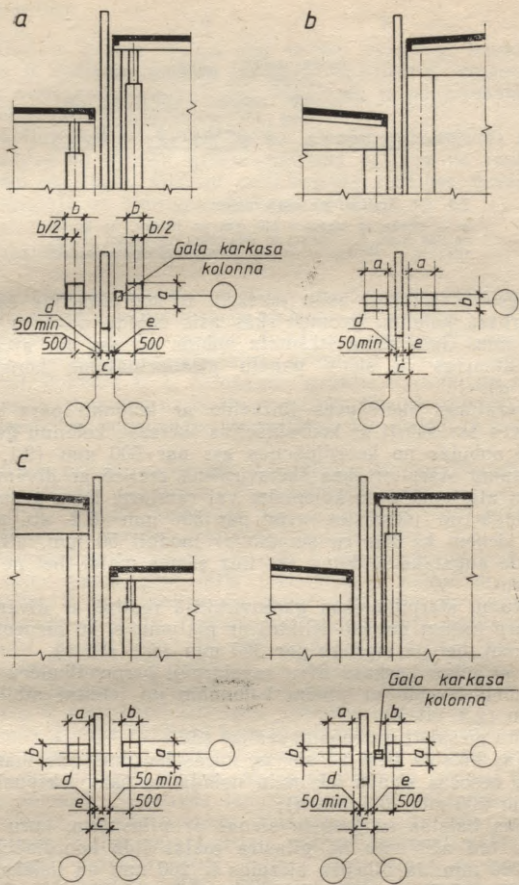


2.1. att. Kolonnu piesaiste koordinācijas asīm:

$a$  — malējo rindu kolonnas;  $b$  — vidējo rindu kolonnas, izņemot kolonnas pie temperatūras garenšuves un kolonnas, kas novietotas blakus esošo laidumu augstumu starpības vietās;  $c$  — kolonnas pie temperatūras garenšuves;  $d$  — gala karkasa kolonnas;  $e$  — kolonnas pie temperatūras šķērsšuves;  $a, b$  — kolonnu ģeometriskie izmēri;  $c$  — attālums starp asīm;  $d$  — sienas biezums;  $e$  — attālums no sienas līdz piesaistes asiņ.

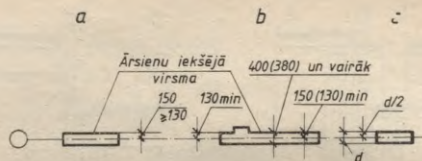
Kolonnas pie temperatūras garenšuves un arī kolonnas, kas novietotas blakus esošo laidumu augstumu starpības vietās, piesaista koordinācijas asīm atbilstoši malējo rindu kolonnu piesaistei. Temperatūras garenšuves izveido ar speciāliem ieliktniem, kuru plātums 500 mm (2.1. att. c).

Kolonnu un ēkas gala sienu piesaiste šķērsasīm. Visu kolonnu, izņemot tās, kas novietotas pie gala sienām un pie temperatūras



2.2. att. Kolonnu piesaiste asīm augstumu starpības vietās:

$a$  — augstumu starpība ēkas šķērsvirzienā;  $b$  — augstumu starpība ēkas garenvirzienā;  $c$  — augstumu starpība divu savstarpēji perpendikulāru laidumu savienojuma vietā;  $a, b$  — kolonnu ģeometriskie izmēri;  $c$  — attālums starp asīm;  $d$  — sienas biezums;  $e$  — attālums no sienas līdz piesaistes asiņ.



2.3. att. Ārsienu piesaiste asīm:

*a* — sienas ar biežumu 510 mm un lielāku, uz kurām balstās sijas; *b* — sienas ar pilastriem, uz kurām balstās sijas; *c* — sienas, uz kurām balstās pārseguma paneli.

šuvēm, ģeometriskajām asīm jāsakrīt ar koordinācijas šķērsasīm. Gala karkasa kolonnu ģeometriskās ass nobīda no ēkas šķērsass par 500 mm. Gala sienu iekšmalu nobīda no ass par attālumu *e*, kas ir atkarīgs no sienu paneļu piestiprinājuma konstrukcijas (2.1. att. *d*).

Temperatūras šķērssuvis jāizveido ar kolonnu pāra starpniecību. Suves ass sakrīt ar koordinācijas šķērsasi, kolonnu ģeometriskās ass nobīdās no koordinācijas ass par 500 mm (2.1. att. *e*).

Augstumu starpību ēkas šķērsvirzienā realizē ar divām paralēlām asīm attālumā *c* no kolonnām vai rāmjiem, kuru ģeometriskās ass nobīda no piesaistes asīm par 500 mm (2.2. att. *a*). Attālumu *c* pieņem kā izmēru summu ar moduli 50 mm, attālumu *e* pieņem no augstākā laiduma ass līdz sienas malai, bet ne mazāku par 50 mm.

Augstumu starpību ēkas garenvirzienā realizē ar divām kolonnām, starp kurām novieto ieliktni ar platumu *c*, ko pieņem ar moduli 50 mm, bet ne mazāku par 300 mm (2.2. att. *b*).

Ēkās ar pilnu karkasu divu savstarpēji perpendikulāru laidumu savienojumu izveido ar divām kolonnām un ieliktni atbilstoši zīmējumam (2.2. att. *c*).

Ārsienu piesaisti garenasim realizē šādi:

ja sijas balstās tieši uz sienas, kuras biežums nav mazāks par 510 mm, nesošās sienas iekšmalu nobīda uz ēkas iekšpusi no garenass par 200 mm (2.3. att. *a*);

ja sijas balstās uz ķieģeļu sienas ar pilastriem, kuru biežums 130 mm, tad attālumu no pilastra malas līdz koordinācijas asij pieņem 200 mm. Ja pilastra biežums ir 200 mm un lielāks, koordinācijas ass sakrīt ar sienas iekšmalu (2.3. att. *b*);

ja uz ārsienas balstās pārseguma paneli, tad attālumu no koordinācijas ass līdz ķieģeļu sienas iekšmalai pieņem ne mazāku par 130 mm, bet līdz bloku sienas iekšmalai — ne mazāku par 150 mm (2.3. att. *c*).

Nesošajām gala sienām, ja uz tām balsta pārseguma paneļus vai sijas, piesaisti izveido tāpat kā nesošajām garensienām ar atbilstošu pārseguma elementu balstījumu. Nesošo iekšsienu ģeometriskās ass sakrīt ar koordinācijas asīm.

### 2.3. PAMATNES

Pamatne ir grunts slānis, kas uzņem ēkas vai būves slodzi. Pamatnes ir dabiskās, ja ēku un būvju balstīšanai izmanto dabiskos iežus neizmainītā stāvoklī, un mākslīgās, ja nepietiekamas nestspējas dēļ grunts ir pastiprinātas.

Projektējot ēkas un būves, jāzina grunšu celtnieciskās īpašības, kas atkarīgas no grunšu granulometriskā sastāva un fizikāli mehāniskajām īpašībām. Grunšu celtnieciskās īpašības nosaka inženierģeoloģiskajā un hidroģeoloģiskajā izpētē.

#### 2.3.1. DABISKĀS PAMATNES

Pēc celtniecības normās noteiktās grunšu nomenklatūras izšķir klinšainās, rupjdrupu, smilšainās un mālainās grunts.

Pie klinšainās grunts pieder izvirduma, metamorfie ieži un nogulumieži. Visizplatītākās klinšainās grunts ir granīti, smilšakmeņi, kaļķakmeņi, dolomīti u. c. Klinšainās grunts ir praktiski nesaspiežamas, tās ir labas ēku un būvju pamatnes. Tomēr, ilgstoši iedarbojoties agresīviem ūdeņiem un atmosfērai, tās sadēd (izņemot granītus).

Rupjdrupu grunts satur 50% kristālisku un nogulumiežu daļiņu, kuru izmēri lielāki par 2 mm. Pie rupjdrupu grunšim pieder šķembas un oļi. Šo grunšu pamatnes maz deformējas slodzes iedarbībā, tās ir drošas un izturīgas pret ūdens izskalošanu.

Smilšainās grunts sausā stāvoklī ir birstošas, tās nav plastiskas un satur mazāk nekā 50% (pēc masas) daļiņu ar izmēriem, lielākiem par 2 mm. Smilšainās grunts atkarībā no daļiņu izmēriem iedala oļainā smiltī, rupjā smiltī, vidēji rupjā smiltī un puteļainā smiltī. Samitrinātā stāvoklī smilšainās grunts maina celtnieciskās īpašības — pazeminās to nestspēja. Smilšaino grunšu nestspēja mainās arī atkarībā no daļiņu izmēriem. Rupjās smilšainās grunts ir pietiekami izturīgas dabiskās pamatnes.

Mālainās grunts raksturo liels plastiskums — ar ūdens piedevu tās pāriet mīkļveida stāvoklī. Sausā stāvoklī mālainās grunts ir labas ēku un būvju pamatnes. Mitrā stāvoklī šo grunšu nestspēja ir daudz zemāka. Negatīvās temperatūrās mālainām grunšim palielinās tilpums — tās uzbriest. Mālainās grunts atkarībā no dažāda rupjuma daļiņu satura iedala mālsmiltīs, smilšmālos un mālos. Smilšmāli satur 3...10% daļiņu, kuru izmēri ir mazāki par 0,005 mm, mālsmilts — 10...30% un māli — vairāk nekā 30% šādu daļiņu.

Grunts ar organiskiem piemaisījumiem (augšni, dūņām un kūdru) neder par dabiskajām pamatnēm.

Svarīgākās grunšu celtnieciskās īpašības ir to saspiežamība un nestspēja. Maz saspiežamās grunts (klinšainās, rupjdrupu, smilšainās, sausās mālu) ēku sešānās ir līdz 5 cm, vidēji saspiežamās grunts (mālsmilšu) — 5...15 cm, stipri saspiežamās grunts — vairāk par 15 cm.

Pamatiem, kuru pēdas platums 600...1500 mm un iebūves dziļums 1500...2000 mm, noteiktas šādas normatīvās pretestības:  
klinšainās gruntis — 0,6...1,0 MPa;  
rupjdrupu gruntis — 0,3...0,6 MPa;  
smilšainās gruntis — 0,1...0,45 MPa;  
mālainās gruntis — 0,1...0,6 MPa.

### 2.3.2. MĀKSLIGĀS PAMATNES

Pamatnes mākslīgu pastiprināšanu veic trīs veidos: nomainot vājo grunti, grunti sablīvējot un grunti nostiprinot.

Vājās grunts nomaīņai lieto rupjas un vidēji rupjas smiltis, šķembas vai oļus, ieklājot tos 15...20 cm biežās kārtās un katru kārtu noblīvējot.

Sablīvējot samazina grunts porainību un paaugstina nestspēju. Grunti sablīvē ar veltņošanu, blietēšanu, vibrēšanu un pāļiem. Ar veltņošanu grunti sablīvē līdz 60 cm dziļumā. Šādi blīvē mālu un slapjas smiltis lielā laukumā. Ar blietēšanu vai vibrēšanu grunti sablīvē līdz 2 m dziļumā, pie tam grunts nestspēja palielinās par 30%. Grunts dziļāku nostiprināšanu (līdz 20 m dziļumā) veic ar grunts, smilšu, kaļķu un citiem pāļiem.

Grunts nostiprināšanai visbiežāk izmanto cementāciju, ķīmiskos un tehniskos paņēmienus.

Cementāciju lieto rupju, vidēji rupju smilšu, oļu un oļu-smilšu maisījumu nostiprināšanai. Šim nolūkam grunti iedziļina perforētus injektorus, kuros zem spiediena iespiež šķidru cementa javu. Javu pa injektoru caurumiem iespiežas gruntī un to sacementē.

Ķīmiskās nostiprināšanas paņēmieni ir silikatizācija un bitumēšana. Silikatizāciju lieto smalkas smiltis un lesveida grūnšu nostiprināšanai. Silikatizējot grunti pa injektoriem zem spiediena ievada šķīstošā stikla (nātrija silikāta) šķīdumu ar piedevām.

Sausu un ar ūdeni piesātinātu smilšu nostiprināšanai lieto bitumēšanas paņēmieni. Šim nolūkam grunti pa injektoriem ievada karstu bitumenu. Retāk praksē lieto grunts nostiprināšanu ar polimēriem vai arī ar sasaldēšanas paņēmieni.

Grunts nostiprināšanas paņēmieni ir dabietilpīgi un dārgi. Iegūtais efekts ir atkarīgs no darbu izpildes kvalitātes, tādēļ tos lieto tikai ārkārtējos gadījumos.

## 2.4. PAMATI

### 2.4.1. VISPĀRĪGAS ZIŅAS

Par pamatiem sauc ēkas vai būves konstruktīvos elementus, kas atrodas zem zemes līmeņa, pārnes tās slodzi uz pamatni un nodrošina ēkas vai būves kopīgu darbību.

Lauksaimniecības ēkām un būvēm visvairāk izplatīti ir seklie un pāļu pamati.



Par sekļajiem pamatiem sauc pamatus, kurus veido atklātās būvbedrēs vai tranšējās. Ja būvbedre (tranšeja) ir dziļa (dziļums pārsniedz 5...6 m), tad ekonomiskāki ir pāļu pamati. Pamatus izvēlas atkarībā no dažādiem tehniski ekonomiskiem faktoriem: gruntsūdeņu līmeņa dziļuma; atsevišķu grunšu veidu deformācijām sala ietekmē; nepieciešamības tuvu projektējamiem pamatiem veidot dziļas pazemes būves (tuneļus, bedres utt.); dažu grunts veidu noslieces uz pašuzirdināšanos (gruntī veidojas dobumi).

Dažkārt ir izdevīgi lietot pāļu pamatus, kaut arī salīdzinājumā ar sekļajiem pamatiem palielinās to izmaksa. Toties paaugstinās nulles cikla mehānizācijas un industrializācijas līmenis, tā rezultātā samazinās celtniecības termiņi un būvlaukumā izpildāmo būvdarbu apjoms. Tāpēc bieži pat tad, ja gruntīm ir samērā labi celtnieciskie raksturlielumi, lieto īsu pāļu pamatus, kaut gan šādos gadījumos tipisks būtu seklo pamatu variants. Minimālais prizmatisko gatavo pāļu garums ir 3 m.

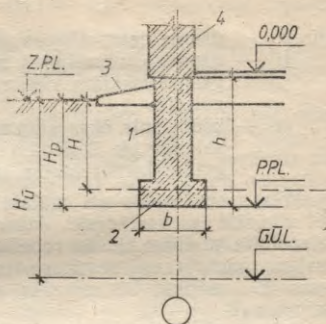
Sekļajiem pamatiem robežvirsmu starp pamatiem un būves virszemes daļu sauc par *pamatu augšmalu* jeb *cokolu*, bet pamatu apakšējo virsmu, kas atbalstās uz pamatnes, sauc par pamatu *pēdu*. Attālumu  $h$  starp šīm virsmām sauc par *pamatu augstumu*, bet attālumu  $H_p$  no pēdas līmeņa līdz zemes virsmas līmenim — par *pamatu iebūves dziļumu* (2.4. att.).

Seklos pamatus veido monolītus un saliekamus, tos iedala lentveida, stabveida un nepārtrauktos pamatos.

Pamatu projektēšanā izšķir šādus trīs posmus:

- 1) projektējamo pamatu iebūves dziļuma noteikšana;
- 2) pamatnes aplēse, t. i., pamatu pēdas izmēru noteikšana;
- 3) pašu pamatu aplēse un konstruēšana.

Pamatu iebūves dziļumu izvēlas tā, lai nodrošinātu normālu pamatu un pamatnes darbu visā būves ekspluatācijas laikā. Iebūves dziļums ir atkarīgs no pamatnes hidrogeoloģiskā veidojuma, būves konstruktīvajām īpatnībām, slodžu lieluma un rakstura, blakus esošo būvju pamatu iebūves dziļuma un grunšu caursalšanas dziļuma. Grunts caursalšanas dziļumu nosaka pēc formulas



2.4. att. Pamatu elementi:

1 — pamatu cokols; 2 — pamatu pēda; 3 — ēkas apmale; 4 — siena; G. U. L. — gruntsūdeņu līmenis; P. P. L. — pamatu pēdas līmenis; Z. P. L. — zemes planēšanas līmenis;  $H_0$  — gruntsūdeņu dziļums;  $H_p$  — pamatu iebūves dziļums;  $H$  — grunts caursalšanas dziļums;  $h$  — pamatu augstums;  $b$  — pamatu pēdas platums.

$$H = m_t H^n,$$

- ikur  $H$  — grunts caursalšanas aprēķina dziļums;  
 $H^n$  — grunts caursalšanas normatīvais dziļums, ko konkrētām  
 ģeogrāfiskajām vietām nosaka ilggadēju novērojumu re-  
 zultāta;  
 $m_t$  — koeficients ēkas siltuma režīma ietekmei uz grunts caur-  
 salšanu pie ārsienām (tas ir atkarīgs no apakšējā stāva  
 grīdas konstrukcijas, un to pieņem 0,4 ... 1,0).

Mitras smilšainās un mālainās grūntis sasalstot var uzbrīest,  
 bet atkūstot tās var sarukt. Atkarībā no grūntis veida deformēšanās  
 intensitāte mainās plašās robežās. Šādās grūntīs apkurināmu ēku  
 ārsienu pamatu un neapkurināmu ēku visu pamatu iebūves dzi-  
 ļums  $H_p$  nedrīkst būt mazāks par grūntis caursalšanas aprēķina  
 dziļumu  $H$ .

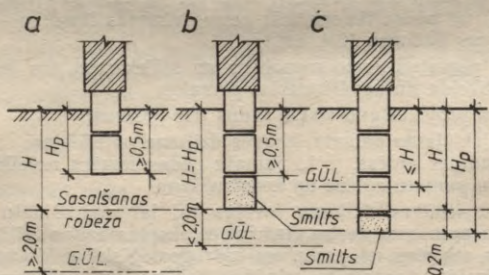
Apkurināmu ēku iekšsienu pamatu iebūves dziļumu pieņem neat-  
 karīgi no grūntis caursalšanas dziļuma ar noteikumu, ka būvēšanas  
 laikā tiek veikti pasākumi grūntis siltumizolācijai. Taču nekādā  
 gadījumā pamatu iebūves dziļums grūntis nedrīkst būt mazāks par  
 500 mm. Ļoti liela ietekme ir arī grūntisūdeņu līmeņa stāvoklim  
 pret pamatu pēdas līmeni.

Pamatu iebūves dziļuma  $H_p$  noteikšanai sala neizturīgās grūntis  
 izšķir trīs raksturīgus gadījumus:

ja sala neizturīgās grūntis ir ar nelielu dabisko mitrumu un at-  
 statums starp sasalšanas robežu pie pamatiem un grūntisūdeņu  
 līmeni ir  $\geq 2,0$  m, tad pamatus projektē 0,5 m dziļus (2.5. att. a);

ja atstatums starp sasalšanas robežu pie pamatiem un grūntis-  
 ūdeņu līmeni ir  $< 2,0$  m, tad pamatus projektē sasalšanas dziļumā,  
 pie tam pamatu apakšējo daļu, kas atrodas dziļāk par 0,5 m, var  
 aizvietot ar rupjas smilts pamatslāni (2.5. att. b);

ja atstatums no zemes virsmas līdz grūntisūdeņu līmenim ir ma-  
 zāks par sasalšanas dziļumu pie pamatiem vai vienāds ar to, pa-



2.5. att. Pamatu iebūves dziļums sala neizturīgās grūntis.

mati jāprojektē 0,15...0,2 m dziļāk par sasalšanas robežu (2.5. att. c).

Projektējot ēkas pamatni, nepieciešams paredzēt pamatu pēdas izmērus, lai pamatnes deformācijas nepārsniegtu ēkas normālai ekspluatācijai pieļaujamus lielumus.

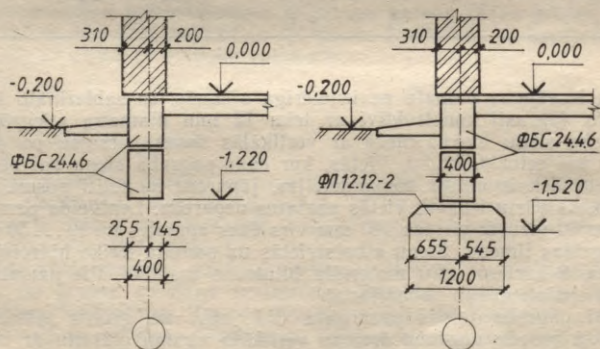
Pamatnes aprēķina pēc divām robežstāvokļu grupām: pēc nestspējas (I grupa) vai pēc deformācijām (II grupa). Pēc deformācijām aprēķina saspiežamas pamatnes. Pēc nestspējas aprēķina pamatnes, kas uzņem ļoti lielas horizontālas slodzes, un pamatnes gadījumā, kad pamati atrodas uz kraujas vai ļoti vājām plūstošām gruntīm.

Ilggadēja celtniecības pieredze rāda, ka ražošanas ēkām visplašāk izmanto lentveida, stabveida un pēdējā laikā arī pāļu pamatus. Pārējos pamatu veidus šīm ēkām lieto tikai atsevišķos gadījumos, kad jāievēro sevišķi sarežģīti ģeoloģiskie un hidroģeoloģiskie apstākļi būvlaukumā.

#### 2.4.2. LENTVEIDA PAMATI

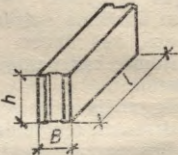
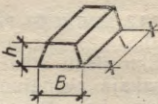
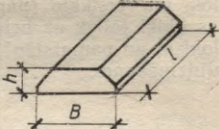
Ēku sienu atbalstam var lietot lentveida pamatus, kuriem vienkāršākajā risinājumā ir taisnstūrveida šķērsriezums. Atkarībā no slodzes, kas jāpārnes uz pamatni, lentveida pamati var būt ar paplašinātu vai nepaplašinātu pēdu (2.6. att.).

Saliekamo lentveida pamatu galvenie elementi ir pamatu pēdas bloki un vertikālo (pagraba) sienu bloki (2.3. tabula). Pamatu pēdas bloki jāliek uz betona vai cementa javas pamatslāņa, bet starp blokiem un pamatslāni jāveido sabiezināta šuve pamatu pēdas bloku izlīdzināšanai.



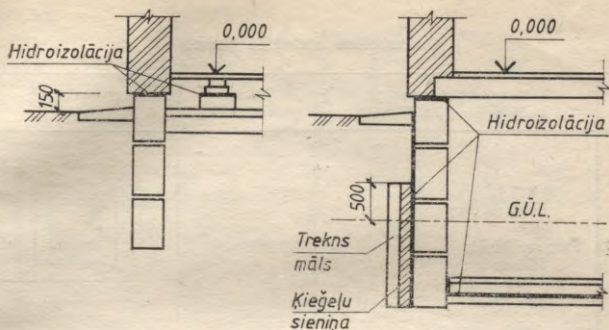
2.6. att. Lentveida pamati.

## Lentveida pamati

Nr. p. k.	Konstruktīvā elementa nosaukums un marka	Sērija vai ГОСТ	Elementa skice un izmēri
1.	Pagraba sienu betona bloki: ФБС24.3.6.-Т ФБС24.4.6.-Т ФБС9.3.6.-Т ФБС9.4.6.-Т ФБС12.4.3.-Т	13579—78	
2.	Dzelzsbetona pēdas: ФЛ18.12-2; 3; 4  ФЛ10.24-1—ФЛ132.12-3	1.112-5	  

Ja iespējama pamatu nevienmērīga sēšanās, šo sabiezināto šuvi stiegro (parasti konstruktīvi ar trim 12 mm diametra stiegrām). Pagraba sienu blokus mūrē ar vertikālās šuves pārsaisti pa pusbloku vai ceturtdaļbloku. Vietās, kur caur pagraba sienu vai pēdas blokiem tiek izvadītas komunikācijas, jāpārdz monolīti posmi. Jāievēro, ka vārtu iebūves vietās pamatus neparedz. Lentveida pamatu augšmalu pieņem vismaz 150 mm virs ēkas apmales un 30... 50 mm zem grīdas līmeņa. Sienu atbalstvietās uz pamata ierīko hidroizolāciju no 2 kārtām ruļļu materiāla bitumena mastikā. Pie pamatiem ierīko apmali ūdeņu novadīšanai.

Lai pagraba telpas pasargātu (2.7. att.) no grunts mitruma, projektā paredz pagraba ārsienu vertikālo virsmu otēšanu ar bitumenu vai bitumena mastiku. Pagraba grīdas pasargāšanai no grunts mitruma zem betona pamatslāņa paredz 10... 15 cm biezu šķembu



2.7. att. Pamatu un pagraba hidroizolācija.

bērumu, pie tam dažkārt šķembas apstrādā ar bitumenu. Ierīkojot pagrabu gruntsūdeņu zonā, ār sienām paredz hidroizolāciju (izveido no 2 vai 3 kārtām ruberoīda, uzlīmējot to ar bitumenu vai bitumena mastiku) un cementa javas apmetumu. Sienu hidroizolāciju ierīko vismaz 50 cm augstāk par maksimālo gruntsūdeņu līmeni. Lai hidroizolāciju pasargātu no mehāniskiem bojājumiem, paredz ķieģeļu vai dzelzsbetona plātņu sieniņu. Pagraba grīdas hidroizolāciju izveido no 2 vai 3 kārtām ruberoīda bitumena mastikā, bet to aizsargā ar 100...150 mm biezu betona slāni.

Grīdas pamatslāni dažkārt paredz no betona ar nātrija silikāta (šķidrā stikla) piedevu. Sienu un grīdas hidroizolācijām jābūt cieši saistītām. Pagraba telpu izolācijai no gruntsūdeņiem, ja uz pagraba grīdu darbojas hidrostatiskais spiediens, paredz tādas grīdas konstrukcijas, kas spēj uzņemt šo spiedienu. Nepieciešamo konstrukciju nosaka ar attiecīgu statisku aprēķinu.

#### 2.4.3. STABVEIDA PAMATI

Sos pamatus paredz karkasa tipa ēkām zem atsevišķiem balstiem (kolonnām, stabiem, rāmjiem). Tā kā ražošanas ēkās parasti slodze ir neliela, projektēšanā izmanto neliela izmēra dzelzsbetona pamatu pēdas (2.4. tabula).

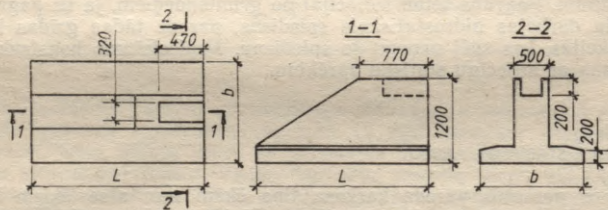
Stabveida pamatu izmērus aprēķina atkarībā no vertikālās slodzes un grunts aprēķina pretestības. Pamatu vidusdaļā ir ligzda kolonnas ievietošanai. Ligzdu izveido apgrieztas nošķeltas piramīdas veidā tā, lai starp kolonnu un ligzdas virsmu augšmalā paliktu 7,5 cm un apakšmalā 5 cm plata sprauga. Pēc kolonnas uzstādīšanas vajadzīgajā stāvoklī spraugu aizbetonē.

## Dzelzsbetona stabveida pamati

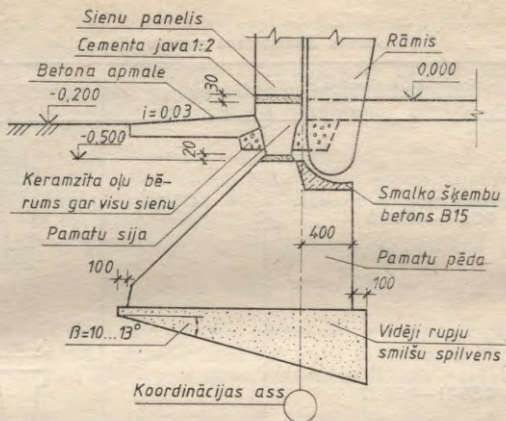
Nr. p. k.	Konstruktīvā elementa nosaukums un marka	Valsts standarts	Elementa skice un izmēri
1. 2. 3.	Pamatu bloki: 1Φ9.9-1 1Φ12.12-1 3Φ15.15-1	24022-80	

Ja grunts apstākļi prasa lielāku pamatu pēdas izmēru, var izmantot a) betona pamatslāni; b) grunts nomaiņu; c) monolitā betona pamatus.

2.5. tabula

Saliekamā dzelzsbetona pamati rāmju balstišanai  
(sērija 1.810-2)

Marka	Masa, t	Gabariti, mm		Betons B15, m <sup>3</sup>	Tērauds, kg
		L	b		
Φ18-12-2	2,55	} 1800	1200	1,02	61,9
Φ18-12-3	2,75		1500	1,10	76,7
Φ24-12-3	3,55	2400	1500	1,42	122,3



2.8. att. Pusrāmja balstījums uz pamatiem.

Pusrāmja lociklveida balstījumam uz pamatiem izmanto speciālas dzelzsbetona pamatu pēdas. Tās izgatavo no B15 klases betona ar metināta karkasa stiegrojumu. Pamatu izmēri doti 2.5. tabulā.

Pusrāmja balstījums uz pamatiem parādīts 2.8. attēlā. Jāievēro, ka pusrāmja balstīšanai paredzēto pamatu ligzdu būvlaukumā nopapaļo ar smalko šķembu B15 klases betonu. Pusrāmi montē tikai tad, kad betons ir sasniedzis 70% no projektētās izturības, tādējādi nodrošinot lociklveida savienojumu.

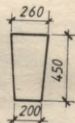
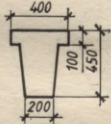


Uz stabveida pamatiem bez kolonnām un pusrāmjiem tiek balstītas arī pamatu sijas, kas uzņem ēkas sienu slodzi.

Pamatu sijas izgatavo ar taisnstūrveida, trapecveida vai T veida šķērsriezumu (2.6. tabula).

Pamatu sijas paredzētas ārējo un iekšējo ķieģeļu un paneļu sienu balstīšanai. Siju garumi saistīti ar tipveida dzelzsbetona pamatu izmēriem. Ražošanas ēkās visbiežāk lieto 5,95 m garas sijas. Tā kā stabveida pamatu augstums ir neliels, pamatu iebūves dziļums ļauj siju novietot virs tiem, ievērojot noteikumu, ka pamatu sijas augstumam jābūt vismaz 0,15 m virs zemes planējuma atzīmes un 3...5 cm zem grīdas līmeņa. Sijas balsta tieši uz pamatiem vai, ja to dziļums ir liels, uz betona stabiņiem, kas novietoti uz pamatiem. Vārtu vietās pamatu sijas neliek.

Lai pasargātu pamatu sijas no deformācijām, kas var rasties grunts uzbrišanas rezultātā, un lai pasargātu grīdu no sasalšanas ārsienu tuvumā, pamatu sijām no sāniem un apakšas veido izdedžu vai keramzīta bērumu. Spraugas starp pamatu siju galiem, kā arī

## Saliekamās dzelzsbetona pamatu sijas

Nr. p. k.	Konstruktīvā elementa nosaukums un marka	Sērija	Elementa skice un izmēri
1.	Pamatu sijas: ΦБ6-1—ΦБ6-10	1.415-1	
2.	ΦБ6-11—ΦБ6-27		
3.	ΦБ6-40—ΦБ6-44		
4.	ΦБ6-45—ΦБ6-49		

starp sijām un kolonnām aizpilda ar betonu. Virs pamatu sijām ierīko hidroizolāciju no 2 kārtām ruļļu materiāla. Gar pamatu sijām ierīko ēkas apmali.

## 2.4.4. PĀĻU PAMATI

Pāļi ir pamatu konstrukcijas elementi, kas uzņem ārējo slodzi un pārnēs to uz pamatni. Tos var iepriekš izgatavot rūpnīcā un pēc



tam iestrādāt gruntī vai arī gatavot uz vietas, tieši betonējot gruntī izveidotās ligzdās.

Pāļu pamati ir pāļu grupa, kuru augšgalā apvieno kopīga konstrukcija — t. s. režģogs. Uz režģogu balstās pamatu sijas, kolonnas, pusrāmji, sadalot ārējo slodzi vienmērīgi uz visiem režģogā saistītajiem pāļiem.

Atkarībā no izgatavošanas veida izšķir

gatavos pāļus (dzelzsbetona, koka u. c.), kurus izgatavo dzelzsbetona izstrādājumu rūpnīcās, bet būvlaukumā tikai iestrādā gruntī ar pāldziņiem vai vibrogremdētājiem;

vietas pāļus, kurus izgatavo būvlaukumā un iestrādā (iebetonē) tieši gruntī.

Pēc pamatnes slogošanas veida izšķir statņu pāļus un berzes pāļus.

Statņu pāļi slodzi uz pamatni pārnes ar savu smaili, kas balstās ļoti blīvā, praktiski nespiežamā vai grūti spiežamā gruntis slānī. Pāļu sānvirsmas berzi pret gruntī šādā gadījumā aprēķinos neievēro.

Berzes pāļi balstās spiežamā gruntī, tie slodzi uz pamatni pārnes gan ar smaili, gan arī ar sānvirsmu.

Galvenokārt lieto dzelzsbetona pāļus. Pēc stiegrošanas veida dzelzsbetona pāļi var būt ar nespriegtu vai iepriekš spriegtu stiegrojumu. Parasti nesošo garenstiegrojumu izvietoj kvadrātiska šķērsgriezuma stūros un saista ar nespriegtu šķērsstiegrojumu. Dažkārt lieto pāļus ar iepriekš spriegtu garenstiegrojumu, ko izvietoj šķērsgriezuma centrā, bet šķērsstiegrojumu nemaz neizmanto.

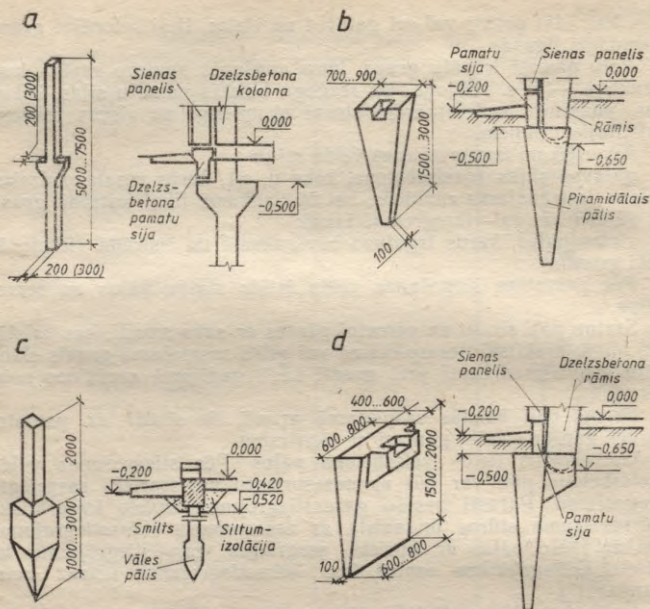
Izvēloties pāļu materiālu, jāņem vērā gruntsūdeņu esamība un to agresivitāte. Ja gruntsūdeņi ir agresīvi, tad betona sastāvā nedrīkst būt parastais portlandcements, bet nepieciešami attiecīgi skābesizturīgi vai sārmiturīgi betona sastāvi. Koka pāļus lieto tikai tad, ja ir augsts gruntsūdens, turklāt tiem pastāvīgi un pilnīgi jāatrodas gruntsūdenī.

Visbiežāk pāļi ir ar kvadrātisku vai cauruļveida šķērsgriezumu. Ja cauruļveida pāļu ārējais diametrs ir lielāks par 800 mm, tad tos sauc par čaulveida pāļiem.

Atkarībā no garengriezuma formas kvadrātiskā šķērsgriezuma dzelzsbetona pāļi var būt prizmatiski vai piramidāli (ja virzienā uz leju pāja izmēri samazinās). Bez tam prizmatiskie dzelzsbetona pāļi var būt vienkārši vai salikti no vairākiem gabaliem. Pāļu apakšējais gals var būt ar smaili, bez smailes vai ar paplašinājumu.

Mūsu republikā visplašāk lieto prizmatiskos gatavos pāļus ar šķērsgriezumu 250×250 mm un 300×300 mm. Pāļu garumi ir 3; 4; 5; 6; 8; 10 un 12 m. Eksperimentālajā celtniecībā lieto prizmatiskos kvadrātiskā šķērsgriezuma pāļus ar paplašinātu apakšējo galu. To garums ir 3...5 m.

Vietas pāļiem salīdzinājumā ar gatavajiem pāļiem ir vairākas priekšrocības, piemēram, netiek satricinātas apkārtējās ēkas un gruntis, nav betona zudumu (gatavajiem pāļiem jānocērt tā daļa,



2.9. att. Pāju pamati:

a — pāju kolonna; b — 3...5 m garš piramidālais pālis ar rāmja balstījuma ligzdu; c — 3...5 m garš vāles veida pālis; d — ķīļveida pālis ar vienpusēju konsoli.

ko neizdodas iegremdēt) u. c. Tāpēc vietas pāļus cenšas lietot arvien plašāk. Mūsu republikas apstākļiem piemērotāki ir urbtie vietas pāļi bez apvalkcaurulēm. Urbuma sienīņas pret iebrukšanu aizsargā urbumā iepildītā māla suspensija, kas arī iznes izurbto grunti no urbuma. Māla suspensiju urbšanas laikā urbuma apakšā ievada zem spiediena pa kanālu urbjstienī.

Labāks variants vietas pāju izveidošanā ir Benoto sistēmas vai greiferurbšanas pāļi. Lietojot šo metodi, izmanto inventāra apvalkcaurules, ko rakšanas laikā pakāpeniski iegremdē, bet pāju betonēšanas procesā pakāpeniski izceļ.

Mūsu valstī lauku celtniecībā lietojamie pāju pamati parādīti 2.9. attēlā.

## 2.5. KARKASI

Lauksaimniecības vienstāva ēkas karkasa galvenie elementi ir kolonnas, rāmji un jumta pārseguma nesošās konstrukcijas.

Lauku celtniecībā visaugstāko industrializācijas pakāpi nodrošina pilns dzelzsbetona karkass vai arī jaukta tipa karkass: dzelzsbetona kolonnas un koka, tērauda vai tērauda-dzelzsbetona jumta pārseguma nesošās konstrukcijas.

### 2.5.1. KOLONNAS

Ražošanas vienstāva ēku kolonnas ir atsevišķi vertikāli balsti karkasa ēkās. Tās uzņem visas vertikālās un daļēji arī horizontālās slodzes.

Kolonnų garumu sastāda to virszemes daļas augstums un iedziļinājums līdz pamatu pēdas līmenim. Ražošanas ēkām jumta pārseguma nesošās konstrukcijas parasti balstās vai nu tieši uz kolonnām, vai arī uz pasijām. Pirmajā gadījumā kolonnų virszemes daļas augstums sakrīt ar telpas augstumu, otrajā — to garums palielinās par pasijas augstumu.

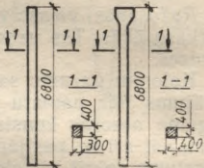
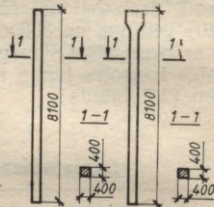
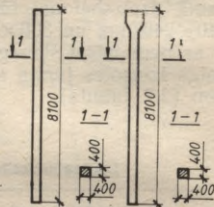
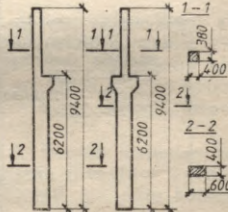
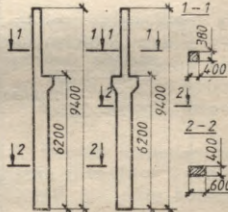
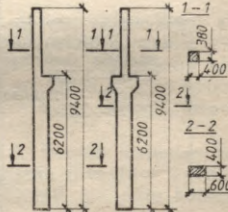
Lauksaimniecības ēkām domātās kolonnas parasti ir no saliekamā dzelzsbetona, tās izgatavo rūpnieciski. To šķēsgriezumi ir  $240 \times 240$  mm un  $300 \times 300$  mm. Malējo rindu kolonnas visā garumā ir ar nemainīgu šķēsgriezumu. Vidējo rindu kolonnām galos izveidotas konsoles jumta nesošo konstrukciju balstīšanai no divām pusēm (2.7. tabula).

2.7. tabula

Lauksaimniecības ēku saliekamā dzelzsbetona kolonnas

Nr. p. k.	Konstruktīvā elementa nosaukums un marka	Sērija	Elementa skice un izmēri
1.	Kolonnas ar šķēsgriezumu $240 \times 240$ mm: malējās kolonnas KK24—KK54 vidējās kolonnas CK27—CK54	ИИ-16с-02/81	
2.	Kolonnas ar šķēsgriezumu $300 \times 300$ mm: malējās kolonnas CK3-42-1—CK3-66-3 vidējās kolonnas CK3-54-2—CKT3-66-3	1.823-1	

## Rūpniecības ēku saliekamā dzelzsbetona kolonnas

Nr. p. k.	Konstruktīvā elementa nosaukums un izmēri	Sērija	Elementa skice un izmēri	
<i>Bezceltņu ēkām</i>				
1.	Kolonnas ar šķērsriezumu 300×300; 300×400 mm: laidumi 6; 9; 12 m solis 6 m	1.423-3		
2.	Kolonnas ar šķērsriezumu 400×400; 400×500 mm: laidumi 12; 18; 24 m solis malējām kolonnām 6 m, vidējām — 6; 12 m			
3.	Kolonnas ar šķērsriezumu 400×500; 500×600 mm: laidumi 18; 24; 30 m solis malējām kolonnām 6 m, vidējām — 12 m		KЭ-01-49	
<i>Ēkām ar tilta celtņiem</i>				
4.	Kolonna ar šķērsriezumu 400×600 mm: celtņa celtspēja 10 t laidumi 18; 24 m solis 6 m			
5.	Kolonna ar šķērsriezumu 400×800 mm: celtņa celtspēja 10; 20 t laidumi 18; 24 m solis 6 m			
6.	Kolonna ar šķērsriezumu 500×800 mm: celtņa celtspēja 10; 20 t laidumi 18; 24 m solis 12 m			

Kolonnas paredzēts lietot ražošanas vienvietā ēkās, kurās nav piekārto celtņu. Tās projektē ar aprēķinu, ka to apakšējais gals jāiestiprina pamatos 300 mm dziļumā. Kolonnas augšējā galā ir iebetonēta metāla ieliekamā detaļa jumta nesošās konstrukcijas stiprināšanai. Malējām kolonnām ieliekamās detaļas izvietojuma arī ārējā

sānvirmā sienas paneļu stiprināšanai. Kolonnas stiegro ar metinātiem vai sietiem karkasiem.

Ja 2.7. tabulā uzrādītās kolonnas pēc izmēriem un nestspējas neapmierina projekta konstruktīvās prasības, jāizvēlas rūpniecības ēku karkasu kolonnas. Rūpniecības ēku taisnstūrveida šķērsriezuma kolonnas lieto līdz 9,6 m augstās bezceltņu ēkās (sērija 1.423-3), kā arī līdz 10,8 m augstās ēkās ar tilta celtņiem, kuru celtspēja parasti nepārsniedz 5,0 t, retāk ar celtspēju līdz 10 t (sērija KΘ-01-49). Šīs kolonnas iebetonē pamatu ligzdās līdz 0,85 m dziļumam (2.8. tabula).

### 2.5.2. RĀMJI

Lauku celtniecībā galvenokārt izmanto dzelzsbetona trīslocīklu rāmjus. Tos lieto 18 un 21 m laidumu pārsegšanai. Rāmis sastāv no diviem ar locīklu korē savstarpēji savienotiem pusrāmjiem. Rāmju solis 6 m. Pusrāmju šķērsriezuma izmēri ir mainīgi. Republikā lietojamie pusrāmji doti 2.9. tabulā.

2.9. tabula

Saliekamā dzelzsbetona pusrāmji  
(sērija 1.822.1-2/82)

Marka	Masa, t	Gabarīti, mm		Elementa skice un izmēri
		L	h	
П1С18-3; 4; 5; 6	3,1	8985	2330	
П1С21-3; 4; 5; 6	3,4	10 485	2720	

Rāmjus lieto telpās ar normālu vai vidēji agresīvu darba režīmu. Pusrāmjus izgatavo no smagā betona ar metināta karkasa stiegrojumu.

### 2.5.3. SIJAS

Ražošanas ēkās sijas izmanto par jumta pārseguma nesošajām konstrukcijām, un tās balsta uz dzelzsbetona kolonnām vai sienām. Sijas uzņem pašsvaru, sniega, vēja un eksploatacijas slodzes, kā

## Saliekamā dzelzsbetona pārseguma sijas

Nr. p. k.	Konstruktīvā elementa marka	Sērija	Elementa skice un izmēri
1.	БЖП-1	ИИ-КС	
2.	ПН-598-1; II; III	ИИ-16с-02/81	
3.	БС9-2; 3	1.862-2	
4.	1БСП12-1А, V— 2БСП12-7АIV	1.462-1	
5.	1БДР18-1АIV— 3БДР18-5а	1.462-3	

arī pārnes tās uz kolonnām vai nesošajām sienām. Sijām kā jumta nesošajām konstrukcijām jābūt ar pietiekamu nestspēju, industriāli izgatavojamām, ekonomiskām, ilgzturīgām un ātri montējamām.

Lauksaimniecības ēkās lieto dzelzsbetona T veida un dubult-T veida šķērsgriezuma sijas. Tās paredzētas lēzeniem vienslīpu vai divslīpu jumtiem. Saliekamā dzelzsbetona sijas lieto 6, 9, 12 un 18 m laidumu pārsegšanai. Siju augstums un plauktu izmēri ir atkarīgi no laiduma (2.10. tabula).

Siju markas tabulā dotas orientējoši. Katrā atsevišķā gadījumā tās jāprecizē pēc Latvijas PSR teritoriālā celtniecības konstrukciju kataloga. Sijas izgatavo no B15—B25 klases betona. Siju balstišanai kolonnu galvās ir iebetonētas metāla ielikamās detaļas, kuras pēc siju uzstādīšanas un stāvokļa precizēšanas sametina ar siju ielikamajām detaļām. Metāla ielikamās detaļas un metinājums pēc montāžas jāapbetonē vismaz 20 mm biežā kārtā ar B15 klases betonu, lai tas aizsargātu pret koroziju. Ja siju balsta uz nesošās ķieģeļu sienas, tad sijas balstījumam mūrī izveido monolītu 100...200 mm biezu dzelzsbetona paliktņi no B10 vai B15 klases betona, kurā iestrādā metāla ielikamo detaļu (analogi kā kolonnas galvas ielikamo detaļu) sijas piemetināšanai.

#### 2.5.4. KOPNES

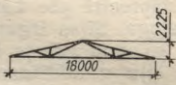
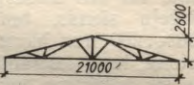
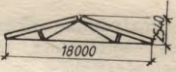
Ražošanas ēkās galvenokārt lieto vieglas konstrukcijas kopnes — tērauda, tērauda-dzelzsbetona un tērauda-koka. Republikā visizplatītākās ir tērauda-dzelzsbetona kopnes. Tām ir trīsstūra

Tērauda-dzelzsbetona kopnes

2.11. tabula

Nr. p. k.	Konstruktīvā elementa marka	Sērija	Elementa skice un izmēri
1.	ФCЖ12-1500; 2100	1.800-ФCЖ	
2.	ФCЖ18-1500; 2100		
3.	ФCЖ21-1500; 1800; 2100		

## Tērauda un tērauda-koka kopnes ražošanas ēkām

Nr. p. k.	Konstruktīvā elementa nosaukums un marka	Sērija	Elementa skice un izmēri
1.	Tērauda kopne $\Phi$ -18-1; 2; 3	1.860-5	
2.	Tērauda kopne $\Phi$ -21-1; 2; 3	1.860-5	
3.	Tērauda-koka kopne МД $\Phi$ 18-1,5; 6; 7,5; 9; 12	1.863-2	

forma ar augšējās joslas slīpumu 33%. Kopnes sastāv no divām dzelzsbetona sijām ar savilcēm. Sijas korē savienotas ar bultskrūvēm, bet apakšējā joslā — ar tērauda savilci (2.11. tabula). Kopņu solis ir 3 vai 6 m. Kopnes var balstīt uz dzelzsbetona pasijām, ķieģeļu mūri vai tieši uz dzelzsbetona kolonnām.

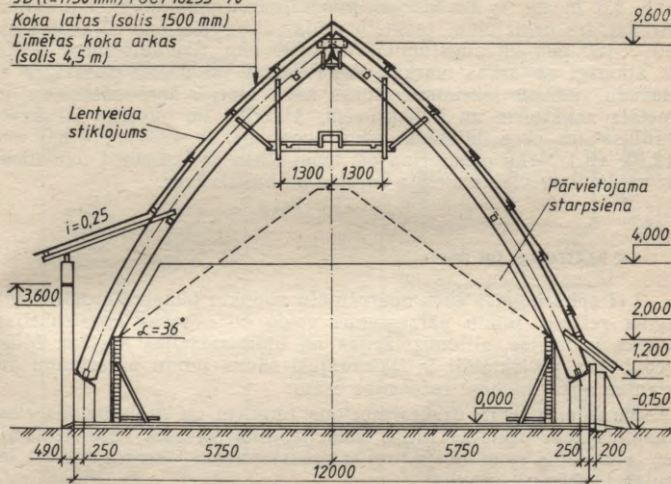
Tērauda kopnēm ir trīsstūra forma ar augšējās joslas slīpumu 25%. Kopnes izgatavo, sametinot lenķveida un U veida profiltēraudus (2.12. tabula). Tērauda kopņu solis masveida celtniecībā ir 3 m. Tās var balstīt uz kolonnām, pārseguma sijām un ķieģeļu sienām. Ja kopnes balsta uz kolonnām, kuru solis ir 6 m, virs kolonnām ēkas garenvirzienā novieto 6 m garas dzelzsbetona sijas, uz kurām ik pa 3 m montē tērauda kopnes. Ja pie tērauda kopnēm veido piekārtos griestus, tās pa vertikālo asi jāsavieno ar vertikālām saitēm.

Tērauda-koka kopnes ir trīsstūrveida ar augšējās joslas slīpumu 1:4. Tās paredzētas 18 m laidumu pārsegšanai. Kopnes augšējā josla veidota no līmēta koka sijas, sijas vidus atbalsts — no koka brusas. Pārējās kopnes detaļas ir no metāla. Kopni lieto vienlaiduma vienstāva lauksaimniecības ēkām, kurās mitrums nepārsniedz 75%. Kopņu augšējo joslu noturību nodrošina horizontālas saites.

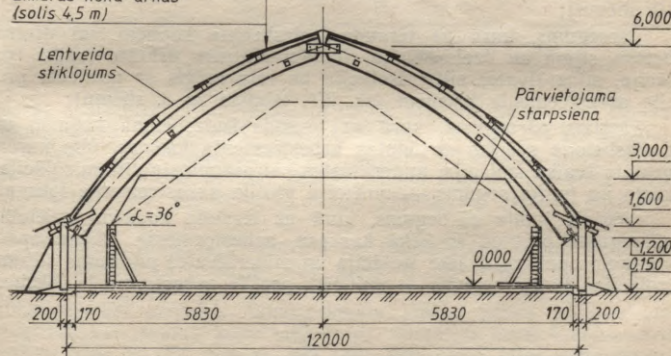
Bez tam ražošanas ēku pārsegšanai var izmantot dažādas arkas no līmēta koka un tērauda. Perspektīvas ir trīslēcīgu līmētas



Viļņotas azbestcimenta loksnes  
 YB (l=1750 mm) ГОСТ 16233-70  
 Koka latas (solis 1500 mm)  
 Līmētas koka arkas  
 (solis 4,5 m)



Viļņotas azbestcimenta loksnes  
 YB (l=1750 mm) ГОСТ 16233-70  
 Koka latas (solis 1500 mm)  
 Līmētas koka arkas  
 (solis 4,5 m)



2.10. att. Smailloka koka arku noliktavu šķērsriezumi.

smailloka koka arkas. Tās pārsedz 12, 18 un 24 m laidumus ar soli 4,5 m un ir paredzētas minerālmēslu noliktavu celtniecībai. Arkām ir nemainīgs taisnstūrveida šķēsgriezums ar platumu 80...160 mm un augstumu 270...790 mm. Šķēsgriezuma izmēri ir atkarīgi no arkas markas. Arka sastāv no divām pusarkām ar dažādu rādiusu izliekumu, kuras savā starpā korē sastiprina ar metāla uzliktņiem un bultskrūvēm. Atkarībā no pusarku izliekuma rādiusa un ēkas laiduma arku augstums ir 4800...15900 mm (2.10. att.). Arku piestiprina pie monolītiem dzelzsbetona pamatiem, izmantojot speciālas metāla detaļas un bultskrūves.

## 2.6. PĀRSEGUMI UN JUMTI

Lai apkurināmās ēkās nodrošinātu noteiktu temperatūras un mitruma režīmu, jumtu pārsegumus veido no nesošās konstrukcijas, tvaika izolācijas, siltumizolācijas un hidroizolācijas kārtām. Mūsu republikas projektētāji ir izstrādājuši šādus jumtu pārsegumu variantus apkurināmām ražošanas ēkām:

pārsegums, kurā uz dzelzsbetona rāmjiem un dzelzsbetona ribotām plātnēm uzklāta tvaika izolācija, minerālvates siltumizolācija un latu režģis ar unificēta profila azbestcements loksniem (sk. 2.1. tabulas 1. shēmu);

pārsegums, kurā uz dzelzsbetona sijām un dzelzsbetona ribotām plātnēm uzklāta tvaika izolācija, stingra siltumizolācija no keramzītbetona, fibrolīta vai gāzbetona ar javas izlīdzinošo kārtu un līmētā ruļļu materiāla jumta segumu (sk. 2.1. tabulas 5.; 6.; 10. shēmu);

pārsegums, kurā uz tērauda-dzelzsbetona kopnēm vai dzelzsbetona sijām un dzelzsbetona ribotām plātnēm uzklāta tvaika izolācija, minerālvates siltumizolācija un latu režģis ar unificēta profila azbestcements loksniem (sk. 2.1. tabulas 2.; 3. shēmu);

vieglais pārsegums, kurā uz tērauda-dzelzsbetona kopnēm un dzelzsbetona spārēm novietotas azbestcements loksnes, virs kurām uzklāta tvaika izolācija, minerālvates vai putuplasta siltumizolācijas kārtā un jumta segums — unificēta profila azbestcements loksnes;

vieglais jumta pārsegums, kurā uz tērauda kopnēm izvietotas pārseguma plātnes ar koka karkasu, azbestcements loksņu apšuvums no apakšas, tvaika izolācija un minerālvates pildījums siltumizolācijai, jumta segums — unificēta profila azbestcements loksnes.

### 2.6.1. PĀRSEGUMI UZ DZELZSBETONA RĀMJIEM

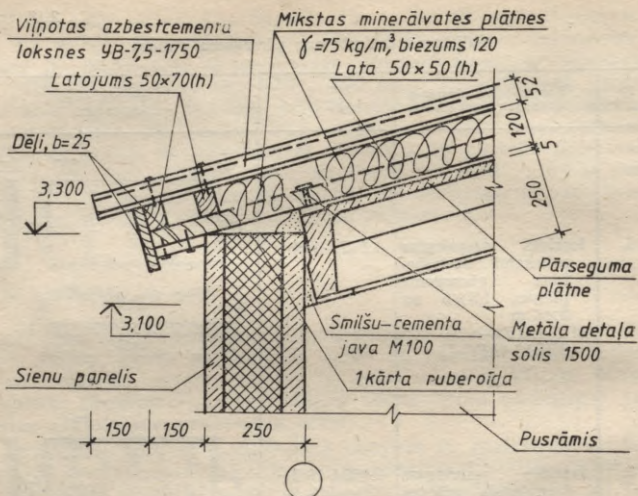
Dzelzsbetona rāmjus pārsedz ar ribotām dzelzsbetona plātnēm, kuru nominālie izmēri 6,00×3,00 un 6,00×1,50 m. Plātņu augstums 0,25 m. Šo plātņu modifikācija ir kompleksās jumta plātnes un plāt-

## Saliekamā dzelzsbetona pārseguma plātnes

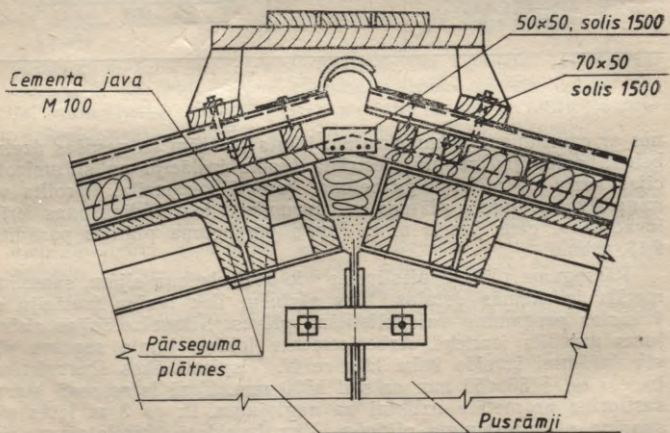
Nr. p. k.	Konstruktīvā elementa nosaukums un marka	Sērija	Elementa skice un izmēri
1.	Iepriekš saspieltas saliekamā dzelzsbetona pārseguma plātnes 1,5×6 un 3×6 m 1ПГ-1АIV <sub>τ</sub> — 2ПБ10-4АIV <sub>τ</sub> -П	1.865.1-4/80	
2.	Iepriekš saspieltas kompleksās plātnes 3×6 m ražošanas ēku pārsegšanai ar gāzbetona plāksņu siltumizolāciju ПГ-1АIV <sub>τ</sub> -140ГКН-450—2ПГ-4АIV <sub>π</sub> -160ГКН-450	1.465.1-10/81	

nes ar caurumiem. Kompleksajām jumta plātnēm uz nesošās dzelzsbetona daļas jau rūpnīcā iestrādā tvaika izolāciju un siltumizolācijas kārtu no plāksņu gāzbetona, beramā keramzīta, fibrolīta vai minerālvates. Jumta plātnes ar caurumiem lieto vēdināšanas ierīču izvadīšanai caur jumtu u. c. Jumta pārseguma plātnes parādītas 2.13. tabulā.

Pārseguma plātnes piestiprina pie dzelzsbetona sijām, sametinot metāla ieliekamās detaļas. Virs plātnēm liek tvaika izolāciju no 1 kārtas pergamina vai polietilēna plēves. Siltumizolācijas risinājums uzrādīts iepriekš. Azbestcimenta lokšņu jumta segumu piestiprināšanai izveido koka latu režģi. Vispirms ēkas šķērsvirzienā izvieto latas 50×50 mm ar soli 1500 mm. Korē latas savā starpā sastiprina ar metāla uzliktni un naglojumu. Ik pa 3 m latas piestiprina pie pārseguma plātnēm. Virs izveidotā šķērslatojuma liek latas 50×70 (h) mm ēkas garenvirzienā ar soli 750 mm. Telpu starp latām piepilda ar minerālvati ( $\gamma=100 \dots 120 \text{ kg/m}^3$ ). Latām



2.11. att. Dzelzsbetona rāmja karkasa ēkas dzegas mezgls.

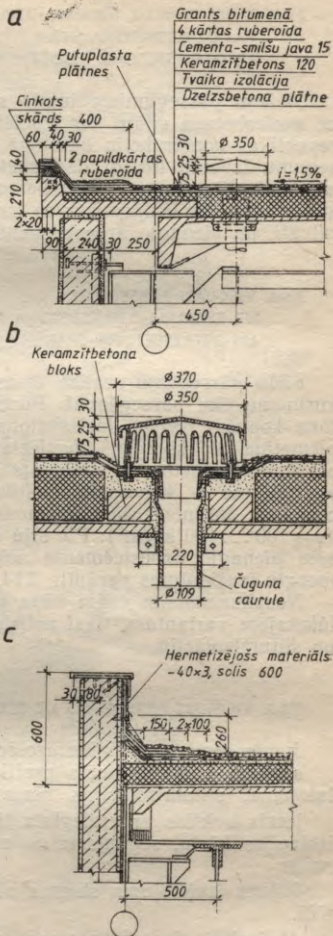


2.12. att. Dzelzsbetona rāmja karkasa ēkas kores mezgls.

pienaglo azbestcementsa lokšņu YB-7,5-1750 jumta segumu. Dzelzsbetona rāmja karkasa ēkas kores un dzegas mezgli parādīti 2.11. un 2.12. attēlā.

## 2.6.2. PĀRSEGUMI UZ DZELZSBETONA SIJĀM AR RUĻĻU MATERIĀLA JUMTA SEGUMU

Sādiem pārsegumiem izmanto dzelzsbetona sijas, kas paredzētas lēzeniem jumtiem ar slīpumu 0...10%. Uz sijām montē ribotas dzelzsbetona pārseguma plātnes (2.13. tabula). Virs tām izveido vienu kārtu pergamina vai polietilēna plēves tvaika izolāciju, uz kuras uzklāj cieta materiāla siltumizolāciju no fibrolīta, keramzīta vai gāzbetona. Siltumizolācijas kārtas biezums ir atkarīgs no materiāla tilpummasas, siltumtehnikajiem rādītājiem, telpā nepieciešamā temperatūras un mitruma režīma, prognozējamās ārējais temperatūras utt. Šo kārtas biezumu nosaka, izdarot aprēķinu. Siltumizolāciju nolīdzina ar 20 mm biezu cementa-smilšu javas (M 100) kārtu, uz kuras uzlīmē ruļļu materiālus vai ierīko mastikas jumta segumus. Jumtiem ar slīpumu līdz 2,5% uzlīmē četras kārtas bioloģiski izturīgu ruļļu materiālu, bet mastikas jumta segumiem lieto četras kārtas mastikas un četras kārtas stikla auduma vai tīkla. Jumtiem ar slīpumu 2,5...10% uzlīmē trīs kārtas ruļļu materiāla, bet mastikas jumta segumiem lieto trīs kārtas mastikas un trīs kārtas stikla auduma vai tīkla (2.13. un 2.14. att.).



2.13. att. Ruberoida jumta mezgli:  
a — garensienas dzega; b — ūdens uztvērēja iebūve; c — gala sienas parapets.

### 2.6.3. PĀRSEGUMI UZ TĒRAUDA-DZELZSBETONA KOPNĒM VAI DZELZSBETONA SIJĀM AR DZELZSBETONA RIBOTĀM PLĀTNĒM

Šādiem pārsegumiem jumta slīpums ir 1:3...1:4. Pārsegumu uz dzelzsbetona sijām var izvēlēties tikai 9 m laidumam, jo mūsu republikas konstrukciju katalogā ir tam atbilstoša slīpā sija. Pārsegumu izveido līdzīgi dzelzsbetona rāmja pārsegumam: uz kopnēm vai sijām montē dzelzsbetona pārseguma plātnes, uz tām uzklāj tvaika izolāciju, izveido koka latojumu, kurā iepakojas minerālvati, un pienaglo azbestcements lokšņu jumta segumu.

### 2.6.4. VIEGLAIS PĀRSEGUMS UZ TĒRAUDA-DZELZSBETONA KOPNĒM UN DZELZSBETONA SPĀRĒM

Šādu pārsegumu realizē divos variantos: apkurināmu un neapkurināmu ēku pārsegšanai. Pirmajā variantā uz tērauda-dzelzsbetona kopnēm izvieto dzelzsbetona spāres ar soli 1840 mm. Spāres piemēta pie kopnēm apgriezta T veidā. Uz spāru apakšējiem plauktiem novieto azbestcements loksnes BY-175k, kas no virspuses apstrādātas ar kukersola mastiku (tvaika izolācija). Virs azbestcements loksnes liek siltumizolācijas kārtu no minerālvates ( $\gamma = 100 \dots 120 \text{ kg/m}^3$ ). Pie siju augšmalā piestiprinātām koka brūšām pienaglo azbestcements loksnes BY-200k. Dzegas un kores mezglu izveidojums parādīts 2.14. attēlā.

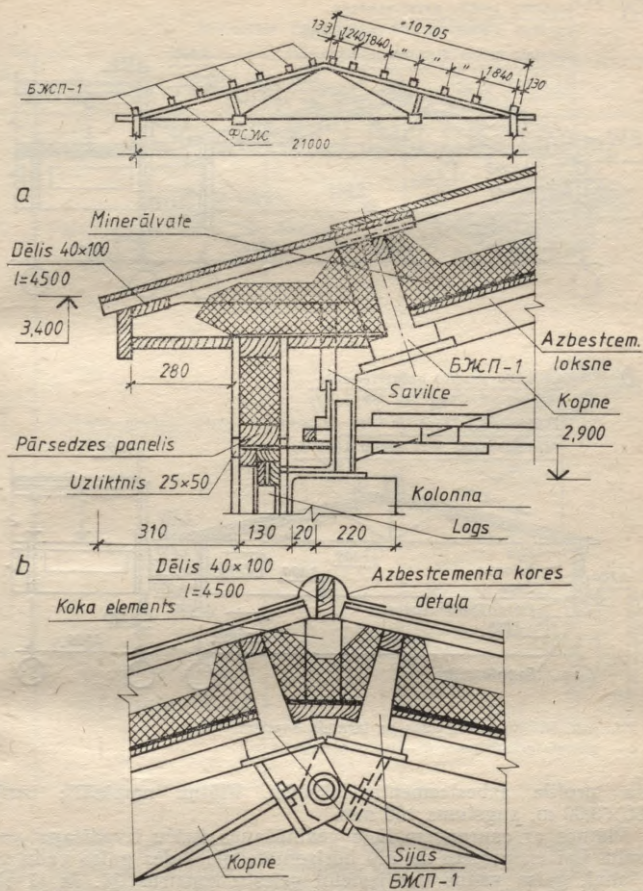
Neapkurināmām ēkām šāda tipa pārsegumu realizē līdzīgi aplūkotajam variantam, tikai nelieto apakšējās azbestcements loksnes un siltumizolāciju.

### 2.6.5. VIEGLAIS PĀRSEGUMS UZ TĒRAUDA KOPNĒM

Jumta seguma un siltumizolācijas izveidojumam ir divi varianti: segums ir no unificēta profila azbestcements loksnes uz koka latojuma, siltumizolācijas kārtā izvietota piekārtu griestu joslā; jumts noklāts ar atvieglota tipa plātnēm, kas satur arī siltumizolācijas kārtu, segums ir no unificēta profila azbestcements loksnes.

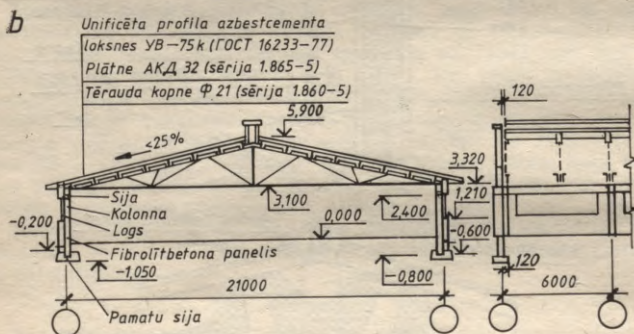
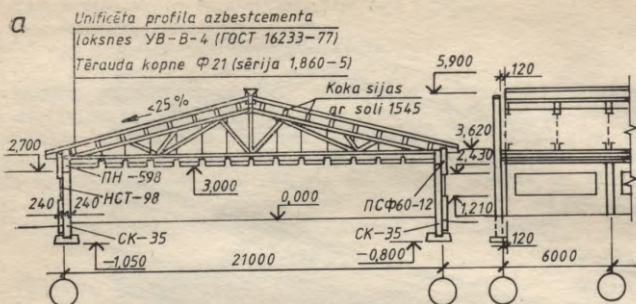
Plātņu izvietojuma shēmas abiem variantiem parādītas 2.15. attēlā.

Atvieglotā tipa plātnes sastāv no koka karkasa, kas no apakšas apšūts ar plakanām azbestcements loksnes. Plātne pildīta ar siltumizolācijas materiālu, kas var būt minerālvate ar blīvumu  $75 \dots 125 \text{ kg/m}^3$  vai putuplasts. Starp azbestcements loksni un siltumizolācijas kārtu iekļāj nepārtrauktu tvaika izolācijas kārtu no polietilēna plēves vai ruberoīda. Tūlīt pēc plātņu montāžas, lai nesamitrinātos siltumizolācijas kārtā, jāuzliek jumta segums no unifi-



2.14. att. Vienlaiduma jumta pārsegums ar tērauda-dzelzsbetona kopnēm un sijām:

a — dzega; b — kore.



2.15. att. Plātņu izvietojums pa tērauda kopnēm:  
 a — piekārtu griestu joslā; b — jumta pārsegumā.

cēta profila azbestcements loksņēm. Plātņu nominālie izmēri 1,50×3,00 m, augstums 160 mm.

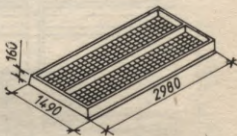
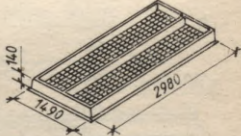
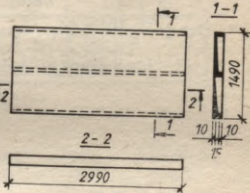
Plātnes ar caurumiem lieto vēdināšanas ierīču izvadišanai caur jumtu. Lai ekonomētu metālu horizontālo pieplūdes gaisa vadu veidošanai, gaisa vadus var izvietot griestu konstrukcijā. Ja jāveido piekārtie griesti, atvieglotā tipa plātnes pievieno pie metāla kopnes apakšējās joslas ar metāla detaļām, kas parādītas 2.16. attēlā. Siltumizolāciju uz plātnēm, kuras izmanto par gaisa vadiem, iekļāj būvlaukumā pēc to montāžas.

Visu tipu atvieglotās plātnes dotas 2.14. tabulā.

Lai izveidotu jumta segumu, pie tērauda kopnes augšējās joslas piestiprina koka latojumu (2.17. att.), līdzīgi kā neapkurināmo ēku jumta konstrukcijā.

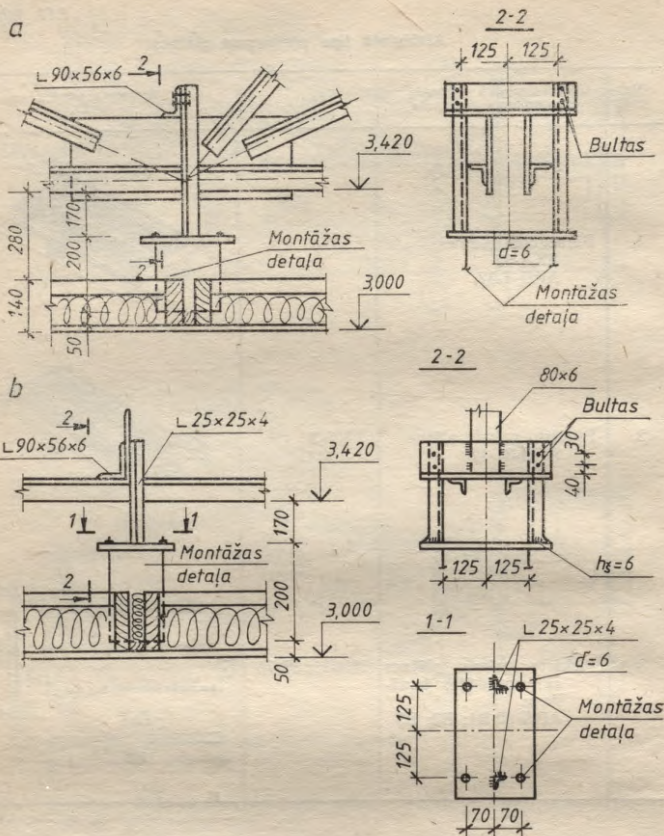


## Atvieglotā tipa pārseguma plātnes

Nr. p. k.	Konstruktīvā elementa nosaukums un marka	Sērija	Elementa skice un izmēri
1.	Pārseguma plātnes: АКД-32 АКД-Т-32	1.865-2	
2.	Piekārto griestu plātne АПД-31-12	1.865-2	
3.	Piekārto griestu plātnes ar ventilācijas kanā- liem: АПД-32-В1; В2; В3	ИИ-16с-05/75	

Atvieglotā tipa pārsegumus var tālāk pilnveidot, lietojot 6 m garas pārseguma plātnes ar apakšējo savilci. Izmainot ēkās atvieglotā pārseguma nesošo konstrukciju soli no 3 m uz 6 m, ja aprēķina slodze ir  $2 \text{ kN/m}^2$ , iegūst ekonomisko efektu līdz 6%, masas samazinājumu līdz 13% un kopējā darbaspēka samazināšanos 1,3...1,5 reizes.

Ja mitru telpu savietotā jumtā lieto siltumizolāciju, tas jāvēdina. Azbestcimenta jumtiem par vēdināšanas kanāliem izmanto azbestcimenta lokšņu viļņus. Nosūci realizē caur jumta kori un dzegu. Šim nolūkam jumta korē ik pa 10...15 m ierīko nelielas

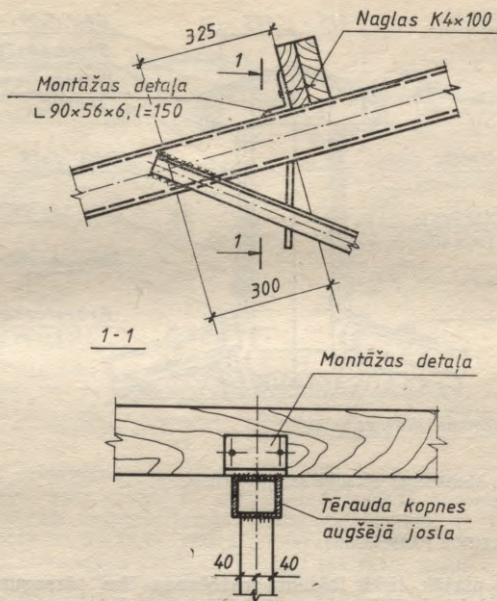


2.16. att. Piekārto griestu stiprinājuma mezgli.

ventilācijas lūkas vai vienlaidu spraugu, kuras pārsedz ar cinkota skārda jumtīņu (2.18. att.).

Limētam ruļļu materiāla jumta segumam vēdināšanas kanālus veido speciāli, atstājot spraugas starp siltumizolācijas augšējās kārtas plātnēm.

Mūsu valsts dažādos projektēšanas institūtos ir izstrādāti vairāki 1,5x6 m azbestcements pārseguma plātņu risinājumi, kuros par garenribām izmanto azbestcements profilus, koka dubult-T sijas

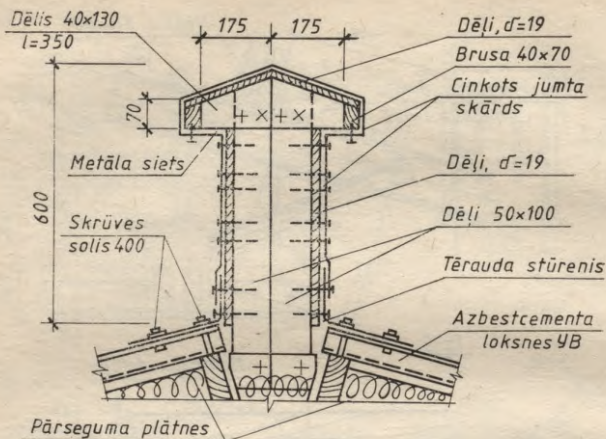


2.17. att. Koka latojuma piestiprinājums pie tērauda kopnes.

ar skujkoku plauktiņiem un finiera sieniņu (sērija 1.865-2; 3). Ir izstrādātas 6 m garas atvieglotās azbestcimenta plātnes, kurās koka garenvirziena brusu vietā lietoti T veida un dubult-T veida šķēsgriezuma līmēta koka elementi.

Ražošanas ēku pārsegumos siltumizolācijai perspektīvā izmantos tādus polimēru materiālus kā polistirolu un putuplastu, kurus var lietot kopā ar citiem laikmetīgiem materiāliem: alumīnija sakausējumu apšuvumiem, profiltērauda un azbestcimenta loksņēm.

Eksperimentālajā celtniecībā mūsu valstī lieto atvieglotās 1,5×3 m pārseguma plātnes. Tajās par nesošajiem elementiem izmanto koka brusas, kas apšūtas ar alumīnija sakausējuma profilētām loksņēm un putupolistirola sildmateriālu, kura tilpummasa ir 20...40 kg/m<sup>3</sup>. Šādas plātnes lieto ēkās ar līmēta koka vai tērauda nesošo konstrukciju (solis 3 m) un azbestcimenta lokšņu jumta segumu.



2.18. att. Ventilācijas sprauga siltajos jumtos.

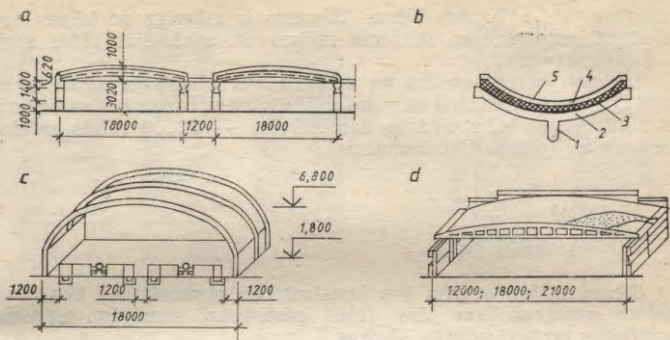
#### 2.6.6. TĒLPISKIE PĀRSEGUMI

Arvien plašāk liela laiduma ražošanas ēku pārsegumos lieto dažādus telpiskos elementus. Šādu konstrukciju izgatavošanā pānāk materiālu ekonomiju 15...40% salīdzinājumā ar plakanām dzelzsbetona konstrukcijām. Bez tam to montāža ir mazāk darbietilpīga un tām ir labāki arī pārējie tehniski ekonomiskie rādītāji.

PSRS Valsts celtniecības konstrukciju zinātniskās pētniecības institūtā (НИИСК Госстроя) ir izstrādāti iepriekš saspiesti dzelzsbetona plānsieniņu čaulas paneļi, kas paredzēti lokkopības ēku pārsegšanai (2.19. att.). Paneļiem ir divos virzienos liektas hiperboliskas čaulas forma ar garenribu, kurā izvietots iepriekš saspiestais stiebrojums. Čaulu stiebro ar stieplu sietu. Čaulas paneļa izmēri ir  $3 \times 18$  m.

Čaulas paneļus balsta uz ķieģeļu mūra, uz sijām, kas novietotas uz kolonnām, vai arī tieši uz kolonnām.

Urālu celtniecības projektēšanas zinātniskās pētniecības institūtā ir izstrādāti darba rasējumi poligonālai velvei, kuru lieto putnu mītņu, liellopu fermu un dažādu ražošanas ēku pārsegšanai. Velves montē no  $1,5 \times 6$  m dzelzsbetona ribotām plātnēm, kuras izgatavo parastā pārseguma plātnu formās, ievietojot tajās papildu ieliekamās detaļas. Velves pārsedz 18 un 24 m laidumus un ir 1,5 m platas. Lietojot šādas velves, pārseguma izmaksas samazinās par 15%, montāžas darbietilpība — par 10%.



2.19. att. Dzelzsbetona čaulu pārsegumi:

*a* — lopkopības ēkas šķērsriezums ar hiperboliskas čaulas pārsegumu; *b* — hiperboliskas čaulas panelis; *c* — cūku mitne ar poligonālas velves pārsegumu; *d* — lopu mitne ar dzelzsbetona velves paneļu KĶC pārsegumu; 1 — čaulas panelis; 2 — tvaika izolācija; 3 — siltumizolācija; 4 — izlīdzinošā kārtā; 5 — mastikas jumta segums.

Lauku celtniecībā plaši lieto lielizmēra dzelzsbetona velves-paneļus KĶC, kuri veidoti no plānsieniņu iepriekš sasprīgtām velvēm ar divām segmentformas ribām-diafragmām. Ir izstrādātas  $3 \times 12$ ;  $3 \times 18$  un  $3 \times 24$  m izmēra telpiskās velves.

Pēdējā laikā mūsu valstī rūpnieciski sāk ražot jauna tipa azbestcimenta paneļus. Tos izgatavo ekstrūzijas veidā. Šādu paneļu lietošana ļauj samazināt atviegloto sienas paneļu montāžas darbietilpību un izmaksas.

Azbestcimenta paneļus ekstrūzijas veidā gatavo šādi: plastisku azbestcimenta masu spiež ar presi caur speciālu uzgali, kas piešķir paneļiem vajadzīgo formu. Šādi var izgatavot dobus azbestcimenta paneļus ar palielinātu garumu un stiprību, patikamu ārējo izskatu un formu. Lietojot šādus paneļus, nav nepieciešams koka karkass. Tos var krāsot gan masas veidā, gan pēc izgatavošanas.

Valsts projektēšanas institūti ir izstrādājuši tipveida risinājumus gan sienu un starpsienu, gan pārsegumu paneļiem no ekstrūzīvā azbestcimenta. Sienu paneļu garums ir 3 un 6 m, platums — 0,3 un 0,6 m, biezums — 120, 140, 160 un 180 mm. Dobumus paneļos aizpilda ar minerālvates sloksnēm.

Galvenā šo paneļu priekšrocība ir tāda, ka to izgatavošanā nelieto metālu un arī to montāžā metāla patēriņš ir minimāls. Paneļu siltumtehnikajās pārbaudēs ir konstatēts, ka tos var lietot putnu mitņu celtniecībā.

Eksperimentālu ēku celtniecībā lieto arī kārtainos jeb «sendviča» tipa paneļus, kurus iegūst, pielīmējot ar līmi KB-3 pie azbestcimenta vai metāla profilētām loksņēm uzputotu putupoliuretānu vai citu viegli uzputojamu materiālu. Šādus paneļus (sērija 1.832-6)

izgatavo 80...170 mm biežus. Biezums ir atkarīgs no telpas normatīvās temperatūras, mitruma režīma un apkārtējās vides aprēķina temperatūras.

Lietojot sienu paneļus no tērauda vai alumīnija loksnēm un efektīvu siltumizolācijas materiālu, sienu masa samazinās 8...10 reizes, bet montāžas darbietilpība — 2...3 reizes salīdzinājumā ar tipveida risinājumiem.

## 2.7. SIENAS

### 2.7.1. VISPĀRĪGAS ZIŅAS

Sienas ir ļoti svarīgi ēku konstruktīvie elementi. Kā ēku nesošajām konstrukcijām tām jābūt pietiekami izturīgām, uzņemot vertikālās un horizontālās slodzes.

Apkurināmu ēku ār sienām kā norobežojošām konstrukcijām jābūt ar pietiekamu siltumizolāciju. Tām jānodrošina telpās nepieciešamais temperatūras režīms.

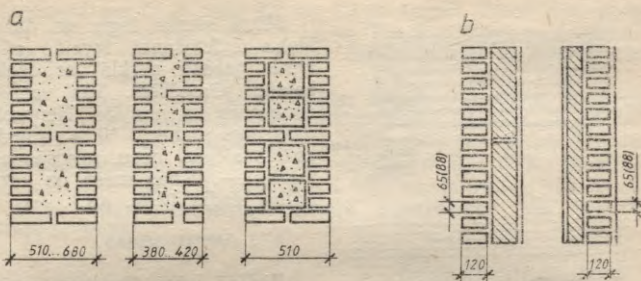
Sienām jābūt arī ilgizturīgām, ugunsizturīgām un jānodrošina nepieciešamā skaņas izolācija. Vēlams, lai sienu masa būtu neliela.

Sienu izmaksas var samazināt, ja tās izgatavo no vietējiem materiāliem. Lai paaugstinātu ēku celtniecības industrializācijas pakāpi, sienas ieteicams veidot no saliekamiem lielzīmēra elementiem vai arī no progresīvām monolītām konstrukcijām. Sienām vienlaicīgi jānodrošina ēkas arhitektoniskās prasības.

Atkarībā no izvietojuma ēkā un uzdevuma sienas iedala pagraba, cokola sienās, virszemes stāva ār sienās, iekš sienās un ugunsdrošības sienās. Lauksaimniecības uzņēmumu ražošanas ēkās sastopamas galvenokārt virszemes stāva ār sienas. Atkarībā no celtniecībā lietotā pamatmateriāla izšķir mūra un paneļu sienas, bet atkarībā no darbības rakstura — nesošās, pašnesošās un nenesošās (piekārtās) sienas. Pēc konstruktīvā veidojuma sienas var būt bezkarkasa un karkasa. Atkarībā no aizdegšanās spējas tās iedala nedegošās, grūti degošās un degošās sienās. Pēc celtniecībā lietoto elementu lieluma izšķir monolītās, sīkelementu un lielelementu sienas.

### 2.7.2. MŪRA SIENAS

Lauksaimniecības celtniecībā mūra sienas veido no parastajiem māla ķieģeļiem ar marku 75; 100; 125; 175 (ГОСТ 530—80). Ķieģeļu tilpummasa 1600...1900 kg/m, ķieģeļu izmēri ir 65×120×250 mm un 88×120×250 mm. Mūrēšanai lieto smagās un vieglās kaļķu, cementa un jauktās javas. Apkurināmām telpām ār sienas veido 2 ķieģeļu biežumā un biežākas, pamatojot to ar siltumtehniko aprēķinu. Sienu biežums ir atkarīgs no slodzes uz tām, rajona klimatiskajiem apstākļiem un ēkas lietošanas. Iekšsienu biežums parasti ir 120...250 mm.



2.20. att. Atvieglotās ķieģeļu sienas:

*a* — ķieģeļu mūris ar siltumizolācijas materiāla pildījumu; *b* — ķieģeļu mūris ar piestiprinātām siltumizolācijas plātnēm.

Mūra stiprību un noturību nodrošina pareizs ķieģeļu savienojums un šuvju izveidošana. Horizontālo šuvju biežums ir ne lielāks par 12 mm, vertikālo — ne lielāks par 10 mm.

Blīvu ķieģeļu sienu trūkums ir liela tilpummasa, liels siltumvadītspējas koeficients un darbietilpība. Apkurināmās vienstāva ražošanas ēkās pilnībā neizmanto mūra stiprību. Tādā gadījumā var lietot atvieglotas mūra sienas, kuras mūrē no ķieģeļiem, veidojot siltumizolācijas starpkārtas.

Atvieglotās ķieģeļu sienas var iedalīt divās grupās:

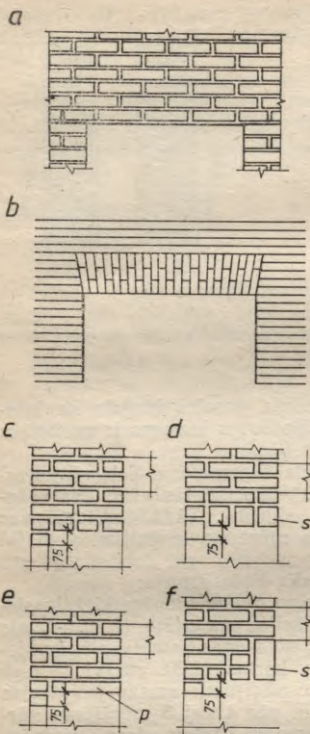
- 1) sienu konstrukcijas, kas sastāv no divām plānām ķieģeļu sienām, starp kurām iepilda siltumizolācijas materiālu (2.20. att. *a*);
- 2) sienu konstrukcijas, kas sastāv no vienas samērā plānas ķieģeļu sienas un siltumizolācijas plātņu kārtas (2.20. att. *b*).

Sienas ar keramzīta vai izdedžu pildījumu sastāv no divām pusķieģeļa biežuma sieniņām, kuras ik pēc 4 vai 5 mūrējuma kārtām savieno ar horizontālām diafragmām. Telpu starp sieniņām aizpilda ar siltumizolācijas materiālu. Šīs sienas lieto vienstāva vai divstāvu ēkām.

Sienas ar vieglā betona pildījumu sastāv no divām pusķieģeļa biežuma sieniņām, starp kurām iestrādā vieglo betonu. Ik pēc 3—5 ķieģeļu laidņu kārtām iemūrē vienu gaļeniķu kārtu kā diafragmu.

Sienas ar siltumizolācijas blokiem sastāv no divām pusķieģeļa biežuma sieniņām, starp kurām iestrādā siltumizolācijas blokus. Tos izgatavo no vieglā betona, putubetona, putasilikāta un citiem efektīviem materiāliem.

Sienas ar plātņu siltumizolāciju sastāv no nesošā ķieģeļu mūra un siltumizolācijas plātnes (minerālvates, perlīta, gīpša-izdedžu, putubetona, fibrolīta u. c.). Plātnes pie sienas var piestiprināt ar javu blīvi, bet ieteicams starp sienu un plātņi atstāt 2...4 cm platu gaisa starpkārtu.



2.21. att. Ailas mūra sienās ar pārsedzēm:

*a* — taisnā stiegrotā pārsedze; *b* — plakanā ķīļveida pārsedze; *c* un *d* — nenesošās dzelzsbetona siju pārsedzes; *e* — nenesošās dzelzsbetona plātņu pārsedzes; *f* — nesošās dzelzsbetona siju pārsedzes; *s* — pārsedzes sija; *p* — pārsedzes plātne.

lietot rūpniecības ēkās izmantojamās vienkārtas paneļus, ko mūsu republikā izgatavo no blīva keramzītbetona M50 ar blīvumu  $1000 \text{ kg/m}^3$  un salizturību  $M_{ps}25$ . Paneļu iekšējā un ārējā kārtā ir apdarināta ar 20 mm biezu cementa-smilšu javu (M100). Paneļiem ir A-III (vai A-II) un B<sub>p</sub>-I klases tērauda stiegrojums.

Paneļu izmēri var būt  $1,2 \times 6$ ,  $1,5 \times 6$ ,  $1,8 \times 6$ ,  $0,9 \times 3$ ,  $1,2 \times 3$ ,  $1,8 \times 3$ ,  $1,2 \times 1,5$  m. Pēc novietojuma ēkas fasādē izšķir rindu, starpailu, pārsedzes un zemdžegas paneļus.

Mūra sienās logu un durvju bloku ievietošanai izveido ailas, kuras parasti pārklāj ar dzelzsbetona pārsedzēm. Tās var būt nenesošās un nesošās. Nenesošās pārsedzes uzņem tikai augstāk esošās sienas masu, nesošās pārsedzes — sienas masu un pārsēguma slodzi (2.21. att.).

### 2.7.3. PANEĻU SIENAS

Pēdējā laikā tipveida projektos lieto karkasa ēkas ar ķieģeļu mūra gala sienām un pašnesošajām paneļu sienām, kā arī pilnsaliekamas ēkas. Sienu sadala paneļos atbilstoši laiduma modulim tā, lai paneļu skaits būtu pēc iespējas mazāks. Paneļus izvēlas pēc iespējas lielākus, lai pilnīgāk izmantotu transporta un montāžas mehānismu celtpēju.

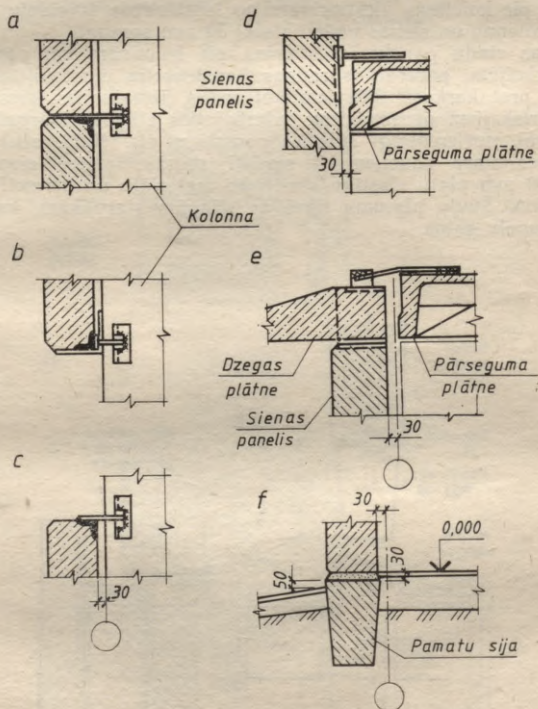
Sienu paneļu izmēri ir atkarīgi no ēkas soļa un laiduma, stāvu augstuma, ailu izvietojuma un izmēriem. Paneļu izmēri ēkas augstumā ir 600 mm un vairāk ar moduli 300 mm. Paneļu garumu pieņem 1500 mm ar moduli 300 mm. Paneļu biežumu izvēlas atkarībā no celtniecības rajona klimatiskajiem apstākļiem, ēkas ekspluatācijas režīma un izmantotajam materiālu īpašībām.

Apkurināmu ēku sienu paneļi atkarībā no izmantotajiem materiāliem un konstruktīvā risinājuma var būt vienkārtas, divkārtu un trīskārtu. Lauksaimniecības uzņēmumu ražošanas ēkām var



Parapeta paneļi ir tikai 0,9 un 1,2 m augsti. Zemdzeģas paneļiem ir arī papildu augstums — 1,5 m. Bez tam ēkām ar augstumu līdz 15 m var lietot keramzītbetona dzeģas paneļi ar 0,45 m izbīdījumu ārpus sienas plaknes.

Ēkas stūros un pie temperatūras šūvēm var lietot speciālus stūru blokus vai speciālus pagarinātus sienu paneļus ar garumu 6,25 vai 6,3 m. Visi minētie sienu paneļi paredzēti ražošanas ēkām, kurās nav agresīva vide un telpu mitrums ir līdz 60%. Ja telpas ir ar vāji vai vidēji agresīvu gāzu vidi un mitrumu, kas lielāks par 60%, jāparedz pasākumi paneļu aizsardzībai pret koroziju (СНП II-28-73).



2.22. att. Paneļu piestiprinājums pie karkasa elementiem:

a — rindu paneļu piestiprinājums pie kolonnas; b — pārsedes paneļa piestiprinājums pie kolonnas; c — zemaiļas paneļa piestiprinājums pie kolonnas; d — parapeta paneļa piestiprinājums pie pārseguma paneļa; e — dzeģas plātnes piestiprinājums; f — cokola paneļa balstījums.

No visiem iepriekš minētajiem paneļiem var izveidot divas sienu konstruktīvās shēmas — piekārtu un pašnesošu sienu. Pirmai shēmai raksturīgi lentveida stiklojumi, otrai — atsevišķi izvietotas logu ailas.

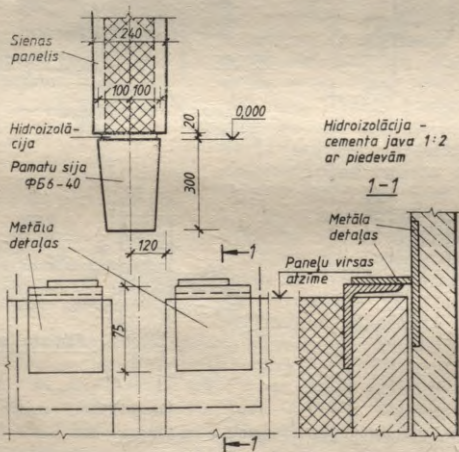
Piekārtajās sienās paneļi virs logu ailām balstās uz konsolēm, kas pieminātās pie kolonnām. Pirmās rindas paneļi balstās uz pamatu sijas, virs kuras kā hidroizolācija ir cementa-smilšu java.

Paneļu rindas ēkas augstumā novieto tā, lai viena horizontālā šuve novietotos 0,6 m zemāk par kolonnas galu. Šī šuve nodala paneļus, kurus piestiprina pie kolonnām, no paneļiem, kurus piestiprina pie pārseguma konstrukcijām. Gala sienu paneļus piestiprina pie tērauda vai dzelzsbetona karkasa.

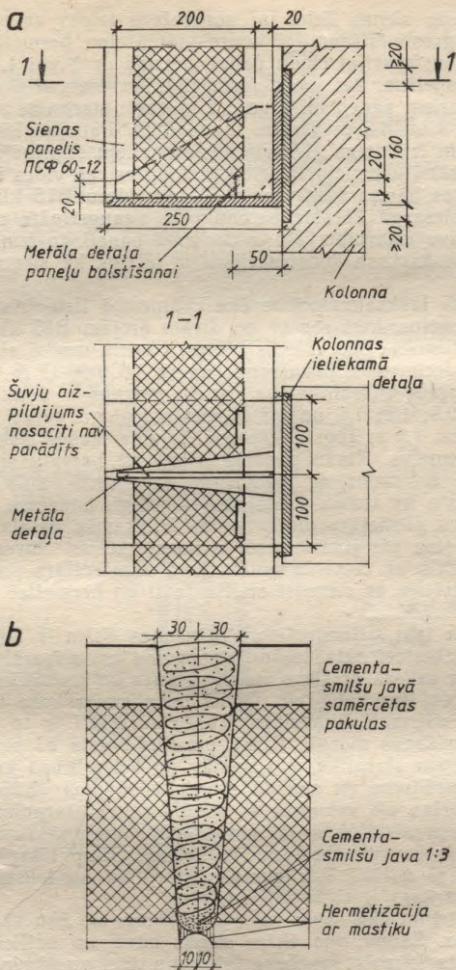
Lai pie kolonnas piestiprinātu no leņķtērauda izveidotu konsoli, starp kolonnu un sienas paneli atstāj 30 mm spraugu.

Visus rindu paneļus piestiprina pie kolonnām vai pārseguma konstrukcijām, paredzot spraugas konstrukciju pārvietojumiem attiecībā pret karkasu. Pārvietojumi rodas, izmainoties konstrukciju ģeometriskajiem parametriem, iedarbojoties atšķirīgai ārgaisa temperatūrai, nevienmērīgi sēžoties pamatiem utt. (2.22. att.).

Suves starp paneļiem, it sevišķi mitrās telpās, aizpilda ar 60...80 mm platu elastīgu sintētisko materiālu un hermetizējošām mastikām. Suvju platumu fiksē ar stingām starplikām, kuras novieto paneļu galos.



2.23. att. Rindu triskārtu paneļu piestiprinājums pie kolonnas.



2.24. att. Pārsedes paneļu balstījums pie kolonnas; šuvju aizpildījums.

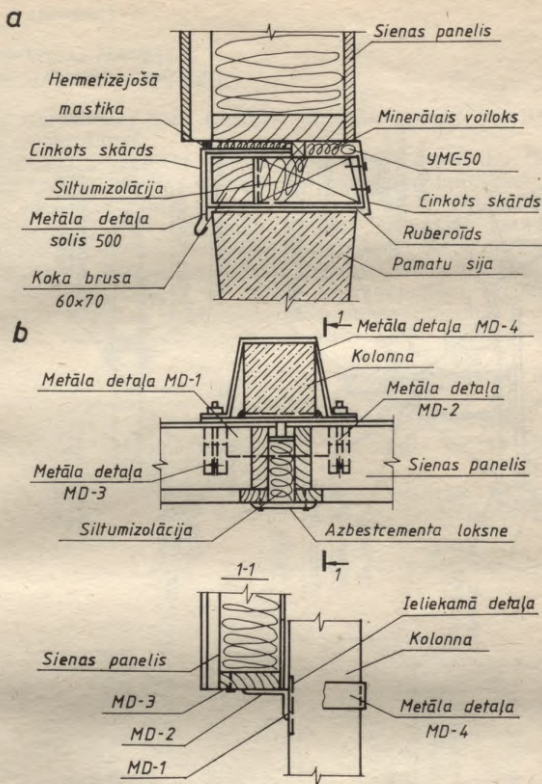
Pašnesošās sienas lieto, lai norobežotu telpas ar paaugstinātu mitrumu, agresivitāti un lai nodrošinātu telpu hermētiskumu. Sā dai sienu konstrukcijai rindu paneļi balstās uz 3 vai 1,5 m gariem starpailu paneļiem, bet pie deformācijas šuvēm vai ēkas galos — uz 0,7 m gariem paneļiem. 3 un 1,5 m garie starpailu paneļi novietojas starp 3 un 4,5 m platām logu ailām. Paneļu piestiprinājums pie kolonnām ir līdzīgs piekārtu sienas paneļu stiprinājumam.

Lai palielinātu paneļu izturību pret agresīvas vides ietekmi, iekšējās apdares kārtas vietā veido 50 mm biezu B15 klases betona kārtu. Tā aizsargā keramzītbetonu pret paaugstināta mitruma un vides agresīvo iedarbību. Tie ir divkārtu paneļi, to izmēri un stiprinājums pie karkasa konstrukcijām ir līdzīgs kā sienu vienkārtas paneļiem.

Ļoti plaši lauksaimniecības ēku celtniecībā lieto trīskārtu fibrolītbetona paneļus, kuri sastāv no divām ārējām B15 klases betona kārtām un fibrolīta 300 vidējās kārtas. Paneļu markā skaitļi izsaka to izmērus decimetros, piemēram, panelis ПСФ60-12 ir 60 dm garš un 12 dm plats. Fibrolītbetona paneļu garums ir 3 un 6 m, augstums 0,6; 0,9; 1,2; 1,5 un 1,8 m, bet starplogu paneļi ir 0,6; 1,2; 2,4 m gari un 1,2 m augsti. Pēc novietojuma fasādē izšķir rindu un pārsedzes paneļus. Rindu paneļus balsta uz pamatu sijas un piestiprina pie kolonnām ar metāla detaļām (2.23. att.). Pārsedzes paneļus balsta uz zemāk esošajiem starplogu paneļiem vai metāla plaukta, kuru piemetina pie kolonnas ieliekamās detaļas un augšpusē piestiprina pie jumta nesošās konstrukcijas. Šuves starp paneļiem aizpilda ar cementa-smilšu javā samērcētām pakulām. Šuves ārpusē izšuvo ar cementa-smilšu javu un hermetizē ar mastiku (2.24. att.).

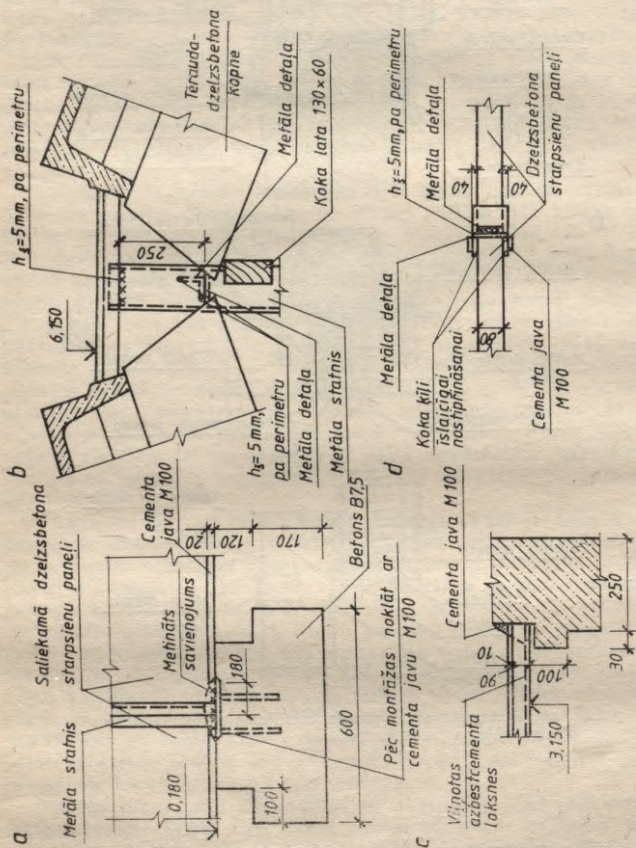
Viegli un labi siltumizolatori ražošanas ēkām ir koka karkasa paneļi ar azbestcementsa lokšņu apšuvumu un minerālvates pildījumu. Tomēr sakarā ar zemo izgatavošanas un montāžas industrializācijas līmeni tos lieto reti. Tā kā paneļiem ir koka karkass, tie jāaizsargā no mitruma iekļūšanas. Tāpēc sarežģīti ir to balstīšanas un piestiprināšanas mezgli. Rindu paneļus balsta uz pamatu sijas, lietojot speciālu starpliku, kas sastāv no koka brusu karkasa, minerālvates pildījuma un cinkota skārda apšuvuma (2.25. att.). Paneļus piestiprina pie kolonnas ar metāla skavu starpniecību. Šuves starp paneļiem aizpilda ar siltumizolācijas materiālu un no ārpusē nosedz ar šauru azbestcementsa loksni. Starp loksni un paneļi hermetizēšanas nolūkā liek gumijas starpliku un loksni pieskrūvē pie paneļa karkasa ar cinkotām skrūvēm.

Neapkurināmu ēku sienu veids ir atkarīgs no ēku uzdevuma un izmantošanas. Šķūņa tipa ēkām sienas būvē no unificēta profila azbestcementsa loksņēm pa koka latojumu, kas piestiprināts pie kolonnām. Lai aizsargātu loksnes no mehāniskiem bojājumiem, šķūņa apakšējo joslu 1,2 vai 1,8 m augstumā montē no dzelzsbetona paneļiem. Paneļus piestiprina pie kolonnām, savā starpā sametinot metāla ieliekamās detaļas. Šuves starp paneļiem aizpilda ar cementa javu un no ārpusē hermetizē ar mastiku. Kapitālāku ēku



2.25. att. Atvieglota sienu paneļa balstījums uz pamatu sijas un piestiprinājums pie kolonnas.

sienas visā augstumā montē no dzelzsbetona paneļiem. Paneļi ir piekārti pie kolonnām un nav paredzēti logu slodzes uzņemšanai. Ja nepieciešami logi, starp kolonnām ailu augšējā un apakšējā līmenī jāievieto metāla rīģeļi. Paneļus nevar lietot mitrā vidē. Nepārtraukta paneļu siena, kas balstās uz pamatu sijas, nedrīkst būt augstāka par 20 m. Augstākām sienām jāveido metāla starpjostas.



2.26. att. Dzelzsbetona starpsienu piestiprinājums pie metāla karkasa:  
 a — karkasa balstījums uz pamatiem; b — karkasa piestiprinājums pie pārseguma; c — azbestcimenta lokšņu starpsienas stiprinājums ķieģeļu mūrī; d — virsskaits.

## 2.8. STARPSIENAS

### 2.8.1. VISPĀRĪGAS PRASĪBAS UN STARPSIENU IEDALĪJUMS

Par *starp sienām* sauc iekšējās nenesošās sienas, kas paredzētas telpu norobežošanai.

Starpsienām jāatbilst šādām galvenajām prasībām: tām jābūt vieglām un pēc iespējas plānām, bet pietiekami izturīgām un noturīgām. Nepieciešamības gadījumā tām jābūt ar noteiktām skaņas izolācijas īpašībām, pietiekamu siltuma un gāzu necaurlaidību, ugunsizturību un mitrumizturību. Starpsienu konstrukcijām jābūt iespējami liela izmēra, industriāli izgatavojamām un ērti montējamām. Starpsienām jābūt arī viegli apstrādājamām, lai ērti varētu piestiprināt iekārtas, elektroinstalāciju un cauruļvadus. No sanitāri higiēniskā viedokļa starpsienu virsmām jābūt gludām un viegli tīrāmām.

Atkarībā no izgatavošanas veida, konstrukcijas un lietojamā materiāla starpsienas var būt lielpaneļu, plātņu (no neliela izmēra ģipša, ģipšbetona, putsilikāta un cita materiāla plātnēm), mūrētas (no ķieģeļiem, keramikas akmeņiem vai vieglā betona sīkblokiem, stikla blokiem), stikla profilīta, koka u. c.

Starpsienas balsta uz grīdas nesošās konstrukcijas vai starpstāvu pārsegumiem. Var būt arī piekārtās, sabīdāmās un citāda veida starpsienas.

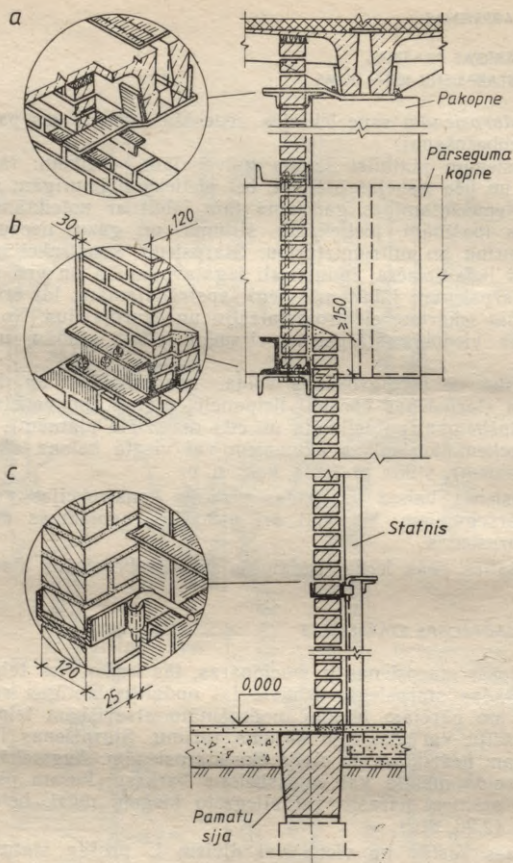
Ražošanas ēkās ierīko sadalošās un norobežojošās starpsienas.

### 2.8.2. SADALOŠĀS STARPSIENAS

Sadalošās starpsienas ir stacionāras, tās ierīko visā telpas augstumā. Šādas starpsienas izbūvē, lai nodalītu kaitīgus ražošanas procesus no pārējām telpām, nodrošinātu atsevišķām telpām skaņas izolāciju vai atšķirīgu siltuma režīmu. Starpsienas līdz 4 m augstumam neatšķiras no civilo ēku starpsienām. Augstākām starpsienām veido metāla vai dzelzsbetona karkasu, kuram piestiprina paneļus, plātnes, parasto vai stiegroto ķieģeļu mūri, betona blokus u. c. (2.26. att.).

Karkass sastāv no viena vai diviem U profila statņiem, kas balstās uz monolīta betona pamatiem ar līmeņa atzīmi  $-0,150$  m. Augšdaļā statņus piestiprina pie jumta pārseguma nesošā elementa. Starpsienām izmanto dzelzsbetona plātnes  $6 \times 1,2$  vai  $6 \times 1,8$  m. Svues starp paneļiem aizpilda ar cementa-smilšu javu M100. Starpsienu augšdaļu veido no azbestcimenta vai fibrolīta loksņēm, kuras stiprina pie U profila rīģeļiem, kas piemetināti pie statņiem.

Ķieģeļu starpsienas būvē tad, ja tām cauri jāizvada komunikācijas līnijas, tehnoloģiskās iekārtas vai arī nav tipveida dzelzsbetona plātņu. Starpsienas izveido pusķieģeļa vai ķieģeļa biežumā no ķieģeļiem M75—M100, izmantojot javu M25. Starpsienas balsta uz



2.27. att. Ķieģeļu starpsienas izveidojums:

a — starpsienas stiprinājums jumta līmenī pie pakopnes; b — starpsienas stiprinājums pie pārseguma kopnes; c — starpsienas stiprinājums pie gala karkasa kolonnas.

pamatu sijas. Ja starpsienu augstums nepārsniedz 4 m, tās var balstīt uz padziļinātu grīdas pamatslāni. Pusķieģeļu starpsienas saista horizontālas U profila Nr. 14 tērauda joslas. Pirmo joslu liek durvju pārsedžu augstumā, katru nākamo — ik pa 3 m (2.27. att.).



Spraugas 30...40 mm, kas rodas starp starpsienām un ēkas galvenajām nesošajām konstrukcijām to sēšanās gadījumā, aizdara ar antiseptizētām pakulām, kuras pārklāj ar kādu plastisku materiālu.

### 2.8.3. NOROBEŽOJOSĀS STARPSIENAS

Norobežojošās starpsienas parasti ierīko darbarīku noliktavu, starp noliktavu, kantora telpu un citu palīgtelpu norobežošanai, un tās nav jāizbūvē visā stāva augstumā. Ražošanas telpās starpsienas parasti ierīko 2,5...3,0 m augstas.

Parasti norobežojošās starpsienas ir saliekamas un izjaucamas, tās veido no dzelzsbetona paneļiem, metāla vai koka vairogiem. Vairogu apakšdaļa parasti ir blīva, augšdaļa — blīva, iestiklota, režģveida vai segta ar stieņu pinumu.

## 2.9. GRĪDAS

### 2.9.1. GRĪDU SASTĀVDAĻAS

#### UN ATBILSTĪBA VISPĀRĪGĀM PRASĪBĀM

Ražošanas ēku grīdām jābūt ar noteiktu stiprību, siltumtehnikām un tehnoloģiskajām īpašībām. Grīdām jāatbilst šādām prasībām: tām jābūt industriālām un ekonomiskām, izturīgām pret eksploatācijas slodzēm, gludām, maz dilstošām, klusām, viegli tīrām, viegli iemontējamām, tās nedrīkst putēt un nedrīkst būt sliedas.

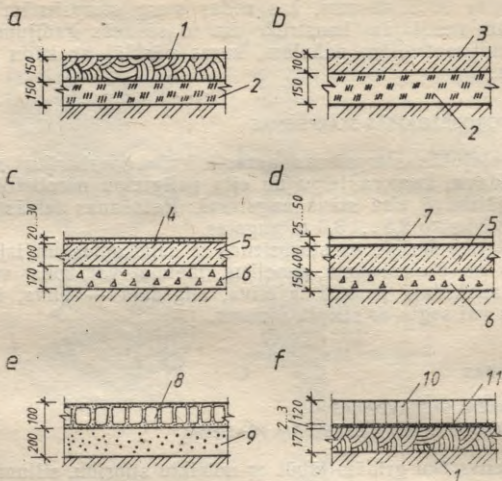
Dažreiz lietderīgi vienā telpā ierīkot dažādas grīdas, piemēram, ejās, kur notiek intensīva kustība, ierīko grīdas ar augstu mehānisko izturību, lopu stāvvietās — ar zemāku mehānisko izturību, bet paaugstinātu siltumkapacitāti.

Ražošanas vienstāva ēkās grīdas ierīko tieši uz grunts. Grīdu konstruktīvajā risinājumā izšķir šādus elementus: grīdas segums jeb tīrā grīda, kas tieši uzņem eksploatācijas slodzi; starpkārta, kas atrodas tieši zem tīrās grīdas un saista to ar zemāk novietotiem elementiem vai arī noder grīdas segumam par elastīgu paklāju; izlīdzinošā kārta, kas rada grīdas segumam līdzenu un cietu pamatu vai arī piedod grīdai vēlamu slīpumu; pamatslānis, kas sadala grīdas slodzi uz pamatnes grunti. Bez šiem elementiem grīdai nepieciešamības gadījumā var būt arī hidroizolācijas un siltumizolācijas kārtas.

Parastā gadījumā grīdai, kas ierīkota tieši uz grunts, jāpaceļas virs apkārtējā zemes planējuma līmeņa par 150...200 mm.

### 2.9.2. LAUKSAIMNIECĪBAS ĒKU GRĪDAS

Grunts grīdu ierīko rupjās lopbarības noliktavās, lauksaimniecības mašīnu novietnēs, smēdēs, nepiesietu lopu mītnēs ar dziļajiem pakaišiem. Grīdu ierīko šādi: noņem augsni, uzklāj izsijātu irdeni



2.28. att. Grīdas uz grunts pamatslāņa:

a — blietēta māla; b — gruntsbetona; c — cementa; d — asfaltbetona; e — akmeņu; f — kļiegēļu; 1 — blietēts māls; 2 — blietēta grunts; 3 — gruntsbetons; 4 — cementa-smilšu java M200; 5 — dzelzsbetons B7,5; 6 — šķembas vai rupja grants; 7 — asfaltbetons; 8 — laukakmeņi; 9 — smiltis; 10 — dobais kļiegēlis; 11 — bitumena vai darvas kārta.

grūnti 120 mm biezā slānī, noblietējot pakāpeniski katru kārtu. Grīdu var pastiprināt, pievienojot grūntij šķembas vai granti.

**Blietēta māla grīdu (klonu)** ierīko aitu mītnēs, inventāra un barības glabātavās, zirgu mītnēs, sakņu glabātavās un ražošanas telpās, kur iespējamas triecienslodzes. Grīdu ierīko šādi: izņem augšni, uzklāj 150...200 mm biezu slāni no maisījuma, kas satur 15...30% māla un 85...70% smilšu. Maisījumu iestrādā vairākās 60...100 mm biezās kārtās, katru kārtu rūpīgi noblietējot un veltnējot. Lai grīda būtu mehāniski izturīga un ūdensnecaurļaidīga, maisījumam pievieno 2...3% mazuta, mašīnēļļas atlikumus vai citas eļļainas piedevas un šķembas (2.28. att. a).

**Gruntsbetona grīdu** ierīko inventāra noliktavās un barības rezerves glabātavās. Tās pamatslāni veido, noblīvējot mitru grūnti un iespiežot tajā 40...60 mm izmēra šķembas 40 mm dziļi. Grīdas segumu veido 150 mm biezs slānis no blietētas grunts, cementa un aktīvām piedevām (dzēstais kaļķis). Gruntsbetonu ieklāj pa kārtām, katru kārtu noblietējot ar veltni (2.28. att. b).

**Betona un cementa grīdas** ierīko telpās, kur grīdas pakļautas ievērojamas slodzes un pastāvīga mitruma iedarbībai vai arī uz grīdām var nokļūt minerāleļļas. Bez tam betona grīdas lieto transporta kustības joslās. Betona grīdas ir 100...150 mm biezas. Tās

veido no B15 klases betona, uz kura nepieciešamības gadījumā klāj 20...30 mm biezu B25 klases betona kārtu.

Cementa grīdas ieriko 20...30 mm biezas no cementa javas M150...M300 uz betona pamatslāņa (2.28. att. c).

**Asfalta un asfaltbetona grīdas** ieriko ēkās, kurās nepieciešamas izturīgas, ūdensnecaurlaidīgas, pietiekami siltas un viegli remontējamas grīdas. Asfalta grīdas ieklāj no lietā asfalta masas, ko iestrādā uz sausa betona vai šķembu pamatslāņa. Klājot asfalta masu uz cementa grīdas vai betona virsmas, virsma vispirms jānogruntē ar bitumena šķīdumu. Parasti asfalta segumu izveido 20...25 mm biezu, to iestrādā vienā kārtā. Biezākus segumus (40...50 mm) iestrādā divās kārtās ar vienāda sastāva asfalta masu.

Ja uz grīdas darbojas lielas slodzes, tad lieto asfaltbetona segumus, kuru sastāvā bez smalkām pildvielām — smiltīm ir arī rupjas pildvielas — oļi vai šķembas ar izmēriem līdz 20 mm. Asfaltbetonu klāj 35...40 mm biežā kārtā un noblīvē ar smagajiem veltniem (2.28. att. d).

**Akmeņu grīdu** ieriko telpās, kur uz grīdām darbojas lielas mehāniskās slodzes, kur grīdas pakļautas augstu temperatūru iedarbībai un nav nepieciešama līdzena virsma. Akmeņu bruģi klāj no 120...200 mm izmēru akmeņiem, veidojot šuvju savienojumus uz smilts pamatslāņa ar tādu aprēķinu, lai akmeņi 1/3 augstumā tiktu iegremdēti smiltīs. Smilšu kārtas biežumam zem akmeņiem pēc sablīvēšanas jābūt ne mazākam par 60 mm. Spraugas starp akmeņiem aizpilda ar smalkiem oļiem vai šķembām un noblīvē ar veltniem. Gatavu bruģi noklāj ar rupjām smiltīm vai granti 10...15 mm biežā kārtā (2.28. att. e).

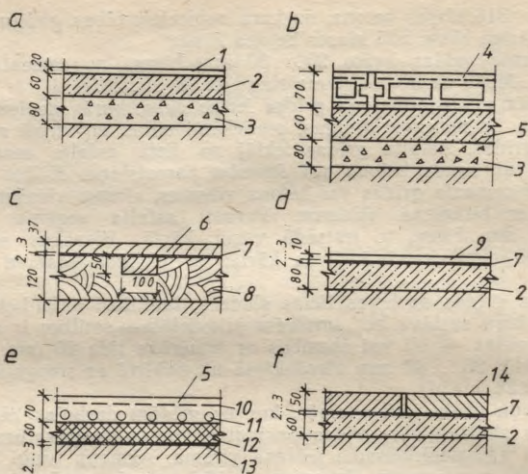
**Ķieģeļu grīdu** lieto lopu mītnēs, barības sagatavošanas cehos, noliktavās u. c. Ķieģeļus iestrādā smilšu pamatslānī. Lopu mītnēs ķieģeļu grīdas ieriko no parastajiem ķieģeļiem M100, kurus piesūcina ar karstu bitumenu vai darvu visā biežumā. Bitumena temperatūrai piesūcināšanas brīdī jābūt 170...200 °C. Ķieģeļus liek skujiņā ar 3...5 mm platām šuvēm, kuras pielej ar bitumenu.

### 2.9.3. GRĪDAS LOPU STĀVVIETĀS

Agrāk lopkopības ēkās lopu stāvvietās galvenokārt lietoja koka grīdas ar pakaišiem, tāpēc nebija nepieciešams dziļāk pētīt šo jautājumu.

Risinot fermu pārkārtošanu uz rūpnieciskiem pamatiem, pakaišu lietošana lopu stāvvietās un boksos arvien samazinās vai pavisam izzūd. Tas nozīmē, ka lopi nonāk nepārtrauktā saskarē ar auksto grīdas konstrukciju, kas var izraisīt to saslimšanu vai produktivitātes samazināšanos. Tāpēc pēdējā laikā ir izstrādāti vairāki silto grīdu tipi lopu stāvvietām. Darbs šajā virzienā turpinās.

**Keramzītbetona grīda ar cementa-smilšu javas segumu.** Šādu grīdu izveido no keramzītbetona M50, kura blīvums nepārsniedz



2.29. att. Grīdas lopu stāvvietās:

a — keramzībetona; b — keramisko bloku; c — koka; d — vieglā betona ar korda gumijas segumu; e — betona, apsildāmā; f — gruntsbetona; 1 — cementa-smilšu java; 2 — keramzībetons; 3 — šķembas; 4 — keramiskie bloki; 5 — betons; 6 — dēļu klājs; 7 — bitumena mastika; 8 — māla klonis; 9 — korda gumijas plātnes; 10 — metāla siets; 11 — sildelementi; 12 — siltumizolācijas kārtā; 13 — hidroizolācija; 14 — gruntsbetona plātnes.

1000 kg/m<sup>3</sup>, un pārklāj ar cementa-smilšu javas M200 segumu (2.29. att. a).

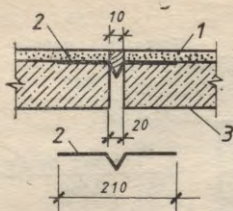
**Keramisko bloku grīdu** izveido no 333×180 mm lieliem keramiskiem blokiem M75, kuru biezums 70 mm un blīvums nepārsniedz 1420 kg/m<sup>3</sup>. Tos klāj uz 60 mm biezas B7,5 klases betona kārtas (2.29. att. b).

**Koka grīda.** To izgatavo šādi: uz bļietētas grunts klāj 120 mm biezu māla klonu, kurā iķ pa 1000 mm iestrādā koka brusas ar šķērsriezumu 100×50 mm. Māla klonu pēc nožūšanas noziež ar bitumena mastiku. Tirā grīda ir 37 mm biezu dēļu klājs, ko pieņaglo pie brusām (2.29. att. c).

**Vieglā betona grīda ar korda gumijas segumu.** Grīdu ierīko šādi: noņem augsnes kārtu, nobļietē grūnti. Tad ieklāj 80 mm biezu keramzībetona M50 kārtu ar blīvumu 1000 kg/m<sup>3</sup>. Grīdas izlīdzināšanai lieto 20 mm biezu cementa-smilšu javas M200 kārtu. Kad betons ir sacietējis, ar bitumena mastiku pielīmē korda gumijas plāksnītes (2.29. att. d).

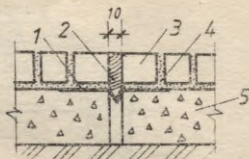
**Betona apsildāmā grīda** ir daudzkārtu grīda, kuras virsējā betona kārtā tiek iestrādāti elektriskās apsildes kabeļi. Kabeļus parasti izvieto 40 mm attālumā citu no cita. Grīdu ierīko šādi: uz bļietētas grunts klāj 100 mm biezu smilšu pamatslāni, pēc tam





2.31. att. Deformācijas šuve grīdas segumā:

1 — monolīts segums; 2 — cinkota skārda kompensators; 3 — dzelzsbetona pārsegums.



2.32. att. Deformācijas šuve grīdas segumā, kas iestrādāts cementa-smilšu javā:

1 — kompensators; 2 — šuves aizpildījums; 3 — grīdas gabalmateriāli; 4 — cementa-smilšu java; 5 — ciets pamatslānis.

1. Grīdas segums iestrādāts tieši uz cieta pamatslāņa vai javas starpkārtas. Šajā gadījumā deformācijas šuve pāršķel visas grīdas konstrukcijas kārtas to pilnā augstumā (2.31. att.).

2. Grīdas segums no gabalmateriāliem iestrādāts cementa-smilšu javā virs cieta pamatslāņa. Tādā gadījumā deformācijas šuvi ierīko tikai pamatslānim (2.32. att.).

Ja gabalmateriālu grīda ieklāta uz smilšu vai šķembu pamatslāņa, tad deformācijas šuves nav jāierīko.

Deformācijas šuvēs parasti ievieto kompensatorus. Šuves aizpilda ar elastīgu materiālu — bitumena mastiku, kurai pievienotas smilšu un šķiedrvielu piedevas.

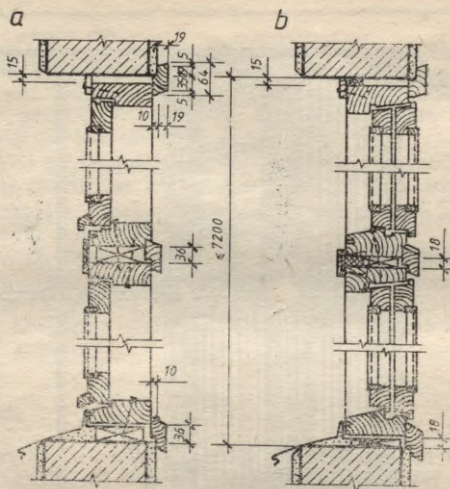
Monolītu grīdas segumu pie deformācijas šuvēm parasti noslēdz ar metāla rāmi, kas pasargā tā malas no izdrupšanas vai bojāšanas. Gabalmateriālu grīdām, lai panāktu malu lielāku noturību, no gabalmateriāliem izveido apmali, liekot tos ar garāko malu perpendikulāri šuvei.

## 2.10. LOGI, DURVIS, VĀRTI UN VIRSGAISMAS LOGI

### 2.10.1. LOGI

Logu uzdevums ir nodrošināt telpās vajadzīgo dabisko apgaismojumu un vēdināšanu vasaras periodā. Lai panāktu normālu dabisko apgaismojumu, logu kopējam laukumam jābūt 10...20% no telpas grīdas platības. Telpu apgaismojums ir atkarīgs no logu skaita, formas, sadalījuma, izvietojuma augstuma un arī no logu orientācijas pret debespusēm. Apgaismojot telpu ar vairākiem logiem, jāievēro, ka viens liels logs dod vairāk gaismas nekā vairāki mazāki logi ar tikpat lielu kopējo laukumu.

Logu formu, izmērus un skaitu nosaka telpas normatīvais apgaismojums un ēkas fasādes arhitektoniskais risinājums.



2.33. att. Logu bloku iestiprinājums sienā:

*a* — logs ar vienkāršu stiklojumu; *b* — logs ar dubultu stiklojumu.

Projektējot lopu mītnes, logu lieluma un skaita izvēlei jāpievērš īpaša uzmanība, jo, izvietojot daudz logu apkurināmā mītnē, to ne tikai labi izgaismo, bet ziemas apstākļos krietni pazemina tās iekšējo temperatūru.

Lauksaimniecības uzņēmumu ražošanas ēkās paredz logus, kuru vērtnes veras uz āru, augstums ir 1,2 m (atsevišķos gadījumos 1,8 m), platums — 1,2 un 1,8 m (ГОСТ 12506—81). Administratīvajās un sadzīves telpās logi var būt pēc ГОСТ 11214—86.

Logiem var būt vienkāršs vai dubults stiklojums. Apkurināmām ēkām mūsu republikā paredz logus ar dubulto stiklojumu.

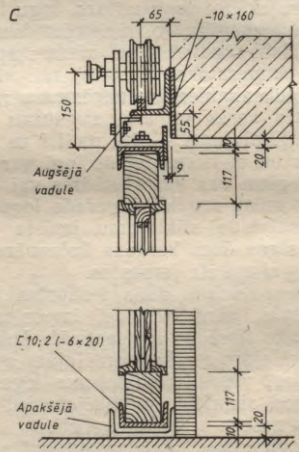
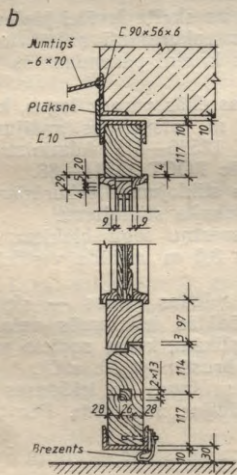
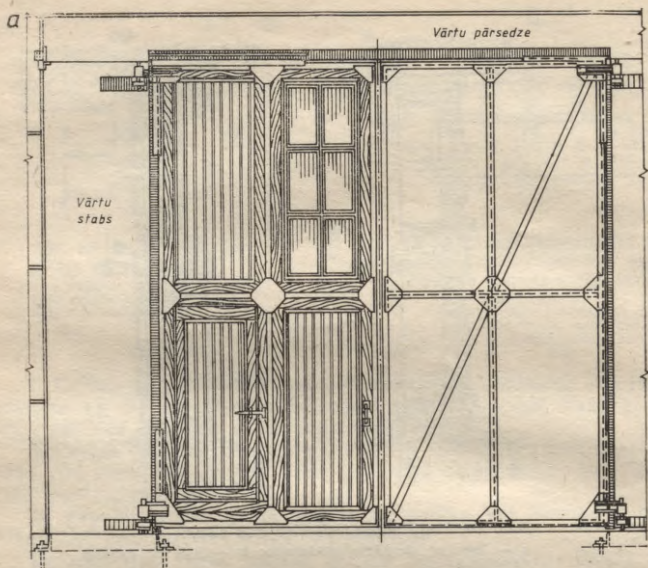
Lentveida stiklojumu izpilda ar trīsvērtņu logu blokiem, pie tam starp ēkas karkasa kolonnām ik pa 3,0 m uzstāda vertikālus koka vai metāla impostus.

Logu blokus ailās iestiprina četros aplodas stūros — sienās, kolonnās, pārsedzēs vai impostos iestrādātās ieliekamās detaļās.

Logu fiksē ar antiseptizēta koka starplikām, kuras novieto preti vertikālajām un horizontālajām aplodas brusēm (2.33. att.).

Starp dubulta stiklojuma logu blokiem šuves no iekšpuses un ārpuses aizpilda ar blīvējošu siltumizolācijas materiālu. Pēc tam šuves nosedz ar koka seglīsti.

Logu ailas var aizpildīt arī ar kārbveida stikla profilu koka aplodā.





## 2.10.2. DURVIS

Durvju uzdevums ir nodrošināt cilvēku plūsmu ēkā un starp tās telpām, kā arī nodrošināt cilvēku evakuāciju avārijas vai ugunsgrēka gadījumā. Lauksaimniecības uzņēmumu ražošanas ēkām durvis izgatavo pēc GOCT 14624—69. Administratīvajām un sadzīves telpām durvis var būt atbilstoši GOCT 6629—64.

Atkarībā no novietojuma ēkā durvis ir iekšējās vai ārējās. Stiklotas iekšējās durvis var izmantot arī bezlogu telpu izgaismošanai.

Durvju aplodas nostiprina sienās ar mūrdziņēm vai arī pie-naglo pie sienās iemūrētiem koka klucīšiem.

Ugunsdrošas durvis ierīko atbilstoši sērijai 2.435-6. Tās izga-tavo, apšūjot standartdurvis, kurām 40 mm bieža vērtne, ar 5 mm biezu azbesta kartona un cinkota skārda segumu. Ugunsdrošo dur-vju vērtnes nostiprina metāla rāmjos, kurus piemetina pie sienās iestrādātiem enkuriem.

## 2.10.3. VĀRTI

Vārtus paredz transporta līdzekļu iebraukšanai un izbraukšanai no lopu mītnes, kā arī lopu pārvietošanai. Vārtu skaits un izmēri ir atkarīgi no transporta līdzekļu un iekārtu gabarītiem, kā arī no tehnoloģisko normu prasībām attiecībā uz lopu evakuāciju ugunsgrēka gadījumā.

Vārti var būt verami, bīdāmi un sakļaujami. Tos piestiprina pie saliekama dzelzsbetona rāmja vai pie ķieģeļu stabā iestrādātām detaļām. Vienā vārtu vērtņē iestiprina gājēju vārtiņus (2.34. att.). Vārtu un gājēju vārtiņu vērtņēm jāveras uz āru.

Veramo vārtu vērtnes uzkarina uz virām, kuras piestiprina pie vārtu stabos ieliekamām detaļām.

Bīdāmo vārtu vērtnes piekarina diviem ritenīšiem, kas pārvieto-jas pa metāla vadulī, kura piestiprināta pie dzelzsbetona vārtu ailas pārsedes. Vārtu vertikālumu fiksē apakšējā vadule.

Vārtu vērtnes sastāv no koka vai metāla karkasa ar koka dēlīšu pildījumu. Lai aizsargātu pret vēju, vārtu rāmjiem pa kontūru piemetina tērauda loksnes, kas nosedz spraugas starp vārtiem un rāmi. Veramiem vārtiem spraugu noseģšanai izmanto gumijas lok-snes.

Ražošanas ēkām lieto sērijas ИИ-16с-01-81 vārtus («Lauku-projekts» pašlaik izstrādā jaunu sēriju).

Ugunsdrošus vārtus izgatavo atbilstoši sērijai 2.435-6.

---

2.34. att. Vārtu piestiprinājums pie dzelzsbetona rāmja:

a — pretskats; b — veramu vārtu šķērsgriezums; c — bīdāmu vārtu šķērsgriezums.

#### 2.10.4. VIRSGAISMAS LOGI

Lai nodrošinātu no logiem attālināto telpas daļu apgaismojumu un aerāciju, ražošanas ēkās izveido virsgaismas logus. Tie var būt apgaismojuma, aerācijas un jaukta tipa. Virsgaismas logus novieto paralēli ēkas korei (ēkas garenvirzienā). Ražošanas ēkās visplašāk lieto taisnstūrveida virsgaismas logus ar abpusēju stiklojumu. Tiem ir samērā vienkāršs konstruktīvais risinājums, tie ir hermētiski. Taisnstūrveida virsgaismas logi vienlaikus nodrošina gan telpu apgaismošanu, gan arī vēdināšanu.

Taisnstūrveida virsgaismas logu konstrukcija sastāv no nesošās daļas (karkasa) un norobežojošiem elementiem — virsgaismas pārseguma, stiklotām virsmām un apakšējās sienas (apmales). Virsgaismas pārsegumam lieto tādas pašas konstrukcijas kā ēkas jumtam. Karkass sastāv no šķērsrāmjiem vai rīģeļiem, kas atbalstās uz jumta pārseguma nesošajiem elementiem — sijām vai kopnēm. Karkasa šķērsstinguma nodrošināšanai starp statņiem uzstāda atgāžņus. Metāla konstrukcijas pārsegumiem lieto tikai metāla virsgaismas karkasus, bet dzelzsbetona konstrukcijas pārsegumiem — metāla un arī dzelzsbetona virsgaismas karkasus.

Lauksaimniecības uzņēmumu ražošanas ēkās virsgaismas logus ierīko 6 m platus ar ārēju ūdens novadišanu.

Virsgaismas logiem lieto divējādus rāmjus — veramus un neveramus. Veramiem rāmjiem viras ierīko augšmalā, lai tos varētu atvērt uz ārpusi, veidojot 30° leņķi ar vertikālo plakni.

## LOPU UN PUTNU FERMAS

### 3. nodaļa. LOPU FERMU PROJEKTĒŠANA

#### 3.1. VISPĀRĪGAS ZIŅAS

Lopkopības ēkas ir ražošanas ēkas, kurās notiek dažādi tehnoloģiskie procesi, kas saistīti ar lopkopības produkcijas ražošanu, ar lopu turēšanu un apkalpošanu. To lielums un telpiski konstruktīvais risinājums ir atkarīgi no lopu veida un vecuma, uzņēmuma specializācijas, struktūras, lopu turēšanas sistēmas un veida, kā arī no ražošanas procesu mehanizācijas. Vairākas lopkopības ēkas apvieno fermās.

Fermas iedala pēc lopu veida (liellopu, cūku, aitu utt.), uzdevuma (preču, šķirnes) un specializācijas (piena, gaļas, vilnas).

Pēdējā laikā plaši ieviesies nosaukums «lielferma» jeb «komplekss». Ar to jāsaprot ne tikai lielāka lopu skaita centralizācija. Lopkopības produktu ražošanas lielferma jeb komplekss ir augsti mehanizēts uzņēmums ar vienmērīgu gatavās produkcijas izlaidi un daļēju tās pārstrādi, izmantojot ražošanas procesu plūsmas metodi. Galvenie ražošanas principi šādā lielfermā ir ražošanas ritmiskums, plūsma, nepārtrauktība un vienmērīgums, viendabīgu lopu grupu veidošana, ražošanas procesa sadalījums pa specializētiem cehiem, telpu racionāla izmantošana.

*Plūsmas princips* ir ražošanas organizācijas veids, kuram raksturīga pakāpeniska lopu grupu pārvietošana no sekcijas (telpas) uz sekciju (telpu) saskaņā ar tehnoloģijas prasībām. Tādējādi veidojas plūsmas tehnoloģiskās līnijas.

*Nepārtrauktības princips* ir ražošanas organizācijas veids, kurā vieni un tie paši tehnoloģiskie procesi atkārtojas pēc noteikta laika, piemēram, sivēnmāšu apsēklošana noteiktās grupās ik pēc noteikta laika intervāla. Šādi organizēti tehnoloģiskie procesi samazina kapitālieguldījumus un paaugstina darba ražīgumu.

*Ritmiskums* ir produkcijas izlaides grafika ievērošana, piemēram, slaukšana noteiktos laikos un zināma piena daudzuma realizācija.

Produkcijas izlaides *vienmērīgums* ir noteikta produkcijas daudzuma realizācija vienmērīgi visu gadu neatkarīgi no sezonas un laika apstākļiem.

*Viendabīgu lopu grupu veidošana* ir ganāmpulka atlase pēc vecuma, dzīvsvara, sugas, produktivitātes, piena atdeves ātruma utt.

Rūpnieciska tipa lopkopības lielfermās ražošanu organizē pēc *cehu principa*, radot specializētas telpas katrai ražošanas fāzei. Tā, piemēram, cūku izaudzēšanas un nobarošanas lielfermās ir cūku apsēklošanas un pirmā grūsnības perioda cehs, otrā grūsnības perioda cehs, atnešanās un ziditājsivēnmāšu cehs, sivēnu audzēšanas cehs un nobarošanas cehs.

Visi šie ražošanas organizācijas principi samazina celtniecības un ražošanas mehanizācijas izdevumus, paaugstina darba ražīgumu un lopu produktivitāti.

### 3.2. FERMAS TERITORIJAS APBŪVE

Katrā lopu fermā visas ēkas un būves atkarībā no izmantošanas ražošanā pieder pie vienas no sešām grupām: lopu turēšanas, barības glabāšanas un sagatavošanas, fermas apkalpošanas, veterinārās profilakses un ārstēšanas, administratīvi saimnieciskās darbības un kūtsmēslu glabāšanas. Atkarībā no šīm grupām lopu fermas teritoriju sadala funkcionālās zonās. Katrā atsevišķā zonā izvieto ēkas un būves ar kopīgu izmantošanu, vienotu sanitāro, zooveterināro un ugunsdrošības lietojumu, vienotu komunikāciju sistēmu un transportu (3.1. tabula).

Fermas teritorijā zonas jāizvieto, veidojot visīsākos ceļus starp tām un lauku ciematu, paredzot iespēju fermu paplašināt, saglabājot tās kompaktnumu, veidojot pēc iespējas īsākus inženiertīklus, ievērojot sanitārās, veterinārās un ugunsdrošības prasības.

Administratīvi saimniecisko zonu novieto pie galvenās ieejas fermā. Pirms caurlaides punkta izveido transporta laukumu, kura lielumu aprēķina pēc normas: 0,15 m<sup>2</sup> uz 1 strādājošo. Laukumu no-

3.1. tabula

Fermas zonu sastāvs

Zonas nosaukums	Zonas sastāvs
Administratīvi saimnieciskā	Administratīvā sadzīves ēka, ēdnīca, veterināri sanitārā caurlaide, medicīniskais punkts, ēkas un būves strādājošo atpūtai, laukums pie galvenās ieejas, mazās arhitektoniskās formas
Galvenā (ražošanas)	Lopu turēšanas mītnes, produkcijas ieguves un pirm-apstrādes ēkas, pastaigu laukumi
Veterināri sanitārā	Veterinārais punkts, izolators, sanitārā kautuve, laukums lopu ādu apstrādei
Barības glabāšanas un sagatavošanas	Barības cehs, ēkas un būves barības glabāšanai, autsvari
Palīgēku un būvju	Katlu māja, kurināmā noliktavas, tehniskās apkalpes punkts, fermas transporta garāža, transformatoru apakšstacija, ūdens apgādes būves
Kūtsmēslu uzglabāšanas un apstrādes	Kūtsmēslu krātuves, kūtsmēslu apstrādes ceļi

formē ar puķu dobēm, apstādījumiem, gaismas ķermeņiem un mazām arhitektūras formām.

Izveidojot galveno (ražošanas) zonu, jāievēro šādas zoohigiēnas prasības: lopu mītnēm jābūt pietiekami un vienmērīgi apstarpotām ar tiešiem un izkliedētiem saules stariem. Lai nepieļautu lielas temperatūras svārstības un stipru temperatūras pazemināšanos mītnēs, jācenšas izvairīties no ziemas valdošo vēju tiešas iedarbības. Ņemot vērā šīs prasības, lopu mītnes jāorientē meridionālā virzienā (ēkas garenass vērsta no ziemeļiem uz dienvidiem). Atkarībā no vietējiem apstākļiem (valdošo ziemas vēju virziena, reljefa utt.) pieļaujamas līdz 30° novirzes no rekomendētās orientācijas.

Ja teritorijā jāizvieto vairākas lopu mītnes, tās novieto paralēli citu citai vienā vai divās rindās.

Lopu pastaigām fermas teritorijā ierīko pastaigu laukumus ar cieto segumu. Lai pasargātu ēkas un pamatus no mehāniskiem bojājumiem, pastaigu laukumus novieto starp lopu mītnēm vai to galos 3...5 m attālumā no ēku sienām.

#### Pastaigu laukuma norma, m<sup>2</sup>, vienam dzīvniekam.

Govīm un grūsnām telēm 2...3 mēn. pirms atnešanās	8
Jaunlopiem un telēm ar 6 mēn. grūsrību	6
Telēm, kas vecāki par 10 dienām	5
Kuļļiem	20
Sivēnmātēm	12...14
Sivēniem līdz 5 mēnešiem	4...5
Sivēniem, kas vecāki par 5 mēnešiem	6...7
Aitām	4
Vistām	3

Ja pastaigu laukumu paredz izmantot maiņās, to var attiecīgi samazināt.

Ēkas un būves, kas paredzētas barības apstrādei un sagatavošanai, novieto reljefa augstākajā vietā vēja pusē attiecībā pret lopu mītnēm. Tām jāatrodas vienādā attālumā no malējām lopu mītnēm un jābūt ērti saistītām ar noliktavām.

Barības noliktavas novieto pie teritorijas nozogojuma, lai varētu realizēt to piepildīšanu, neiebraucot fermas teritorijā. Nozogojumā ierīko vārtus ar dezinfekcijas barjeru transporta līdzekļu dezinficēšanai.

Gatavās produkcijas realizācijas būves (piena bloku, lopu izkraušanas estakādes utt.) arī novieto tā, lai transporta līdzekļi fermas teritorijā neiebrauktu vai to jebraukšanas ceļš būtu minimāls un vestu noteikti caur dezinfekcijas barjeru.

Kūtsmēslu krātuves novieto aizvēja pusē attiecībā pret visām fermas ēkām, pie tam reljefa zemākajā vietā. Ceļi, pa kuriem no mītnēm izved kūtsmēslus, nedrīkst krustoties ar barības un gatavās produkcijas pārvešanas ceļiem. Kūtsmēslu krātuvju lielumu un novietojumu nosaka pēc tehnoloģiskajām projektēšanas normām

## Lopu lielfermas minimālais apbūves blīvums\*

Lielfermas nosaukums un blīvums	Minimālais apbūves blīvums, %
Piena ražošanas lielferma:	
400 govīm	51
800 govīm	53 ... 55
1200 govīm	55 ... 56
Jaunlopu audzēšanas un nobarošanas lielferma	45
Jaunlopu nobarošanas lielferma:	
1000 vietām	32
2000 vietām	34
3000 vietām	36
Remontteļu audzēšanas lielferma:	
1000 un 2000 vietām	52
3000 vietām	54
Cūku lielferma (ar noslēgtu ražošanas ciklu)	41
6—12 tūkst. cūku izaudzēšanai un nobarošanai	

\* СНиП II 97-76 «Lauksaimniecības uzņēmumu ģenerālplāni».

ОНТП-17-79. Bieži kūtsmēslu krātuves paredz ārpus fermas teritorijas.

Veterinārās ēkas fermas teritorijā novieto aizvēja pusē attiecībā pret lopu mītnēm, un tās parasti nožogo no pārējās fermas teritorijas ar koku un krūmu stādījumiem.

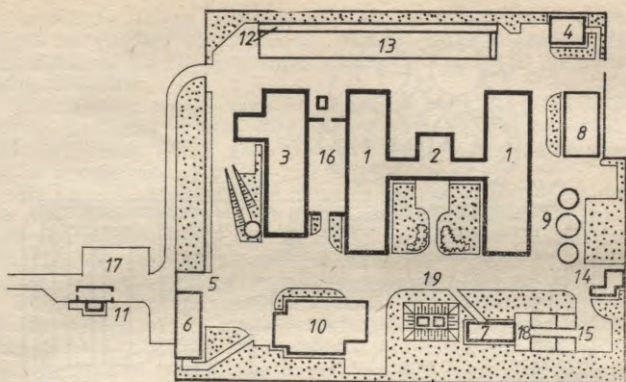
Ļoti svarīgs faktors ekonomiska fermas ģenerālplāna izveidošanā ir apbūves blīvuma palielināšana. To panāk, racionāli organizējot teritoriju un samazinot attālumus starp ēkām.

Lopu fermās attālumus starp ēkām izvēlas atbilstoši ugunsdrošības, sanitārajām un konstruktīvajām prasībām, ja nav īpašas nepieciešamības šos attālumus palielināt sakarā ar tehnoloģijas vai celtniecības prasībām — pastaigu laukumu ierīkošana, zemes planējums, terašu ierīkošana utt.

Augsts apbūves blīvums samazina līdzekļu patēriņu komunikāciju ierīkošanai un teritorijas labiekārtošanai (3.2. tabula).

### 3.3. FERMU APBŪVES TIPI

Projektējot lopu fermas, izvēlas paviljona vai bloka tipa apbūvi. Paviljona tipa fermas teritorijā izvieto zināmu daudzumu atsevišķu ēku un būvju, kas parasti ir nelielas ietilpības un jaudas. Priekšrocība šādai apbūves sistēmai ir tā, ka iespējams būtēt pa kārtai, nododot ekspluatācijā atsevišķas ēkas. Bez tam paviljona tipa ēkās, kuru platums ir 18 un 21 m, labāk tiek atrisinātas apgaismojuma, ventilācijas, ūdens novadīšanas un citas problēmas. Šādas apbūves trūkums ir teritorijas platības paplašināšanās, ievērojot tehnoloģiskās, zooveterinārās un ugunsdrošības atstarpes



3.1. att. Piena ražošanas lielfermas 682 govīm ģenerālplāna skice:

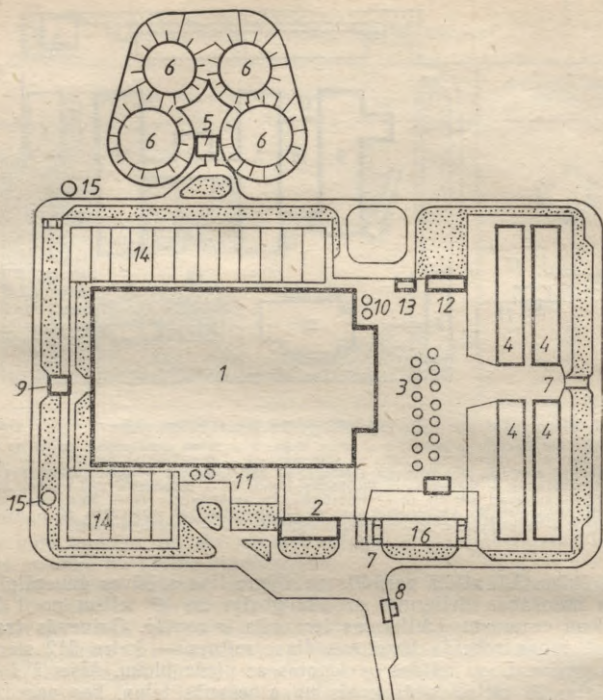
1 — mītne 512 slaucamām govīm; 2 — piena bloks; 3 — mītne cietstāvošām govīm un atnešanās telpa; 4 — veterinārais punkts ar stacionāru; 5 — dezinfekcijas barjera; 6 — veterināri sanitārā caurlaide 26 vietām ar garāžu; 7 — katlu māja; 8 — šķūnis siena žāvēšanai un uzglabāšanai; 9 — skābsiena un skābarības tornis; 10 — mehanizēta 1000 t saķu glabātava; 11 — autosvari (30 t); 12 — transformatoru apakšstacija; 13 — kūtmēslu krātuve (3600 t); 14 — pakaišu kūdras laukums; 15 — ugunsdzēsības rezervuāri; 16 — pastaigu laukumi; 17 — autostāvieta; 18 — kurināmā noliktavas; 19 — izdedžu laukums.

starp ēkām. 3.1. attēlā parādīts paviljona tipa apbūves ģenerālplāns piena ražošanas lielfermai ar 682 govīm un 67 teļiem no 1 līdz 20 dienu vecumam. Lielfermas teritorija ir zonēta. Galvenās (ražošanas) zonas robežās izvietotas divas mītnes — katra 512 slaucamām govīm. Lopu mītnes savienotas ar piena bloku. Atsevišķā ēkā izvietotas 92 cietstāvošās govīs un atnešanās telpa, kas paredzēta 78 vietām. Starp ēkām ievēroti minimālie ugunsdrošības attālumi.

Barības zona novietota teritorijas vienā malā, bet kūtmēslu krātuve — pretējā malā. Tādējādi rodas iespēja piesaistīt projektu konkrētai vietai, orientēt ģenerālplānu tā, lai barības zona atrastos vēja pusē attiecībā pret ražošanas zonu, bet kūtmēslu zona — aizveja pusē. Veterinārā zona ģenerālplānā īpaši izdalīta, jo ir tikai viena ēka — veterinārais punkts ar stacionāru, kas, pareizi orientējot fermas teritoriju, arī atradīsies aizveja pusē.

Pārveidojot lopkopību uz rūpnieciskiem pamatiem, uzlabojot tehnoloģiju, rodas iespēja palielināt atsevišķu ēku ietilpību un atsevišķos gadījumos arī savietot atšķirīgu nozīmju ēkas vienā ēkā, tādējādi samazinot apbūves teritoriju par 20...30% (3.2. att.).

Piemērā izmantots Maskavas apgabala Podoļskas rajona padomju saimniecībā «Ščapovo» uzceltās lielfermas plānojums 2000 govīm, kas aizņem tikai 7,8 ha lielu teritoriju. Ražošanas cehā — monoblokā izvietoti 2296 lopi, to skaitā 1570 slaucamās govīs, 240 cietstāvošās govīs, 216 vietas ir atnešanās nodaļā, 66 vietas ir



3.2. att. Padomju saimniecības «Ščapovo» piena ražošanas lielfermas ģenerālpāna skice:

1 — ražošanas cehs; 2 — administratīvā ēka ar sadzīves telpām; 3 — skābsiena tornis; 4 — skābbarības tranšejas; 5 — kūtsmēslu pārsūknēšanas stacija; 6 — kūtsmēslu krātuve; 7 — dezinfekcijas barjera; 8 — autosvari; 9 — sanitārā kaituve; 10 — spēkbarības noliktava; 11 — slaukšanas iekārtu noliktava; 12 — ēka trim traktoriem; 13 — transformators; 14 — pastaigu laukumi; 15 — virvas krātuve; 16 — dubļu uzķērājs.

stacionārā un 204 vietas teļiem profilaktorijā. Monoblokā ir barības sagatavošanas telpa, veterinārais punkts, slaukšanas zāle, piena bloks, klimatiskās kameras, darbnīcas un citas palīgtelpas. Slaucamās un cietstāvošās govīs tiek turētas grupās — sekcijās. Grupā ir 47 vai 48 govīs. Sekcijās ir individuālie boksi ar izmēriem 1,1×2,1 m lopu atpūtai. Lopu turēšanai neizmanto ganības. Atnešanās nodaļā un stacionārā lopu ir piesieti. Teļi atrodas profilaktorijā — sprostos. Slaukšanai izmanto karuseļtipa iekārtu 40 stāvvietām. Piena savākšana, filtrēšana un atdzesēšana notiek piena blokā.



Ražošanas cehs ar izmēriem 105×152 m (kolonnu tīkls 21×6 m) uzcelts no vieglām konstrukcijām. Sienām un pārsegumiem izmantoti trīskāršie paneļi ar gofrēta alumīnija apšuvumu un putupoli-stirola izolāciju.

Ražošanas procesus vada no centrālās pults. Projektā bija paredzēts, ka fermā strādās 69 cilvēki. Fermas celtniecība izmaksāja 7,33 milj. rubļu, vienas govju stāvvieta — 3370 rubļu. Kapitālieguldījumi atmaksāsies 12 gados.

Arī Latvijā uzceltas dažas piena ražošanas lielfermas ar pamatēku 500; 800; 1200 govju turēšanai monoblokā (Tukuma raj. kolhozā «Dzintene»; Rīgas raj. agrofirmā «Ādaži»; zinātniskās pētniecības saimniecībās «Krimulda» un «Sigulda»; Ogres raj. padomju saimniecībā «Birzgale»; Dobeles raj. kolhozā «Tērvete» u. c.).

Bloka ēku trūkumi: grūti nodrošināt nepieciešamo telpu dezinfekciju, novērst veselo lopu kontaktēšanos ar slimajiem, samazināt trokšņu fonu, atrisināt telpu dabisko apgaismojumu. Tā rezultātā lopu saslimšana monoblokos ir pat līdz 30% augstāka nekā paviljona tipa ēkās. Trūkumi ir arī tieši celtniecības darbos: grūti atrisināt būves nodošanu ekspluatācijā pa kārtai, grūtības sagādā arī ūdens novadīšana no jumta, virsgaismas logu ierīkošana utt.

Svarīgs ir fermas ūdens nodrošinājums. Sakarā ar lielu ūdens patēriņu ūdens avotam jāatrodas tuvu fermai un pilnīgi jāapmierina prasības pēc labas kvalitātes ūdens.

Parasti fermas tuvumā ierīko artēzisko aku ar ūdenstorni. Ūdens ņemšanas vietu nožogo un apzaļumo.

Fermas elektrifikācijai ierīko atsevišķu transformatoru, ko baro no tuvākās augstsprieguma elektropārvades līnijas. Parasti transformatoru novieto slodžu centrā, paredzot racionālu elektrotīklu izvietojumu teritorijā.

Ievērojamu ekonomisku efektu dod optimāls ceļu izvietojums lielfermā. Ceļus ierīko līdz lopu mītnēm, barības noliktavām, piena blokam, kūtsmēsļu krātuvēm un ugunsdzēsības ūdens rezervuāriem. Tos noteikti izveido ar cieto segumu. Ceļu slīpums nedrīkst pārsniegt 6...8%. Rekomendējamais ceļu platums ir 4,5...5 m, seguma platumus 3...3,5 m.

Lai fermas teritorijā uzlabotu sanitārhygiēniskos apstākļus, izolētu ražošanas zonu no dzīvojamās zonas, aizsargātos no valdošajiem ziemas vējiem, ierīko apstādījumus un zālienus. Fermas teritorijai pa perimetru stāda koku un krūmu rindas.

#### **4. nodaļa. LIELLOPU FERMAS**

##### **4.1. LIELLOPU KLASIFIKĀCIJA PĒC VECUMA UN FIZIOLOĢISKĀ STĀVOKĻA**

Pēc vecuma un fizioloģiskā stāvokļa liellopus iedala šādi:

- a) buļļi-ražotāji, kas 1,5 gadus veci un vecāki;
- b) govīs: slaucamās,

- cietstāvošās (grūsnās govīs, kuras pārtraukts slaukt pirms atnešanās),  
 govīs pirmās divas nedēļas pēc atnešanās;  
 c) grūsnās teles;  
 d) teļi — 10...20 dienu veci (profilaktorija periods) un no 10...20 dienu līdz 4...6 mēnešu vecumam;  
 e) jaunlopi — no 4...6 līdz 18 mēnešu vecumam.

#### 4.2. LIELLOPU TURĒŠANAS VEIDI

Fermās liellopi tiek turēti divos veidos: piesieti (paveids ir kombioksos ar fiksāciju) un nepiesieti (paveids — boksos vai kombioksos bez fiksācijas).

Atkarībā no saimniecības apstākļiem katru veidu var izmantot, lietojot ganības vasaras periodā vai turot liellopus stāvvietās visu gadu.

Piesietu liellopu turēšanas gadījumā ierīko individuālas stāvvietas, kurās govīs tur uz pakaišiem vai bez tiem. Stāvvietas jānodrošina ar piesiešanas mehānismu, barības sili, automātisko dzirdni un piena slaukšanas vadiem.

Nepiesietu liellopu turēšanas gadījumā tos stāvvietās izvieto grupās: a) sekcijās uz dziļajiem pakaišiem, b) uz režģveida grīdām bez pakaišiem (slaucamajām govīm nelieto), c) individuālos atpūtas boksos ar minimāliem pakaišiem vai bez tiem (paveids ir kombioksos bez lopu aizmugurējās fiksācijas).

Liellopu barošana un dzirdināšana notiek no boksos atdalītā zonā (kombioksos barības sili un dzirdni novieto pie stāvvietas).

Govīs slauc speciālās telpās, pie kurām ierīko pirmsslaukšanas un dažkārt arī pēcslaukšanas laukumus.

Turot govīs nepiesietas, tās vēlams sadalīt atsevišķās grupās pēc produktivitātes, laktācijas skaita un dzīvnieku fizioloģiskās uzbūves. Atsevišķi jāizdala cietstāvošās govīs, govīs ar pēdējo divu nedēļu grūsnību un govīs pēc atnešanās. Tāpēc piena ražošanas fermās un lielfermās parasti paredz mītni cietstāvošām govīm un atnešanās nodaļu, kurā ievieto grūsnās govīs divas nedēļas pirms atnešanās un govīs tur vēl divas nedēļas pēc atnešanās. Atnešanās nodaļas atsevišķās sekcijās iekārto arī teļu profilaktoriju.

Govīs apsēklo maksliģi, tāpēc galvenajā ražošanas korpusā jāparedz maksliģās apsēklošanas telpa un laboratorija. Buļļu stāvvietas paredz tikai speciālās šķirnes lopu audzētavās.

Teļus pēc profilakses perioda līdz 3...4 mēnešu vecumam tur speciālās mītnēs, kuras parasti izvieto ārpus slaucamo govju fermas. Šāda vecuma teļiem paredz grupveida aizgaldus, kuru ietilpību un lielumu nosaka pēc tehnoloģiskajām normām. Teļus šajā periodā baro ar vājpienu, piena aizstājēju, sienu, skābsienu, saknēm un koncentrātiem, dzirdina aizgaldos vai speciālos dzirdināšanas laukumos.

Pēc 3...4 mēnešu vecuma sasniegšanas teļus daļa grupās atkarībā no attīstības un dzimuma. Šādā vecumā teļus baro ar sienu, skābsienu, skābbarību, saknēm, koncentrātiem un zāli. Teļiem, kas domātas ganāmpulka atjaunošanai, sekcijās jāiekārto atpūtas boksi (izņemot gadījumus, kad tās tiek turētas uz dziļajiem pakaišiem). Pie visām teļu mītnēm jāierīko pastaigu laukumi.

Teļus nobarošanai pārvieto uz liellopu nobarošanas fermām, kur tos var turēt grupveida aizgaldos vai piesietus stāvviētās (parasti no 4 līdz 12 mēnešiem tur grupās, bet no 12 līdz 18 mēnešiem — piesietus).

#### 4.3. FERMU NOMENKLATŪRA UN LIELUMS

Liellopu fermas iedala šķirnes un preču dzīvnieku audzēšanas fermās. Šķirnes dzīvnieku audzēšanas fermās veic šķirnes izkopšanas darbu. Preču dzīvnieku fermas iedala piena ražošanas, remontjaunlopu izaudzēšanas, un liellopu nobarošanas fermās.

Tehnoloģiskās projektēšanas normas OHTPII-77 nosaka liellopu fermu uzņēmumu nomenklatūru un lielumu. Mūsu republikā projektē šāda lieluma preču dzīvnieku fermas:

piena ražošanas ar piesietu govju turēšanu — 200; 400 govīm, ar nepiesietu govju turēšanu — 400; 600; 800 govīm; remontjaunlopu izaudzēšanas — līdz 1000 teļiem; liellopu nobarošanas — līdz 1000 jaunlopiem.

Lielāka liellopu koncentrācija mūsu republikā sevi neattaisnoja. Fermas lielumu limitē saimniecības specializācija, barības bāze, loļu turēšanas sistēma un saimniecības lopkopības mehanizācijas līmenis.

Fermas teritorijā izvieta ražošanas, paligražošanas ēkas un būves, noliktavas un palīgēkas.

Piena ražošanas fermā ir šādas galvenās ražošanas ēkas: govju mītnes;

piena uzglabāšanas un pirmapstrādes nodaļa ar slaukšanas zāli vai bez tās;

dzemdību nodaļa. Tajā ietilpst telpa, kurā atrodas govīs divas nedēļas pirms un tikpat ilgi pēc atnešanās; teļu profilaktorijs jaunpiedzimušajiem teļiem līdz 10...20 dienu vecumam; telpa dzīvnieku sanitārajai apstrādei; telpa barības rezerves uzglabāšanai un sagatavošanai; telpa pakaišiem un inventāram; telpa dežurējošam personālam; vakuumsūkņu telpa un piena savākšanas telpa;

mītnes teļiem no 20 dienu līdz 4...6 mēnešu vecumam, kurās ir sekcijas teļiem ar grupveida vai individuālajiem aizgaldiem; telpa barības rezervei un tās sagatavošanai; telpa pakaišiem un inventāram, telpa dežurējošam personālam un mazgātava;

pastaigu laukumi pie govju un teļu mītnēm;

mākslīgās apsūklošanas punkts ar manēžu apsūklošanai, laboratoriju, trauku mazgātavu un telpu govju izturēšanai pēc apsūklošanas. Pēdējo telpu paredz gadījumos, kad govīs tur nepiesietas.

Ja mākslīgā apsēklošana notiek govju stāvvietās, paredz tikai laboratoriju un trauku mazgātavu.

Piena ražošanas fermā atsevišķi var paredzēt mītņi vai sekciju cietstāvošām govīm, kurā novieto grūsnās govīs divus mēnešus pirms atnešanās.

Mītņes teļiem piena ražošanas fermā var arī neierīkot, ja tos 10...20 dienu vecus pārvieto uz citu fermu, kur paredzēta teļu izaudzēšana.

Remontjaunlopu izaudzēšanas fermā ir šādas galvenās ražošanas ēkas un būves:

mītņes teļiem no 10...20 dienu līdz 3 mēnešu vecumam un no 3 mēnešu līdz 6 mēnešu vecumam;

mītņes jaunlopiem ar šādu sadalījumu pa vecuma grupām: 6...12 mēn., 12...18 mēn. un 18...24 mēn.;

pastaigu laukumi pie visām mītņēm;

mākslīgās apsēklošanas punkts.

Liellopu nobarošanas fermā ir šādas galvenās ražošanas ēkas: mītne teļiem no 10...20 dienu līdz 4 mēnešu vecumam;

mītne teļiem un jaunlopiem no 4 mēnešu līdz 12 mēnešu vecumam;

mītne jaunlopiem no 12 mēnešu līdz 18 mēnešu vecumam.

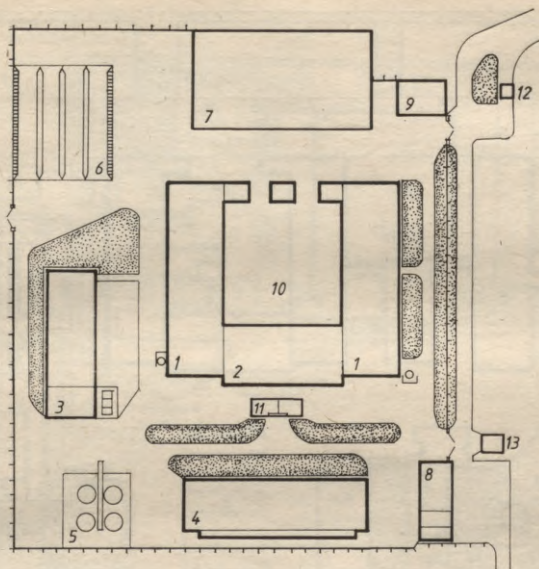
Visu tipu fermās bez galvenajām ražošanas ēkām ir šādas palīgrāžošanas ēkas un būves: barības glabātavas, barības cehs, ja to paredz projektēšanas uzdevums, kūsmēslu glabātavas, veterinārās ēkas, autosvari, tehniskās apkopes punkts, ūdensapgādes, kanalizācijas, elektroapgādes un siltumapgādes būves, iekšējie ceļi (ar cieto segumu) ar izeju uz vispārīgas lietošanas ceļiem un iekšējie lopu dzīšanas ceļi, sēta un ugunsdrošības postenis.

Fermās ir arī barības, pakaišu un saimniecības inventāra noliktavas, kūsmēslu glabāšanas un pārstrādes būves (pārstrādes būves atrodas ārpus fermas teritorijas), laukumi vai nojumes mehānizācijas līdzekļu glabāšanai un palīgēkas vai telpas kādā no ēkām pārvaldei, sabiedriskajai ēdināšanai, medicīniskajam punktam un sadzīvei — gērbtuves ar dušām un sanitārajiem mezgļiem.

Apļukosim vairākus piena ražošanas, jaunlopu izaudzēšanas vaislai un liellopu nobarošanas lielfermu ģenerālplānu piemērus.

4.1. attēlā redzama ģenerālplāna skice LLA mācību un pētījumu paraugsaimniecības «Vecauce» piena ražošanas lielfermai «Līgotnes» (424 govīm). Govīs fermā tur piesietas, tās izvietotas divās mītņēs — katrā 212 govīs. Govīs slauc piena vadā divas reizes dienā.

Piena savākšanai un uzglabāšanai izmanto piena bloku, kas savienots ar dzemdību nodaļu. Atnešanās vajadzībām dzemdību nodaļā iekārtoti desmit dzemdību boksi, kuros govīs tur kopā ar teļiem 24 stundas. Pēc tam teļus pārvieto uz profilaktoriu, kur tie uzturas līdz 20 dienām. Govīs līdz veselības atgūšanai piesien dzemdību nodaļas stāvvietās, bet pēc tam tās pārvieto uz slaucamo govju mītņi.



4.1. att. LLA mācību un pētījumu paraugsaimniecības «Vecauce» piena ražošanas lielfermas «Līgotnes» 424 govīm ģenerālplāna skice:

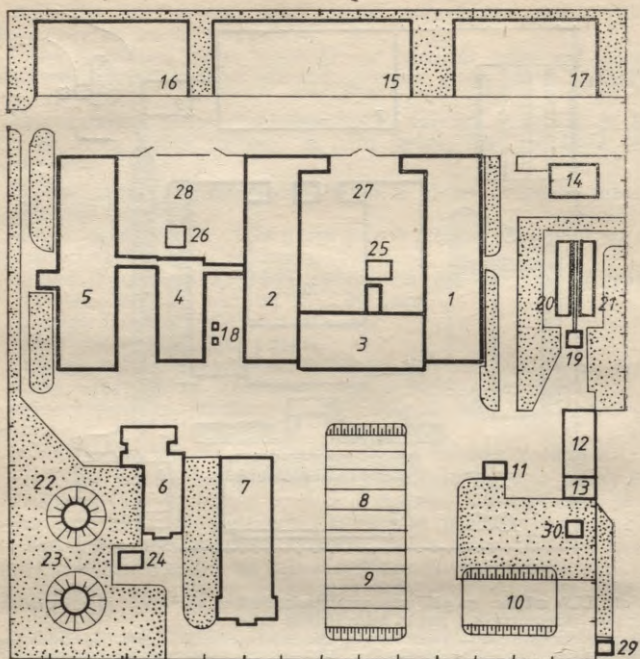
1 — mītne 212 govīm; 2 — piena bloks ar dzemdību nodaļu; 3 — 1500 t lopbarības sakņu noliktava; 4 — rupjās barības šķūnis; 5 — skābsiena torņi «Vitkovice»; 6 — skābsiena tranšējas; 7 — kūstmēslu krātuves; 8 — sanitārās caurlaides punkts; 9 — veterinārais izolators; 10 — pastaigu laukums; 11 — ugunsdzēsības ūdenstvertne ar 100 m<sup>3</sup> tilpumu; 12 — autosvari (30 t); 13 — transformatoru apakštacija.

Ziemošanas periodā govīs baro ar sienu, skābsienu, koncentrātiem, saknēm, vasarā tās piebaro ar zaļbarību. Barības uzglabāšanai fermas teritorijā izvietota lopbarības sakņu noliktava (1500 t) ar sekciju sakņu mazgāšanai un sagatavošanai, rupjās lopbarības šķūnis, četri skābsiena torņi «Vitkovice» un četras skābsiena tranšējas.

Iebraukšanai barības zonā paredzēti vārti ar dezinfekcijas barjeru. Barības glabātavas un lopu mītnes savienotas ar betonētiem ceļiem.

Lielfermas projektā izmantota paviljona tipa apbūve. Govju mītnes kopā ar piena bloku un dzemdību nodaļu veido slēgtu pagalmu, kurā izvietoti govju pastaigu laukumi.

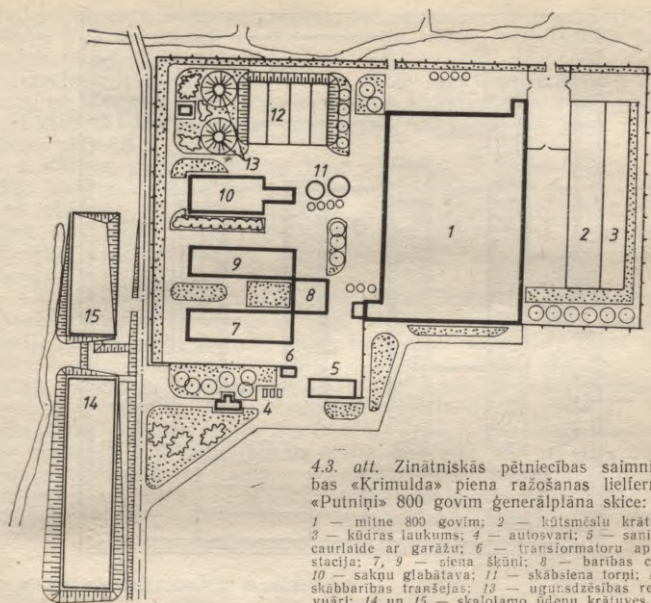
Kūstmēslu no mītnēm izvāc ar skrāpju transportieriem un traktoru piekabēm, kuras kūstmēslus pārvieto uz betonētu krātuvi. Kūstmēslu izvešanai no fermas teritorijas paredz vārtus ar dezinfekcijas barjeru.



4.2. att. Paplašinātas piena ražošanas fermas ģenerālplāna skice (projekts 819-110/3):

1 — atnešanās nodaļa 95 govīm un mītne 106 cietstāvošām govīm; 2 — mītne 224 slaucamām govīm; 3 — mītne 168 teļiem; 4 — slaukšanas nodaļa; 5 — mītne 256 slaucamām govīm; 6 — sakņu glabātava; 7 — siena šķūnis; 8 — skābsiena tranšejas; 9, 10 — skābbarības tranšejas; 11 — autosvari; 12 — sanitārā caurlaide; 13 — garāža; 14 — veterinārais izolators; 15, 16 — kūtmēslu krātuve; 17 — pakaišu krātuve; 18 — koncentrētās lopbarības bunkurs; 19 — katlu māja; 20 — kurināmā noliktava; 21 — izdedžu noliktava; 22 — ugunsdzēsības rezervuārs; 23 — ūdens rezervuārs; 24 — sūkņu stacija; 25, 26 — vircus krātuves; 27, 28 — pastaigu laukumi; 29 — dezinfekcijas barjera; 30 — transformatoru apakštacija.

Latvijas Valsts lauku celtniecības projektēšanas institūtā «Lauku-projekts» ir izstrādāts šāda tipa fermu rekonstrukcijas un paplašināšanas projekts (4.2. att.). Pēc fermas paplašināšanas palielinās tās ietilpība līdz 640 govīm, izmainās to turēšanas tehnoloģija un slaukšana. Esošajai fermai paredz piebūvēt vienu slaucamo govju mītni ar 256 stāvvietām un piena bloku. Esošās slaucamo govju mītnes pārveido: vienā paredz izvietot grūsnās teles un govīs pirms atnešanās (201 stāvvietā) un atnešanās nodaļu, bet otrā izvieto 224 slaucamās govīs un veic govju mākslīgo apsēklošanu. Piena



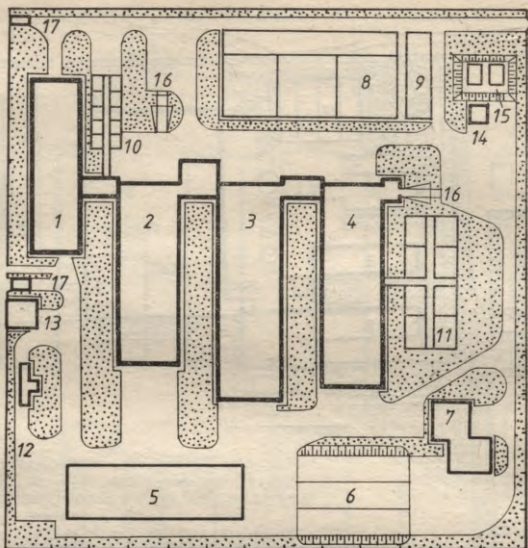
4.3. att. Zinātniskās pētniecības saimniecības «Krimulda» piena ražošanas lielfermas «Putniņi» 800 govīm ģenerālplāna skice:

1 — mītne 800 govīm; 2 — kūsmēslu krātuve; 3 — kūdras laukums; 4 — autosvari; 5 — sanitāra caurklāde ar garāžu; 6 — transformatoru apakšstacija; 7, 9 — sienu šķūņi; 8 — barības ceļš; 10 — sakņu glabātava; 11 — skābsiena tornis; 12 — skābarības tranšejas; 13 — ugunsdzēsības rezervuāri; 14 un 15 — skalojamo ūdeņu krātuves.

bloka telpās paredz izvietot telu profilatoriju, telpas teljiem līdz 2,5 mēnešu vecumam un paligtelpas. Slaucamās govīs tur kombiboksos ar aizmugurējo fiksāciju, bet atnešanās nodaļā tās ir piesietas stāvvietās. Telus profilatorijā tur individuālos sprostos, bet līdz 2,5 mēnešu vecumam tur piesietus stāvvietās. Barību govīm izvadā ar mobilo barības sadalītāju KTY-10, bet teljiem — ar rokas ratiņiem TY-300. Pakaišus slaucamo govju mītnēs ievad ar mobilo transportu, bet atnešanās nodaļā un telu sekcijās — ar rokas ratiņiem. Govis atnešanās nodaļā slauc mehāniski ar aparātiem ДАС-2Б, pārējās govīs slauc eglītes tipa slaukšanas stendā. Kūsmēslus no slaucamo govju mītnēm izvāc ar frontāliem iekrāvējiem ПФ-0,75, bet no atnešanās mītnes un telu sekcijas — ar skrāpju transportieri. Fermas laukums ir 5,03 ha, apbūves blīvums — 59%. Rekonstrukcija izmaksā 612,79 tūkst. rbļ.

Baltijas republikās viena no modernākajām piena ražošanas lielfermām ar monobloka apbūvi ir zinātniskās pētniecības saimniecības «Krimulda» lielferma «Putniņi», kas paredzēta 800 govīm (4.3. att.).

Lielfermas sastāvā ietilpst monobloks 800 govīm ar slaukšanas zāli, kurā uzstādīta karuseļtipa slaukšanas iekārta УДА-200, un



4.4. att. Teļu izaudzēšanas un nobarošanas fermas ģenerālplāna skice:

1 — mitne 160 telēm līdz 3 mēnešu vecumam un sadzīves telpas; 2 — mitne 304 telēm no 3 līdz 6 mēnešu vecumam un telēm no 6 līdz 12 mēnešu vecumam; 3 — mitne 286 nobarojamiem jaunlokiem no 6 līdz 18 mēnešu vecumam; 4 — mitne 268 telēm no 12 līdz 24 mēnešu vecumam; 5 — siena šķūnis; 6 — skābbarības un skābsiena glabātava; 7 — sakņu glabātava; 8 — 2000 t kūtsmēslu krātuve; 9 — laukums pakaišiem; 10 — pastaigu laukums telēm; 11 — pastaigu laukums telēm; 12 — autosvari (30 t); 13 — transformatoru apakšstacija; 14 — sūkņu stacija; 15 — ugunsdzēsības rezervuāri (100 m<sup>3</sup>); 16 — lopu iekraušanas rampa; 17 — dezinfekcijas barjera.

paligtelpām. Fermā ir arī transporta līdzekļu dezinfekcijas bloks ar garāžu, divi 1200 t rupjās barības šķūņi, barības cehs, 2000 t sakņu glabātava, 1700 t skābsiena tranšejas, autosvari, 5 bunkuri 50 t spēkbarības glabāšanai, 4000 t kūtsmēslu krātuve, betonēts laukums 400 t pakaišu glabāšanai, pastaigu laukumi cietstāvošām govīm un dezinfekcijas barjeras.

Monoblokā ir izvietota sanitārā caurlaide ar ģērbtuvēm 33 vietām un zinātniskās pētniecības darbu telpas.

Lielfermā govīs tur nepiesietas boksos uz pakaišiem. Cietstāvošās govīs un govīs atnešanās telpās ir piesietas.

Barības sadale ir elektromobila. Kūtsmēslu izvākšana no slaucamo govju sekcijām notiek ar cikliskās darbības skrēpera transportieriem VC-15, bet no dzemdību telpas, cietstāvošo govju sekcijas un veterinārā punkta — ar skrāpju transportieriem. No šiem



transportieriem šķērstransportieri un speciāls cikliskas darbības sūknis YTH-10 mēslus pa mēslu cauruļvadiem, kas izvietoti zem zemes, izstumj krātuvē.

Govju slaukšanu veic ar divām karuseļtipa iekārtām УДА-200, katru no tām maiņā apkalpo 1 operators, stundā izslaucot 200 govju.

Lielfermā vienlaikus var izvietot 842 govus un 120 teļus profilakses periodā.

Lielferma aizņem 4,64 ha lielu teritoriju. Apbūves blīvums ir 55%. Kopējās celtniecības izmaksas sastāda 2,35 milj. rbļ., to skaitā 1,86 milj. rbļ. izlietoti celtniecības un montāžas darbiem. Vienas govš stāvvieta izmaksā 2260 rbļ. Fermā nodarbināti 28 cilvēki. Kopējais darba patēriņš 1 tonnas piena ražošanai ir 16,2 cilvēkstundas.

4.4. attēlā redzama ģenerālplāna skice Ventspils rajona kolhoza «Ance» jaunlopu lielfermai ar 1000 vietām. Šeit no piena ražošanas fermām saņem 20 dienu vecus teļus. Bullišus nobaro gaļai, bet teles sagatavo ganāmpulka atjaunošanai. Visi teļi un jaunlopi izvietoti 4 mītnēs pa vecuma grupām. Lopu barošana un kūtsmēslu izvākšana notiek ar mobilo transportu. Lielferma aizņem 3,327 ha lielu teritoriju, apbūves blīvums ir 42%. Kopējās celtniecības izmaksas sastādīja 1,11 milj. rbļ., to skaitā 0,93 milj. rbļ. izlietoja celtniecības un montāžas darbiem. Viena stāvvieta izmaksāja 1110 rbļ. Lielfermā nodarbināti 15 cilvēki. Produkcijas izlaide gadā ir 247,2 t (dzīvmasas). Kapitālieguldījumu atmaksāšanās laiks — 7,8 gadi.

#### 4.4. TELPU FUNKCIONĀLIE ELEMENTI

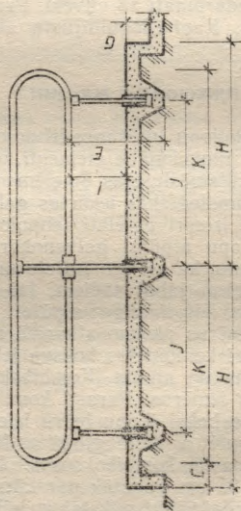
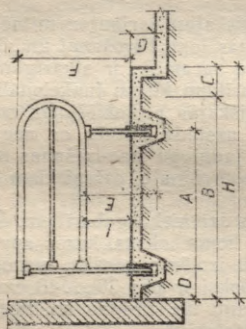
Katram liellopu turēšanas tehnoloģiskajam variantam mītnē vajadzīgi dažādi funkcionālie elementi, zonas lopu barošanai un atpūtai, barības un kūtsmēslu ejas. Šo elementu parametri ir atkarīgi no lopu masas un tehnoloģiskās iekārtas gabarītiem. Mītnu funkcionālie elementi un to izmēri noteikti tehnoloģiskajās projektēšanas normās.

*Boksus* lopu atpūtai galvenokārt uzstāda mītnēs ar nepiesietu govju turēšanu, kā arī remontteļu un jaunlopu izaudzēšanas mītnēs. Boksu izmēriem jābūt tādiem, lai nodrošinātu dzīvniekiem sausu un ērtu guļasvietu mierīgai atpūtai.

Boksa izmērus pieņem atkarībā no dzīvnieka gabarītiem. Praksē plaši lieto arī kombinētos boksus jeb kombiboksus, kuros apvienota lopu barošana un atpūta. Kombiboksu izmērus nosaka, ņemot vērā barības siles izmērus. Parasti kombiboksi ir par 30...40 cm īsāki nekā parastie boksi. Lopu brīvu ieešanu un iziešanu no kombiboksiem var regulēt ar aizmugurējiem fiksatoriem.

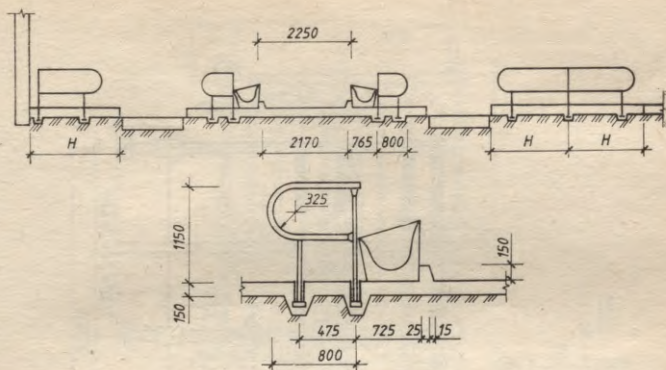
Lai boksos un kombiboksos ierobežotu kūtsmēslu iekļūšanu, tos ierīko 15...25 cm augstāk par kūtsmēslu ejas līmeni.

Boksu grīdai jābūt mīkstai un siltai, tāpēc tajos bieži lieto smalcinātu salmu, kūdras vai zāģu skaidu pakaišus, kā arī rievotus gumijas paklājus, kuri ir labi siltumizolatori un viegli tīrāmi. Boksu un kombiboksu izveidojums parādīts 4.5.; 4.6. un 4.7. attēlā.



Izmēri	Vecums mēnešos					Pieaugušie
	3...4	4...6	6...12	12...18	18...25	
A	500	500	850	850	1150	1150
B	750	750	1100	1100	1400	1400
C	150	200	200	250	250	250
D	100	250	100	250	150	250
E	400	400	550	550	650	650
F	950	950	1200	1200	1200	1200
G	150	150	200	200	200	200
H	1000	1200	1400	1600	1800	2000
I	250	250	350	350	450	450
J	600	750	950	1100	1300	1400
K	850	1000	1200	1350	1550	1650

4.5. att. Boksu norobežotāju izveidojums un izmēri.



4.6. att. Tehnoloģisko iekārtu izveidojums, turot liellopus boksos.

*Stāvvietas* ierīko gadījumā, kad govīs un jaunlopūs tur piesietus. Lopu barošana un atpūta stāvvietās ir apvienota. Govīm parasti ierīko vidēja garuma stāvvietas (1,7 m) un stingos vai lokanos piesiešanas mehānismus. Garās stāvvietas (2,0 m) ir tikai dzemdību nodaļā.

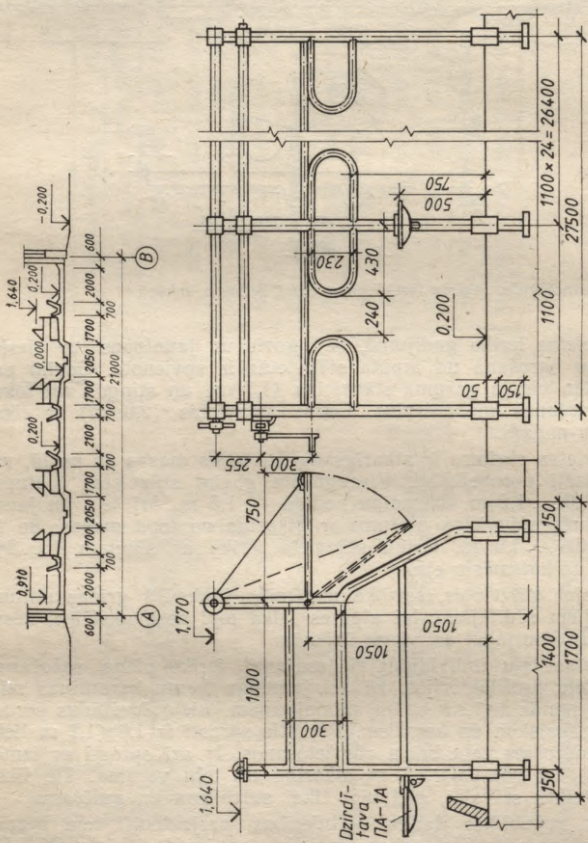
Stāvvietas platums ir atkarīgs no dzīvnieka masas un no tā, vai ir paredzēti norobežotāji. Pieaugušām govīm stāvvietas platumu pieņem 1,0...1,2 m, dzemdību nodaļā — 1,5 m. Arī teļu un jaunlopu mitnēs stāvvietas platums ir atkarīgs no lopu masas, un to pieņem 0,6...1,0 m. Grīdu stāvvietā ierīko ar slīpumu 1...2% virzienā uz kūsmēslu eju.

Ierīkojot stāvvietas, sevišķa uzmanība jāpievērš grīdas siltumtehnikai rādītājiem, lai atpūtas laikā lopi nesaukūstētos, nesalīmtu. Grīdām jābūt arī viegli tīrāmām.

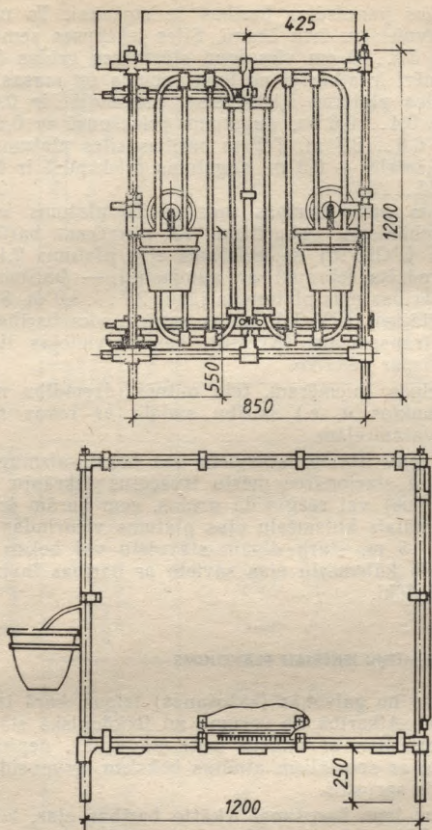
*Sprostus* teļu individuālajai turēšanai ierīko piena ražošanas fermās teļu profilaktorijās, kā arī jaunlopu fermu karantīnas mitnēs, kur nonāk teļi no citām saimniecībām. Lieto divējādus sprostus: ar pakaišiem un bez tiem. Parastie sprosti ir 1,0×1,2 m lieli, un tie nodrošina teļu brīvu pārvietošanos. Ir arī sprosti ar izmēriem 0,5×1,2 vai 0,6×1,3 m atkarībā no teļu vecuma. Tie fiksē teļus noteiktā stāvoklī, pieļaujot tikai stāvēšanu un gulēšanu.

Mūsu republikas lauku celtniecības projektētāji teļu bezpakaišu turēšanas profilaktorijās plaši lieto sērijveida iekārtu OCT-50. Tā sastāv no norobežojošiem metāla elementiem un grīdas, kuras aizmugurējā daļa ir režģveida, bet priekšējā — pārklāta ar koka vairogu vai gumijotu paklāju (4.8. att.).

*Grupveida aizgaldi* paredzēti no 10...20 dienu līdz 6 mēnešus vecu teļu un jaunlopu turēšanai. Vienā aizgaldā tur 10—20 teļus,



4.7. att. Kombiboksu izveidojums un izvietojums govju mitnē.



4.8. att. Teļu sprosts OCT-50.

paredzot katram teļam 1,2...1,5 m<sup>2</sup> lielu laukumu. Aizgalds izmēri ir atkarīgi no telpas plānojuma un barības frontes nodrošinājuma. Tehnoloģiskās projektēšanas normas neiesaka būt aizgaldus, kas dziļāki par 3,0 m. Aizgalds priekšpusē ierīko barības siles un dzirdnes, aizmugurē — atpūtas zonu, kurā var paredzēt boksus.

Nobarojamos jaunlopus tur grupās pa 20—25, katram lopam paredz 1,8...2,0 m<sup>2</sup> lielu grīdas laukumu.

*Barības siles* paredzētas barības ievietošanai. To uzdevums ir nodrošināt dzīvniekiem ērtu ēšanu. Siles iekšpuses zemākajai atzīmei jāatrodas 5...10 cm virs lopu stāvvietas grīdas līmeņa. Barības siles izmēri ir atkarīgi no lopu vecuma un masas. Govīm un jaunlopiem siles platums (iekšējais) augšmalā ir 0,6...0,8 m, apakšmalā — 0,4...0,6 m, augstums priekšpusē ir 0,25...0,3 m, aizmugurē — 0,6...0,7 m. Teļiem barības siles platums augšmalā ir 0,4 m, apakšmalā — 0,3 m, augstums priekšpusē ir 0,15 m, aizmugurē — 0,35...0,70 m.

*Barības ejas* ierīko barības sadalei. To platums atkarīgs no iekārtas un mehānismu gabarītiem. Tā, piemēram, barības sadalītājam KTY-10 (PCП-10) nepieciešams ejas platums 2,1 m. Ja barības ejā paredzēts iebraukt ar automobili — barības izdalītāju ARS-10, tad barības ejas platumam jābūt 2,7...3,0 m. Stacionāriem barības sadalītājiem (PK-50), kurus novieto virs barības siles, vai arī mobilam transportam (KCA-5), kas pārvietojas tieši pa sili, barības ejas vispār neierīko.

Nelielās telpās (piemēram, teļu mītnēs, dzemdību nodaļās, veterinārajos punktos u. c.) barību sadala ar rokas ratiņiem pa 1,0...1,2 m platām ejām.

*Kūtsmēslu ejas* izvieto stāvvietai vai boksu aizmugurējā daļā. Ejās var ierīkot stacionāros mēslu izvācējus (skrāpju transportierus vai skrēperus) vai režģveida grīdas, zem kurām izbūvē mēslu kanālus. Minimālais kūtsmēslu ejas platums vienrindas stāvvietām (boksiem) ir 1,5 m, starp divām stāvvietai vai boksu rindām — 1,8...2,0 m. Ja kūtsmēslu ejas savieto ar barības laukumiem, tad to platumi ir lielāki.

#### 4.5. LIELLOPU MĪTŅU IEKŠĒJAIS PLĀNOJUMS

Mītne sastāv no galvenās (ražošanas) telpas, kurā izvieto lopus, un palīgtelpām. Atkarībā no vecuma un fizioloģiskā stāvokļa lopus var izvietot piesietus ar mikstu saiti stāvvietās, nepiesietus atsevišķās sekcijās ar speciāliem atpūtas boksiem, grupveida aizgaldos un individuālos sprostos.

Katrā mītnē lopu barošanai iekārto barības ejas, kūtsmēslu izvākšanai — kūtsmēslu ejas, bet lopu evakuācijai un personāla vajadzībām paredz apkalpošanas ejas. Ēkas garenvirzienā parasti apkalpošanas ejas atsevišķi neparedz, bet izmanto esošās barības un kūtsmēslu ejas.

Telpu platību nosaka pēc tehnoloģiskajām projektēšanas normām.

Seciju un aizgaldu norobežotājus veido režģotus.

Stāvvietai un boksu norobežotājus izgatavo no viena vai diviem horizontāliem vai liektiem elementiem (brusām vai metāla caurulēm). Boksu apakšējo norobežotājelementu govīm paredz 0,45...0,50 m augstumā no grīdas, jaunlopiem, kas vecāki par

Mikroklīmata parametri

Mītnes nosaukums	Mītnes telpums vienam dzīvniekam, m <sup>3</sup>	Optimālā gaisa temperatūra, °C	Pielaujamā temperatūras izmaiņa, °C	Maksimāli pielaujamais relatīvais mitrums, %	Optimālais gaisa kustības ātrums, m/s		Apgaismojums		
					ziemā	vasarā	dabiskā apgaism. koefi.	maksimālais	
								lx	W/m <sup>2</sup>
<i>Neapkurināmās telpas:</i> slaucamo govju tēlu jaunlopu, turot stāvviētās govju un jaunlopu, turot brīvi	18...25	8...12	3...15	80...85	0,5	1,0	1:10...1:15	10...20	4,5
	10	10...12	5...16	75	0,3	0,5	"	10...15	"
	—	8...12	3...15	75	0,5	1,0	"	"	"
	—	5...10	3...15	80...85	0,5	1,0	"	"	4
<i>Apkurināmās telpas:</i> dzemdību nodala un profilaktorijs maksīgās apsēklošanas telpa slaukšanas telpa un piena bloks	25	12...18	18...20	70	0,3	0,5	1:10...1:15	30	10
	—	18	18...22	70	0,3	0,5	1:10...1:12	30...100	15...25
	—	10...15	10...18	70	0,3	0,5	"	30...50	15...20

12 mēnešiem — 0,30...0,35 m augstumā, teļiem un jaunlopiem līdz 12 mēnešu vecumam — 0,20...0,25 m no grīdas.

Malējos boksus un stāvvietas no šķērsejām norobežo ar blīvām starpsienām. Sekciju starpsienas ierīko 1,50 m augstas, boksu norobežotājus pieaugušiem lopiem un jaunlopiem — 1 m augstus. Stāvvietu norobežotāju un teļu aizgaldu augstumu pieņem 1,0 m, teļu boksu augstumu — 0,8 m, jaunlopu grupveida aizgaldu augstumu — 1,1...1,3 m.

Stāvvietām norobežotāju garumu paredz 2/3 no stāvvietu garuma, bet boksiem — vismaz 4/5 no boksu garuma.

Individuālo teļu sprostus grīdu ierīko režģveida, to paceļ 0,30...0,45 m virs mītnes grīdas līmeņa. Ja stāvvietas galā paredz režģveida grīdu — pārkari, tās priekšpusē ierīko 1,3...1,5 m platu blīvas grīdas posmu.

Barības, barības-kūtmēsļu un kūtmēsļu eju platumiem liellopu mītnēs jāatbilst tehnoloģisko iekārtu izmēriem, turklāt tie nedrīkst būt mazāki par šādiem lielumiem: barības ejas — 1,4 m; barības-kūtmēsļu ejas teļu mītnēs — 1,0 m; barības-kūtmēsļu ejas profilaktorijos ar vienu sprostu rindu — 1,0 m; barības-kūtmēsļu ejas profilaktorijos ar divām sprostu rindām — 1,4 m.

Apkalpošanas un evakuācijas eju platumam jābūt vismaz 1,0 m, šķērseju platumam ēkas vidusdaļā — 1,0...1,2 m, ēkas galos — 1,2...1,5 m.

Izveidojot lopu stāvvietas un aizgaldus, jāņem vērā arī barības siļu, dzirdņu un barības zonu izmēri. Ja lopus tur nepiesietus, barības zonas garums pieaugušiem lopiem ir 0,7...0,8 m, jaunlopiem, kas vecāki par 12 mēnešiem, — 0,5...0,6 m un jaunlopiem līdz 12 mēnešiem — 0,4 m. Barības zonas garums telēm no 15...20 dienu līdz 6 mēnešu vecumam ir 0,35...0,4 m. Grupveida dzirdnes garums, rēķinot uz vienu pieaugušu liellopu, ir 0,05...0,06 m, rēķinot uz vienu jaunlopu, — 0,03...0,04 m. Turot lopus boksos, individuālās dzirdnes piestiprina pie kopīgām barības silēm, paredzot vienu dzirdni 10—12 liellopiem.

Projektējot liellopu mītni, svarīgi ir pareizi izveidot personāla un lopu evakuācijas izejas. To skaits un platums ir atkarīgi no ēkas ugunsdrošības pakāpes, lopu vecuma un eju garuma.

Ieju skaitu, minimālo platumu, durvju un eju augstumu evakuācijai nosaka atbilstoši ražošanas ēku projektēšanas normām.

Mikroklimatu liellopu mītnēs ieprojektē saskaņā ar tehnoloģiskajām projektēšanas normām, kuras dotas 4.1. tabulā.

#### 4.5.1. MĪTNES PIESIETU GOVJU TURĒŠANAI

Atkarībā no govju skaita stāvvietas var būt izvietotas divās, četrās un sešās rindās. Katras divas stāvvietu rindas apvieno viena barības eja un divas kūtmēsļu ejas (retāk divas barības ejas un viena kūtmēsļu eja). Šo eju platumi ir atkarīgi no lietotās tehnoloģijas un iekārtu gabarītiem. 4.9. attēlā parādīta slaucamo govju



**Govju mītnu šķērsgriezumi dažādiem tehnoloģiskajiem variantiem**

4.2. tabula

barības izdāle	Tehnoloģisko procesu mehānizācija		pakalpiņu sadale
	kūtsmēšņu izvākšana		
KTY-10	TCH-160	PMM-5	
PCII-10 (KTY-10)	TCH-160	TV-300	
KTY-10	YC-15	PMM-5	
	Slaukšana speciālā zālē		
KTY-10	TCH-160	TV-300	
KTY-10	YC-15 zemgrīdas kanālos	TV-300	

četrpārīgu mītne ar divām barības ejām un trīs kūstmēslu ejām. Barības izdalīšana paredzēta ar mobilo barības sadalītāju KTY-10, tāpēc ejas platums ir 2,10 m. Kūstmēslu izvākšanai izmanto transportieri TCH-160.

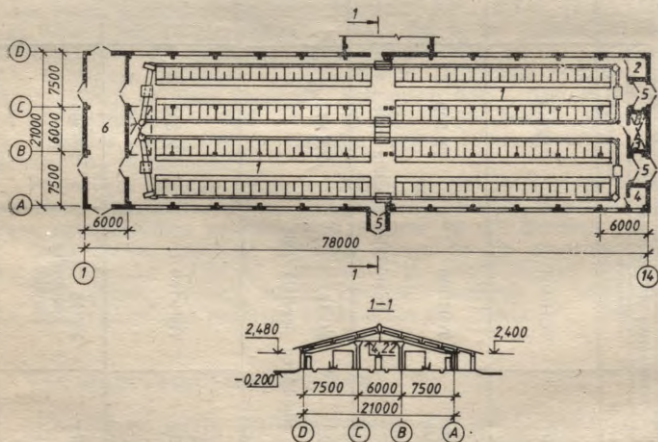
Parasti katrā trešā stāvvieta (OCK-25A) ir nodrošināta ar no-robežotājiem, katrā govij paredzēts piesiešanas mehānisms un pievienojums pie piena vada (АДМ-8), bet uz katrām divām stāvvietaīm ir viena automātiskā dzirdne (АП-1 vai ПА-1).

Ērtākai lopu apkalpošanai ēkā bez gareņajām iekārto arī šķērs-ejas. Tās izvietotas ēkas galos un vidusdaļā. Vienā nepārtrauktā rindā, t. i., no vienas šķērsejas līdz otrai paredz ne vairāk par 50 stāvvietaīm.

Govju mītņu projektēšanā Baltijas klimatiskajai zonai plaši lieto ēkas ar laidumiem 21 m, retāk (12×n) m.

Kuru no šiem laidumiem izvēlēties, nosaka attiecīgā govju turēšanas tehnoloģija un izraudzītie mehānismi.

4.2. tabulā parādīti govju mītņu šķērsgriezumi dažādiem tehnoloģiskajiem variantiem. Govju slaukšana paredzēta piena vadā vai slaukšanas zālē. 12 m laidumu paredzēts lietot daudzpārīgu mītņu projektēšanā. Tādā gadījumā laidumus savieto, veidojot lielzēra bloka ēku.



4.9. att. Mītne 200 piesietām govīm:

1 — telpa govīm; 2 — pakaišu telpa; 3 — barības novietne; 4 — inventāra telpa; 5 — vējtveris; 6 — kūstmēslu transporta telpa; 7, 8 — ventilācijas kameras.

#### 4.5.2. MĪTNES NEPIESIETU GOVJU TURĒŠANAI

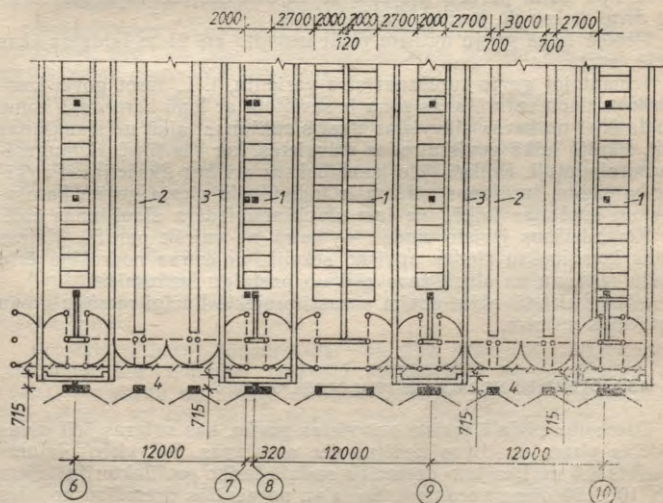
Nepiesietu govju turēšanu organizē divos variantos: 1) atdalīta lopu atpūtas zona no barošanas zonas (turēšana boksos), 2) stāvvietas savietota ar barības galdu (turēšana kombiboksos ar fiksāciju vai bez tās).

Pirmajā variantā govju mītņi sadala zonās: lopu uzturēšanās zona ar pārvietošanās ejām un atpūtas boksiem un lopu barošanas zona. Atpūtas boksus izvieto rindās līdzīgi kā stāvvietas piesietām govīm. Vienā nepārtrauktā rindā paredz ne vairāk par 50 boksiem. Katras divas boksu rindas apvieno sekcijā, kuru norobežo no pārējās telpas ar režģveida konstrukciju 1,5 m augstumā. Katrai sekcijai jānodrošina ērta lopu iziešana uz slaukšanas zāli un ganībām vai pastaigu laukumiem.

Lopu uzturēšanās zonas platību aprēķina, ievērojot normu — 4...5 m<sup>2</sup> vienai govij.

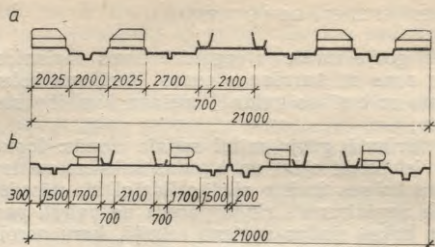
Sāda tipa mītņēs atsevišķi jānodala cietstāvošo govju sekcija vai mītne.

Projektējot mītnes govju turēšanai boksus, jāparedz speciāla slaukšanas telpa un piens bloks piens savākšanai un pirmapstrādei. Šīs telpas jāieplāno tā, lai govju slaukšana būtu ērta un higiēniska, lai būtu atrisināta piens atdzesēšana un uzglabāšana līdz aizve-



4.10. att. Mītne govju turēšanai boksos (z. p. s. «Krimulda» lielferma):

1 — boksi; 2 — barības siles; 3 — renes mēslu transportēšanai; 4 — ķēde norobežošanai.



4.11. att. Mītnes ar 21 m laidumu šķērsgriezums:  
 a — govju turēšanai boksos; b — govju turēšanai kombi-  
 boksos.

šanai. Parasti slaukšanas zāli ar piena bloku novieto govju mītnēs vai starp tām. Pie slaukšanas zāles var ierīkot pirmslaukšanas laukumu govju grupai, kas gaida slaukšanu. Govju pārvietošanās ceļiem uz slaukšanas zāli jābūt pēc iespējas īsiem, un tie nedrīkst krustoties ar ceļiem, pa kuriem govīs pārvietojas pēc slaukšanas.

Mītnes plānojums govju turēšanai boksos parādīts 4.10. attēlā. Šāda tipa mītni parasti projektē ar 12 m laidumu. Tajā var izvietot divas boksus un barības galdu rindas.

Pēdējā laikā govju mītnēm plaši izmanto arī 21 m laiduma ēkas (4.11. att.).

Izmantojot govju turēšanai otro variantu, t. i., turot govīs kombiboksos, lopu uzturēšanās zona ir savietota ar lopu barošanas zonu. Govīs iziet no savas stāvvietas tikai slaukšanas laikā uz slaukšanas zāli. Pārējā laikā govīs atrodas stāvvietās, kur tās fiksē aizmugurējie norobežotāji. Praksē lieto kombiboksus arī bez fiksācijas. Priekšrocība šādam turēšanas veidam ir individuāla pieeja govīm barošanas un kopšanas laikā, pie tam slaukšanu izdara slaukšanas zālē.

Kombiboksus izvietot rindās — katrā ne vairāk par 50. Katras divas kombiboksus rindas apvieno sekcijā, no kuras nodrošina ērtu govju iziešanu uz slaukšanas zāli un pastaigu laukumiem.

Mītnes cietstāvošām govīm parasti projektē līdzīgi piesietu govju turēšanas mītnēm.

#### 4.5.3. DZEMDĪBU NODAĻA UN TEĻU PROFILAKTORIJS

Dzemdību nodaļā izvietot stāvvietas govīm, kas uzturas šeit divas nedēļas pirms un divas nedēļas pēc atnešanās. Stāvvietu platums noteikts 1,5 m. Bez tam dzemdību nodaļā ierīko profilaktorijsu teļiem līdz 10...20 dienu vecumam. So teļu no pārējās dzemdību nodaļas atdala ar blīvu starpsienu un savieno ar durvīm. Ar tādu pašu starpsienu teļu profilaktorijsu sadala divās sekcijās (iespējamai dezinfekcijai). Katrā sekcijā izvietot ne vairāk par 30 teļu sprostiem.

Barības sadalei un kūtsmēslu izvākšanai dzemdību nodaļā paredz stacionārus mehānismus vai rokas ratiņus. Izslaukto pienu salej kannās. Teļu profilaktorijā kūtsmēslus var izvākt ar stacionāru transportu vai rokas ratiņiem, barību sadala ar rokas ratiņiem.

#### 4.5.4. TEĻU MĪTNES

Teļu mītnē izvieto grupveida aizgaldus teļiem no 10...20 dienu līdz 3...4 mēnešu vecumam un grupveida aizgaldus teļiem no 3...4 līdz 6 mēnešu vecumam. Aizgaldus izvieto rindās ar garenējām un šķērsejām, kuru izmēri atkarīgi no lietotās tehnoloģijas. To minimālos izmērus nosaka tehnoloģiskās projektēšanas normas.

Teļu mītnēs barību parasti izdala ar mobilo transportu un rokas ratiņiem, kūtsmēslus izvāc ar stacionāriem transportieriem, caur režģveida grīdām zemgrīdas kanālos vai arī ar mobilo transportu. Teļu mītne parādīta 4.12. attēlā.

Pēc 4...6 mēnešu vecuma sasniegšanas telītes, kas paredzētas ganāmpulka atjaunošanai, var turēt grupveida aizgaldos vai arī sekcijās ar boksiem vai kombiboksiem, kā arī uz dziļajiem vai maināmiem pakaišiem bez boksiem. Teles 15...18 mēnešu vecumā mākslīgi apsēklo. Pēc grūsnības konstatēšanas tās pārvieto uz atsevišķu mītni, kur tās tur piesietas vai kombiboksos. Teles ar 6...7 mēnešu grūsnību pārvieto uz piena ražošanas fermām.

Nobarojamos jaunlopus līdz 12 mēnešu vecumam tur grupveida aizgaldos, pēc tam līdz 18 mēnešu vecumam tos tur piesietas stāvvietās, retāk grupveida aizgaldos.

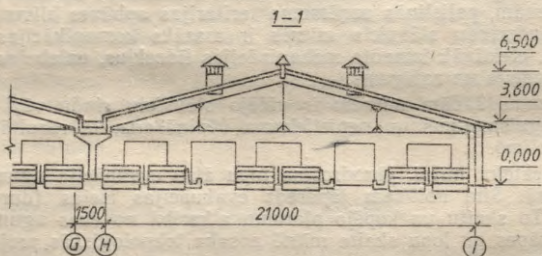
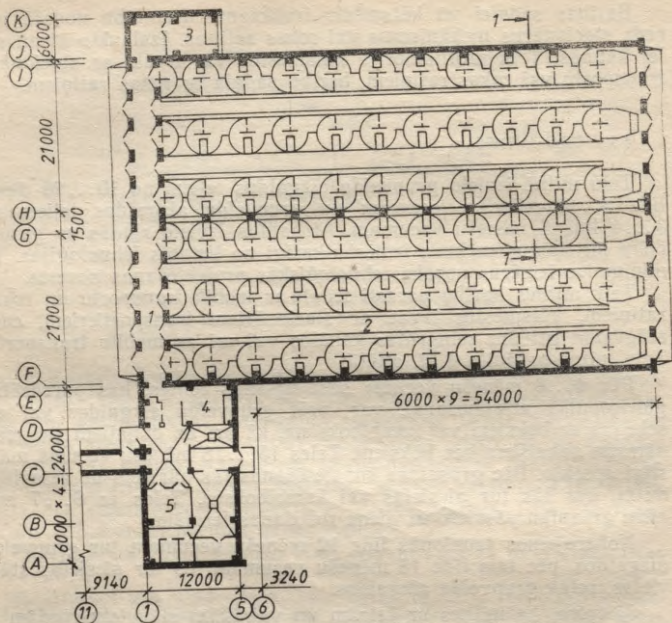
Jāievēro, ka mītnes ar četrām un vairākām stāvvietu rindām ir kompaktākas un ekonomiskākas, tām ir mazāks ārējo sienu perimetrs nekā divrindu mītnēm. Līdz ar to tiek ekonomēti sienu, pamatu un apmaļu celtniecības materiāli, samazinās siltuma zudumi caur sienām, palielinās uzņēmuma teritorijas apbūves blīvums. Bez tam daudzrindu stāvvietu mītnēs ir mazāks komunikācijas līniju garums, efektīvāk izmanto mehanizācijas līdzekļus, uzlabojas darbu specializācija un ražīgums.

Trūkums šādām mītnēm ir vidējo stāvvietu rindu vājš dabiskais apgaismojums un nepietiekama vēdināšana, tā rezultātā lopi biežāk slimo.

Projektējot mītni, jānodrošina lopu ātra evakuācija ugunsgrēka gadījumā. Šim nolūkam jāparedz evakuācijas izejas (durvis un vārti). To skaitu un kopējo platumu atkarībā no ēkas ugunsdrošības pakāpes un lopu skaita mītnē nosaka tehnoloģiskās projektēšanas normas.

Izejas izvieto ārējās sienās pretī barības, kūtsmēslu ejām un šķērsejām. Izeju minimālais platums ir 1,0 m, augstums 1,8 m. Katrai izolētai sekcijai nepieciešamas vismaz divas evakuācijas izejas.

Lai samazinātu siltuma zudumus caur izejām, tām priekšā dažkārt izveido vējtverus. To platums pārsniedz izejas platumu par



4.12. att. Mītne 1020 teļiem līdz 4 mēnešu vecumam:

1 — vējtveris; 2 — teļu audzēšanas telpa; 3 — svaru telpa; 4 — ventilācijas kameras;  
5 — barības sagatavošanas telpas.

500 mm uz katru pusi un dziļums pārsniedz vārtu vērtnes platumu arī par 500 mm.

Mitņu augstumam jānodrošina brīva mehānismu pārvietošanās, nepieciešamais dabiskais apgaismojums un pietiekams telpas lielums katram dzīvniekam. Attālums no tīrās grīdas līmeņa līdz jumta pārseguma konstrukcijas zemākajai atzīmei nedrīkst būt mazāks par 2,4 m. Vienai govij nepieciešama 18...25 m<sup>3</sup> liela telpa.

#### 4.5.5. PALĪGTELPAS

Lielopu mītnēs bez stāvvietu, boksu un aizgaldu izvietojuma telpām ir arī palīgtelpas un apkalpojošās telpas. Galvenās no tām paredzētas barības rezerves īslaicīgai uzglabāšanai, barības sagatavošanai, ūdens sildīšanai, inventāra un pakaišu uzglabāšanai, slaukšanai, piena savākšanai un pirmstrādei, lopu mākslīgās apsūkšanas punkta izvietojumam, lopu sanitārajai apstrādei, dežūrpersonālam un citām vajadzībām.

Atkarībā no lopu mītnes izmantošanas barības uzglabāšanas un sagatavošanas telpu lielums ir 10...25 m<sup>2</sup>. Tajās izvietojamas lopbarības sakņu mazgāšanai un griešanai, katlu salmu un sakņu tvaicēšanai, svarus, ūdens sildītāju u. c. Ja fermā nav barības ceha, tad šādas telpas jāparedz katrā lopu mītnē.

Ūdens sildīšanas telpā izvietojamo elektrisko ūdens sildītāju. Ja fermā nav centralizēta karstā ūdens apgāde, šo telpu paredz telpu mītnē un atnešanās nodaļā. Lai panāktu ugunsdrošību, ūdens sildīšanas telpu no lopu turēšanas telpām norobežo ar nedegošām starpsienām.

Lopu mītnēs ieplāno telpas inventāra un pakaišu uzglabāšanai. Šo telpu minimālā platība ir 6 m<sup>2</sup>.

Piena fermās ar augstu ražošanas organizācijas un mehanizācijas līmeni parasti ieplāno govju slaukšanas zāli, kuras lielums ir atkarīgs no slaukšanas standu gabarītiem; telpu piena savākšanai un uzglabāšanai, kuras lielums arī atkarīgs no iekārtu gabarītiem; mazgātavu — 12...18 m<sup>2</sup>; telpu mazgāšanas un dezinfekcijas līdzekļu glabāšanai — 6...8 m<sup>2</sup>; vakuumsūkņu telpu, kuras lielums arī atkarīgs no iekārtu gabarītiem; koncentrētās barības rezerves glabātavu — 10...12 m<sup>2</sup>.

Slaukšanas zālē parasti uzstāda tandema, skujiņas vai karuseļa tipa slaukšanas standus ar tādu aprēķinu, lai visas govīs, turot tās telpās, varētu izslaukt 3...4 stundās. Bez slaukšanas stendiem slaukšanas zālē vēl izvietojamas apmazgāšanas ierīces, piena transportēšanas un koncentrātu sadales iekārtas.

Pie slaukšanas zāles ierīko pirmsslaukšanas un pēcslaukšanas laukumus. To lielumus aprēķina, paredzot katrai govij pirms slaukšanas un pēc slaukšanas 2...2,5 m<sup>2</sup> platību.

Piena savākšanas, pirmstrādes un īslaicīgas uzglabāšanas telpās izvietojamas piena cisternas, piena dzesētājus un citas nepieciešamās

iekārtas. Šajās telpās pienu savāc, attīra, atdzesē un uzglabā līdz realizācijai.

Mazgātavu paredz piena trauku un slaukšanas iekārtu mazgāšanai. Šī telpa ir 12...18 m<sup>2</sup>. Blakus tai parasti ielāno 6...8 m<sup>2</sup> lielu telpu mazgāšanas līdzekļu uzglabāšanai un sagatavošanai.

Vakuumsūkņu telpā uzstāda elektrodzinējus un vakuumsūkņus. Kompresoru telpā izvieto dzesēšanas iekārtas. Abu šo telpu lielumu nosaka iekārtu gabarīti un fermas jauda. Atkarībā no komplektācijas dzesēšanas iekārtas var atrasties arī piena savākšanas telpā.

Mākslīgās apsēklošanas punktā atrodas 10...12 m<sup>2</sup> manēža govju apsēklošanai, laboratorija ar 6 m<sup>2</sup> lielu mazgātavu un barības rezerves telpa. Fermās, kur govīs tur piesietas, apsēklošanu parasti izdara stāvvietās. Fermās ar nepiesietu govju turēšanu mākslīgās apsēklošanas punktā paredz stāvvietas govju izturēšanai pēc apsēklošanas, kuru skaits ir 1,5% no govju kopējā skaita fermā. Mākslīgās apsēklošanas punktu var izvietot atsevišķā ēkā vai arī apvienot ar slaukšanas nodaļu.

Lopu sanitārās apstrādes telpā govīs sagatavo pirms ievietošanas atnešanās nodaļā. Telpas minimālā platība ir 10 m<sup>2</sup>. Dežūrpersonāla telpas mitnēs ielāno 15 m<sup>2</sup>, atnešanās nodaļā — 6...10 m<sup>2</sup>.

Pārējās personāla telpas: garderobes, dušas un sanitāros mezglus izvieto veterināri sanitārajās caurlaidēs un projektē saskaņā ar celtniecības un tehnoloģiskajām normām (СНП II-92-76 «Rūpniecības uzņēmumu palīgēkas un paligtelpas»).

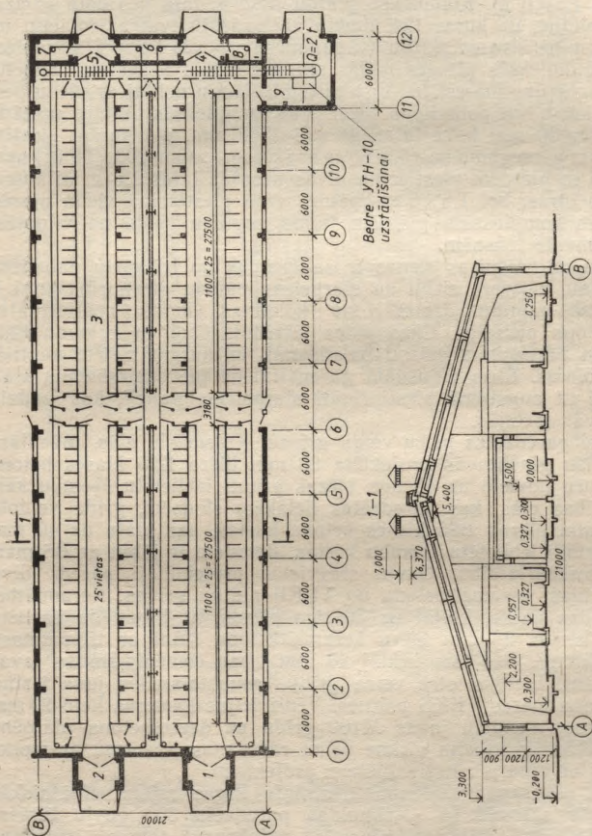
#### 4.6. LIELLOPU MĪTŅU Telpiskais plānojums UN KONSTRUKTĪVAIS RISINĀJUMS

Latvijas Valsts lauku celtniecības projektēšanas institūts «Laukuprojekts» ir izstrādājis tipveida projektu pilnsaliekamai 200 govju mītnei. Ir izstrādāti varianti, kā, izmantojot šo mītņi, izveidot piena ražošanas fermu ar 200 vai 400 govīm (4.13. att.).

Govīs mītņē tur piesietas stāvvietās, barību izdala ar mobilajiem barības izdalītājiem, kūtsmēslus izvāc ar skrēperi un transportē uz krātuvi ar virzulsūkni YTH-10. Govīs paredz slaukt slaukšanas zālē, izmantojot tandema tipa stendus. Institūtā ir projektēti divi piena bloka varianti ar vienu slaukšanas iekārtu 200 govīm un divām iekārtām 400 govīm. Ir izstrādāti arī govju mītņes un piena bloka savietošanas varianti.

Govju mītne izvietota taisnstūrveida ēkā ar izmēriem 21×66,5 m. Govīs izvieto četrās rindās ar barības ejas platumu 2,2 m, kūtsmēslu ejas platumu 1,45 m. Katrā ēkas galā ir divi vārti ar vējtveriem, ēkas sānos ir durvis izejai uz slaukšanas zāli. Mītņē bez govju turēšanas telpām ir arī pakaišu un inventāra glabātavas, elektrosadales telpa un kūtsmēslu savākšanas mehānisma YTH-10 izvietotā telpa. Šajā telpā iekārtas remonta atvieglošanai uzstādīts





4.13. att. Pilnsalikama govju mitne ar 200 vietām:

1, 2, 4, 5 — vējtverti; 3 — slāvētņu telpa; 6 — pakaišu telpa; 7 — inventāra noliktava; 8 — elektrosadales telpa; 9 — telpa YTH-10 uzstādīšanai.

vienslides celtnis ar celspēju 2 t. Ēkas galos 3,0 m augstumā ir ierīkotas ventilācijas kameras.

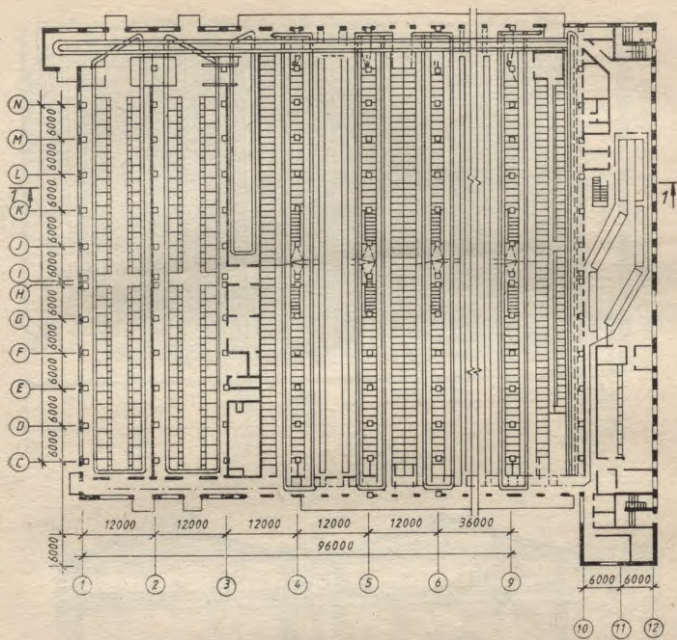
Konstruktīvi tā ir pilnsaliekama karkasa tipa ēka ar dzelzsbetona rāmju nesošajām konstrukcijām. Rāmjus pārsedz institūtā «Laukuprojekts» izstrādātās jauna tipa kompleksās plātnes ar izmēriem  $3 \times 6$  un  $1,5 \times 6$  m. Komplekso plātņu nesošā daļa ir ribota dzelzsbetona plātne, uz kuras liek limētu vai krāsotu tvaika izolāciju un pēc tam minerālvates plātņu (tilpummasa  $\gamma = 125 \text{ kg/m}^3$ ) siltumizolāciju. Kompleksās plātnes malās siltumizolāciju nosedz ar uzlocītu tvaika izolācijas materiālu. Visu siltumizolāciju noklāj ar vienu pergamina kārtu vai polietilēna plēvi. Virs kompleksās plātnes uzstāda piecas  $20 \times 30$  mm koka latas ar soli 1500 mm, pie kurām piestiprina jumta pārseguma nesošās latas ar šķērsgriezumu  $100 \times 50$  (h) mm. Pie  $3 \times 6$  m plātnēm piestiprina divas nesošās latas 1,5 m attālumā vienu no otras, bet  $1,5 \times 6$  m plātnes vidū piestiprina vienu nesošo latu. Virs kompleksām plātnēm jumta segumu veido no viļņotām azbestcements loksņēm.

Govju mīnei visas sienas ir saliekamas no trīskārtu paneļiem. Gala sienu, vējtvera sienu un starpsienu paneļu piestiprināšanai ir paredzētas papildu dzelzsbetona kolonnas, kuras nostiprinātas dzelzsbetona pamatos. Ēkas galos izveidots  $6 \times 6$  m kolonnu tīkls rīģeļu un pārseguma plātņu balstīšanai, uz kurām izvietota ventilācijas kameras. Ēkas vidusdaļā garenvirzienā pie dzelzsbetona stabiņiem 1,5 m augstumā piestiprināti starpsienu paneļi, kas sadala mītni divās sekcijās.

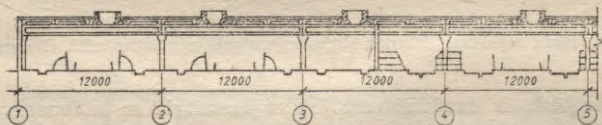
Mīnei paredzētas piecu veidu grīdas. Kūtsmēslu ejās, inventāra un pakaišu glabātavās projektēta 80 mm bieza B25 klases betona grīda, kuru novieto uz 40 mm biezas grūnti ieblietētu šķembu kārtas. Barības ejās, kas paredzētas lielākām slodzēm, grīda veidota no 150 mm biezas B25 klases betona kārtas, kas klāta uz 40 mm biezas grūnti ieblietētu šķembu kārtas. Betonam ir jābūt ar B6 marķa ūdenscaurlaidību. Govju stāvītajās projektētajās paredz divu veidu grīdas: keramzītbetona un TKKB plātņu grīdas. Keramzītbetona grīdas ierīko, klājot uz 50 mm biezas, ar bitumenu pārlietu šķembu kārtas 80 mm biezu keramzītbetona slāni ar tilpummasu  $\gamma = 900 \text{ kg/m}^2$ . Pēc tam uzklāj 20 mm biezu cementa-smilšu javas M200 slāni. Lietojot otrā veida grīdu, cementa-smilšu javā iestiprina 20 mm biezas TKKB plātnes. Ventilācijas kamerās lieto 20 mm biezu cementa-smilšu javas M100 grīdu uz dzelzsbetona plātnēm.

Republikā ir uzcelta virkne piena ražošanas lielfermu ar monobloku risinājumu pēc individuāliem projektiem.

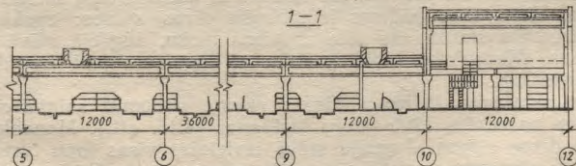
Piena ražošanas lielferma «Putniņi» Rīgas rajona zinātniskās pētniecības saimniecībā «Krimulda» paredzēta 800 govju turēšanai (4.14. att.). Visas galvenās ražošanas telpas izvietotas  $78 \times 120$  m monoblokā. Slaucamās govīs tur nepiesietas atpūtas boksos, cietstāvošās govīs un govīs atnešanās nodaļā tur piesietas. Barību govīm pieved ar mobilo transportu, kūtsmēslus aizvāc ar skrāperi, bet piesietām govīm — ar skrāpju transportieri. Govīs slauc slaukšanas zālē.



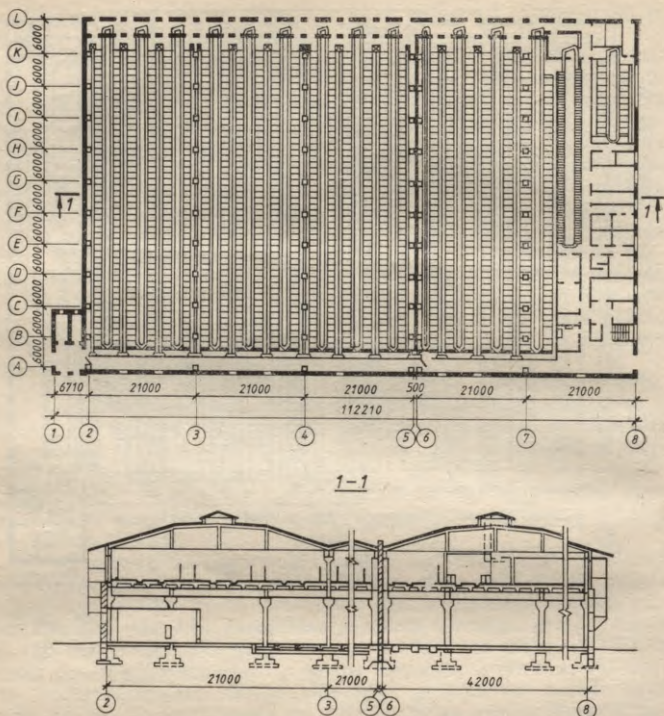
1-1



1-1



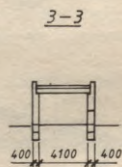
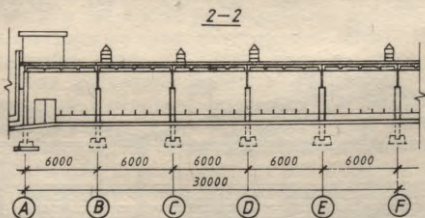
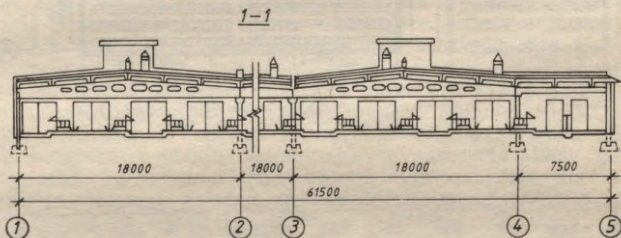
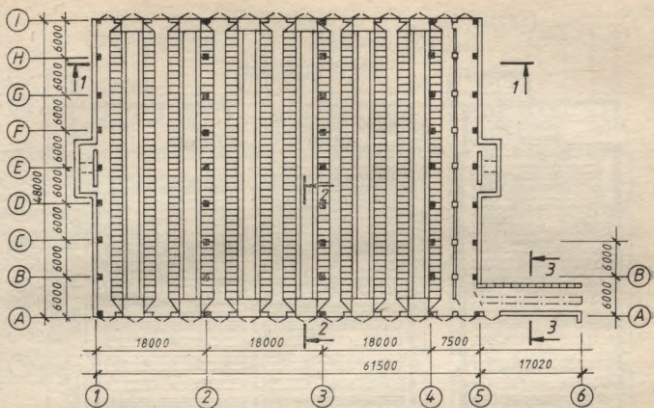
4.14. att. Piena ražošanas lielferma Rīgas rajona zinātniskās pētniecības saimniecībā «Krimulda» (projekta pirmais variants).



4.15. att. Piena ražošanas lielferma Ogres rajona padomju saimniecībā «Birzgale».

Monobloks ir daudzlaidumu ēka ar desmit 12 m laidumiem un 6 m soli. Ēka veidota pēc karkasa shēmas ar dzelzsbetona kolonnām un sijām. Viens ēkas laidums ir izbūvēts divos stāvos: apakšējā stāvā paredzēta slaukšanas zāle ar piena bloku, augšējā stāvā — palīgtelpas. Monobloka labākai dabiskai izgaismošanai izveidoti virsgaisma logi.

Piena ražošanas lielferma Ogres rajona padomju saimniecībā «Birzgale» paredzēta 1200 govju turēšanai (4.15. att.). Monobloks izveidots divos stāvos. Augšējā stāvā izvietotas visas lopu turēšanas telpas: slaucamo, cietstāvošo govju telpas un atnešanās nodaļa ar teļu profilatoriju. Apakšējā stāvā izvietots piena bloks, kūtmēslu savāktuve un lopbarības sakņu pagrabs. Risinājumam izman-



4.16. att. Piena ražošanas lielferma Jēkabpils rajona PSKP XXV kongresa padomju saimniecībā (projekta pirmais variants).



Republikā uzcelto lielfermu monobloku  
tehnoloģiskie rādītāji

Rādītāji	Z. p. s. «Krimulda»	P. s. «Bīrzgale»	PSKP XXV kongresa p. s.	P. s. «Zaube»
Apbūves laukums, ha	4,641	3,357	5,890	4,461
Celtniecības laukums, m <sup>2</sup>	21 384	18 463	29 492	21 010
Apbūves blīvums, %	55	55	50	47
Kompleksa koeficients, tūkst. rbļ.	1903,62	3438,0	2125,86	1527,81
Monobloka celtniecības lau- kums, m <sup>2</sup>	9784,1	7253,2	3167×2	7218,3
Monobloka lietderīgais lau- kums, m <sup>2</sup>	10 508,0	13 551,7	3094×2	6978,0
Monobloka celtniecības til- pums, m <sup>3</sup>	58 971,5	73 534,9	14 876×2	31 373,4
Stāvvietas izmaksas, rbļ.	2803,43	2865,16	2080,12	2388,4

tots apkārtnes reljefs, apakšējo stāvu daļēji iedziļinot gruntī. Govis ganībās iziet pa monobloka vienu malu, kur otrā stāva līmenis sakrīt ar apkārtējās zemes līmeni. Monobloka otrā malā zemes plānējuma līmenis sakrīt ar pirmā stāva grīdas līmeni. Monobloka pirmajai stāvs veidots no rūpniecības ēku konstrukcijām. Kolonnu laidums ir 6 un 9 m, solis 6 m. Otrais stāvs izveidots kā 21 m platas savietotas paviljona tipa ēkas, pārsedzot laidumu ar telpiskām izvērsta T veida profila tērauda kopnēm.

Piena ražošanas lielferma «Kronvaldi» Jēkabpils rajona PSKP XXV kongresa padomju saimniecībā ir paredzēta 1200 govīm (4.16. att.). Tā izvietota trijos 48×62 m monoblokos, kuri savā starpā savienoti ar galeriju, kas pieslēdzas arī slaukšanas zālei, piena blokam un veterināri sanitārajai caurlaidei.

Govis paredz turēt kombiboksos ar fiksāciju, barību izdala un kūtmēslus izvāc ar mobilo transportu. Govis slauc slaukšanas zālē, uz kuriem tās dodas pa savienojošu galeriju. Monobloks veidots no dzelzsbetona karkasa, pārsegumam lietojot 18 m garas dzelzsbetona pārseguma sijas.

Piena ražošanas lielferma «Ozolaine» Cēsu rajona padomju saimniecībā «Zaube» paredzēta 800 govju turēšanai (4.17. att.). Monoblokā 73×96 m ir izvietotas visas galvenās ražošanas telpas. Cietstāvošo govju telpa, atnešanās nodaļa un teļu profilaktorijs atdalīti no pārējā monobloka ar blīvu starpsienu.

Interesants ir monobloka konstruktīvais risinājums, kur 18 m laiduma pārsegšanai izmantotas tērauda kopnes uz dzelzsbetona sijām. Laidumu sadurvietās novietotas kolonnas ar izvērstu konsoli un dubultām sijām. Sādi veidotā ēkā ir sarežģīta jumta ūdeņu novadīšana, kuru var realizēt ar slīpi novietotām dzelzsbetona tekņēm.

Visu monobloku tehniski ekonomiskie rādītāji apvienoti 4.3. tabulā.

Salīdzinot šos datus, redzams, ka vismazāko apbūves laukumu aizņem padomju saimniecība «Birzgale», bet koptāmes vērtība tai ir vislielākā. No aplūkotajām lielfermām vismazākās stāvvietas izmaksas ir PSKP XXV kongresa padomju saimniecībā.

#### 4.7. TEHNOLOĢISKĀS PRASĪBAS GALVENO RAZOŠANAS EĶU KONSTRUKTĪVAJAM RISINĀJUMAM

Lopu mītnēm jābūt ekonomiskām, to konstruktīvajiem laidumiem jāatbilst tehnoloģisko procesu prasībām. Ēkas konstruktīvajam risinājumam jānodrošina telpā nepieciešamais temperatūras un mitruma režīms atbilstoši normatīvu prasībām (sk. 4.1. tabulu). Kondensāta rašanās uz sienām nav pieļaujama.

Telpu augstumam mītnēs (no tīrās grīdas līmeņa līdz pārseguma izvirzīto konstrukciju apakšējai virsmai) ar piesietu vai nepiesietu liellopu turēšanu bez pakaišiem jābūt vismaz 2,7 m, bet ar dziļajiem vai maināmajiem pakaišiem — vismaz 3,3 m.

Konstruktīvajam risinājumam jānodrošina tehnoloģiskā transporta brīva izvietošana. Minimālajam attālumam līdz tehnoloģisko iekārtu izvirzītajām daļām jābūt 2,0 m.

Augstumam no grīdas līdz logu apakšējai malai jābūt 1,2 m. Ja govīs tur uz dziļajiem pakaišiem, logi var būt izvietoti augstāk. Šajā gadījumā jāņem vērā iespējami maksimālais pakaišu biežums.

Grīdas lopu mītnēs nedrīkst būt slidenas, tām jābūt ar mazu siltumvadītspēju, izturīgām pret ekskrementu, notekūdeņu un dezinfekcijas līdzekļu iedarbību. Lai zem grīdām neizveidotos baciļu perēkli, blīvajām grīdām jābūt arī ūdensnecaurlaidīgām. Grīdas slīpums ejās, kuras izmanto lopi, nedrīkst pārsniegt 6%.

Vārtiem jābūt viegli veramiem uz ārpusi izejas (evakuācijas) virzienā. Tiem jānodrošina tehnoloģiskās un siltumtehnikās prasības. Šim nolūkam jāierīko vējtveris, bet īpašos gadījumos gaisa aizkars (izņemot nepiesietu lopu turēšanu).

Lopu turēšanas telpās iekšējo norobežojošo sienu virsmas jākrāso gaišos toņos. Sienu krāsojumam jābūt izturīgam pret mitro tīrīšanu un dezinfekciju.

Slaukšanas zālē, pirmslaukšanas laukumā, piena savākšanas telpā, laboratorijā un mākslīgās apsēklošanas manēžā sienas 1,8 m augstumā jānoklāj ar keramikas flīzēm vai jānokrāso ar ūdensizturīgām krāsām, kas pieļauj sistemātisku telpu tīrīšanu, dezinfekciju un mazgāšanu ar ūdeni. Pārējās sienas un griesti jākrāso ar gaišu krāsu.

Visas liellopu mītnes parasti projektē kā paviljona tipa ēkas ar divslīpu, savietotu, siltu jumtu. Tās ir vienlaiduma karkasa tipa ēkas ar saliekamā dzelzsbetona kolonnām un atvieglota tipa tērauda vai tērauda-dzelzsbetona kopnēm. Pēdējā laikā projektos paredz dzelzsbetona rāmju karkasus. Jumtu pārsedz ar atvieglotiem ribotiem dzelzsbetona vai, retāk, koka karkasa paneļiem, jumta segumam lieto pastiprināta profila azbestcementsa loksnes. Liellopu



mītņu garenienas būvē no dažādiem siltumizolējošiem sienu paneļiem, visbiežāk no keramzītbetona vai fibrolītbetona. Gala sienas var būt no ķieģeļu mūra vai paneļiem. Liellopu stāvviētu grīdas projektē siltumizolējošas no keramzītbetona vai koka, dažāda tipa ejās tās ir no betona. Logi lopu mītnēs ir ar koka rāmi un dubultu stiklojumu. Durvis un vārti arī ir no koka.

Ieviešot celtniecības praksē bloka tipa ēkas ar stāvviētu vai aizgaidu daudzrindu izvietojumu, celtnieki izmanto pilnu dzelzsbetona karkasu. Parasti ēkas laidums ir 12 m. Uz dzelzsbetona kolonnām balsta dzelzsbetona sijas ar divslīpu vai paralēlām joslām, veidojot jumtu ar minimāliem slīpumiem. Sijas pārse dz ar ribotām dzelzsbetona pārseguma plātnēm. Par siltumizolācijas materiālu jumta pārsegumā izmanto beramo keramzītu, gāzbetonu vai fibrolīta plātnes, virs kurām iestrādā cementa-smilšu javas izlīdzinošo kārtu. Jumta segums šādos gadījumos ir no ruļļu materiāla. Šādām ēkām vidējos laidumos jāieriko virsgaismas logi. Tos izveido, paceļot katru otro laidumu attiecībā pret iepriekšējo par 1,2 m vai arī uzstādot virsgaismas kupolus.

Sādu ēku celtniecībā un ekspluatācijā trūkumi ir tādi, ka jāieriko iekšējā ūdens novadišana, sarežģīti ir izveidot jumta un virsgaismas logu savienojumu vietas, sniega slodzi palielina sniega «kabatas», kas rodas jumta zemākajās vietās, jumta siltumizolācija nav vēdināma. Monobloku sadārdzina tas, ka palielinātās jumta slodzes dēļ jālieto rūpniecisko ēku konstrukcijas. Daļēji šos trūkumus novērš konstruktīvā shēma bloka tipa ēkai, kas sastāv no divām savā starpā savienotām paviljona tipa ēkām ar laidumu 21 m. Šādām ēkām lieto atvieglota tipa pārsegumus: tērauda vai tērauda-dzelzsbetona kopnes, kas balstās uz lauksaimniecības ēku dzelzsbetona kolonnām ar šķērsriezumu 300×300 mm. Lietus ūdens novadišanai jumta zemākajā vietā pa ēkas vidējo garenasi novieto dzelzsbetona tekni, kas slīpa vertikālo stāvvadu virzienā (sk. 4.12. att.). Šādas konstruktīvās shēmas trūkums ir grūtības novadīt notekūdeņus un likvidēt sniega «kabatas» ziemas periodā.

## 5. nodaļa. CŪKU FERMAS

### 5.1. CŪKU KLASIFIKĀCIJA PĒC VECUMA GRUPĀM UN FIZIOLOĢISKĀ STĀVOKĻA

Atkarībā no vecuma un fizioloģiskā stāvokļa cūkas iedala šādi: kuļļi:

vaišlas — vecāki par 1,5 gadiem;

pārbaudāmie (remontkuļļi no pirmās lecināšanas līdz novērtēšanai pēc 2 un 6 mēnešu vecu sivēnu masas);

uzmeklētāji, kas uzrāda lecināmās sivēnmātes;

sivēnmātes:

negrūsnās;

grūsnās, kuras savukārt iedala nosacīti grūsnās grūsnības

sākumā (1...32 dienas), grūsnās (33...109 dienas) un  
sivēnmātēs 7 dienas pirms atnešanās;  
zīdītājas ar sivēniem līdz 2 mēnešu vecumam. Rūpnieciska  
rakstura uzņēmumos visas cūkas pēc pirmās atnešanās  
(13 mēnešu vecas un vecākas) šķiro grupās atkarībā no  
fizioloģiskā stāvokļa;  
zīdāmie sivēni — no dzimšanas līdz 2 mēnešu vecumam;  
atšķirtie sivēni — no atšķiršanas brīža līdz 3...4 mēnešu ve-  
cumam;  
remontcūkas — kuiļi un cūciņas vecumā no 4 līdz 9...11 mē-  
nešiem izbrāķēto sivēnmāšu un kuiļu aizstāšanai;  
nobarojamās cūkas — jaunās cūkas vecumā no 3...4 līdz  
7...8 mēnešiem un pieaugušās izbrāķētās cūkas.

## 5.2. CŪKU TURĒŠANAS SISTĒMAS

Cūkkopībā lieto divas turēšanas sistēmas: ar pastaigām un bez  
pastaigām. Sistēmu ar pastaigām izmanto jebkuras grupas cūkām  
šķirnes cūku audzētavās un kuiļiem, remontcūkām, grūsnām un ne-  
grūsnām sivēnmātēm (grupveida turēšanā) preču fermās un rūp-  
nieciskajos kompleksos. Pastaigu laukumi jāizvieto pie mītnes ga-  
rensienas un jāsadala sekcijās. To lielums atbilst grupas lielumam  
grupveida turēšanas gadījumā vai arī cūku daudzumam, kuras ap-  
kalpo viens darbinieks (cūku turēšana individuālos aizgaldos).

Rūpnieciskajos kompleksos ir pieļaujama cūku turēšana bez pa-  
staigām. Visas nobarojamās cūkas tur bez pastaigām.

Mītnēs cūkas izvieto sekcijās, grupveida vai individuālos aiz-  
galdos.

Vaislas kuiļus, sivēnmātes pēdējās grūsnības dienās un zīdītājas  
sivēnmātes tur individuālos aizgaldos. Negrūsnās un nosacīti grū-  
snās sivēnmātes tur individuālās stāvvietās (boksos) vai arī grup-  
veida aizgaldos.

Grūsnās sivēnmātes, remontcūkas, atšķirtos sivēnus un nobaro-  
jamās cūkas tur grupveida aizgaldos.

Visu grupu cūkas parasti ēdina aizgaldos, retāk ēdināšanu veic  
speciālā ēdinātavā. Zīdāmo sivēnu piebarošana notiek sivēnmātes  
aizgaldā, kur šim nolūkam nodala atsevišķu zonu.

Cūkas ēdina ar sagatavotu un pēc barības vienībām sabalansētu  
barību: mitru barības maisījumu no koncentrētās spēkbarības, zāles  
miltiem, kartupeļiem, bietēm un citas barības (mitrums 60...75%),  
sausu granulētu vai beramu kombinēto barību (ar samitrināšanu  
silēs) vai iepriekš samitrinātu kombinēto barību.

Barību cūkām izdala 2 reizes dienā, izņemot zīdītājsivēnmātes  
un atšķirtos sivēnus, kurus ēdina 3 reizes dienā.

Cūkas dzirdina no automātiskām dzirdnēm. Lai nesaslapinātu  
guļasvietu, tās novieto virs mēslu kanāliem.

Cūkas grupveida aizgaldos komplektē šādās grupās: grūsnās sivēnmātes, nobarojamās cūkas, remontcūkas un atšķirtie sivēni — pēc iespējas vienāda vecuma un masas (masu starpība pieļaujama 10%).

### 5.3. FERMU NOMENKLATŪRA UN LIELUMS

Cūku fermas atkarībā no uzdevuma iedala šķirnes un preču fermās. Šķirnes cūku fermās nodarbojas ar esošo cūku šķirņu uzlabošanu un pilnveidošanu, jaunu šķirņu radīšanu, kā arī šķirnes sivēnu izaudzēšanu preču fermām.

Preču fermu galvenais uzdevums ir cūkgaļas ražošana. Tās iedala reprodukcijas, nobarošanas un noslēgta ražošanas cikla fermās. Reprodukcijas fermās izaudzē sivēnus nobarošanas fermām vai arī remontcūku ganāmpulka atražošanai. Nobarošanas fermās sivēnus nobaro gaļai. Noslēgta ražošanas cikla fermās izaudzē sivēnus, remontcūkas ganāmpulka atražošanai un nobaro cūkas gaļai.

Reprodukcijas fermu lielumu nosaka pēc galveno sivēnmāšu skaita. Nobarošanas un noslēgta ražošanas cikla fermu lielumu nosaka pēc vienlaikus nobarojamo sivēnu skaita.

Desmitajā piecgadē republikā uzcēla vairākus rūpnieciskos kompleksus (lielfermas), kuros izaudzē un nobaro 12 tūkstošus un vairāk cūku gadā. Šādos uzņēmumos ražošana balstās uz augstu darba kultūru, ražošanas koncentrāciju un specializāciju, agregātu automātisku vadību un cehu darba organizāciju. Produkcijas izlaide visu gadu ir vienmērīga, ritmiska.

Tehnoloģiskās projektēšanas normas OHTП2-85 nosaka cūku fermu nomenklatūru un lielumu. Mūsu republikā ir šāda lieluma preču fermas: lielfermas ar noslēgtu ražošanas ciklu, kurās izaudzē un nobaro līdz 12 tūkst. cūku gadā; nobarošanas fermas, kurās nobaro līdz 30 tūkst. sivēnu gadā; reprodukcijas fermas ar 300...500 sivēnmātēm.

Fermu teritorijā izvietota ražošanas, palīgrāžošanas ēkas un būves, noliktavas un palīgēkas.

Fermā ar noslēgtu ražošanas ciklu galvenās ražošanas ēkas izvietotas reprodukcijas un nobarošanas sektoros.

Reprodukcijas sektorā izvietota atnešanās mītne sivēnmātēm, mītne negrūsnām sivēnmātēm, kuļiem un remontcūkām, mītne grūsnām sivēnmātēm, mītne atšķirtnēm sivēniem un pastaigu laukumus. Cūku mītnēs ietilpst telpas aizgaldiem, inventāram un pakaišiem, apkalpojošam personālam un laukums cūku svēršanai.

Nobarošanas sektorā izvietota nobarojamo cūku mītnes ar aizgaldū telpu, inventāra un pakaišu telpu, apkalpojošā personāla telpu un cūku svēršanas laukumu.

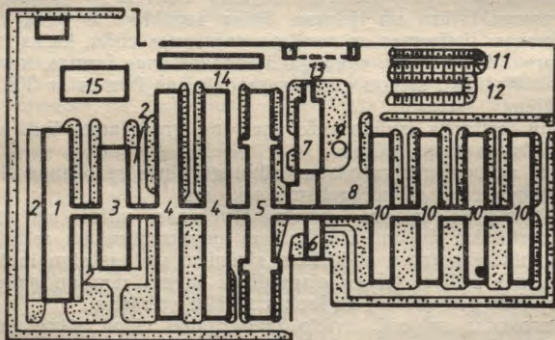
Reprodukcijas fermās paredz tikai tās ražošanas ēkas, kas iepriekš minētas, aplūkojot reprodukcijas sektoru. Cūku nobarošanas fermās paredz tās ēkas, kas iepriekš minētas, aplūkojot nobarošanas sektoru.

Visu tipu fermās bez galvenajām ražošanas ēkām ir šādas palīgrāžošanas ēkas un būves: barības cehs; veterinārās ēkas un būves; autosvari; ūdensapgādes, kanalizācijas, elektroapgādes, gāzes apgādes un siltumapgādes ēkas un būves; tehniskās apkalpes punkts; stacionāras vai pārvietojamas rampas ar svariem cūku iekraušanai un izkraušanai; iekšējie ceļi ar izeju uz vispārīgas lietošanas ceļiem; ugunsdzēsības sistēmas; žogs.

Fermās ir arī šāda tipa noliktavas un palīgēkas: barības, pakaišu, saimnieciskā inventāra noliktavas; kūtsmēslu uzglabāšanas un apstrādes būves; mehanizācijas līdzekļu laukumi un palīgēkas, kurās izvietotas administratīvās, sabiedriskās ēdināšanas, medicīniskās apkalpošanas un atpūtas telpas, drošības tehnikas kabinets, sadzīves telpas.

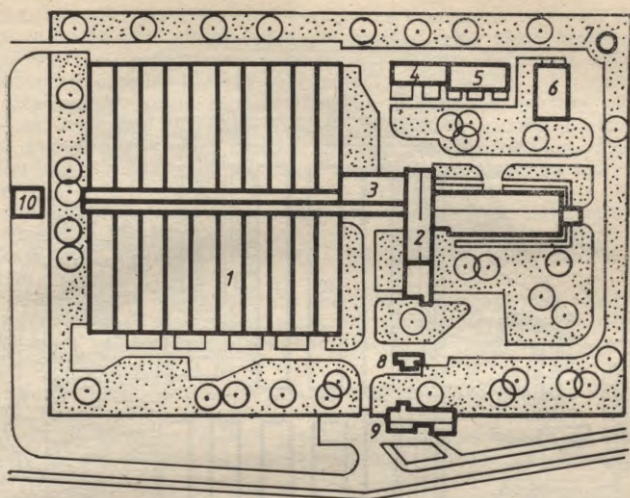
Ēkas un būves jāizvieto atbilstoši tehnoloģiskajām prasībām, tādējādi saistot un saīsinot tehnoloģiskās līnijas, samazinot transporta un komunikācijas līniju garumu un — pats galvenais — ekspluatācijas izdevumus.

Kompleksos un lielfermās stingri jāievēro teritorijas zonu princips. Galvenā ražošanas zona jāsadala sektoros, paredzot nodalīt dzīvniekus pēc vecuma un dzimuma. Pie cūku fermu ieejām jāparedz dezinfekcijas barjeras un sanitārās caurlaides. Barības līdzekļu glabātavas, barības sagatavošanas cehs, sanitārā caurlaide, iekraušanas un izkraušanas platformas un kūtsmēslu krātuves jāizvieto pie fermas iežogojuma līnijas vai tuvu tai. Transporta tīklī jāiedala iekšējos un ārējos, nepieļaujot ārējā transporta iebraukšanu fermas teritorijā.



5.1. att. Noslēgta ražošanas cikla cūku kompleksa novietnes plāns:

1 — mitne negrūsnajām sivēnmātēm, kuļiem un remontcūkām; 2 — pastaigu laukumi; 3 — mitne grūsnajām sivēnmātēm; 4 — atnešanās mitnes; 5 — mitne atšķirtajiem sivēniem; 6 — veterinārā caurlaide; 7 — barības cehs ar sakņu pagrabu; 8 — barības padeves galerija; 9 — tirā ūdens rezervuārs; 10 — nobarojamo cūku mitnes; 11 — zāles miltu noliktava; 12 — skābbarības glabātava; 13 — garāža; 14 — veterinārās ēkas; 15 — katlu māja.



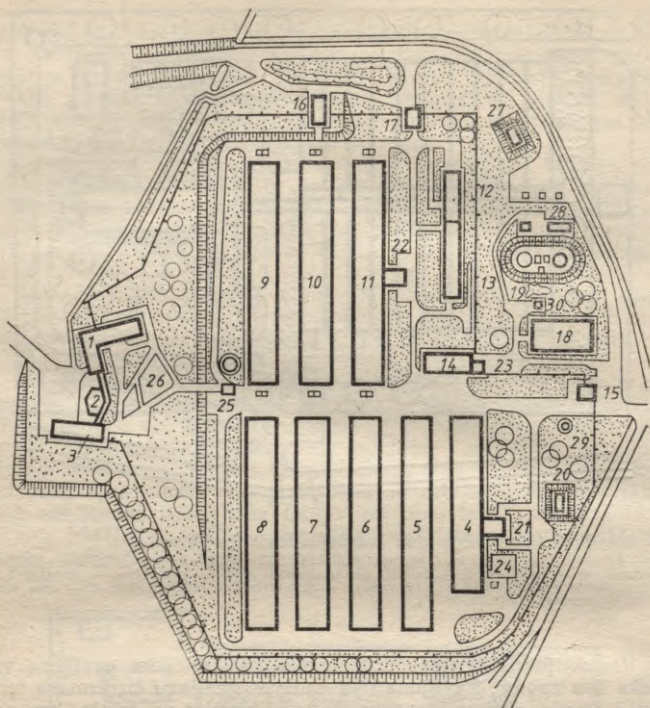
5.2. att. Bloka tipa apbūves cūku kompleksa novietnes plāns:

1 — galveno ceļu bloks; 2 — barības glabāšanas un sagatavošanas bloks; 3 — sanitārā caurlaide; 4 — izolators; 5 — veterinārais punkts un sanitārā kaituve; 6 — garāža; 7 — ugunsdzēsības rezervuārs; 8 — autosvari; 9 — administratīvā sadzīves ēka; 10 — ceļš kūsmēšu sadalīšanai frakcijās.

Projektējot cūkkopības uzņēmumus, var izvēlēties paviljona vai bloka tipa apbūvi. Paviljona tipa apbūves gadījumā uzņēmuma teritorijā izvieto zināmu daudzumu atsevišķu ēku un būvju, kas parasti ir nelielas ietilpības un jaudas. Šādas apbūves sistēmas priekšrocība ir tā, ka iespējams celtniecību veikt pa kārtām, nododot ekspluatācijā atsevišķas ēkas. Bez tam paviljona tipa ēkās ar 12 un 18 m platumu labāk tiek atrisinātas apgaismošanas, ventilācijas, ūdens novadīšanas un citas problēmas. Šādas apbūves trūkums ir teritorijas paplašināšanās sakarā ar nepieciešamajām tehnoloģiskajām, zooveterinārajām un ugunsdrošības atstarpēm starp ēkām. Paviljona tipa apbūves noslēgta ražošanas cikla cūku kompleksa plāns parādīts 5.1. attēlā.

Pārkārtojot cūkkopību uz rūpnieciskiem pamatiem, uzlabojot tehnoloģiju, radās iespēja palielināt ēku ietilpību un atsevišķos gadījumos arī apvienot vienā blokā atšķirīgu nozīmju ēkas, tādējādi samazinot apbūves teritoriju par 20...30%. Tālāku apbūves teritorijas samazināšanu panāk, projektējot daudzstāvu lopkopības ēkas.

Projektējot cūkkopības uzņēmumu bloka tipa ēkā (5.2. att.), paredz ražošanas, palīgražošanas un sadzīves telpu apvienošanu vienā



5.3. att. Padomju saimniecības «Ogre» eksperimentālās cūku lielfermas plāns:

1 — veterināri sanitārā caurlaide; 2 — mācību demonstrējumu punkts; 3 — ēdinātava 45 vietām; 4 — mitne nēgrūsnajām sīvēnmātēm un kuļļiem; 5 — mitne 815 grūsnajām sīvēnmātēm; 6, 7, 8 — atnešanās mitne 252 sīvēnmātēm; 9, 10, 11 — mitne 3640 nobarojamām cūkām; 12 — izolators; 13 — veterinārais punkts; 14 — garāža; 15 — 500 t koncentrātu noliktava; 16 — rampa; 17 — dezinfekcijas caurlaide transportam; 18 — katlu māja; 19 — mazuta ugunsdzēsības rezervuārs, 200 m<sup>3</sup>; 20 — transformatoru apakšstacija; 21, 22 — piebūve pneimokārtām; 23 — transiormatoru apakšstacija; 24 — pastaīgu laukums; 25 — dezinfekcijas barjera; 26 — dekoratīvs baseins, 250 m<sup>3</sup>; 27 — ugunsdzēsības rezervuārs, 200 m<sup>3</sup>; 28 — mazuta sūkņu stacija; 29 — kanalizācijas sūkņu stacija tehnoloģiskajam ūdenim; 30 — sāls noliktava mitrai glabāšanai.

blokā, ja tas nav pretrunā ar tehnoloģiskā procesa, veterināri sanitārajām un ugunsdrošības prasībām un ir tehniski un ekonomiski izdevīgi. Tādējādi palielinās apbūves kompaktns, samazinās komunikācijas līniju garums un nožogotais laukums.

Sādā gadījumā palīgtelpām jābūt izolētām no galvenajām ražošanas telpām ar blīvu, grūti degošu vai nedegošu sienu (starpšieni) un no tām jābūt atsevišķai izejai uz āru.

Barības cehs jānovieto pie iebrauktuves uzņēmuma teritorijā vēja pusē attiecībā pret citām ēkām. Ar barības cehu vienā blokā apvieno vai tuvu tam novieto koncentrētās barības noliktavu, sakņu, skābarības un citas barības noliktavas.

Uzņēmumos, kuros izmanto barības atkritumus, barības cehs, barības atkritumu un citas barības noliktavas jānovieto aizvēja pusē attiecībā pret cūku mītnēm, pie tam tās jānožogo no pārējās teritorijas. Barības ceha teritorijai nepieciešama atsevišķa iebrauktuve.

Noslēgta ražošanas cikla uzņēmumos nobarojamo cūku mītnes, kūtsmēslu uzglabāšanas un pārstrādes būves jānovieto reljefa zemākajā vietā aizvēja pusē attiecībā pret pārējām cūku mītnēm un ēkām.

Tehnoloģiskās atstarpes starp ēkām un būvēm jāpieņem vienādas ar ugunsdrošības atstarpēm, ja tās nav jāpalielina atbilstoši tehnoloģiskajām vai planējuma prasībām (pastaigu laukumu ierīkošana, laukuma reljefs utt.).

Ēku un būvju orientācijai pret debespusēm paviljona tipa apbūvē jābūt meridionālai (garenass ziemeļu—dienvidu virzienā). Atkarībā no vietējiem apstākļiem (valdošajiem ziemas vējiem, laukuma reljefa u. c.) novirze no rekomendējamās orientācijas pieļaujama līdz 30°.

Ēkas ar 24 m platumu un platākas (bloka tipa), kā arī daudzstāvu ēkas jānovieto ar garenasi valdošo vēju virzienā.

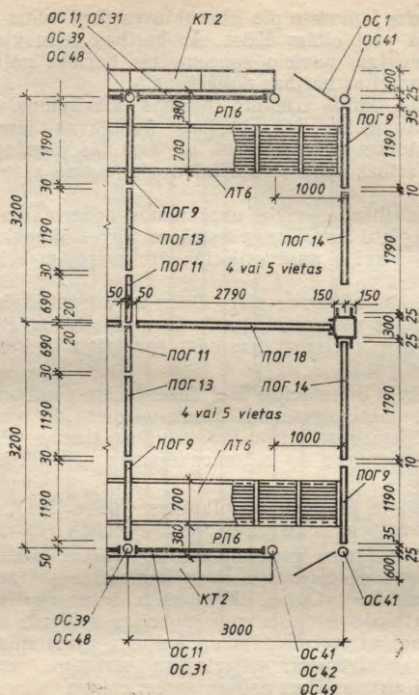
5.3. attēlā redzams ģenerālplāns 29,8 tūkst. cūku izaudzēšanas un nobarošanas eksperimentālajam kompleksam Ogres rajona padomju saimniecībā «Ogre». Komplekss ir ar noslēgtu ražošanas ciklu. Tā teritorija sadalīta reprodukcijas sektorā, kurā izvietotas ēkas negrūsnajām sivēnmātēm un kuļļiem, grūsnajām sivēnmātēm, sivēnmātēm ar sivēniem, atšķirtajiem sivēniem, un nobarošanas sektorā, kurā atrodas ēkas nobarojamām cūkām.

Apbūves kopējais laukums ir 27 177 m<sup>2</sup>, pastaigu un tehnoloģiskie laukumi aizņem 3651 m<sup>2</sup>, ceļi un laukumi — 7811 m<sup>2</sup>, apzaļumojumi — 30 929 m<sup>2</sup>.

#### 5.4. TELPU FUNKCIONĀLIE ELEMENTI

Cūku fermu celtniecības izmaksas ir atkarīgas no galveno ražošanas ēku racionāla risinājuma: mītņu ietilpības, telpiskā plānojuma, aizgaldu tipa un izmēriem, eju platuma un citiem telpu elementu parametriem.

Negrūsno un grūsno sivēnmāšu aizgaldi var būt individuālie un grupveida. Mūsu zemes rūpniecība sērīveidā izgatavo individuālos aizgaldus ar izmēriem 0,65×2 m. Barības un apkalpojošās ejas ierīko aizgaldam abās pusēs. Lai samazinātu aizgaldauzņemto grīdas laukumu, var paredzēt piesietu cūku turēšanu. Tādā gadījumā lieto saīsinātus aizgaldauzņēmojošos elementus. Lai



5.4.att. Grūsno sivēnmāšu aizgalds izveidojums.

kūstmēslu izvākšana būtu ērtāka, aizgalds grīdu paceļ virs kūstmēslu ejas par 25... 30 cm.

Grupveida aizgaldus projektē, vadoties pēc normas 1,9 m<sup>2</sup> grīdas laukuma vienai sivēnmātei. Aizgaldā izvieto ne vairāk kā 12 sivēnmātes.

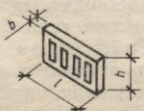
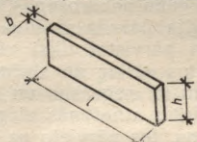
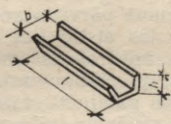
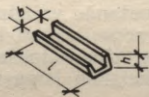
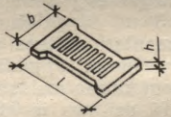
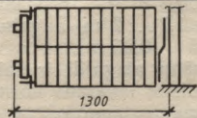
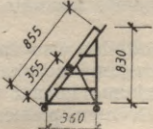
Grupveida aizgalds priekšpusē ierīko barības sili, paredzot vienai sivēnmātei 45 cm lielu barības zonu. Kūstmēslu izvākšanai no aizgaldiem pie barības siles vai zem tās izveido kanālus, kurus izmanto mēslu paštecei vai izvākšanai, ievietojot tajos stacionārus transportierus.

Aizgalds izveidojuma piemērs redzams 5.4. attēlā. Dzelzsbetona un tērauda konstrukcijas aizgalds izveidošanai dotas tipveida konstrukciju un detaļu albumā; sērija 3.818-2 paredzēta lopkopības ražošanas ēku tehnoloģisko iekārtu izveidošanai (5.1. tabula).



Grūsmo sīvēnmāšu aizgaldu detaļas

5.1. tabula

Izstrādājuma		Skice	Gabarīti	
nosaukums	marka		$b \times h$ , mm	$l$ , mm
Aizgalda norobežotājpaneļi	ПОГ9		80×1050	1190
	ПОГ11 ПОГ13 ПОГ14 ПОГ18		80×1050 80×1050 80×1050 80×1050	690 1190 1790 2790
Barības sile	KT2		500×250	980
Kūtsmēslu aizvadišanas kanāls	T6		700×800	2980
Kanāla pārseguma režģis	РП6		598×70	700
Aizgalda durvis	OC1		1000×1100	
Barības siles norobežotājs Statnis Balstenis	OC11 OC41 OC48		2000×1100 48×1100	

**Zidītajsivēnmāšu aizgaldi** ir daudzveidīgāki. To konstrukcija un izmēri ir atkarīgi no cūku turēšanas tehnoloģijas: vienfāzes, divfāžu vai trīsfāžu.

Vienfāzes tehnoloģijas apstākļos no sivēnmātēm sivēnus atšķir 21; 26; 35 dienu vecumā. Sivēnmātes pārved uz apsēklošanas telpu, bet sivēnus atstāj atnešanās aizgaldos, kur tos turpina audzēt un barot. No šejienes tos arī realizē gaļai. Sai sistēmai ir vairākas priekšrocības: samazināta stresa ietekme uz sivēniem, iespējams nodrošināt ievērojamu dzīvmasas pieauguma palielināšanos, labāku barības līdzekļu izmantošanu un ietaupīšanu, ātrāku un rentablāku nobarošanu. Šāda cūku turēšana ir dārga, jo nepieciešami palielināti aizgaldu izmēri cūku nobarošanas vajadzībām.

Divfāžu tehnoloģija paredz sivēnus laikā no piedzimšanas līdz nobarošanas beigām pārvietot tikai vienu reizi. Kad sivēni ir 26 vai 35 dienu veci, tos atšķir no sivēnmātēm. Sivēnmātes pārvieto no atnešanās mītnēm uz negrūšno un grūšno cūku mītnēm, bet sivēnus atstāj pārveidotos atnešanās aizgaldos. Kad sivēni sasnieguši 3...4 mēnešu vecumu, tos pārvieto uz nobarošanas mītnēm.

Trīsfāžu tehnoloģijas gadījumā sivēnus pēc atšķiršanas 26; 35; 45 vai 60 dienu vecumā pārvieto no atnešanās mītnēm uz atšķirto sivēnu mītnēm, kur tos atstāj līdz 90...120 dienu vecumam, bet pēc tam pārvieto uz nobarošanas mītnēm. Šī tehnoloģija ir ekonomiski visizdevīgākā, jo prasa vismazākos kapitālieguldījumus. To lieto visplašāk. Šādā gadījumā vairāk ievēro katras grupas turēšanas specifiku. Šīs sistēmas trūkums — palielinās darbaspēka patēriņš lopu pārvietošanai un arī sivēnu stress.

Aizgaldus cūku atnešanās vajadzībām sadala zonās: sivēnmātes zona, sivēnu atpūtas zona, sivēnu barošanas zona. Lai pēc iespējas saglabātu sivēnus, cūku atnešanās brīdi fiksē. Atpūtas zonā sivēnus apsilda ar speciālām lampām. Eksploatācijas gaitā aizgaldu var pārveidot.

**Atšķirto sivēnu aizgaldus** paredz līdz 25 sivēnu turēšanai; norma vienam sivēnam — 0,35 m<sup>2</sup>. Aizgaldu dziļums parasti ir 2,14...2,3 m.

Lai efektīvāk izmantotu mītnes platību, lieto sprostu baterijas divās vai trīs joslās. Sprosti apgādāti ar barības silēm, dzirdnēm, paliktņiem, ko liek zem katras joslas režģveida grīdas. Katrā sprostā tur 8—10 sivēnus. Tā dziļums ir 0,60...0,70 m sivēniem ar dzīvmasu 9 kg un 1...1,3 m sivēniem, kuru dzīvmasa lielāka par 9 kg. Sprostu garums ir 1,2...2 m, augstums — 0,4...0,6 m. Attālums starp joslām ir 0,15...0,25 m.

**Nobarojamo sivēnu aizgaldi** ir taisnstūrveida. Tajos izvieto ne vairāk par 25 sivēniem; laukuma norma vienam sivēnam — 0,8 m<sup>2</sup>. Aizgalda plānojumam jānodrošina nepieciešamā barības zona (0,3 m katram sivēnam), normāla atpūtas zona un defekācijas zona.

Aizgalda garums atbilst visu tajā esošo sivēnu barības zonas garumam. Aizgalda dziļumu nosaka, dalot aizgalda laukumu ar tā garumu vai dalot laukuma normu vienam sivēnam ar barības zonas garumu vienam sivēnam, piemēram, 0,8:0,3=2,66 m, kur 0,8 —

laukuma norma vienam sivēnam; 0,3 — viena sivēna barības zonas garums.

Nobarojamo cūku aizgaldos bieži vien defekācijas zonā ierīko režģveida grīdu. Barojot sivēnus ar pusšķidro vai šķidro barību, režģveida grīdu izvieto gar barības zonu 20...30 cm attālumā no barības galdā. Ja lieto sauso barību, režģveida grīdu novieto pretējā aizgaldā daļā. Blakus esošos aizgaldus atdala ar blīvu starpsienu, bet defekācijas zonas, barības un apkalpojošās ejas nožogojumus ierīko režģveida ar atstarpēm 10...12 cm. Grīda var būt režģveida visā aizgaldā platumā vai tā daļā.

Lai ekonomiskāk izmantotu cūku mītnes platību, nobarojamus sivēnus var turēt sprostū baterijās vairākās joslās. Sprosta izmēri  $2 \times 1,36$  m. Tajā ievieto četrus sivēnus. Grīda visā platībā ir režģveida.

**Barības un barības-kūtmēslu eju platums atkarīgs no lietojamo mašīnu un mehānismu gabarītiem, turklāt tās nedrīkst ierīkot šaurākas par 1,2 m.**

### 5.5. CŪKU MĪTŅU IEKŠEJAIS PLĀNOJUMS

Cūku mītnēs aizgaldus izvieto divās, četrās un vairākās rindās. Starp aizgaldiem atstāj garenes un šķērsejas barības izdalīšanai, cūku barošanai, kūtmēslu izvākšanai, cūku evakuēšanai un citām vajadzībām. Aizgaldū rindu skaits un izvietojums ir atkarīgs no plānotās mītnes ietilpības un laiduma, no cūku turēšanas tehnoloģijas un ekonomiskiem apsvērumiem.

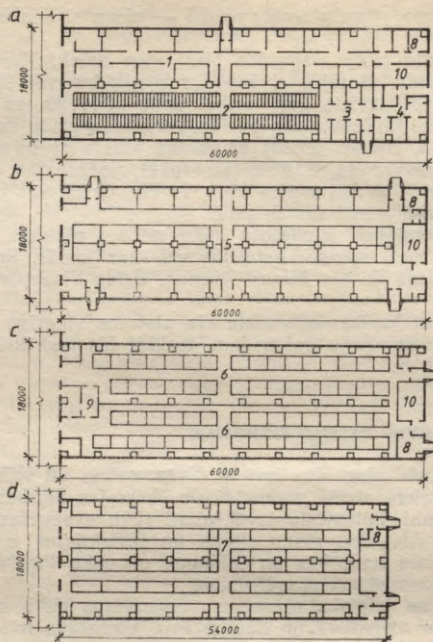
Atkarībā no telpiskā plānojuma risinājuma cūku mītnes iedala divās grupās: vienstāva un daudzstāvu. Vienstāva mītnes savukārt iedala šaurās, kuru platums ir līdz 18 m, un platās, kas platākas par 18 m.

Tipveida projektēšanā gan preču, gan šķirnes cūku fermās visplašāk lieto mītnes, kuru platums ir 18 m. To konstruktīvais risinājums ir vienlaiduma vai divlaidumu karkasa tipa ēka ar kopņu vai siju pārsegumiem. Šīs mītnes ir specializētas noteiktu cūku grupu turēšanai, tās savā starpā savienotas ar galeriju personāla un lopu pārvietošanās vajadzībām.

Platās cūku mītnes galvenokārt lieto eksperimentālajā celtniecībā. Pēc konstruktīvā risinājuma tās ir karkasa tipa ēkas ar siju pārsegumiem. Šīs ēkas izmanto dažādi: gan šauri specializēti (reprodukcijai vai cūku nobarošanai), gan apvienoti visām fermā esošajām cūku grupām.

Daudzstāvu mītnes lieto tikai eksperimentālajā celtniecībā. Tās var būt specializētas vai apvienotas visām fermā esošajām cūku grupām.

**Negrūsno sivēnmāšu un kuiļu mītnes.** Šajās mītnēs cūkas apsēklo, tad pēc 32 dienām nosaka to grūsnību un komplektē grūsnās sivēnmātes grupās ar līdzīgu atnešanās laiku. Cūku turēšanas tehnoloģija ir šāda: negrūsnās sivēnmātes tur grupveida aizgaldos,



5.5. att. Reprodukcijas fermas mītņu tipi:

*a* — negrūсно sivēnmāšu un kuīļu mītne; *b* — grūсно sivēnmāšu mītne; *c* — atnešanās mītne; *d* — atšķirto sivēņu mītne; 1 — negrūсно sivēnmāšu sekcija; 2 — nosacīti grūсно sivēnmāšu sekcija; 3 — kuīļu sekcija; 4 — mākslīgās apsēklošanas punkts; 5 — grūсно sivēnmāšu telpa; 6 — atnešanās sekcija; 7 — atšķirto sivēņu telpa; 8 — apkalpojošā personāla telpas; 9 — dzīvnieku sanitārās apstrādes telpa; 10 — ventilācijas kamera.

apsēklojamās sivēnmātes pārvieto uz individuāliem sprostiem, kur tās uzturas līdz grūsnības konstatēšanai. Kuīļus tur individuālos aizgaldos. Cūku mītnes negrūsnām sivēnmātēm un kuīļiem piemērs parādīts 5.5. attēlā. Mītne sadalīta sekcijās atsevišķi negrūsnām sivēnmātēm, sivēnmātēm ar nenosacītu grūsnību un kuīļiem.

Aizgaldi un sprostī katrā sekcijā izvietoti divās rindās, pa vidu atstājot barības eju. Bez tam mītņē ir telpas apkalpojošam personālam un mākslīgās apsēklošanas punkts.

Aizgaldos un sprostos ir barības siles un automātiskās dzirdnes. Barību sadala ar elektrificētu barības sadalītāju. Kūtsmēslus izvāc caur režģveida grīdu zemgrīdas kanālos.

**Grūсно sivēnmāšu mītnes.** Šeit izvieto sivēnmātes ar noteiktu grūsnību. Normas neparedz šo cūku grupu speciālu izolēšanu. Grū-

nās sivēnmātes tur grupveida aizgaldos. Ja mītnes platums ir 18 m, aizgaldus izvieto četrās rindās, izveidojot barības un apkalpojošās ejas (5.5. att.).

**Atnešanās mītnes.** Tajās tur sivēnmātes ar zīdāmiem sivēniem individuālos aizgaldos. Blīva starpsiena sadala mītni sekcijās, kurās izvieto sivēnmātes ar līdzīgu atnešanās laiku.

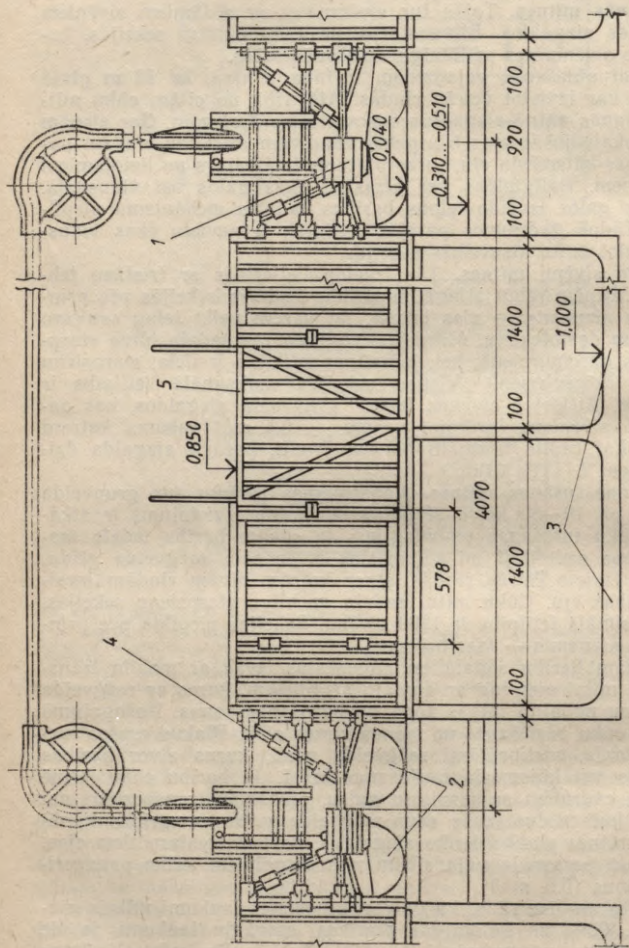
Aizgaldi atnešanās vajadzībām ir tāda izmēra, ka 18 m platā mītnē tos var izvietot četrās rindās. Atšķirībā no citām cūku mītnēm atnešanās mītnē aizgaldus nenovieto pie ār sienām. Gar sienām izveido apkalpojošās ejas. Starp katrām divām aizgaldu rindām paredz barības-kūtsmēslu eju, kuras platums ir atkarīgs no lietojamiem mehānismiem. Paligtelpas var atrasties ēkas galos vai vidusdaļā. Bieži ēkas galos izveido telpas barības sadales mehānismu papildīšanai. Tādos gadījumos pārējās paligtelpas novieto ēkas vidusdaļā, sadalot mītni atsevišķās sekcijās.

**Atšķirto sivēnu mītnes.** Tās izveido lielermās ar trīsfāzu tehnoloģiju. Mītnēm jābūt stingri sadalītām izolētās sekcijās pēc principa «viss aizņemts — viss brīvs», lai varētu veikt telpu sanitāro apstrādi un dezinfekciju. Mītni izolētās sekcijās sadala blīva starpsiena ēkas garenvirzienā, bet, ja mītnes ietilpība ir liela, starpsienas ierīko arī šķērsvirzienā. Vienas sekcijas maksimālā ietilpība ir 600 sivēnu. Atšķirtos sivēnus izvieto grupveida aizgaldos, kas paredzēti 25 sivēniem, ievērojot normu — 0,4 m<sup>2</sup> laukuma katram sivēnam. Lai radītu normālu barības fronti, parasti aizgalds dziļumu pieņem 2,14...2,3 m.

**Cūku nobarošanas mītnes.** Nobarojamos sivēnus tur grupveida aizgaldos pa 10—30 katrā aizgaldā. Aizgalds izvietojums ir atkarīgs no cūku turēšanas tehnoloģijas. Ja cūkām barību izdala mobilie barības sadalītāji un kūtsmēslus izvāc caur režģveida grīdu, aizgaldus izvieto četrās rindās, starp katrām divām rindām izveidojot barības eju. Cūku mītni sadala ar blīvu starpsienas sekcijās, kuru maksimālā ietilpība ir 1200 sivēnu. Sekcijas piepilda pēc principa «viss aizņemts — viss brīvs».

Ja cūkām barību sadala un kūtsmēslus izvāc ar mobilo transportu, tad mītni aizpilda ar divdaļu aizgaldiem, kuros ar režģveida nožogojumu nodalīta migas zona no barošanas zonas. Nožogojumā ir vārtiņi cūku pāriešanai no vienas zonas otrā. Blakus esošos aizgaldus atdala nostiprināmi režģveida vārti, kurus atver barības izdalīšanas vai kūtsmēslu izvākšanas laikā. Ja barību cūku mītnē sadala pa caurulēm ar saspīestu gaisu, plāksnīšu transportieri vai sūkni un kūtsmēslus izvāc caur režģveida grīdu zemgrīdas kanālos, visā mītnes platībā ierīko aizgaldus, neatstājot starp tiem ejas. Apkalpojošā personāla vajadzībām virs aizgaldiem ierīko paaugstinātus tiltiņus (5.6. att.).

Projektu analīze rāda, ka galvenās nozīmes laukumi mītnēs aizņem 85...93% no lietderīgās platības, aizgalds laukumi, ja tie izvietoti mītnes garenvirzienā, — 50%, bet, ja tie izvietoti mītnes šķērsvirzienā, — 72...88% no lietderīgās platības. Salīdzinot celtniecības tīlpumus un laukumus vienam dzīvniekam, var secināt, ka



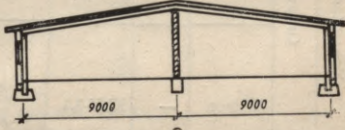
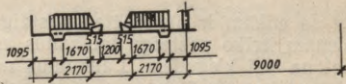
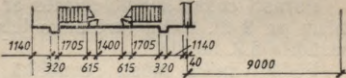
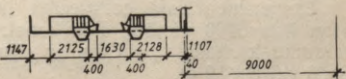
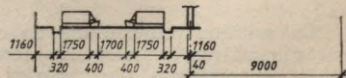
5.6. att. Tehnoloģisko iekārtu izvietoējums nobarojamo cūku mītnē, kurā barību izdala pa vadiem un kūtsmēslus savāc mēslu kanālos.

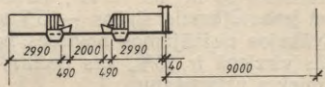
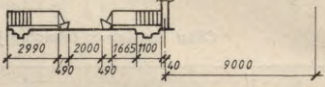
1 — barības sadales caurules; 2 — barības sītes; 3 — kūtsmēslu kanāli; 4 — aizgaldu norobežotāji; 5 — tiltiņš personālam.

katra negrūsnā un grūsnā sivēnmāte vidēji aizņem 18 m<sup>3</sup> cūku mītnes tilpuma un 3,5 m<sup>2</sup> lietderīgā laukuma, zīditājsivēnmāte — atbilstoši 60 m<sup>3</sup> un 12 m<sup>2</sup>, atšķirtais sivēns — 3,8 m<sup>3</sup> un 0,75 m<sup>2</sup>, bet nobarojamais sivēns — 5,7 m<sup>3</sup> un 1,2 m<sup>2</sup>. Ekonomiski visefektīvākajos risinājumos novirzes no vidējiem rādītājiem samazināšanās virzienā ir 25%, kas liecina, ka projektētājiem vēl jādomā par projektu uzlabošanu.

5.2. tabula

Cūku turēšanas tehnoloģija mītnē ar 18 m laidumu

Mītnes veids	Turēšana	Tehnoloģisko procesu mehanizācija				
		Kūtsmēsļu izvākšana	Pakalšu ieviešana	Barības izdāle		
Atnešanās	Individuālos aizgaldos	TCH-160 zemgrīdas kanālos	TV-300	KC-1,5		
	TCH-160					
Aizķirto sivēnu	Grupveida aizgaldos	TCH-160 zemgrīdas kanālos			PT-0,9; KC-1,5	
	TCH-160					

Grūsmo sivēn- māšu	Grupveida aizgaldos	TV-300	ICH-160 zem- grīdas kanā- los	KVT-3A; KC-1,5; PT-0,9	
			VC-15	PT-0,9	
			Paštece	—	KVT-3A

Ja cūkām ir paredzētas pastaigas, tad parasti pie mītņu garensi-  
enām ierīko pastaigu laukumus ar cieta segumu no betona, asfalt-  
betona vai ķieģeljem. Laukumus nožogo ar saliekamā dzelzsbetona  
elementiem un sadala sekcijās. Sekcijas lielums grupveida turēšanā  
atbilst cūku skaitam grupā, bet individuālajā turēšanā — cūku skai-  
tam, ko apkalpo viens darbinieks.

Parasti cūkas izvieto mītnēs ar laidumu 18 m vai diviem laidu-  
miem pa 9 m. Cūku turēšanas tehnoloģija mītnē ar laidumu 18 m  
parādīta 5.2. tabulā.

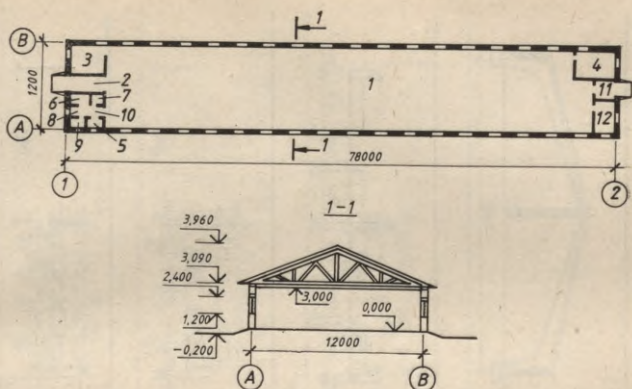
Pēdējā laikā mūsu republikā risina jautājumu par unificētu  
18 m, retāk 21 m laiduma ēku lietošanu arī cūku turēšanai. Reko-  
mendē dažādus variantus (5.3. tabula).

Eksperimentālajā celtniecībā lieto daudzlaidumu ēkas ar ietil-  
pību līdz 6000 vietām. Pēc konstruktīvā risinājuma tās ir daudz-  
laidumu karkasa tipa ēkas ar siju pārsegumiem. Kolonnu solis —  
6×6 vai 6×12 m.

#### 5.6. CŪKU MĪTŅU TĒLPISKAIS PLĀNOJUMS UN KONSTRUKTĪVAIS RISINĀJUMS

Cūku mītņu projektēšanā un celtniecībā jāņem vērā zooveteri-  
nārās, sanitārās, tehnoloģiskās normas un estētiskās prasības. Ekām  
jābūt ekonomiskām, ilgzturīgām, drošām, noturīgām un lētām  
ekspluatācijā. Izvēloties ēkas konstruktīvo risinājumu, priekšroka





5.7. att. Atnešanās mītne 55 sivēnmātēm (projekts 125-8/1):

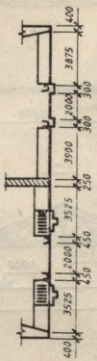
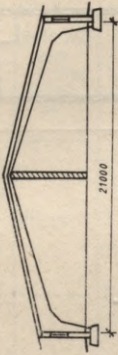
1 — aizgaldu telpa; 2 — vėjtveris; 3, 4 — ventilācijas kameras; 5 — dežurējošā personāla telpa; 6 — elektrosadales telpa; 7 — ūdens sildītava; 8, 11 — vėjtveri; 9 — sanitārais mezgls; 10 — gaitenis; 12 — inventāra un pakaišu glabātava.

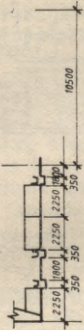
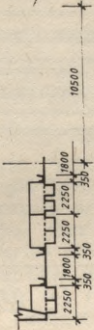
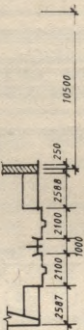
jānod karkasa tipa shēmai bez starpbalstiem. Starpbalsti sarežģī plānojumu, samazina lietderīgo platību, apgrūtina rekonstrukciju tehnoloģijas uzlabošanas gadījumā. Projektējot cūku mītnes, svarīga vieta jāierāda ēku telpiskā plānojuma un konstruktīvā risinājuma unifikācijai. Tā samazina gabarītshēmu, konstrukciju tipu un individuāli risināmu konstrukciju skaitu.

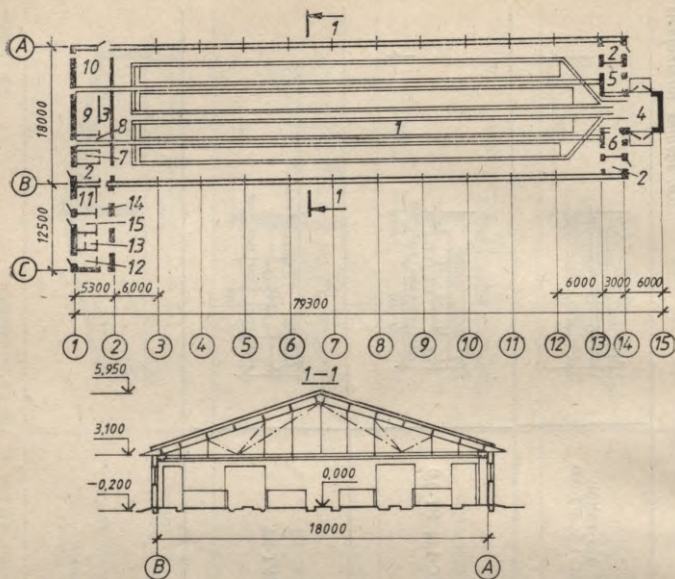
Projektējot cūku mītnes, svarīga vieta jāierāda to arhitektoniskai izteiksmībai. Jācenšas katrai cūku lielfermai izveidot kādu arhitektonisku akcentu, kas to atšķirtu no citām fermām un izdaiļotu lauku ainavu.

Cūku fermas parasti būvē pēc tipveida projektiem. Latvijas Valsts lauku celtniecības projektēšanas institūts «Laukuprojekts» izstrādājis atnešanās mītņi 55 sivēnmātēm (tipveida projekts 125-8/1), kas paredzēta grūnu sivēnmāšu izvietošanai septiņas dienas pirms atnešanās līdz laikam, kad sivēni sasnieguši divu mēnešu vecumu (5.7. att.). Mītņē aizgaldus izvieto divās rindās, paredzot vienu barības un divas kūtmēsļu ejas. Aizgaldus norobežo ar ķieģeļu un režģveida metāla starpsienām. Lai sivēni varētu brīvi pārvietoties, daļu no ķieģeļu starpsienas, kas nodala sivēnmātes aizgaldu no sivēnu aizgaldā, izgatavo režģveida no metāla.

Cūku turēšana ir bez pastaigām. Projekts neparedz sivēnmāšu fikšāciju atnešanās laikā. Cūku ēdināšanai lieto mitru barības maisījumu, ko izdala ar rokas ratiņiem TY-300. Sivēnmātes dzirdina ar sildītu ūdeni no individuālām dzirdnēm. Kūtmēsļus izvāc ar skrāpju transportieri TCH-160 un novieto divsekciju krātuvē.

Mītnes veids	Turēšana	Tehnoloģisko procesu mehanizācija	
		kdītismēslu izvēākšana	barības izdāle
Grūšno sivēnmāšu Nobarošanas Atšķirto sivēnu	Grupveida aiz-VC-15; TCH-160 zem barības si- lēm		
Atnešanās	Individuālos aizgaidos	TCH-160	Rokas ratiņi
Atšķirto sivēnu	Grupveida aiz- TCH-160	KC-1,5; PT-0,9	

Atņemšanas Grūsmo sivēnmāšu Nobarošanas Atšķirto sivēnu	Individuālos aizgaldos	TCH-160 zem rības silēm	ba- Rokas ratīpi; KC-1,5; PT-0,9	
Nobarošanas Grūsmo sivēnmāšu Atšķirto sivēnu	Paštece	Paštece	KC-1,5; PT-0,9	
Nobarošanas Grūsmo sivēnmāšu	Grupveida aiz- galdos	YC-15	KYT-3A	



5.8. att. Atnešanās mītne 68 sivēnmātēm (projekts 543-9):

1 — aizgaldu telpa; 2 — vējtveris; 3 — gaitenis; 4 — telpa kūstmēslu iekraušānai; 5 — pakaišu noliktava; 6, 7 — elektrosadales telpas; 8 — barības sadales telpa; 9 — ventilācijas kamera; 10 — cūku svēršanas telpa; 11 — dežurējošā personāla telpa; 12 — inventāra noliktava; 13 — sanitārais mezgls; 14 — gaitenis; 15 — vējtveris.

Sivēnus aizgaldos apsilda ar elektriskajiem sildītājiem un apstaro ar ultravioleto staru lampām.

Atnešanās mītne ir taisnstūrveida ēka ar plāna izmēriem 12×78 m. Bez sivēnmāšu uzturēšanās telpas tajā izvietota arī telpa dežurējošam personālam, inventāra un pakaišu glabātava, sanitārais mezgls, elektrosadales telpa, ūdens sildītava un ventilācijas kamera. Telpu augstums no grīdas līdz piekārtiem griestiem ir 3,0 m.

Atnešanās mītnes konstruktīvais risinājums ir bezkarkasa ēka ar ķieģeļu mūra nesošajām sienām (varianti ar keramzītbetona paneļu pašnesošajām sienām) un naglotas dēļu kopnes pārsegumu. Ekai lieto akmeņu-betona lentveida pamatus, izmantojot markas 400 akmeņus un B7,5 klases betonu. Virs pamatiem augstumā ar atzīmi -0,05 veido horizontālu hidroizolāciju no 20 mm biezas cementa-smilšu javas un blīvējošas piedevas kārtas (attiecība 1:2). Jumta segumu izgatavo no viļņotām azbestcimenta loksnēm VB-6-1750. Atnešanās mītne paredz piekārtos griestus, kurus veido

šādi: pie dēļu kopnēm piekar koka brusas, piestiprina BO markas azbestcements loksnes, virs kurām izvietoj mīksto minerālvates plākšņu siltumizolāciju. Grīdas cūku atnešanās zonā ierīko no keramiskiem blokiem, bet grīdas ejās — no betona.

Cits tipveida projekta risinājums atnešanās mītnei (543-9), ko arī izstrādājis institūts «Laukuprojekts», paredzēts 68 sivēnmāšu turēšanai, kamēr sivēni sasniedz 36 dienu vecumu. Sivēnmātes tur bez pastaigām (5.8. att.).

Mītņē aizgaldi izvietoti četrās rindās, veidojot divas barības ejas un trīs kūtmēslu ejas. Katrs aizgalds aizņem 7,5 m<sup>2</sup> un ir sadalīts divās daļās: vienā atrodas sivēnmāte, otrā — sivēni, kurus baro, apsilda un apstaro ar ultravioletajiem stariem. Sivēnmātes baro ar mitru barības maisījumu, ko izdala elektrificēts barības sadalītājs PC-5A. Barību sivēnu piebarošanai pieved ar rokas ratiņiem. Sivēnmātes dzirdina ar sildītu ūdeni no individuālām dzirdnēm ПБС-1.

Cūku pakaišiem izmanto smalcinātus salmus. Kūtmēslus no mītnes izvāc ar skrāpju transportieri ТСН-160.

Atnešanās mītne ir taisnstūrveida ēka ar plāna izmēriem 18×79 m un nelielu 12,5×5,3 m piebūvi dažādām palīgtelpām. Bez cūku turēšanas telpas mītņē izvietotas arī inventāra un pakaišu noliktavas, kūtmēslu savākšanas piekabes izvietojuma telpa, cūku svēršanas, elektrosadales, dežūrpersonāla telpas un sanitārais mežģis.

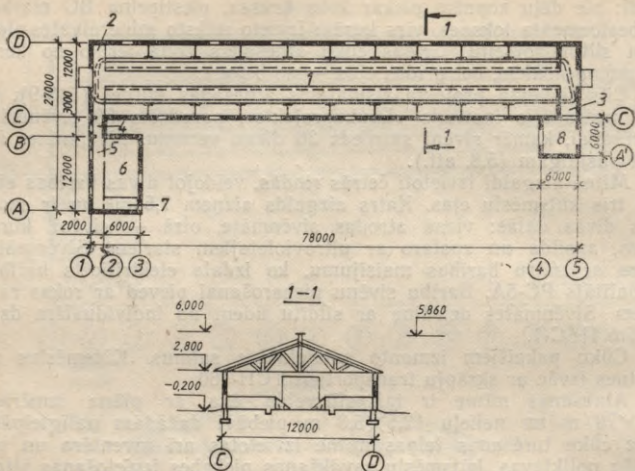
Konstruktīvais risinājums ir karkasa tipa ēka ar dzelzsbetona kolonnām un tērauda vai tērauda-dzelzsbetona kopnēm. Ēkas laidums ir 18 m, solis 6 m, telpu vidējais augstums — 3,1 m. Pārseguma tērauda kopnes izvietoj ik pa 3 m, balstot tās uz ēkas garenvirzienā izvietotiem dzelzsbetona riģeļiem. Tērauda kopnes pārsedz ar koka brusām un viļņotām azbestcements loksņēm. Mītnei paredz piekārtos griestus, kurus izveido šādi: pie metāla kopnēm piestiprina koka brusas, kuras apšuj no apakšas ar azbestcements loksņēm. Par siltumizolāciju izmanto mīkstās minerālvates plākšnes. Ēkas garensienas veido no trīskārtu fibrolītbetona paneļiem. Gala sienas un piebūvi mūrē no māla ķieģeļiem ar silikātkieģeļu ārējo apdari. Ja lieto tērauda-dzelzsbetona kopni, tad pārsegumu izveido savietotu.

Piebūves daļu pārsedz ar ribotajiem dzelzsbetona paneļiem. Virs tiem veido savietoto jumtu: gāzbetona siltumizolāciju, cementamīlšu javas izlīdzinošo kārtu un trīskārtu ruļļu materiāla segumu ar grunts bērumu bitumena mastikā.

Grīdas cūku aizgaldiem veido no keramikas blokiem, ejām — no betona, pārējām telpām — no keramikas plāksnītēm un linoleja.

Republikas lauku celtniecības projektētāji ir izstrādājuši virkni projektu nobarojamo cūku mītnēm, kuri savā starpā atšķiras gan ar tehnoloģisko, gan arī ar celtniecisko risinājumu.

Institūts «Laukuprojekts» ir izstrādājis tipveida projektu 110-9 nobarojamo cūku mītnei ar 500 vietām (5.9. att.). Projekts paredz nobarojamās cūkas turēt uz pakaišiem grupveida aizgaldos bez



5.9. att. Nobarojamo cūku mītnes ar 500 vietām (projekts 110-9):

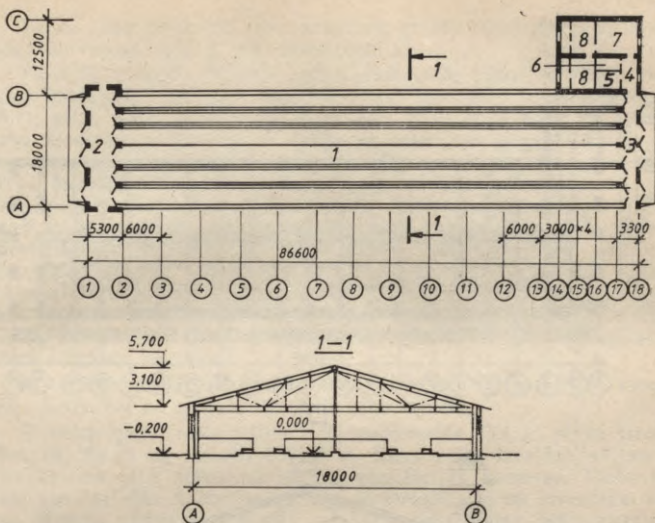
1 — aizgaldu telpa; 2, 3, 4 — vējtverī; 5 — gaitenis; 6 — ventilācijas kamera; 7 — inventāra telpa; 8 — kūtsmēslu aizvākšanas telpa.

pastaigām. Aizgaldi izvietoti divās rindās, starp kurām atstāta barības-kūtsmēslu eja. Katrā aizgaldā var izvietot 25 cūkas, nodrošinot katrai cūkai 28,8 cm barības zonu, un 1,2 m<sup>2</sup> migas zonu. Migu norobežo ar ķieģeļu mūri, pārējo aizgaldā daļu — ar metāla režģiem. Cūkas baro ar mitru barību, kuru izdala mobilais barības sadalītājs PT-09 vai KVT-3A. Dzirdināšanai izmanto individuālās dzirdnes ПБС-1, kuras uzstāda barošanas zonā.

Aizgaldū grīdas izveido no keramzītbetona ar slīpumu kūtsmēslu kanālu virzienā. Grīdas slīpums migas zonā ir 3%, barības zonā — 5%. Kūtsmēslus no aizgaldiem izvāc ar skrāpju transportieri TCH-160, kas novietojas aizgaldā starp barības un migas zonu. Pakaišus mītnē izvadā ar rokas ratiņiem TV-300.

Nobarojamo cūku mītne ir taisnstūrveida ēka ar plāna izmēriem 12×78 m un divām piebūvēm: 6×6 un 8×12 m. Viena piebūve paredzēta mēslu aizvākšanas piekaves ieviešanai. Otrā piebūvē atrodas ventilācijas kamera un inventāra telpa.

Konstruktīvais risinājums ir bezkarkasa ēka ar ķieģeļu sienām un naglotas dēļu kopnes pārsegumu. Mītnei ir lentveida akmeņu-betona pamati no markas 400 akmeņiem un B15 klases betona. Ķieģeļu mūri ierīko no māla ķieģeļiem M75 ar javu M25. Uz mūra balstās dēļu kopnes ar latojumu, kuru no virspuses un apakšas apšuj ar azbestcements loksniem, pildot pa vidū minerālvati. Piebū-



5.10. att. Nobarojamo cūku mītne ar 1000 vietām (projekts 543-9):

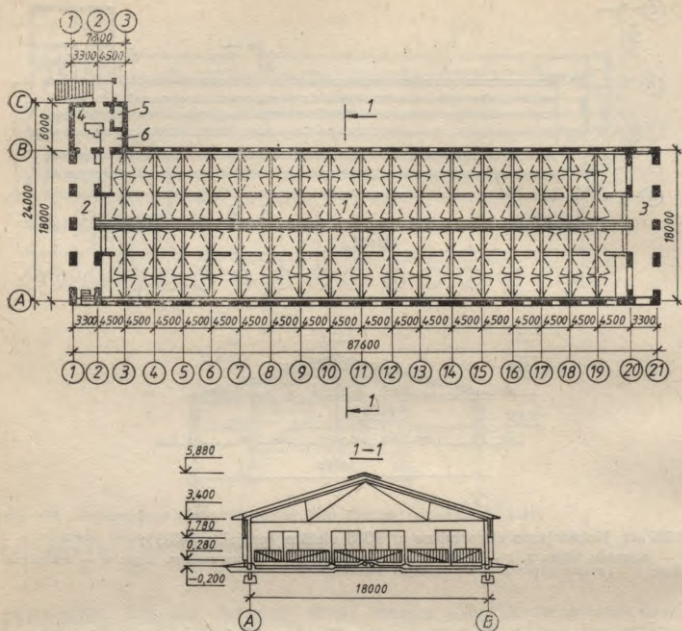
1 — aizgaldu telpa; 2, 3 — vējtverī; 4 — gaitenis; 5 — elektrosadales telpa; 6 — inventāra telpa; 7 — svaru telpa; 8 — ventilācijas kamera.

ves pārsedz ar dzelzsbetona paneļiem, veidojot savietoto jumtu ar ruļļu materiāla segumu.

Institūts «Laukuprojekts» ir izstrādājis arī tipveida projektu 543-9 nobarojamo cūku mītnei ar 1000 vietām (5.10. att.). Projekts paredz cūku turēšanu uz pakaišiem grupveida aizgaldos bez pastaigām. Katra aizgalds laukums ir  $18,3 \text{ m}^2$ , tajā paredz izvietot 20 nobarojamus sivēnus. Aizgalds laukums vienam sivēnam paredzēts  $0,9 \text{ m}^2$ , barības frontes garums — 30 cm. Aizgaldus mītnē izvietoj četras rindās, atstājot divas barības ejas. Sivēnus baro ar mitru barības maisījumu, kuru izdala elektrificēts barības izdalītājs KC-1,5. Cūku dzirdināšanai lieto individuālās dzirdnes ПБС-1.

Cūkas tur uz kūdras pakaišiem, kurus kopā ar kūstmēsliem izvāc no mītnes ar mobilo transportu divas reizes mēnesī. Mēslu izvākšanas laikā cūkas pa vārtiņiem, kas izveidoti aizgaldos norobežotajos, izdzen barības ejā, kurā arī izvietoti aizverami vārti cūku grupu norobežošanai.

Nobarojamo cūku mītne izvietota taisnstūrveida ēkā ar plāna izmēriem  $18 \times 86 \text{ m}$  un piebūvi  $12 \times 12 \text{ m}$ . Ražošanas ēkas galos izveidoti vējtverī. Piebūvē atrodas cūku kontrolsvēršanas, elektrosadales, ventilācijas iekārtu un inventāra telpas.



5.11. att. Nobarojamo cūku mitne ar 1080 vietām (projekts 26-2-77).

Konstruktīvais risinājums ir karkasa tipa ēka ar saliekamā dzelzsbetona kolonnām un tērauda kopņu pārsegumu. Ēkas laidums ir 18 m, solis — 6 m, telpu augstums — 3,0 m. Tērauda kopnes izvieta ar soli 3 m, balstot tās uz ēkas garenvirzienā novietotiem saliekamā dzelzsbetona rīģeļiem. Kopnes pārседz ar koka latojumu un azbestcements lokšņu apšuvumu. Ēkai ir piekārtie griesti, kuros iestrādā minerālvates siltumizolāciju. Nēmot vērā tērauda kopņu ierobežoto izmantošanu, projektā var izdarīt izmaiņas — veidot pārsegumu no tērauda-dzelzsbetona kopnēm. Ēkas gārensienas paredzētas no triskārtu fibrolītbetona paneļiem, gala sienas — no ķieģeļiem. Vienā ēkas galā virs vējtvera izveidots otrs stāvs ventilācijas kameras izvietošānai. Konstruktīvi šī daļa izveidota kā bezkarkasa ēka, kur pārseguma nesošie elementi — dzelzsbetona paneļi — balstās uz nesošajām ķieģeļu sienām. Jumts šajā daļā ir savietotais ar gāzbetona siltumizolāciju un ruļļu materiāla segumu. Līdzīgi atrisināta arī ēkas piebūve.



Tā kā cūku turēšanai lieto pakaišus, grīdas izgatavo no betona. Logi, durvis un vārti ir koka konstrukcijas.

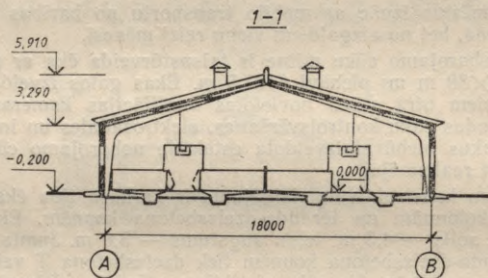
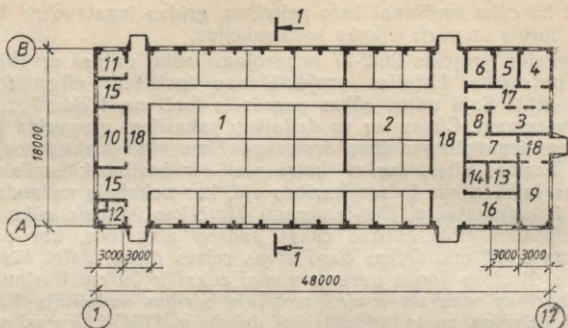
Tipveida projekts 26-2-77 nobarojamo cūku mītnei ar 1080 vietām izstrādāts Latvijas projektēšanas institūtā «Agroprojekts» (5.11. att.). Šajā mītnē cūkas paredzēts turēt no 4 līdz 7...8 mēnešu vecumam. Cūkas tur uz dziļajiem pakaišiem grupveida aizgaldos, kas izvietoti gar ēkas ārsienām. Ēkas vidū blakus novietotas divas barības siles, kurām katrā pusē ir barības-kūtmēsļu eja. Ēšanas laikā cūkas izdzen barības ejā, kur nokaisīts nedaudz (biezumā 3 cm) pakaišu. Ejā ir verami vārti, kas ierobežo cūku grupu pārvietošanos. Pēc ēšanas cūkas sadzen aizgaldos, kur pakaišu biežums ir 20 cm. Cūkas baro divas reizes dienā, daļot tās divās maiņās. Barības zonas garums vienai cūkai ir 30 cm. Barību sagatavo barības ceļā un izvadā mobilais barības sadalītājs КУТ-3А. Cūkas dzirdina no individuālajām dzirdnēm ПБС-1, kuras uzstāda katrā aizgaldā pa vienai.

Kūtmēsļus izvāc ar mobilo transportu no barības ejām vienu reizi dienā, bet no aizgaldiem vienu reizi mēnesī.

Šī nobarojamo cūku mītne ir taisnstūrveida ēka ar plāna izmēriem 18×88 m un piebūvi 6×7,5 m. Ēkas galos izveidoti vējtverī, virs kuriem otrā stāvā novietotas ventilācijas kameras. Piebūves daļā atrodas cūku kontrolsvēšanas, elektrosadales un inventāra telpas. Blakus piebūvei izveidota estakāde nobarojamo cūku pieņemšanai un realizācijai.

Mītnes konstruktīvais risinājums ir karkasa tipa ēka ar dzelzsbetona kolonnām un tērauda-dzelzsbetona kopnēm. Ēkas laidums ir 18 m, solis — 4,5 m, telpu augstums — 3,0 m. Jumta pārsegumā uz tērauda-dzelzsbetona kopnēm liek dzelzsbetona T veida sijas ar plauktiem uz leju. Uz siju plauktiem atbalsta plakanās azbestcements loksnes, virs kurām kā siltumizolāciju liek minerālvates plātnes. Jumta segumu klāj no azbestcements loksņēm. Ēkas gala sienas un piebūves sienas mūrē no ķieģeļiem, pārsedzot ar dzelzsbetona paneliem. Tā kā cūku turēšanai lieto pakaišus, mītnei ir betona grīdas.

Republikā ieteicamo tipveida projektu sarakstā ir arī Ukrainas projektēšanas institūtā «Укрнигипросельхоз» izstrādātais šķirnes cūku fermas 100 pamatsivēnmātēm tipveida projekts 802-229. Seit vienā no mītnēm izvietoti 124 negrūsnās un grūsnās sivēnmātes un 12 kuiļus (5.12. att.). Mītne ar blīvām starpsienām sadalīta atsevišķās sekcijās, kurās izvietoti cūku grupas. Pirmajā sekcijā grupveida aizgaldos tur nesēklotās un grūsnās sivēnmātes. Aizgaldus izvietoti četrās rindās, atstājot pa vidu divas barības ejas. Katru aizgaldu apgādā ar barības sili un automātisko dzirdni. Sivēnmātes mītnē ievieto pēc sivēnu atšķiršanas — pa 10 cūkām katrā no 12 aizgaldiem. Aizgaldos paredz 2,1 m<sup>2</sup> laukumu katrai sivēnmātei. Katra sivēnmāšu grupa mītnē uzturas 120...125 dienas (15 dienas atpūtas fāze un 108 dienas grūsnība). Septiņas dienas pirms atnešanās sivēnmātes pārvieto uz atnešanās mītņi. Tādos pašos aizgaldos



5.12. att. Šķirnes cūku ferma 100 pamatsivēnmātēm (projekts 802-229):

1 — telpa 124 nesēklotām un grūsnām sivēnmātēm; 2 — kuiļu telpa; 3 — kuiļu aklimatizēšanas aizgaldi; 4 — manēža; 5 — tehnika telpa; 6 — apkalpojošā personāla telpa; 7 — kuiļu mazgātava; 8 — kuiļu zāvētava; 9, 10 — ventilācijas kamera; 11 — elektrosadales telpa; 12 — noliktava; 13 — inventāra telpa; 14 — sanitārais mezgls; 15 — barības sadales telpa; 16 — piedziņas stacija; 17 — gaitenis; 18 — vējtveris.

izvieto sivēnmātes, kuras pārvieto no remontcūku mītnes. Sivēnmātes sēklo dabiski.

Otrā sekcijā individuālos aizgaldos izvieto kuiļus. Katra aizgalda laukums ir 8,4 m<sup>2</sup>. Atsevišķā sekcijā izvieto trīs stāvvietas kuiļu aklimatizācijai, kuiļu mazgāšanas un žāvēšanas telpas, apkalpojošā personāla, sēklošanas tehnika, sanitārā mezgla, elektrosadales telpas, inventāra noliktavu un ventilācijas kameras.

Cūkas baro ar gataviem barības maisījumiem, kurus sagatavo barības cehā. No šejienes tos uz mitni atved mobilais barības sadalītājs KVT-3BM. Pa speciālām teknēm barību iepilda sadalītājā KC-0,4, kas, pārvietojoties pa barības ejā ierīkotām sliedēm, izdala barību cūkām.

## Projektēto cūku mītņu tehniski ekonomiskie rādītāji

Nr. p. k.	Mītnes nosaukums	Apbūves laukums, m <sup>2</sup>	Celtniec. tilpums, m <sup>3</sup>	Koptāme, tūkst. rbl.	Celtniec. un montāžas darbu izmaksas, tūkst. rbl.	1 m <sup>2</sup> izmaksas, tūkst. rbl.
1	Atnešanās mītne 55 sīvenmātēm (projekts 125-8/1)	1001,3	3164,1	83,74	81,28	93,0
2	Atnešanās mītne 68 sīvenmātēm (projekts 543-9)	1471,1	4366,83	133,68	104,07	78,27
3	Nobarojamo cūku mītne ar 500 vietām (projekts 110-9)	1159	5135,7	72,23	70,38	70,25
4	Nobarojamo cūku mītne ar 1000 vietām (projekts 543-9)	1776,43	5457,24	160,64	157,52	98,33
5	Nobarojamo cūku mītne ar 1080 vietām (projekts 26-2-77)	1696,6	7800,7	171,70	158,11	101,06
6	Mītne 124 nesēklotām un grūsnām sīvenmātēm un 12 kuliem (projekts 802-229)	888,9	4183,3	113,93	103,52	124,51

Kūtmēsļus no cūku mītnes izvāc pa zemgrīdas kanāliem, kurus pārsiedz ar režģiem. Garenkanālos un šķērskanālā ievietoti transportieri TC-1.

Mītne izvietota taisnstūrveida ēkā ar plāna izmēriem 18×48 m.

Cūku mītnes konstruktīvais risinājums ir karkasa tipa ēka ar rāmju konstrukcijām. Ēkas laidums — 18 m, solis — 3,0 m, telpu augstums — 3,3 m. Dzelzsbetona rāmji balstās uz speciāliem saliekamā dzelzsbetona pamatiem. Rāmjus pārsiedz riboti dzelzsbetona paneļi, virs kuriem izveidots latojums azbestcimenta lokšņu pietiprināšanai. Par siltumizolāciju lieto minerālvates plāksnes.

Mītnes garensienas ir no paneļiem, gala sienas — no ķieģeļiem. Aizgaldū grīdas paredzētas no keramzītbetona, eju grīdas — no betona, pārējo telpu grīdas — no dējiem, asfaltbetona, keramikas plāksnītēm.

Visu iepriekš aplūkoto projektu tehniski ekonomisko rādītāju salīdzinājums dots 5.4. tabulā.

Salīdzinot projektu tehniski ekonomiskos rādītājus, var secināt, ka visintensīvāk telpa tiek izmantota projekta 26-2-77 risinājumā, bet vismazākās 1 m<sup>2</sup> laukuma izmaksas panāktas projektā 110-9.

Meklējot pēc iespējas kompaktākus risinājumus, projektētāji ir izstrādājuši monobloka ēkas, kurās vienlaikus var izvietot ļoti daudz cūku.

Vienu no pirmajām bloka tipa cūku mītnēm mūsu valstī izstrādāja Tambovas projektēšanas institūtā «Арпронпомпроект». Tā bija paredzēta 13 500 cūku nobarošanai. Ēkas plāns ir gandrīz kvadrātisks (121×113 m). Tās pretējos galos ierīkotas 6 un 6,25 m platas galerijas, kurās izvietotas ventilācijas kameras, barības sadalītāju piedziņas mehānismi, operatoru telpas un sanitārie mezgli.

Mītnes konstruktīvais risinājums ir nepilna karkasa ēka ar dzelzsbetona kolonnām un bezsiju pārsegumu. Ēkas laidumi ir 12 m. Jumta pārsegumu veido no ribotām dzelzsbetona plātnēm 3×12 m, kas montētas tieši uz kolonnām. Par siltumizolāciju izmantots putuplasts un tufs. Jumta segums ir trīskārtu ruberoīds bitumena mastikā.

Mītnes vidusdaļai pievienots kombinētās lopbarības cehs ar ražigumu 50 t maiņā. No šejienes sauso barību transportē uz cūku mītnes sekcijām, kur to izdala automatizēts barības sadalītājs PKA-1000. Mītnē ir desmit laidumu, katrā laidumā — divas rindas aizgaldus, katrā rindā — 68 aizgaldi. Vienā aizgaldā paredzēts izvietot 20 cūkas; tā izmēri ir 3×4,3 m. Aizgaldus norobežotāji ir veidoti blīvi no mūra pusķieģeļa biežumā, 1 m augstumā. Aizgaldus grīda ir no ķieģeļiem ar 6° slīpumu virzienā uz kūtmēsļu kanālu, kas pārklāts ar čuguna režģiem. Režģotās virsmas platums — 1,3 m.

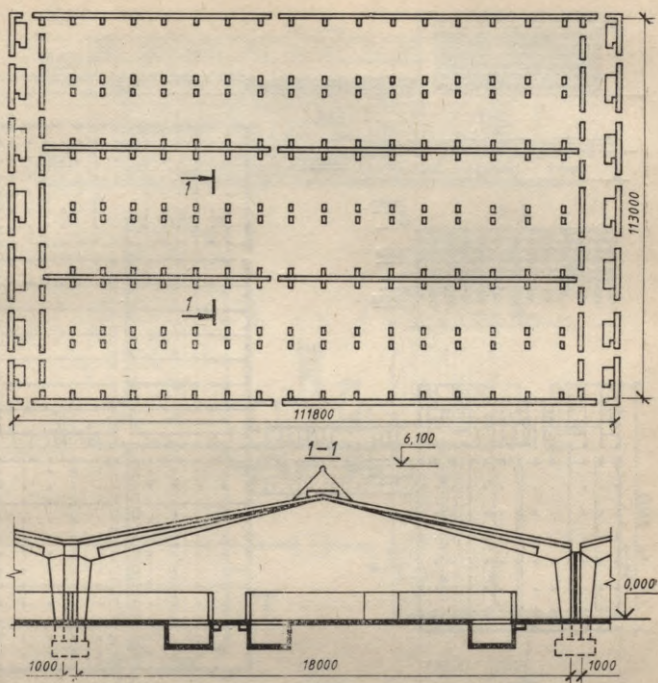
Šķidrmēsļus aizvāc pašteces veidā pa kanāliem, kuri ir 0,8 m dziļi un 50 m gari. Kūtmēsli pāri garenkanālu sliksnim nokļūst mītnes vidusdaļā izveidotā šķērskanālā, bet no tā tālāk kūtmēsļu savāktuvē ar ietilpību 15 m<sup>3</sup>, no kurienes kūtmēsļus ar sūkņiem nogādā krātuvē.

Mītnes apkure ir savietota ar ventilācijas sistēmu. Mītnē izveidota pieplūdes-izplūdes ventilācija ar mehānisku un dabisku ierosmi un automātiski regulējamu temperatūru. Gaisa pieplūdes ventilācijas kanāli ar 0,8×1 m šķērsgriezumu mūrēti no ķieģeļiem un izvietoti uz blakus esošo aizgaldus robežas. Dabiskās izplūdes šahtas ierīkotas jumta korē. Katra pieplūdes ventilācijas sistēma ir apgādāta ar diviem aksiālajiem ventilatoriem un diviem elektrokalorifieriem. Mītnes logos ir izvietoti aksiālie izplūdes ventilatori.

Pēc šāda projekta ir uzcelta nobarojamo cūku lielferma Tambovas apgabalā. Tās celtniecības darbu izmaksas ir 1,98 miljoni rbļ.

Izmantojot šīs lielfermas projektēšanas un ekspluatācijas pieredzi, Ukrainas projektēšanas institūtā «Укранпроектстройиндустрия» ir izstrādāts lielfermas projekts 24 000 cūku nobarošanai gadā. Visas cūkas šajā fermā izvietotas vienā bloka tipa ēkā (5.13. att.). Mītnes 594 aizgaldos vienlaikus tur 9500 cūku. Katrā aizgaldā izvietoti 16 cūkas, kuras baro ar sausu granulētu kombinēto lopbarību, ko sadala barības izdalītājs PKA-100.

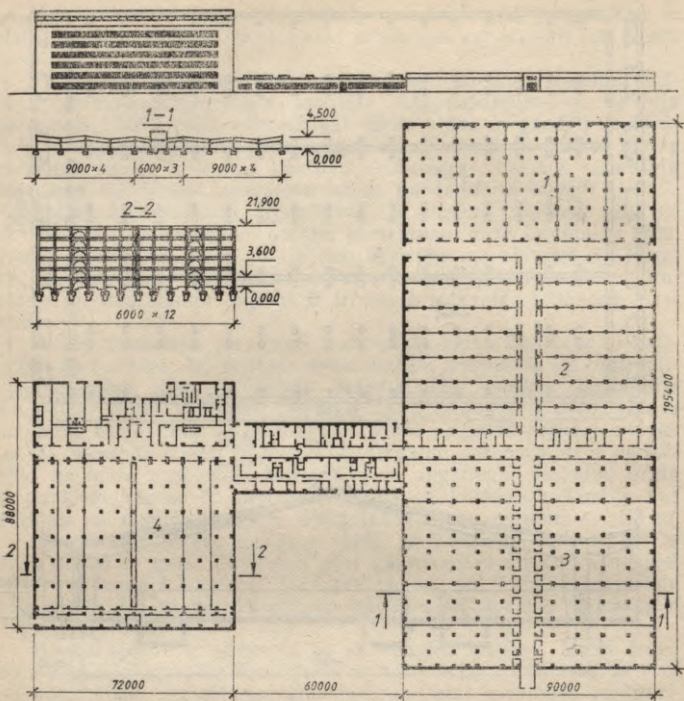
Nobarojamo cūku mītne konstruktīvi veidota ar sešiem laidumiem, kurus pārsedz 18 m trīslociklu dzelzsbetona rāmji, kas izvietoti ar 6 m soli. Rāmjuš pārsedz dzelzsbetona T veida sijas ar



5.13. att. Nobarojamo cūku lielferma ar 24 000 vietām.

plauktiem uz leju. Uz plauktiem atbalsta azbestcementsa loksnes ar tvaika izolācijas un siltumizolācijas klājumu. Jumta segumu arī veido no viļņotām azbestcementsa loksņēm. Sienas ēkas garenvirzienā ierīko no keramzītbetona paneļiem, gala sienas — no ķieģeļu mūra. Mītnē ir divējādas grīdas: cūku aizgaldos — ķieģeļu, ejās — betona. Apsildīšanu mītnē veic ar kaloriferu un pieplūdes ventilāciju.

Kūtsmēslu aizvākšana noris pašteses veidā pa mēslu kanāliem, kuri pārsegti ar režģveida grīdu. Šķidrmēsli pa šķērskanāliem nonāk rezervuārā, kur tos ar mehānisku lāpstveida maisītāju maisa, līdz iegūst viendabīgu masu. Pēc tam šo masu pārsūknē uz šķidrmēslu pārstrādes cehu, kur presējot atdala šķidro frakciju no cietās frakcijas. Cieto frakciju ved uz kūtsmēslu lauka glabātavām, bet šķidro frakciju pārsūknē uz nostādinātājiem tālākai pārstrādei.



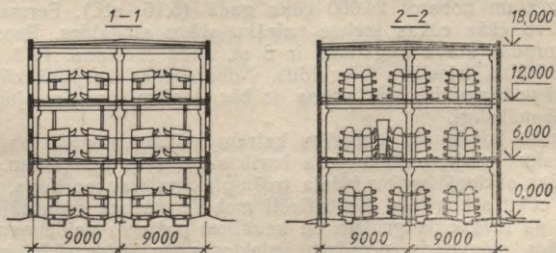
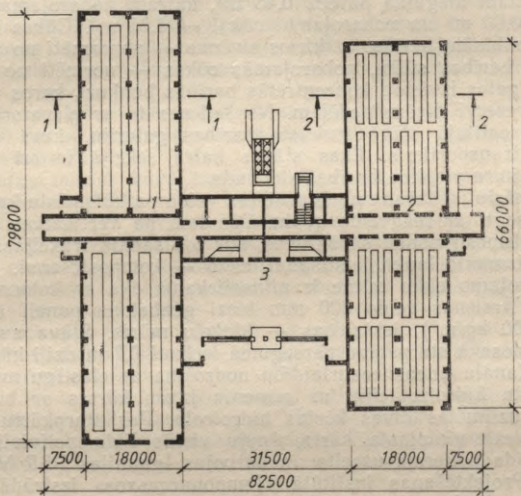
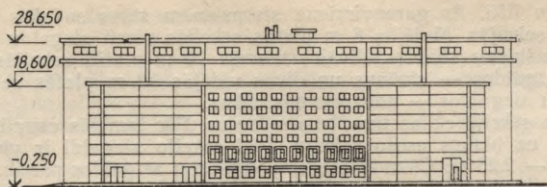
5.14. att. Čūku daudzstāvu mītne 4,4 tūkst. t gaļas ražošanai gadā:

1 — nesēklotu sivēnmāšu bloks; 2 — grūсно sivēnmāšu bloks; 3 — atnešanās bloks; 4 — nobarošanas bloks; 5 — sadzīves telpu bloks.

Pēc nostādināšanas un ķīmiskās apstrādes šķidro frakciju izmanto lauku laistīšanai, bet cieto iztur mēslu glabātāvās un izmanto lauku mēslošanai.

Čūku daudzstāvu mītnes mūsu valstī sāka projektēt 1969.—1970. gadā. Igaunijas projektēšanas institūtā «Детколхозпроект» izstrādāja projektu čūku lielfermai ar noslēgtu ražošanas ciklu, kurā paredzēts izaudzēt un nobarot 44 000 čūku gadā. Fermas sastāvā ietilpst vienstāva bloka ēka reprodukcijas sektora izveidošanai un sešstāvu ēka nobarojamām čūkām. Abas ēkas savienotas ar gaiteni un administratīvām sadzīves telpām (5.14. att.).

Nobarojamo čūku mītņē visu stāvu plānojumi ir identiski. Ēkas galos izveidotas ventilācijas kameras, elektrosadales telpas, kāpņu



5.15. att. Cūku lielferma ar noslēgtu ražošanas ciklu 24 000 vietām:

1 — reprodukcijas korpuss; 2 — nobarošanas korpuss; 3 — palīgtelpu bloks.

telpas un lifti. Ar garenvirziena starpsienām stāvs sadalīts sešās izolētās sekcijās. Malējās 8 m platās sekcijās vienā aizgaldū rindā izvietoti atšķirtos sivēnus, divās nākamās 10 m platās sekcijās divrindu aizgaldos — sivēnus un divās vidējās 18 m platās sekcijās četrpārējus aizgaldos — nobarojamās cūkas.

Katrā sekcijā cūkas tur divus mēnešus. Pēc tam tās caur lūkām pārvieto uz blakus esošo sekciju. Visi sekciju aizgaldi ir vienāda garuma — 2,25 m. Cūku diferencētu turēšanu aizgaldos panāk, mainot aizgaldū dziļumu un dzīvnieku skaitu tajos. Katram atšķirtajam sivēnam aizgaldā paredz 0,43 m<sup>2</sup>, katram nobarojamam sivēnam — 0,60 m<sup>2</sup> un nobarojamai cūkai — 1,05 m<sup>2</sup>. Cūkas baro ar sausu kombinēto barību: atšķirtos sivēnus — nenormēti no automātiskajām barības silēm, nobarojamās cūkas — normēti no grīdas.

Ēkas galos izvietoti koncentrētās barības bunkuri, kuros uzglabā barības rezervi divām nedēļām. No šejienes to uz elevatoriem padod uz septītajā stāvā izvietoto barības galeriju, kurā atrodas skrāpju transportieris. Ēkas stāvos katrā sekcijā ir arī barības bunkurs, kuru piepilda barības stāvvads.

Kūtsmēslu izvākšana noris pašteces veidā pa kūtsmēslu kanāliem, kuri pārsegti ar režģveida grīdu. Pēc tam pa vertikāliem stāvvaadiem šķidrmēsli nonāk savāktuvēs, kur tos sadala frakcijās: šķidro frakciju izmanto lauku laistīšanai, cieto — kompostēšanai.

Nobarojamo cūku mītne ir pilnsaliekama ēka ar kolonnu tīklu 6×9 m. Ārsienas veido 300 mm biezi gāzbetona paneļi (tilpummasa 1200 kg/m<sup>3</sup>), iekšsienas — ķieģeļu mūris. Stāva augstums (3,6 m) nosaka starpstāvu pārsegumā ierikoti 0,7 m dziļi kūtsmēslu kanāli. Kanālu ūdensnecaurlaidību nodrošina ar elastīgu materiālu daudzkārtu hidroizolāciju: uz cementa javas kārtas ar bitumena mastiku uzlīmētas divas kārtas hidroizola. Par starpkārtu lietota 6 mm bieza viniplasta kārtā, šuvju vietās likta polivinilhlorīda aukla. Šāda lielferma uzcelta un darbojas Igaunijas PSR Vīlandes rajonā. Projektēšanas institūtā «Гипронисельхоз» izstrādāts projekts cūku lielfermai ar noslēgtu ražošanas ciklu, kurā paredzēts izaudzēt un nobarot 24000 cūku gadā (5.15. att.). Fermas divās trīsstāvu ēkās cūkas izvietoti vairāku stāvu aizgaldos. Reprodukcijas korpusā stāvu augstums ir 6 m, cūku turēšanai tajā uzstāda mehānizētus trīsstāvu aizgaldus. Nobarošanas korpusā cūkas tur četrstāvu aizgaldos. Šī mītne ir bez logiem, apgaismojumu tajā regulē mākslīgi.

Sauso kombinēto lopbarību katram stāvam piegādā pa teknēm no blakus esošā palīgkorpusa barības rezerves bunkuriem. Reprodukcijas sektorā barību izdala trošu-plākšņu transportieris, nobarojamo cūku sektorā — elektrificēti mobilie barības sadalītāji. Kūtsmēsli pa režģveida grīdām un kanāliem pašteces veidā nonāk vertikālajos stāvvados, pēc tam kolektoros un šķidrmēslu krātuvēs.

Ēkas konstruktīvais risinājums ir no saliekamā dzelzsbetona, sienas — no keramzītbetona paneļiem un ķieģeļu mūra, pārsegums — savietotais, jumta segums ir no ruļļu materiāla ar iekšējo ūdens novadīšanas sistēmu.



## 5.7. CŪKU VASARAS MĪTNES

Ierīkojot cūku vasaras mītnes, jāievēro vairāki noteikumi.

1. Mītnēm jāizvēlas sausa aizvēja vieta ar caurlaidīgu augsni. Tās vēlams aizsargāt no valdošajiem vējiem.

2. Reprodukcijas mītnes jābūvē atsevišķi no nobarojamo cūku mītnēm.

3. Vasaras mītnu attālums no satiksmes ceļiem, apdzīvotām vietām un lopu dzīšanas ceļiem nedrīkst būt mazāks par 0,5...1 km.

Vasaras mītnes būvē no dēļiem, māliem, nepresētiem vai presētiem salmiem. Tās var būt nojumes, telts, palievena un citāda veida.

**Nojumes veida mītnes.** Saimniecībās atražotājganāmpulka atveļošanai un cūku nobarošanai būvē dažāda lieluma nojumes veida vasaras mītnes (5.5. tabula).

Nojumes veida vasaras mītnes segtās daļas izmēri ir šādi: platums 2,5 m; aizmugurējās sienas augstums 1,0...1,2 m; priekšdaļas augstums 2,0 m.

Vasaras mītnes būvē nepārtrauktā rindā, nojumes aizmuguri ierīkojot kā vienlaidu sienu. Nojumes jumtam jābūt slīpam aizmugures virzienā, lai lietūs ūdeni notecētu uz aizmuguri un pārāk neatmieķšķētu mītnes atklāto daļu. Nojumes atklātā daļa jānovieto aizvēja pusē. Nojumē ierīko cieta seguma grīdu vai lieto pakaišus.

Vasaras mītnes atklāto daļu norobežo ar žogu. Cūkām ierīko barības siles un dzirdnes.

Nojumes garums ir atkarīgs no cūku skaita saimniecībā, bet atsevišķo aizgaldu lielums — no tajā turamo cūku skaita, ievērojot iepriekš minētās platības.

20...30 m attālumā no vasaras mītnēm var ierīkot ar jumtu segtas kopīgas ēdināšanas telpas. Grupās ēdina atšķirtos sivēnus, augošās vaislas un nobarojamās cūkas. Ziditājsivēnmātes jāēdina individuāli.

5.5. tabula

Nojumes veida mītne 1000 cūkām

Cūku grupas	Platība, tūkst. m <sup>2</sup>		
	segtās daļas	atklātās daļas	kopā
Grūsnās cūkas līdz 3. grūsnības mēnesim	3,5	3,5	7,0
Ziditājsivēnmātes un grūsnās cūkas 4. grūsnības mēnesī	7,2	15,0	22,2
Atšķirtie sivēni	0,5	0,8...1,0	1,3...1,5
4..10 mēnešus vecas augošās vaislas cūkas	0,8	2,2	3,0
Nobarojamās cūkas, kas vecākas par 4 mēnešiem	0,8	1,6	2,4
Vaislas kuļļi	7,0	33,0	40,0

**Teltsveida mītnes.** Šķirnes cūku audzēšanas saimniecībās parasti katrai sivēnmātei būvē atsevišķu teltsveida vasaras mītni, vai arī divām sivēnmātēm būvē vienu mītni. Šāds sivēnmāšu izvietojums veicina labu sivēnu izaudzēšanu, jo tiek ierobežota slimību izplatīšanās. Teltsveida mītnes vienā pusē ierīko lūku sivēnmātei, bet otrā pusē — nelielas durvis sivēniem. Mītnes sagrupē rindā. Uz vienu pusi ierīko aizgaldus cūkām, bet uz otru pusi — sivēniem. Tādējādi izveidojas teltsveida mītnu kolonija. Teltsveida mītnēm ir šādi izmēri: augstums 2 m, platums apakšdaļā 2,25 m, garums 2,25 m.

**Palievena veida mītnes.** VDR, ASV un citās valstīs nobarojamo cūku turēšanai vasarā iekārto tikai palieveni, kur cūkām patverties no saules radiācijas. Šādām mītnēm sienu nav. Pēc ASV Lauksaimniecības ministrijas ieteikuma nobarojamo cūku palieveņiem ir šādi izmēri: garums 8,5 m, platums 4,3 m, augstums 1,2 m. Palieveņi paredzēti 25—30 cūkām. Tos ierīko bez grīdas. Šādas mītnes būvē ganībās. Netālu no tām novieto automātisku barības galdu ar spēkbarību.

#### 5.8. TEHNOLOĢISKĀS PRASĪBAS CŪKU MĪTŅU CELTNIECISKAJĒM RISINĀJUMIEM

**Grīdas.** Cūku mītnu grīdām jābūt mehāniski izturīgām, neslidenām, ar mazu siltumvadītspēju, ūdensnecaurīdīgām, izturīgām pret vircu un dezinfekcijas līdzekļiem. Eju grīdas līmenim jābūt virs zemes planējuma līmeņa vismaz 0,15 m. Grupveida aizgaldos grīdu slīpumam kūtsmēsļu kanālu virzienā jābūt 5%.

Režģveida grīdu (cūkām, izņemot līdz 2 mēnešiem vecus sivēnus) siju platums atšķirtajiem sivēniem, remontcūkām un nobarojamām cūkām ir 40...50 mm, kuļiem un sivēnmātēm — 70 mm. Spraugu lielums ir attiecīgi 22 un 26 mm.

Grīdas cūku mītnēs parasti veido no betona, keramzītbetona, koka vai ķieģeļiem. Betona grīdas ir aukstas, cietas, tās lietojamas tikai ar pakaišiem.

Ja cūkas ēdina ar sauso barību, režģveida grīdas jānovieto aizgaldu pakalējā daļā, ja ēdina ar šķidro vai mitro barību, — aizgaldu priekšējā daļā gar barības galda līniju ar 20 cm atkāpi atšķirtajiem sivēniem un 30...40 cm atkāpi pārējām grupām.

Ķieģeļu vai keramikas bloku grīdas ir siltākas, tās labi piemērotas cūku turēšanai. Šādu grīdu trūkumi ir samērā liela ierīkošanas darbietilpība, ierobežots ekspluatācijas laiks, lielas izmaksas. Koka grīdas veido no dēļiem uz koka brusām, kas iestiprinātas māla klonā. Koka grīdu priekšrocība ir mazā temperatūru starpība starp telpu un grīdu, kas rada labvēlīgus apstākļus cūku un īt sevišķi sivēnu turēšanai. Tomēr stiprības un ilgizturības ziņā koka grīdas atpaliek no asfaltbetona un keramikas grīdām, un tās ir neizturīgas pret tiešu vircas iedarbību. Plaši cūku aizgaldos lieto keramzītbetona grīdas. Kūtsmēsļu un barības ejās ierīko betona

grīdas. Noliktavu telpās var izveidot lētākas — gruntsbetona, māla klona un līdzīgas grīdas.

**Logi.** Cūku mitnēs logus novieto 1,2 m augstumā no grīdas līmeņa. Mūsu republikas klimatiskajā zonā logiem jābūt ar dubultu stiklojumu, vismaz 50% no visiem logu blokiem jābūt veramiem.

Logu laukuma attiecībai pret grīdas laukumu kuiļu, atnešanās un atšķirto sivēnu mitnēs jābūt 1:10...1:12, grūsno sivēnmāšu un remontcūku mitnēs — 1:12...1:15, nobarojamo cūku mitnēs — 1:15...1:20.

**Vārti un durvis.** Izeju platums un skaits nodrošina cūku evakuāciju ugunsgrēka gadījumā, un to nosaka normas.

Mitnes durvīm jābūt ne šaurākām par 1 m; aizgaldā durvīm — ne šaurākām par 0,65 m.

Par evakuācijas izejām var uzskatīt arī lūkas ēkas sienās, pa kurām cūkas iziet uz pastaigu laukumiem. Pastaigu laukumu izveido ar cieto segumu. To lielums noteikts šāds: kuiļiem — 10 m<sup>2</sup>, sivēnmātēm — 5 m<sup>2</sup>, sivēnmātēm atnešanās nodaļā — 10 m<sup>2</sup> un remontcūkām — 1,5 m<sup>2</sup>. Izveidojot lūkas izejai uz pastaigu laukumiem, rēķina uz katru lūku 30 atšķirtos sivēnus vai remontcūkas, 100 nobarojamās cūkas un 20 sivēnmātes. Uzskatot lūkas sienās par evakuācijas izejām, ņem vērā 50% no šīs caurlaidības.

Katrā cūku mitnē neatkarīgi no cūku skaita izveido vismaz divus vārtus. Visiem vārtiem un durvīm no telpām, kur izvietoti lopi, jāveras viegli, pie tam nedrīkst būt sliekšņu.

Vārtus veido divvērtņu, bet durvis — vienvērtnes un divvērtņu. Vārtiem un durvīm jāveras uz āru vai galvenās kustības virzienā. Vārtu izmēriem vismaz par 40...50 cm jāpārsniedz apkalpojošo mašīnu un mehānismu gabarīti. Minimālais vārtu platums ir 1,5 m, augstums — 2 m.

Vējainos rajonos un rajonos, kur ziemas vidējā aprēķina temperatūra zemāka par -20 °C, pie ārdurvīm un vārtiem jāizveido vējtverī, kuru platums par 100 cm pārsniedz vārtu platumu, bet dziļums par 50 cm pārsniedz atvērtu vārtu vērtnes izmēru.

Ēkas sienās izveido lūkas cūku izešanai uz pastaigu laukumiem. Atšķirto sivēnu mitnēs lūku augstums ir 400 mm, platums — 300 mm, nobarojamo cūku un remontcūku mitnēs lūku augstums un platums ir 500 mm, pieaugušo cūku mitnēs lūku augstums ir 800 mm, platums — 600 mm. Atšķirto sivēnu mitnēs šīs lūkas izveido tikai dienvidu pusē.

Rajonos, kur ziemas vidējā temperatūra zemāka par -25 °C, lūkas ierīko slūžu veidā. Tās sastāv no divām iekārtām, savstarpēji attālinātām virpuļdurvīm. Attālums starp virpuļdurvīm atšķirto sivēnu mitnē ir 800 mm, nobarojamo cūku un remontcūku mitnē — 1600 mm, pieaugušo cūku mitnē — 2000 mm. Slūžu platums nav mazāks par lūkas platumu. Ja slūžas novieto paralēli ēkas sienai, to platumu palielina 1,5 reizes. Lūkas apakšējo atzīmi novieto grīdas līmenī, bet savienojumam ar pastaigu laukumu ierīko pandusu.

Aizgaldū norobežotājus parasti izgatavo režģveida. Atnešanās mitnēs attālums starp režģiem ir 40...50 mm, pārējās mitnēs —

100...120 mm. Blakus esošo aizgaldu starpsienas defekācijas zonā izgatavo režģveida, pārējā daļā — blīvas. Aizgaldu norobežotāju augstums kuļiem ir vismaz 1,4 m, atšķirtajiem sivēniem — 0,8 m, pārējām cūkām — 1 m. Norobežotājelementi var būt no koka, metāla un saliekamā dzelzsbetona. Blīvās norobežojošās starpsienas var būt arī no ķieģeļu mūra, ūdensizturīga finiera, cementa, skaidu plāksnēm u. c. Industriālās, sērijveidā izgatavotās konstrukcijas ir no metāla un saliekamā dzelzsbetona.

Visos aizgaldu norobežotajos uz barības-kūtmēsļu ejas pusi izveido vārtiņus, kuru platums ir 700 mm, bet augstums atbilst norobežojošo konstrukciju augstumam. Vārtiņi ir verami, tie izveidoti no koka vai tērauda.

Cūku barības silēm jābūt ūdensnecaurļaidīgām, stiprām, vienkāršām, ērtām lopu barošanai, tīrīšanai un dezinfekcijai. Barības siles garumu nosaka, paredzot visu cūku ēdināšanu vienā maiņā. Katrā aizgaldā uz 25 cūkām paredz vienu dzirdināšanas vietu vai individuālo dzirdni.

Barības siles un dzirdnes var būt vienpusējas un divpusējas. To izgatavošanai lieto kokmateriālus, dzelzsbetonu, cinkotu skārdu un azbestcimentu. Industriāli izgatavotās barības siles ir no saliekamā dzelzsbetona.

**Mikroklīmata nodrošinājums.** Projektējot cūku mītnes, jāievēro, ka cūkas atšķirībā no pārējiem mājdzīvniekiem ir īpaši jutīgas pret krasu temperatūras izmaiņu, caurvēju un mitrumu. Optimālā gaisa temperatūra cūku mītnēs ir 13...19 °C, bet normālai atšķirto sivēnu augšanai un attīstībai nepieciešama temperatūra 18...22 °C. Pieaugušo cūku mītnēs pieļauj relatīvo gaisa mitrumu 75%, bet atšķirto sivēnu mītnēs — 70%. Atšķirto sivēnu apsildīšanai ieteicams izveidot apsildāmās grīdas. Vienā aizgaldā apsildāmās grīdas laukums var būt 1...1,5 m<sup>2</sup>. Grīdas virsmas temperatūrai jābūt 30 °C ( $\pm 2\%$ ).

Galvenajās ražošanas telpās jānodrošina normās noteiktie gaisa aprēķina parametri, izveidojot ventilācijas sistēmas.

## **6. nodaļa. ZIRGU FERMAS**

### **6.1. ZIRGU KLASIFIKĀCIJA UN TUREŠANAS SISTĒMAS**

Atkarībā no vecuma un fizioloģiskā stāvokļa zirgus iedala šādi: vaislas ērzeļi — vecāki par 3 gadiem; vaislas ķēves — vecākas par 3 gadiem; kumeļi pie ķēvēm līdz 6...7 mēnešu vecumam; atšķirtie kumeļi līdz 9 mēnešu vecumam; jaunzirgi līdz 3 gadu vecumam; zirgi — kastrēti ērzeļi. Pēc izmantošanas veida izšķir sporta zirgus — rikšotājus, jājamzirgus un darba zirgus.

Ir divas zirgu turešanas sistēmas: staļļos un ganāmpulkos (tabūnos). Staļļos zirgus tur individuāli vai grupās. Slēgtās stāvviētās — boksos — atrodas ērzeļi, vaislas un darba ķēves ar kumeļiem, rikšotāji un jājamzirgi ar kumeļiem. Darba zirgus tur atse-

višķi piesietus stāvvietās, bet kumeļus tur grupās. Pie sporta zirgu stalliem ierīko pastaigu laukumus.

Zirgus ziemā ēdina ar sienu, vasarāju salmiem, saknēm, skābarību un dažāda veida spēkbarību. Jāiekārto arī zirgu ēdināšanas režīmam atbilstoša dzirdināšana. Zirgus dzirdina ar remdenu 8...15°C ūdeni 30 minūtes pirms ēdināšanas.

Ziemas periodā zirgu mītnēs jānodrošina optimāls mikroklimats: temperatūra 4...10°C un mitrums ne augstāks par 80%. Zirgu mītnēs jānodrošina arī laba vēdināšana un kanalizācija, par pakaišiem jālieto salmi vai zāģu skaidas. Vaislas dzīvnieki jālaiž pastaigās. Pastaigas jānodrošina arī darba zirgiem periodā, kad tos nenodarbina. Vasarā zirgus tur ganībās. Vēlams 1 vai 2 reizes mēnesī zirgus peldināt.

Vaislai zirgus izmanto, sākot no trīs gadu vecuma. Kēvju grūnība ilgst 11 mēnešus. Tās atnesas parasti agri pavasarī (martā, aprīlī). Šajā periodā mītnē jānodrošina optimāla temperatūra (10°C), tīrs un sauss gaiss bez caurvēja. Kumeļus no kēvēm atšķir 6...7 mēnešu vecumā, bet vaislai audzējamais — 8 mēnešus vecus. Atšķirtos kumeļus grupē pa 3 vai 4 vienā aizgaldā, katram kumeļam paredzot 6 m<sup>2</sup> platību. Vienu gadu vecus kumeļus sadala pēc dzimumiem un izvieto pa 2 vai 3 vienā aizgaldā. Kad kumeļi sasniedz 18 mēnešu vecumu, tos izvieto pa vienam individuālos aizgaldos. Sākot ar 2...2,5 gadiem, darbam paredzētos jaunzirgus izvieto stāvvietās un piesien. Vaislas zirgus tur pa vienam boksos.

Galvenā zirgu šķirne mūsu republikā ir Latvijas braucamais, kas ir viena no jaunākajām un universālākajām (braukšanai un jāšanai) zirgu šķirnēm Padomju Savienībā. Republikā ir divas valsts zirgaudzētavas — «Burtnieki» un «Sovetskaja Latvija», kā arī kolhozu zirgaudzētava — «Tervete» u. c.

## 6.2. FERMU NOMENKLATŌRA UN LIELUMS

Pēc tehnoloģiskajām projektēšanas normām (HTΠc/x-9-67) izšķir šķirnes zirgu, darba zirgu un preču zirgu fermas. Šķirnes zirgu fermās (rikšotāju, jājamzirgu un vilcējzirgu) izaudzē augstvērtīgus šķirnes zirgus, pilnveido esošās un rada jaunas zirgu šķirnes. Darba zirgu fermās tur zirgus, kurus izmanto lauka darbos. Preču zirgu fermās ražo zirgu gaļu un kumisu. Šķirnes zirgu fermu lielums ir atkarīgs no turamo vaislas kēvju skaita. Normas nosaka fermu lielumu: turot zirgus mītnēs, fermas paredz 20, 40, 60, 80 un 120 kēvēm; turot zirgus tabūnos, fermas ar gaļas novirzienu paredz 150, 300, 600 un 900 kēvēm, fermas ar kumisa novirzienu — 50, 100 un 150 kēvēm, fermas ar kumisa un gaļas novirzienu — 150 un 300 kēvēm. Darba zirgu fermu lielumu nenormē. To nosaka attiecīgās saimniecības vajadzības. Parasti fermās tur 25—40 darba zirgus.

Zirgu fermā izvieto mītnes dažādu zirgu grupu turēšanai, mānēžas zirgu treniņiem (apļveida — rikšotājiem, taisnstūrveida —

jājamzirgiem), maksīgās apsēklošanas punktu, barības krātuves, autosvarus, platformu zirgu pārvietošanai transporta līdzekli, celiņus un laukumus zirgu treniņiem un apskatei, mēslu krātuves, zirglietu remontdarbnīcas, kalves un citas ēkas un būves. Zirgu mītnes ietilpība ir 20, 40, 60 un 80 zirgu.

### 6.3. ZIRGU STAĻU PLĀNOJUMS

Staļi plānā parasti ir taisnstūrveida. Stāvvietas, boksus un sekcijas izvieto divās vai četrās rindās ēkas garenvirzienā ar vienu vai divām kūtsmēslu un barības ejām. Vienā nepārtrauktā rindā ierīko ne vairāk par 12 boksiem vai 30 stāvvietām. Zirgu atrašanās vietās nedrīkst būt kolonnas un stabi. Ēkas vidusdaļā paredz palīgtelpas apkalpojošam personālam, iejūgu un inventāra glabāšanai u. c. Šķirnes zirgu staļi ar blīvām starpsienām jāsadala izolētās sekcijās. Katrā sekcijā tur ne vairāk par 20 zirgiem. Stāvvietu un boksu izmēri doti 6.1. un 6.2. tabulā.

Jāievēro, ka stāvvietas veido tik lielas, lai vajadzības gadījumā no divām stāvvietām varētu izveidot vienu boksu. Nožogojuma aug-

6.1. tabula

Darba zirgu stāvvietu un boksu izmēri

Telpas elementa nosaukums	Dimensija	Vienība	Maziem un vidējiem zirgiem	Lieliem zirgiem
Stāvvietā	Platums	m	1,6	1,8
	Dziļums	m	2,85	3,10
	Grīdas laukums	m <sup>2</sup>	4,56	5,58
Bokss	Platums	m	3,25	3,65
	Dziļums	m	2,85	3,10
	Grīdas laukums	m <sup>2</sup>	9,26	11,32

6.2. tabula

Šķirnes zirgu boksu izmēri

Zirgu veids	Telpas elementa nosaukums	Dimensija	Vienība	Lielums
Erzeļi	Bokss	Platums	m	3,60
		Dziļums	m	3,70
		Grīdas laukums	m <sup>2</sup>	13,32
Kēves	Bokss	Platums	m	3,5
		Dziļums	m	3,7
		Grīdas laukums	m <sup>2</sup>	12,95
Jaunzirgi	Bokss	Platums	m	3,3
		Dziļums	m	3,4
		Grīdas laukums	m <sup>2</sup>	11,22

stums stāvvietās ir līdz 2,5 m, sekcijās — 2 m. Attālumi starp nožogojuma horizontāliem elementiem ir 50...60 cm.

Darba zirgu kumeļi tiek turēti grupās, vienam kumeļam vecumā no 6...7 mēnešiem līdz 1,5 gadam nepieciešams grīdas laukums 4,5 m<sup>2</sup>, bet kumeļam, kas vecāks par 1,5 gadiem, — 6 m<sup>2</sup>. Sekciju izmērus pieņem tāds, lai to dziļums būtu vismaz 4 m. Sekciju starpsienas ir izjaucamas.

Barības-kūtsmēslu ejas platumam ēkas garenvirzienā darba zirgu staļļos jābūt 2,6 m, sugas zirgu staļļos — 3,1 m. Šķērsejām un evakuācijas ejām jābūt ne šaurākām par 1,5 m.

Šķirnes zirgu staļļu augstums ir 3 m, darba zirgu — 2,4...2,7 m. Dziļajos staļļos, turot zirgus uz pakaišiem, telpu augstums ir ne mazāks par 3,3 m.

Logi jāierīko zirgu staļļu garsienās ar tādu aprēķinu, lai stāvvietu un boksu apgaismojums būtu vienmērīgs. Darba zirgu staļļu logiem jāatrodas 1,6...1,8 m, bet sugas zirgu staļļu logiem — 2,0...2,2 m augstumā no grīdas.

Boksu un grupu aizgaldu durvis izveido ne šaurākas par 1,1 m, pie tam veramas uz ejas pusi. Zirgu mītnē ierīko uz ārpusi veramus divviru vārtus ar minimāliem izmēriem 2,7×2,4 m (h).

Staļļu grīdas nedrīkst būt slidenas, tām jābūt ūdensnecaurlaidīgām, siltām un izturīgām pret dezinfekcijas līdzekļiem. Ieteicams izveidot dēļu, māla klona, asfaltbetona, koka klucīšu vai betona ar dēļu segumu grīdu. Tās kritums ir 1,5...2%.

Staļļus parasti neapkurina. Darba zirgu uzturēšanās telpā temperatūra ir ap 4 °C, bet sugas ķēvju, ērzeļu, jaunzirgu kūtiš, atsevišķi stāvošās zirgu treniņu manēžas temperatūra ir ap 6 °C. Telpās uztur gaisa relatīvo mitrumu 85%. Svaigo gaisu pievada tikai mitruma regulēšanai. Parasti ierīko dabiskās ventilācijas sistēmu ar gaisa pievadīšanas un izvadīšanas šahtām jumta korē. Gaisa kustību stallī vasarā uztur līdz 1 m/s, bet ziemā — 0,5 m/s. Telpās, kur uzturas kumeļi, kas jaunāki par 1,5 gadiem, gaisa kustības ātrums attiecīgi ir 0,2...0,3 m/s.

Manēža ir atsevišķa būve vai telpa stallī zirgu treniņiem, apskatei, iejūgšanai un mākslīgai apsēklošanai. Tā var būt slēgta vai atklāta.

Slēgta manēža plānā ir apļveida vai taisnstūrveida. Darba telpas minimālie izmēri ir attiecīgi Ø 22 m vai 20×20 m. Manēža var būt ar skatītāju tribīnēm un attiecīgām paligtelpām. Tās augstums nav mazāks par 4,5 m. Telpu grīdām jābūt mīkstām. Slēgtās manēžas tās parasti ierīko no māla klona ar smalku upju smilšu vai zāģu skaidu segumu. Atklātās manēžas ir ar zālienu vai smilšu segumu.

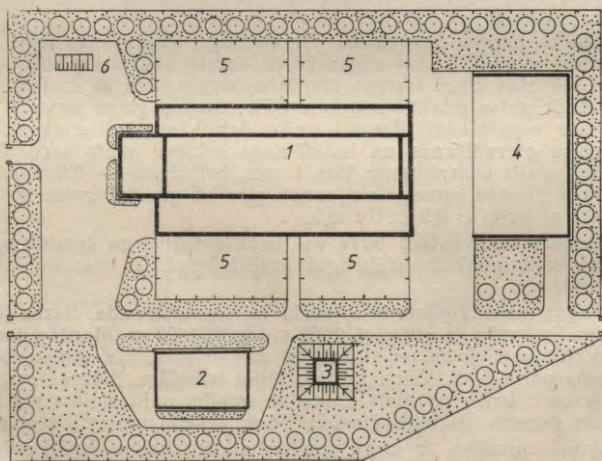
Ipašas prasības ir zirgu treniņu atklāto celiņu ierīkošanā. To šķērsgriezumam ir ovāla forma. Kopējais celiņu garums atkarībā no to nozīmes var būt līdz 2800 m, bet platumam 10...15 m. Celiņu segums — grunts, smilts vai speciāls maisījums, piemēram, smilšains māls—rupjgraudaina smilts—akmens šķembas (līdz 0,3 cm)

vai bitumens—gumijas smalkumi, kas nosegti ar izdedžiem vai jūras smilti. Sporta zirgu treniņiem un pārbaudēm ierīko trases ar ķieģeļu segumu.

#### 6.4. ZIRGU MĪTŅU TĒLPISKAIS PLĀNOJUMS UN KONSTRUKTĪVAIS RISINĀJUMS

Projektējot zirgu mītnes, jācenšas maksimāli ievērot standartos un normās paredzētās lauksaimniecības ēku gabarītu un konstruktīvās shēmas: laidumus, soļus, augstumus, unificētas konstrukcijas un detaļas.

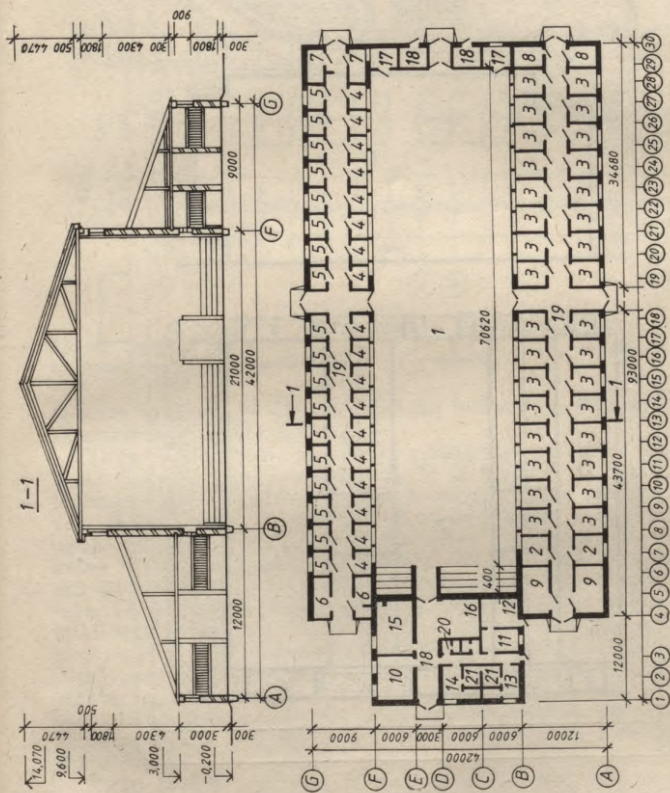
Republikā ir izstrādāti vairāki individuālie projekti dažādu zirgu mītnu izveidošanai. Latvijas Lauksaimniecības akadēmijas konstruktoru birojs ir izstrādājis projektu Ventspils rajona kolhoza «Liekne» zirgu fermai, kurā paredzēts turēt 60 vaislas ķēves (6.1. att.). Fermas teritorijā izvietotas divas paralēlas zirgu mītnes, starp kurām atrodas taisnstūrveida manēža. Manēžas galā novietotas administratīvās un sadzīves telpas. Bez tam fermas ģenerālplānā zirgu mītnēm pieslēdzas pastaigu laukumi, rupjās barības šķūnis, kūtsmēsļu krātuve, estakāde zirgu iekāpšanai vai izkāpšanai no autotransporta, ugunsdzēsības rezervuārs, ūdenstornis un asfaltēti laukumi. Ģenerālplāna tehniski ekonomiskie rādītāji ir šādi:



6.1. att. Ventspils rajona kolhoza «Liekne» zirgu fermas novietnes plāns:

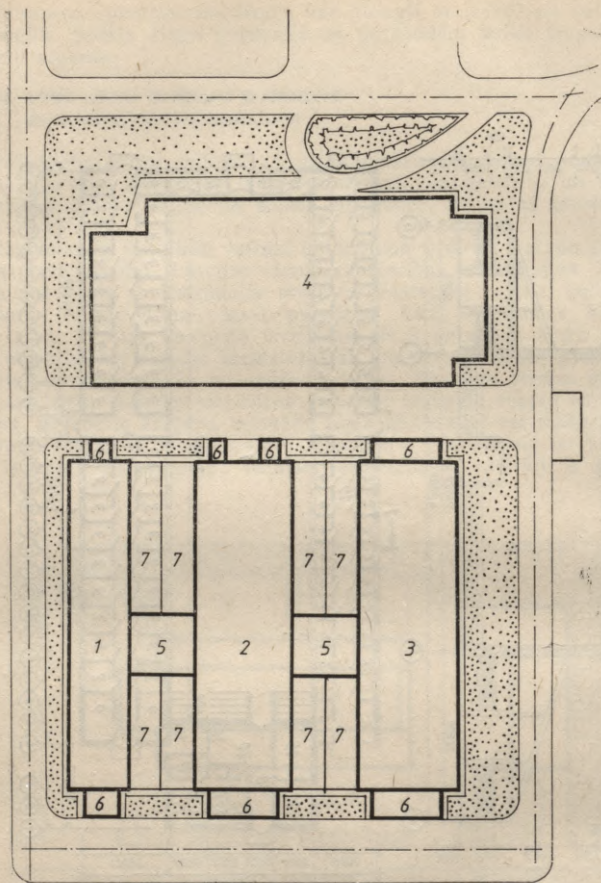
1 — zirgu stallis ar manēžu 60 vaislas ķēvēm; 2 — rupjās barības šķūnis; 3 — ugunsdzēsības rezervuārs; 4 — kūtsmēsļu krātuve; 5 — pastaigu laukumi; 6 — zirgu izkraušanas estakāde.



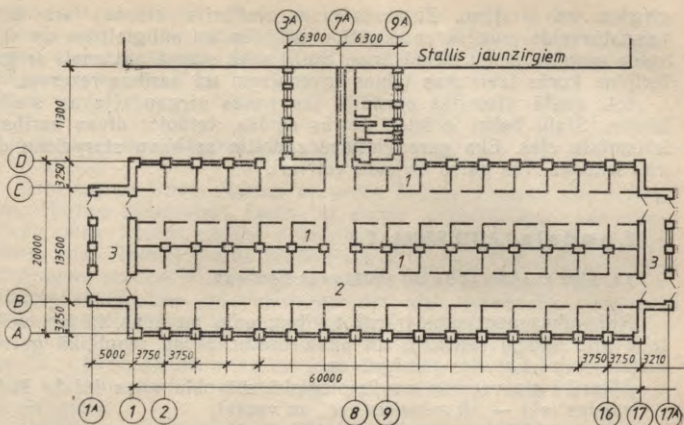


6.2. att. Kolhoza «Liekne» zirgu fermas plāns un griezumus:

1 — manža; 2 — kumelū boksi; 3 — ķevju boksi; 4 — jaunzirgu boksi; 5 — 1,5 gadus vecu jaunzirgu boksi; 6 — barības noliktava; 7, 8 — inventāra nolik tavas; 9 — barības noliktava; 10 — administratīva telpa; 11 — elektrosadales telpa; 12 — katlu māja; 13, 14 — sadzīves telpas; 15 — atpūtas telpa; 16 — garderobe; 17, 18 — inventāra telpas; 19 — gaitenis; 20 — tualetes; 21 — dušas.



6.3. att. Dobeles rajona kolhoza «Tērvete» zirgaudzētavas ģenerālplāna skice:  
 1 — stallis ērzeļiem; 2 — stallis jaunzirgiem; 3 — stallis ķēvēm un kumeļiem; 4 — manēža;  
 5 — galerijas; 6 — vējtveri; 7 — pastaigu laukumi.



6.4. att. Stallis ķēvēm:

1 — boksi ķēvēm; 2 — barības-kūtmēslu ejas; 3 — vējtveri.

apbūves laukums —  $6330 \text{ m}^2$ , ceļi un laukumi —  $6080 \text{ m}^2$  un apaļumojumi —  $14474 \text{ m}^2$ .

Zirgu mītne sastāv no divām savstarpēji paralēlām taisnstūrveida ēkām ar plāna izmēriem  $12 \times 93$  un  $9 \times 93$  m (6.2. att.). 12 m laidumā paredz izvietot divas boksu rindas vaislas ērzeļiem un ķēvēm. Boksu izmēri ir  $3,67 \times 3,99$  m. Starp boksiem mītnes garenvirzienā izveidota 3 m plata eja. Tās galos ir vējtveri. Bez boksiem mītnē izvietotas inventāra un barības rezerves telpas. 9 m laiduma ēkā divās boksu rindās paredz izvietot kumelus līdz 1,5 gadu vecumam un jaunzirkus. Boksu izmēri  $3,5 \times 2,5$  m. Abas mītnes novietotas 20,4 m attālumā viena no otras. Ēkas savstarpēji savienotas ar 3 un 15 m platām piebūvēm: pirmajā piebūvē izvietotas inventāra glabāšanas telpas, otrajā — administratīvās, personāla sadzīves un atpūtas, apkures un elektrosadales telpas. Starp visām šīm ēkām veidojas norobežots pagalms, kuru pārsedzot iegūst slēgtu manēžu. Manēžas izmēri ir  $20,4 \times 71$  m. Vienā manēžas galā izvietotas skatītāju tribīnes.

Zirgu mītnes augstums ir 3 m, manēžas augstums — 9,6 m. Konstruktivi ēka veidota pēc bezkarkasa shēmas ar ķieģeļu nesošajām sienām. Arī boksus norobežo 250 mm biezs ķieģeļu mūris. 12 un 9 m laidumus paredz pārsegt ar koka konstrukcijām, 20,4 m laidumu — ar tērauda kopni. Jumta segumam izmanto azbestcements loksnes. Par siltumizolāciju lieto minerālvates plāksnes.

6.3. attēlā parādīts Dobeles rajona kolhoza «Tērvete» zirgaudzētavas ģenerālpilns. Tajā izvietoti staļļi ķēvēm, jaunzirgiem, sporta

zirgiem un ērzeļiem. Zirgaudzētavas teritorijā atrodas arī liela taisnstūrveida manēža ar skatītāju tribīnēm un paligtelpām un aplveida manēža zirgu lecināšanai. Stalli savā starpā savienoti ar galerijām, kurās izvietotas telpas inventāram un barības rezervei.

6.4. attēlā atsevišķi parādīts tās pašas zirgaudzētavas stallis ķēvēm. Stalli boksi izvietoti četrās rindās, veidojot divas barības-kūtsmēslu ejas. Eka garenvirzienā sadalīta ar blīvu starpsienu divās sekcijās. Tās galos izvietoti vējtverī.

## 7. nodaļa. AITU FERMAS

### 7.1. AITU KLASIFIKĀCIJA UN TUREŠANAS SISTĒMAS

Aitkopības uzdevums ir ražot vilnu, gaļu un ādas, kā arī veikt labu aitu šķirņu selekciju un pavairošanu. Mūsu republikā galvenokārt audzē Latvijas tumšgalves.

Atkarībā no vecuma un fizioloģiskā stāvokļa aitas iedala šādi:

vaislas teķi — 18 mēnešus veci un vecāki;

teķi-uzmeklētāji — vecāki par 18 mēnešiem;

jēru mātes — vecākas par 18 mēnešiem;

jēri līdz 4...5 mēnešu vecumam;

remontjēri — aitiņas un teķīši no 4...5 mēnešu līdz 18 mēnešu vecumam. Tos audzē ganāmpulka atjaunošanai vai realizācijai;

uzbarojamās jaunaitas (auni — kastrēti teķi un aitas);

izbrāķētie teķi, jēru mātes, auni.

Atkarībā no dabas un ekonomiskajiem apstākļiem aitu turēšanai izmanto ganību-mītņu un mītņu-ganību sistēmas.

Ganību-mītņu sistēmu lieto rajonos, kur ir lieli ganību masīvi. Vasarā izmanto stepes, augstkalnu un citas ganības, ziemā — ziemas ganības. Mītnēs aitas ievieto tikai atnešanās periodā.

Mītņu-ganību sistēmu lieto klimatiskajā zonā ar aukstu ziemu. Vasarā aitas tur mākslīgās ganībās, ziemā — mītnēs, kur tās ēdina ar dažādu barību, ko uzglabā barības noliktavās. Ņemot vērā saimniecības apstākļus, nodrošinātību ar telpām un barību, aitu atnešanos paredz ziemā, agrā pavasarī vai vasarā. Katru jēru māti ar jēriņiem pirmās trīs dienas pēc atnešanās tur individuālā sprostā. Pēc tam mātes ar jēriem apvieno grupās un tur grupveida aizgaldos. Grupas pakāpeniski palielina, divkāršojot tās pēc katrām 5...10 dienām. Jērus tur kopā ar mātēm līdz 4...5 mēnešu vecumam, kad tos atšķir no mātēm.

Pieaugušās aitas ar smalko un pussmalko vilnu cērp reizi gadā — pavasarī. Jērus cērp nākamā gada pavasarī pēc dzimšanas. Rūpjvilnas aitas cērp 2 reizes gadā — pavasarī un rudenī. Aitu cirpšanai fermā jāparedz speciālas stacionāras telpas, kurām jābūt gaišām, labi ventilējamām, bez caurveja.

Saskaņā ar normām aitu mītnē pieļaujama +1...+5°C temperatūra un relatīvais gaisa mitrums 75%. Vienīgi speciāli iekārtotās

telpās, kur notiek aitu atnešanās, temperatūrai jābūt  $+10 \dots +15^{\circ}\text{C}$ . Latvijā aitu mītnēs atsevišķas atnešanās telpas parasti neierīko, tāpēc visā mītnē uztur  $+6^{\circ}\text{C}$ , ko panāk ar infrasarkanajām apsildīšanas lampām.

## 7.2. FERMU NOMENKLATŌRA UN LIELUMS

Aitu fermas iedala šķirnes un preču fermās. Šķirnes aitu fermās veic šķirnes izkopšanas darbu un audzē augstvērtīgas jaunaitas. Preču aitu fermās iegūst aitkopības galaproduktus: vilnu, gaļu, pienu, ādas. Tehnoloģiskās projektēšanas normas OHTΠ5-80 nosaka uzņēmumu nomenklatūru un lielumu. Baltijas republiku fermās paredzēta smalkvilnas un pussmalkvilnas aitu audzēšana vilnas un gaļas ieguvei. Fermu lielums ir 0,5; 1; 2 tūkstoši aitu. Ganāmpulka struktūru fermā nosaka šādi: auni 1...2%; pieaugušas aitu mātes 70...80%; remontaitas un jēri 18...29% no vietu skaita. Fermas teritorijā izvietoj ražošanas, palīgražošanas ēkas, noliktavas un palīgēkas.

Ražošanas galvenās ēkas aitu fermā ir šādas:

mītne dažādu aitu turēšanai, kurā ietilpst telpa ar aizgaldiem jēru mātēm, jēriem, teļiem; atnešanās telpa; telpa inventāram un nelielai barības rezervēi;

mākslīgās apsēklošanas punkts, kura sastāvā ietilpst manēža, laboratorija, telpa teļiem, divas sekcijas apsēklotām un neapsēklotām jēru mātēm;

aitu cirpšanas punkts, kurā ietilpst telpa aitu cirpšanai, telpas necirtām un cirtām aitām, vilnas kvalitātes noteikšanas laboratorija;

atklāti laukumi ar barības silēm.

Aitu fermās paredz šādas palīgražošanas ēkas un būves: veterinārās ēkas (saskaņā ar HTΠ-CX8-67); autosvarus; ūdensapgādes, elektroapgādes, kanalizācijas un siltumapgādes ēkas un būves; iekšējos ceļus un laukumus ar cieto segumu.

Fermas teritorijā izvietoj arī barības, taras, inventāra noliktavas un mehanizācijas līdzekļu izvietojšanas laukumus, kā arī administratīvās un sadzīves telpas.

## 7.3. AITU MĪTŅU IEKŠĒJAIS PLĀNOJUMS

Aitu mītnes ierīko taisnstūra, burtu  $\Gamma$  vai  $\Pi$  veidā. Ēkas izvietoj mērķtiecīgi, orientējot ar galu vai savienojamo bloku pret aukstajiem valdošajiem ziemeļu un ziemeļrietumu vējiem, iekārtojot dienviņu pusē cietā seguma pastaigu laukumus ( $5 \dots 10 \text{ m}^2$  vienai aītai). Mītnē aitas izvietoj ar 1,1...1,2 m augstu koka vai metāla režģi nožogotās sekcijās, kuras ierīko mītnes garenvirzienā divās vai četrās rindās. Starp katrām divām sekcijām paredz barības eju, kuras platums atkarīgs no lietojamā barības sadales mehānisma.

Galveno tehnoloģisko elementu laukuma normas

Dzīvnieku grupa	Turēšanas veids	Laukuma norma vienam dzīvniekam, m <sup>2</sup>	
		preču fermā	šķirnes fermā
Teķi: remontteķi un teķi-uzmek- lētāji	Grupveida aizgaldos	1,5...2,7	2...3,2
	Individuālos aizgaldos	3	4
Jēru mātes ar jēriem: ziemas vai agra pavasara atnešanās	Grupveida aizgaldos	1,8...2	2,0...2,5
	Grupveida aizgaldos	1,0...1,2	1,2...1,4
Jēri	Grupveida aizgaldos	0,8...1,0	0,9...1,1
	Auni	Grupveida aizgaldos	0,8...0,9

Ar pārnēsamiem dēļu vairogiem (vārtiem) sekcijas var sadalīt atsevišķos aizgaldos, norobežojot pēc vajadzības dažādas aitu grupas. Ja projekts neparedz atsevišķu siltumkūtiņu aitu atnešanās vajadzībām, mītnes vidūsdalā ar vairogiem norobežo aizgaldā daļu, kuru speciāli apsilda ar lampām, nodrošinot aitām un jēriņiem nepieciešamo mikroklimatu. Veidojot aitām aizgaldus, vadās pēc tehnoloģisko elementu laukuma normām, kas uzrādītas 7.1. tabulā. Aitas parasti tur uz dziļajiem pakaišiem, mēslus izved vienu reizi gadā. Katrai sekcijai galā ierīko vērtus kūtmēslu izvešanai.

Katrā aizgaldā ievieto vertikāli pārvietojamas redeles rūpās barības ielikšanai, sili sakņu un spēkbarības izēdināšanai un sili dzeramā ūdens padevei. Barības galda augstums līdz siles augšējai malai ir 30...35 cm, redeļu augstums — 40...45 cm, barības fronte vienai aītai ir 0,35...0,45 m. Spēkbarības siles platums ir 15..17 cm, dziļums 10...12 cm. Ūdens siles frontes garums vienai aītai ir 25 cm.

Tehnoloģiskās projektēšanas normas nosaka tehnoloģiskās prasības ēkas konstruktīvajam risinājumam un atsevišķām konstrukcijām. Telpas augstumam no grīdas līdz pārseguma konstrukcijas zemākajai atzīmei jābūt 2,4...2,8 m. Attālumam no grīdas līdz loga apakšējai malai jābūt vismaz 1 m. Vārtus, durvis un logus mūsu republikas klimatiskajos apstākļos veido tā, lai nodrošinātos pret vēja un aukstuma iedarbību. Pie vārtiem un durvīm noteikti jāveido vējtverī. Logi jāparedz ar dubultu stiklojumu. Vārtu un durvju skaitu nosaka ne tikai tehnoloģiskās, bet arī ugunsdrošības prasības. Katrai aītu mītnē jāierīko vismaz divas izejas, katrai sekcijai — vismaz viena izeja. Durvju platumam jābūt ne mazākam par 1,2 m.

Grīdām aītu mītnēs jābūt līdzenām, tām jāpaceļas virs zemes planējuma atzīmes par 150 mm. Aītu mītnēs var ierīkot arī režģ-

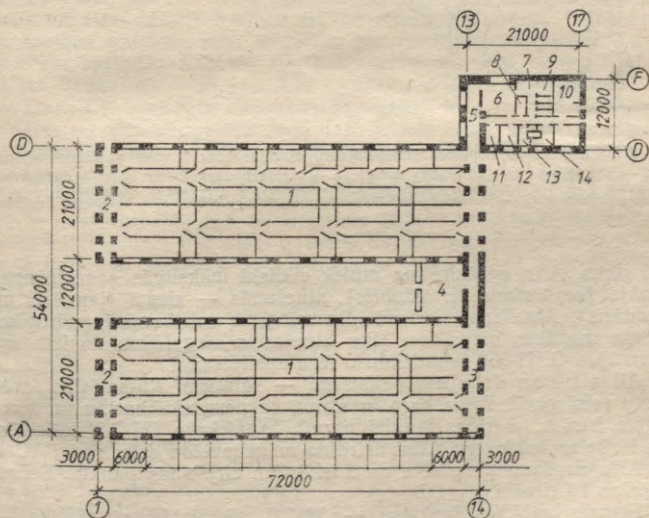
veida grīdas, veidojot režģus no koka brusiņām (LLA mācību pētījumu saimniecībā «Jelgava», padomju saimniecībā «Eleja»).

Visām koka konstrukcijām, no kurām veidoti norobežojošie elementi, siles un redeles, jābūt līdzenām, gludi ēvelētām, lai nebojātu aitu vilnu.

#### 7.4. AITU MĪTŅU TĒLPISKAIS PLĀNOJUMS UN KONSTRUKTĪVAIS RISINĀJUMS

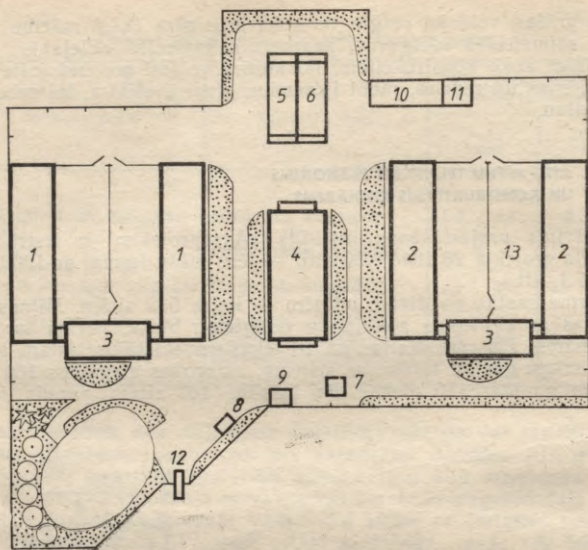
Latvijas projektēšanas institūts «Agroprojekts» ir izstrādājis tipveida projektu 26-104-78/80 aitu — jēru māšu fermai ar 1000 vietām (7.1. att.).

Ferma sastāv no divām mītnēm — katra 532 aitām. Mītnes savienotas ar cirpšanas punktu un palīgterpu bloku. Fermā tur 870 jēru mātes, 176 remontaitas un 18 teķus-uzmeklētājus. Aitām paredzēta mītnu-ganību turēšanas sistēma, uzturoties aizgaldos 180 dienas un ganībās 185 dienas. No katrām 100 aitām paredz iegūt



7.1. att. Aitu ferma 1000 jēru mātēm:

1 — telpas aītām; 2 — vējtveris; 3 — savienojošs gaitenis; 4 — cirpšanas punkts; 5 — savienojošs gaitenis; 6 — mākslīgās apsekošanas punkts; 7 — piena sagatavošanas telpa; 8 — elektrosadāle; 9 — minerālo piedevu rezerves telpa; 10 — katlu māja; 11 — ventilācijas kamera; 12 — veterinārā aptieka; 13 — viriešu garderobe ar dušas telpām; 14 — sieviešu garderobe ar dušas telpām.



7.2. att. Latgales lopkopības izmēģinājumu stacijas aitu fermas novietnes plāns: 1, 2 — aitu mītnes; 3 — atnešanās nodala; 4 — rupjās barības šķūnis; 5, 6 — skābbarības tranšejas; 7 — transformatoru apakšstacija; 8 — autosvari; 9 — sakņu pagrabs; 10 — veterinārais izolators; 11 — ambulatorijs; 12 — dezinfekcijas barjera; 13 — pastaigu laukumi.

105 jērus. Aitu apsēklošana notiek cikliski mākslīgās apsēklošanas punktā (septembris un oktobris), atnešanās — ziemā (janvāris un februāris). Atnešanās periodā aitu mītņi ar saliekamiem vairogiem sadala mazākos aizgaldos. Virs atnešanās aizgaldiem novieto apstarotājus OŽH-500 jaundzimušo jēru apsildīšanai.

Aitas tur uz dziļajiem pakaišiem — salmiem. Kūtmēsļus izvāc vienu reizi gadā. Aitas baro ar sienu, saknēm, skābbarību un kombinēto barību. Barības izdarei paredzēta piekabe ПТС-2, kūtmēsļus izvāc ar buldozeru. Aitas dzirdina no grupveida dzirdnēm ГАС-4.

Aitu cirpšana paredzēta ar 6 iekārtām cirpšanas punktā. Fermu apkalpo 10 cilvēki.

Fermas apbūves laukums — 3847,3 m<sup>2</sup>, lietderīgā platība — 3309,4 m<sup>2</sup>, celtniecības tilpums — 17516,1 m<sup>3</sup>, celtniecības izmaksas — 285,92 tūkst. rbļ.

Ferma 500 jēru mātēm Latgales lopkopības izmēģinājumu stacijai projektēta institūtā «Laukuprojekts» (7.2. att.). Ferma sastāv no divām mītņiem — katra 250 jēru mātēm. Mītņes savā starpā sa-



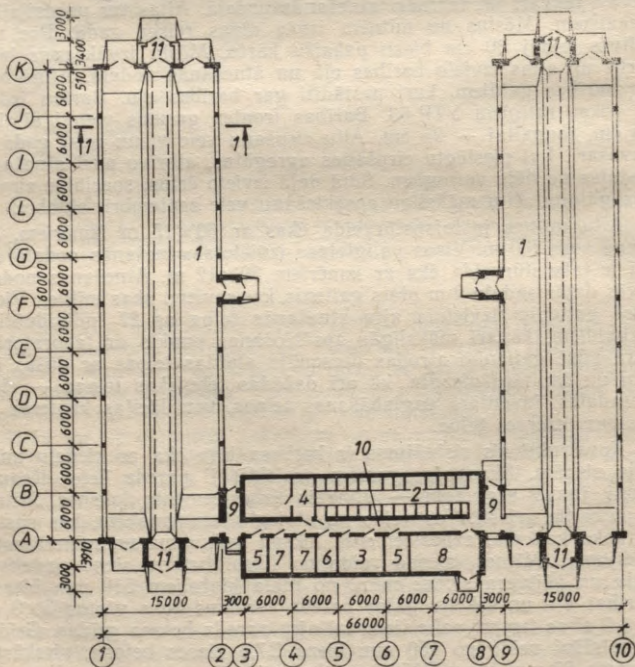
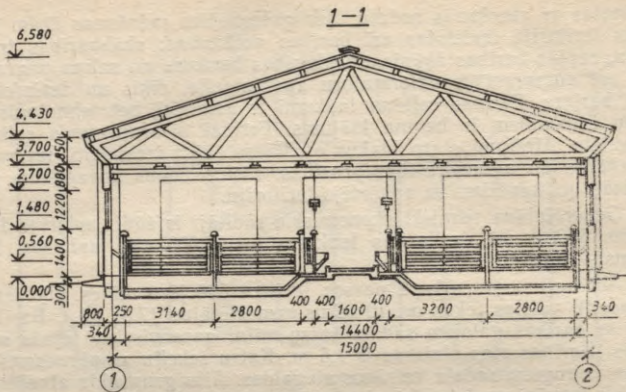
vienotas ar atnešanās nodaļu. Bez galvenajām ražošanas ēkām fermas teritorijā izvietotas arī barības noliktavas: skābbarības tranšēja, rupjās barības šķūnis, spēkbarības bunkurs un sakņu pagrabs, kā arī autosvari, transformatoru apakšstacija, diķis un dezinfekcijas barjera. Fermas ceļi un laukumi ir asfaltēti, bet tehnoloģiskajiem laukumiem ir betona klājums. Fermai piebraucamais ceļš ir grantēts. Attālumi starp blakus esošajām ēkām izraudzīti, ievērojot sanitārās un ugunsdrošības prasības. Lietus ūdens novadišana paredzēta pa kanāliem uz apkārtējo teritoriju.

Generālpkāna tehniski ekonomiskie rādītāji ir šādi: apbūves laukums 5400,4 m<sup>2</sup>, teritorijas laukums — 15 000 m<sup>2</sup>, apbūves blīvums — 41%.

Abās aitu mītnēs kopā paredz izvietot 500 jēru mātes, 150 jaunaitas, 10 vaislas teķus un 10 teķus-uzmeklētājus (7.3. att.). Barības eja ar barības galdiem sadala katru mītni garenvirzienā divās sekcijās. Barības ejas platums ir 1,5 m. Katru sekciju ar pārnēsamiem koka vairogiem sadala vairākos aizgaldos. Aitu grupveida atnešanās notiek janvārī un februārī atnešanās nodaļā. Aitas tur uz dziļajiem pakaišiem. Mēslus no mītnēm izvāc divas reizes gadā. Pēc tam mītnēs ieklāj 30 cm biezu pakaišu kārtu. Mēslu izvākšanas laikā jērus un aitas izvieto barības ejā un atnešanās nodaļā. Aitas baro no barības galdiem, kuri uzstādīti gar barības eju. Barību izdala ar rokas ratiņiem YTP-03. Barības frontes garums vienai aintai ir 35 cm, jaunaitai — 25 cm. Aitu cirpšanu veic vienu reizi gadā — pavasarī. Lai pieslēgtu cirpšanas agregātus, atbrīvo pusi atnešanās nodaļas no dēļu vairogiem. Šajā daļā ievieto ērtus, speciālus cirpšanas galdus. Aitu mākslīgo apsūklošanu veic septembrī, oktobrī.

Aitu mītnes ir taisnstūrveida ēkas ar 60×15 m izmēriem, kolonnu solis 6,0 m. Visas palīgtelpas izvietotas atnešanās nodaļā, kas arī ir taisnstūrveida ēka ar izmēriem 30×12 m. Atnešanās nodaļu divās daļās sadala 2 m plats gaitenis, kas savieno abas mītnes. Vienā pusē gaitenim izvietota aitu atnešanās telpa ar 27 individuāliem aizgaldiem, kā arī mākslīgās apsūklošanas punkts ar laboratoriju. Otrā pusē gaitenim atrodas personāla atpūtas telpas ar dušas kabīni un sanitāro mezglu, kā arī dažādas tehniskas telpas — elektrosadales, inventāra uzglabāšanas telpas, ventilācijas kameras un barības rezerves telpa.

Konstruktīvais risinājums ir karkasa tipa ēka ar ķieģeļu mūra gala sienām. Ēkas pārsegumam projektētāji paredz lietot tērauda kopni, jumta segumam — viļņotās azbestcements loksnes. Mītnē ir piekārtie griesti. Tos veido no atvieglotiem paneļiem, kas sastāv no koka karkasa, azbestcements lokšņu apšuvuma un minerālvates pildījuma. Mītnes sienas veido no fibrolībetona sienu paneļiem. Gala un vējtvera sienas mūrē no māla ķieģeļiem 510 mm biezas. Barības eju un sekciju galos paredz veramus koka vārtus 3×3 m. Tā kā aitas tur uz pakaišiem, mītnēm paredz betona grīdas. Grīdas pamatslāni veido no 150 mm bieza B7,5 klases betona, virskārtai izmanto 80 mm biezu B15 klases betonu.



Aitu mītnes dabiskajam apgaismojumam jābūt 1:10...1:15 (logu un grīdas laukumu attiecība). Logu augstums no grīdas līmeņa ir 1,5 m. Logi paredzēti ar dubultstiklojumu.

Lai novadītu atmosfēras ūdeņus, apkārt ēkai paredzēta 700 mm plata betona apmale. Metāla izstrādājumu kalpošanas laiku palielina, pārklājot tos ar speciālu aizsargslāni.

## 8. nodaļa. PUTNU FERMAS

### 8.1. PUTNU FERMU TIPI UN IZMĒRI

Putnkopībā paredz vistu, pīļu, zosu un tītaru turēšanu. Visus šos putnus iedala pieaugušajos putnos, remontjaunputnos un gaļas jaunputnos.

Pieaugušie putni ir šāda vecuma:  
dējējvistas — vecākas par 180 dienām;  
gaļas vistas — vecākas par 210 dienām;  
tītari — vecāki par 240 dienām;  
pīles — vecākas par 180 dienām;  
zosis — vecākas par 270 dienām.

Atkarībā no ražošanas uzdevuma izšķir preču uzņēmumus putnu gaļas un olu ieguvei, šķirnes uzņēmumus putnu šķirņu pilnveidošanai un jaunu šķirņu radišanai, specializētos uzņēmumus hibrīdvistū audzēšanai preču uzņēmumu vajadzībām un inkubācijas stacijas.

Putnkopības uzņēmumu lielumu nosaka:

preču uzņēmumiem ar olu ieguvi — pēc vidējā dējējvistu skaita gadā;

preču uzņēmumiem ar gaļas ieguvi — pēc gadā realizējamo broileru skaita;

šķirnes uzņēmumiem — pēc sākotnējā pieaugušo vistu skaita; specializētajiem uzņēmumiem — pēc gadā realizējamo vistu skaita;

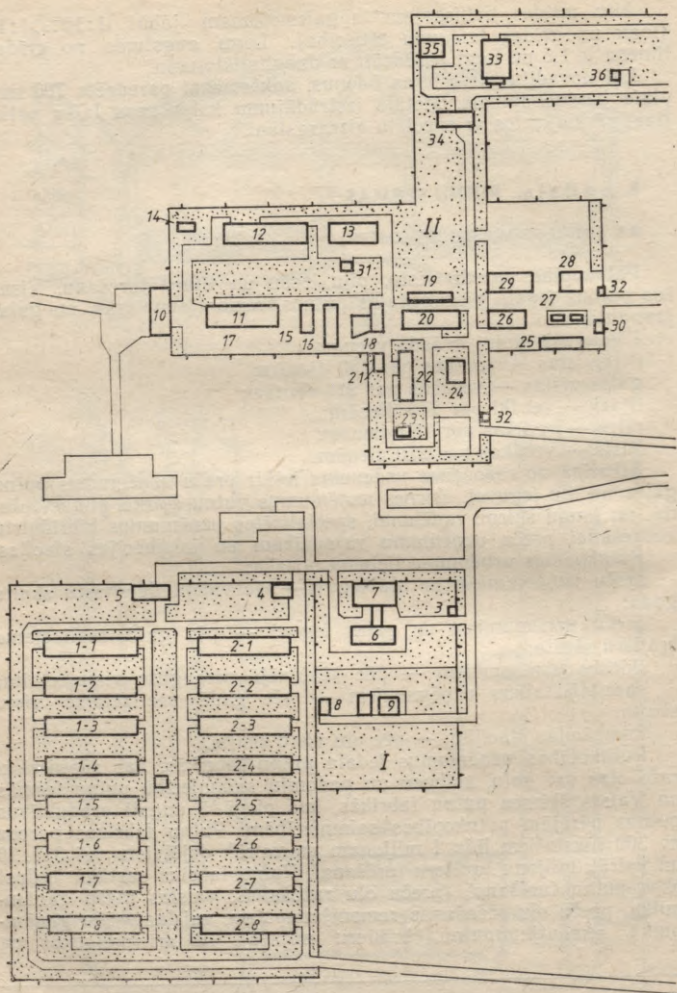
inkubācijas stacijām — pēc olu vietu skaita.

Putnkopības uzņēmumus iedala putnu fabrikās, kas rūpnieciski ražo olas vai gaļu, kolhozu un padomju saimniecību putnu fermās un Valsts šķirnes putnu fabrikās, kas piegādā augsti produktīvus putnus pārējām putnkopības saimniecībām. Putnu fabrikas paredz no 300 tūkstošiem līdz 1 miljonam un vairāk dējējvistu vai 3...10 un vairāk miljonu broileru turēšanai. Putnu fabriku sastāvā ietilpst ēkas putnu turēšanai (preču olu ražošanas, vaislas māšu ganāmpulka, preču olu ražošanas remontjaunputnu, vaislas māšu ganāmpulka remontjaunputnu, broileru mītnes), kā arī palīgēkas un

---

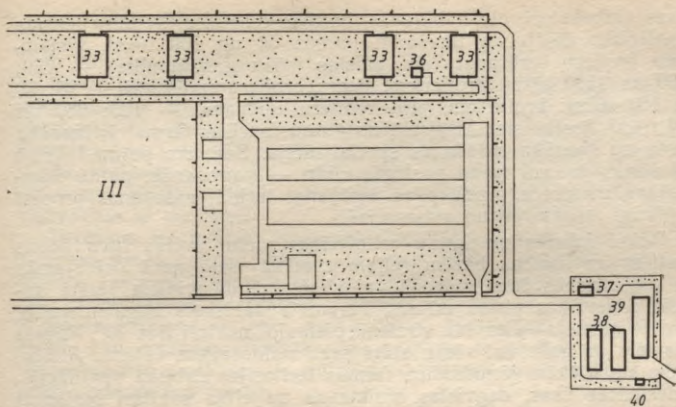
7.3. att. Latgales lopkopības izmēģinājumu stacijas aitū mītnes plāns un griezumš:

1 — telpa aitām; 2 — atnešanās nodaļa; 3 — sadzīves telpa; 4 — laboratorija; 5 — ventilācijas kamera; 6 — elektrosadales telpa; 7 — inventāra telpa; 8 — barības rezerves telpa; 9 — svaru telpa; 10 — gaitenis; 11 — vējtveris.

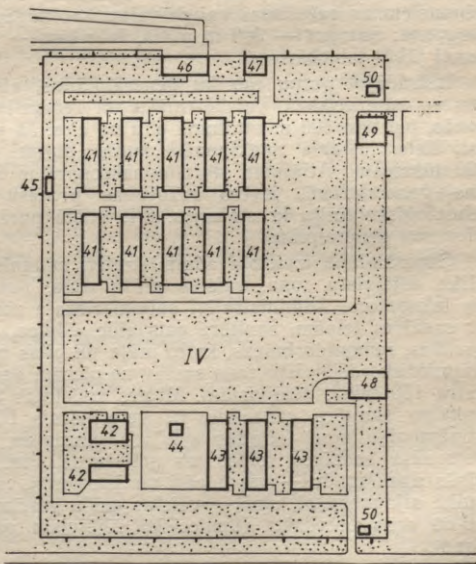


8.1. att. Putnu fabrikas «Iecava» novietnes plāns:

I — remontjaunputnu zona un inkubators; II — administratīvi saimnieciskā zona; III — rūpniecisko dējējvistu zona; IV — vaislas mašu zona; I — putnu mitne 50 tūkst. cāļiem (I...



60 dienu veci); 2 — mitne  
 40 tūkst. cāļiem (60...  
 140 dienu veci); 3 —  
 sardzes postenis; 4 —  
 veterinārais bloks; 5 —  
 sanitārā caurlaide; 6 —  
 inkubators; 7 — taras  
 noliktava; 8 — transforma-  
 toru apakšstacija; 9 —  
 apkalpojošā personāla  
 ēka; 10 — administratīvā  
 ēka ar sadzīves telpām  
 un autosvari; 11 — olu  
 noliktava; 12 — putnu  
 kautuve; 13 — cehs ar  
 sprostu baterijām cāļu  
 nobarošanai; 14 — ūdens  
 dzesētava; 15 — koncen-  
 trētās barības noliktava;  
 16 — sanitārā caurlaide;  
 17 — transporta līdzekļu  
 stāvieta; 18 — ēdnīca;  
 19 — taras noliktava;  
 20 — ražošanas telpu  
 bloks; 21 — transforma-  
 toru apakšstacija; 22 —  
 katlu māja; 23 — mazuta  
 noliktava; 24 — materiāli  
 tehniskās apgādes  
 noliktava; 25 — esta-  
 kāde; 26 — remontdār-  
 nīca; 27 — degvielas uz-  
 pildes stacija; 28 — ga-  
 rāžas; 29 — nojume au-  
 tomobiļiem; 30 — auto-  
 mobiļu mazgātava; 31 —  
 transformatoru apakšsta-  
 cija; 32 — sardzes pos-  
 teni; 33 — putnu mitnes  
 150 tūkst. deļjvistām;  
 34 — sanitārā caurlaide;  
 35 — veterinārais bloks;  
 36 — transformatoru  
 apakšstacija; 37 — ap-  
 kalpojošā personāla ēka;  
 38 — pakaišu zāvēšanas  
 cehs; 39 — laukums kūtsmēsliem; 40 — sardzes postenis; 41 — putnu mitnes 5000 vaislas  
 māšu ganāmpulkam; 42 — putnu mitnes 20—23 tūkst. cāļiem; 43 — putnu mitnes — aklima-  
 tizatori; 44, 45 — apkalpojošā personāla ēkas; 46 — sanitārā caurlaide; 47 — veterinārais  
 bloks; 48, 49 — noliktavas; 50 — sardzes postenis.



būves (inkubatori, olu noliktavas, barības cehi u. c.). Putnu fermas rūpniecisko dējējvistu turēšanai paredz 50 un 100 tūkst. vistām, vistu broileru turēšanai (bez vaislas māšu ganāmpulka) — 750; 1000 un 1500 tūkst. broilieriem, tītaru broileru turēšanai — 25; 50 un 100 tūkst. broilieriem, piļu broileru turēšanai — 125; 250 un 500 tūkst. broilieriem. Atšķirībā no putnu fabrikas fermai ir mazāka jauda un šaurāka ražošanas specializācija. Bez tam putnu fabrikā ražošanas procesi veido noslēgtu ciklu — vairošanās, putnu izaudzēšana un preču produkcijas iegūšana, turklāt ražošanas procesi ir pilnīgi mehanizēti un automatizēti.

Putnu fabriku un fermu celtniecības vietu izvēlas tuvu ūdens avotiem un barības bāzēm reljefa zemākā vietā nekā dzīvojamās un sabiedriskās ēkas, līdzinā vai slīpi pret dienvidiem vērstā apvidū. Atsevišķas putnu mītnes, kurām ir dabiskais apgaismojums, novieto ziemeļu—dienvidu virzienā, pieļaujot novirzi līdz 30°. Mītnes jāizvieto ar galu vai vienu stūri pretī valdošajiem vējiem. Attālumiem starp ēkām jānodrošina fermas teritorijas dabiskā ventilācija. Veterinārās ēkas, degvielas noliktavas un citus sanitāri bīstamus vai ugunsnedrošus objektus novieto fermas aizvēja pusē reljefa zemākajā vietā 300 m un lielākā attālumā. Starp putnkopības uzņēmumiem un ražošanas vai dzīvojamo zonu jāparedz sanitārā aizsargzona: fermām — 300 m plata, fabrikām — 1000 m, turklāt šai zonai jābūt labiekārtotai.

Izstrādājot putnu fabriku ģenerālplānus, atsevišķus ganāmpulkus — rūpnieciskos, vaislas māšu un remontjaunputnu — izvieto zonās, pie tam 300 m attālumā citu no cita. Ja putnu skaits zonā ir ļoti liels, to dala apakšzonās, kurās putnu skaits nepārsniedz 200 tūkstošus. Attālums starp apakšzonām ir 60 m. Izvietojot zonas ģenerālplānā, ievēro ražošanas procesu saikni, nepieļaujot tehnoloģisko līniju krustošanos. 8.1. attēlā parādīts putnu fabrikas «Iecava» ģenerālplāns.

Ģenerālplānā izvietota administratīvi saimnieciskā zona, rūpniecisko dējējvistu zona, vaislas māšu zona, remontjaunputnu zona un inkubators. Administratīvi saimnieciskajā zonā atrodas kantoris ar sadzīves telpām, sanitārā caurlaide, ēdnīca, dažādas noliktavas, garāžas, remontdarbnīcas, katlu māja un citas palīgražošanas ēkas. Rūpniecisko dējējvistu zona sastāv no piecām daudzstāvu mītnēm — katra 150 tūkst. dējējvistām. Mītnes izvietotas 3 apakšzonās. Zonu apkalpo sanitārā caurlaide un veterinārais bloks. Vaislas māšu ganāmpulka zonā atrodas sanitārā caurlaide, veterinārais bloks, personāla sadzīves telpas un noliktavas. Putnu mītnes izvietotas divās apakšzonās — vienā cāļi un jaunputni vaislas māšu ganāmpulka atjaunošanai, otrā — vaislas māšu ganāmpulks. Remontjaunputnu zona paredzēta rūpniecisko dējējvistu ganāmpulka atjaunošanai.

## 8.2. PUTNU TURĒŠANAS SISTĒMAS

Ir vairākas putnu turēšanas sistēmas.

**Brīvu pastaigu sistēmā** putni var brīvi iziet pastaigās un uz ūdensbaseinu. Putnu mītnes, nojumes vai namiņus izmanto tikai naktsguļai un dēšanai. Intensīvās putnkopības apstākļos šo variāntu lieto zošu un piļu turēšanai. Sistēmas priekšrocības: mazi kapitālieguldījumi un daļēji brīva barība. Trūkumi: nepieciešamas lielas zemes platības, liela apkalpošanas darbietilpība un iespējama inficēšanās ar slimībām.

**Turēšana uz grīdas, izmantojot ierobežotas pastaigas.** Pēc šīs sistēmas putni uzturas mītnēs un labos laika apstākļos iziet ierobežotos pastaigu laukumos ar cietu segumu — solārijos. Tos novieto ēku garenvirzienā, to platība aptuveni vienāda ar mītnes platību. Sistēmas trūkums — liela darbietilpība, lai uzturētu kārtībā gan mītni, gan solārijus. Pēdējā laikā zinātne ir pierādījusi, ka nav nepieciešamas pastaigas, ja mītnē ir vajadzīgā ventilācija un putni saņem pilnvērtīgu barību.

**Turēšana uz grīdas bez pastaigām.** Putnus tur mītnēs uz dziļajiem pakaišiem, redelveida vai sietveida grīdām. Šādā veidā tur visu putnu vaislas māšu ganāmpulkus, kā arī broilerus, pīles un tītarus gaļai. Šīs sistēmas trūkums ir lielais roku darbs, nomainot pakaišus, un slimību paātrinātas izplatīšanās iespēja.

**Turēšana sprostū baterijās** raksturīga pārejai uz intensīvo putnkopību. Sprostū baterijas sastāv no daudziem būriem, kuri izvietoti vienā, divos vai vairākos līmeņos un kuros uzstādīti mehānizācijas līdzekļi. Turot putnus pēc šādas sistēmas, vieglāk tos novērot un izvairīties no slimībām. Bez tam var panākt lielu blīvumu uz mītnes laukuma vienību. Šādi tur rūpniecisko ganāmpulku un tā remontjaunputnus. Sistēmas trūkums ir tas, ka iekārtas izmaksas 2,5...2,7 reizes pārsniedz izmaksas putnu turēšanā uz grīdas. Bieži jānomaina dējējvistas, jo pēc 9...10 mēnešu uzturēšanās sprostā vistu dējība stipri samazinās.

## 8.3. GALVENO RAZOŠANAS ĒKU NOMENKLATŪRA, TELPU SASTĀVS UN TĀM IZVIRZĪTĀS PRASĪBAS

Projektējamo mītņu maksimālais lielums rūpnieciskā ganāmpulka turēšanai sprostū baterijās ir 150 tūkst. vistu, šķirnes ganāmpulka turēšanai sprostū baterijās — 16 tūkst. vistu. Mītņu maksimālais lielums šķirnes vistu turēšanai uz grīdas ir 10 tūkst. vistu. Mītnes remontjaunputnu turēšanai sprostū baterijās projektē 200 tūkst. jaunputniem, bet mītnes remontjaunputnu turēšanai uz grīdas — 20 tūkst. jaunputniem. Broileru audzēšanai projektē mītnes ar 150 tūkst. vietām.

Projektējot tīturu turēšanas uzņēmumus, paredz mītnes 4 tūkst. pieaugušo tīturu un 20 tūkst. jaunputnu. Audzējot tītarus gaļai

sprostu baterijās, mītnes maksimālais lielums ir 30 tūkst. vietu, bet turot tos uz grīdas, — 20 tūkst. vietu. Projektējot pīļu turēšanas uzņēmumus, mītņu maksimālais lielums pieaugušajiem putniem — 5 tūkst. vietu, remontjaunputniem — 20 tūkst. vietu, gaļas jaunputniem — 50 tūkst. vietu. Projektējot zosu turēšanas uzņēmumus, mītņu maksimālo lielumu pieaugušajām zosīm pieņem 3 tūkst. vietu, jaunputniem — 10 tūkst. vietu.

Bez galvenajām ražošanas ēkām paredz arī paligražošanas ēkas un būves, piemēram, barības sagatavošanas cehu, kura lielums ir atkarīgs no putnu barošanas veida un putnkopības uzņēmuma apgādes veida. Bez tam nepieciešami arī iekārtu un taras remontdarbnīca, autosvari, ūdensvada, kanalizācijas, elektroapgādes un siltumapgādes būves, cieta seguma ceļi, mehānizācijas līdzekļu nojumes un laukumi, garāžas, ugunsdzēsības postenis, zoolaboratorija, kūtmēslu pārstrādes cehi, rūpniecisko un sadzīves saimniecisko ūdeņu attīrīšanas ietaises un hidroķīmijas laboratorija.

Putnkopības uzņēmuma teritorijā jābūt barības, pakaišu, taras, inventāra un materiāli tehniskās apgādes noliktavām, kūtmēslu glabātavai, sadzīves un administratīvi saimnieciskajām ēkām, ēdnīcai un medpunktam.

#### **8.4. GALVENO RAŽOŠANAS ĒKU TĒLPISKĀ PLĀNOJUMA RISINĀJUMI**

Visu ražošanas ēku telpiskos plānojumus projektē atbilstoši pieņemtajai ražošanas tehnoloģijai un putnu turēšanas sistēmai. Ēku celtnieciskajam risinājumam un iekārtu izvietojumam jānodrošina normām atbilstošs mikroklimats un apgaismojums. Putnu mītnēm jābūt vienkāršām ēkām. Daudzstāvu ēkas var būt tikai īpaši pamatotos gadījumos. Galvenās ražošanas telpas lielums ir atkarīgs no putnu izvietojuma blīvuma.

Preču uzņēmumos, turot putnus uz grīdas, telpu sadala sekcijās, kuras paredz 2000 pieaugušām vistām, 150 tītariem, 250 pīlēm vai 120 zosīm. Ja sekcijas domātas jaunputniem, tajās var izvietot 2500 remontvistu, 1500 broileru, 250 tītaru, 300 pīļu vai 250 zosu. Šķirnes uzņēmumos sekciju lielumu nosaka projekta uzdevums. Sekcijas savā starpā atdala ar saliekamām starpsienām. Gaļas vistām tās paredz visā telpas augstumā, visu veidu pīlēm un 9 nedēļu vecām zosīm — 0,6 m augstas, pārējām zosīm — 1,2 m augstas, skaitot no grīdas līmeņa.

Parasti mītnēs, kurās putnus tur uz grīdas, bez galvenajām ražošanas telpām paredz arī telpas barības pieņemšanai un sadalei, inventāra un taras uzglabāšanai utt. So telpu lielums ir atkarīgs no uzstādāmo iekārtu gabarītiem. Apkalpojošam personālam paredz 10...12 m<sup>2</sup> lielu telpu. Šīs telpas no putnu turēšanas telpām norobežo ar blīvām starpsienām visā telpu augstumā, turklāt katrai telpai ir izeja uz āru.



Mītnēs, kurās putnus tur sprostu baterijās, paredz telpas barības pieņemšanai un sadalei, inventāra un taras uzglabāšanai; olu noliktavu ar platību 10 m<sup>2</sup> uz katriem 10 tūkst. vistu olu vai uz katriem 7,5 tūkst. tītaru, piļu un zosu olu; apkalpojošā personāla telpas 10...12 m<sup>2</sup> un sadzīves telpas ar sanitāro caurlaidi. Pēdējās projektē atbilstoši СНиП192-76 «Rūpniecības uzņēmumu palīgēkas un palīgtelpas» prasībām. Putnu mītnes projektē taisnstūrveida, tās parasti ir bez logiem, kas ļauj nodrošināt putniem vēlamo mākslīgā apgaismojuma režīmu. Ēkas ir karkasa tipa siju balstu vai rāmju konstrukcijas. Ēku laidumi ir 12; 18 un 21 m, kolonnu solis 6 un 3 m. Ja projektē daudzstāvu mītnes, kolonnu tīkls ir 6×6; 9×6; 12×6 m ēku kopējam platumam 18; 24 m un lielākam.

Galveno ražošanas telpu un palīgrāžošanas telpu augstums ir atkarīgs no izmantojamiem mehanizācijas līdzekļiem un iekārtām, bet, turot putnus uz grīdas, tas nepārsniedz 3 m. Ja putnus tur sprostu baterijās, telpu augstums ir ne mazāks par 3 m.

Putnu mītņu konstruktīvās shēmas ir līdzīgas lopu mītņu shēmām — lieto dzelzsbetona kolonnas vai rāmjus, uz kuriem balsta sijas un pārseguma paneļus. Jumta segums ir no azbestcements loksneņiem.

Putnu mītņu celtniecībā plaši izmanto arī atvieglotās koka un tērauda konstrukcijas. Sienu paneļiem bieži lieto vieglus koka karkasa paneļus, kas apšūti ar azbestcements loksneņiem, lietojot minerālvates pildījumu.

Kā piemērus putnu mītņu projektēšanā aplūkosim mūsu republikā ieteiktos un uzbūvētos tipveida projektus.

Projektēšanas institūtā «Гипрониптицепром» Rostovā pie Donas izstrādāts tipveida projekts 805-2-5 savietotām 3 putnu mītnēm (105 850 dējējvistām) ar olu noliktavu (8.2. att.).

Bloks paredzēts 105 850 dējējvistu turēšanai, 140 tūkst. olu šķirošanai maiņā, izšķiroto olu uzglabāšanai 2...3 diennaktīs. Tas sastāv no 3 putnu mītnēm, kuras ar galeriju savienotas ar olu noliktavu, sanitāro bloku un palīgtelpām.

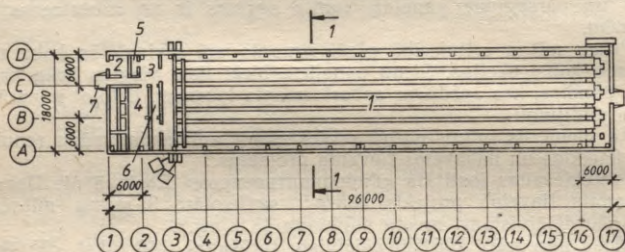
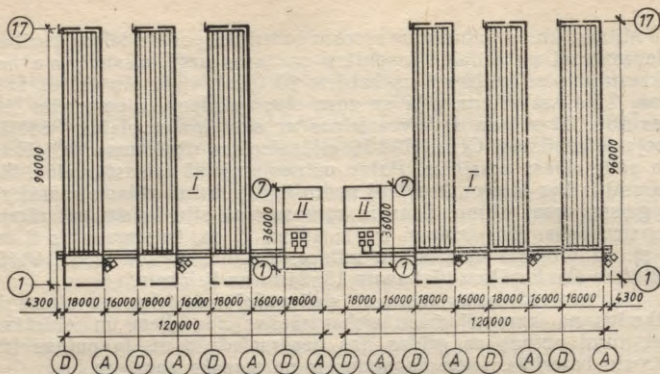
Putnus tur sprostu baterijās. Katrā mītnē uzstāda 7 sprostus baterijas БКН-3. Putnu barošana, dzirdināšana, olu savākšana un mēslu transportēšana ir mehanizētas.

Barošanai izmanto sausu, pilnvērtīgu kombinēto barību. To transportē ar mobilo barības vedēju ЗСК-10 līdz bunkuram БСК-10 mītnes galos. Mītnēs barību līdz sprostu baterijām nogādā transportieris ТУУ-2.

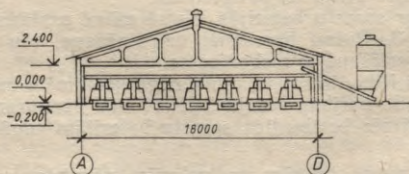
Olas no putnu mītnēm pa galeriju pārvieto ar transportieri ТСН-20 uz olu noliktavu, kur šķirošanas telpās ir uzstādītas 2 līnijas ЛСН-7,2 olu šķirošanai, mazgāšanai un marķēšanai. Apstrādātas un iesaiņotas olas nogādā uzglabāšanas telpās.

Mehānisms МПС savāc putnu mēslus zem sprostu baterijām un nogādā tos līdz šķērskanālam, kur transportieris НКЛ-7/18 tos iekrauj transporta līdzeklī.

Putnus tur mākslīgā apgaismojumā, radot nepieciešamo gaismas režīmu.



1-1



8.2. att. Putnu mītne (105 850 dējējvīstām) ar olu noliktavu (projekts 805-2-5):  
 I — putnu mītne; II — olu noliktava; 1 — telpa putniem; 2 — personāla telpa; 3 — inventāra noliktava; 4 — ventilācijas kamera; 5 — tualete; 6 — gaitenis; 7 — vējtveris.

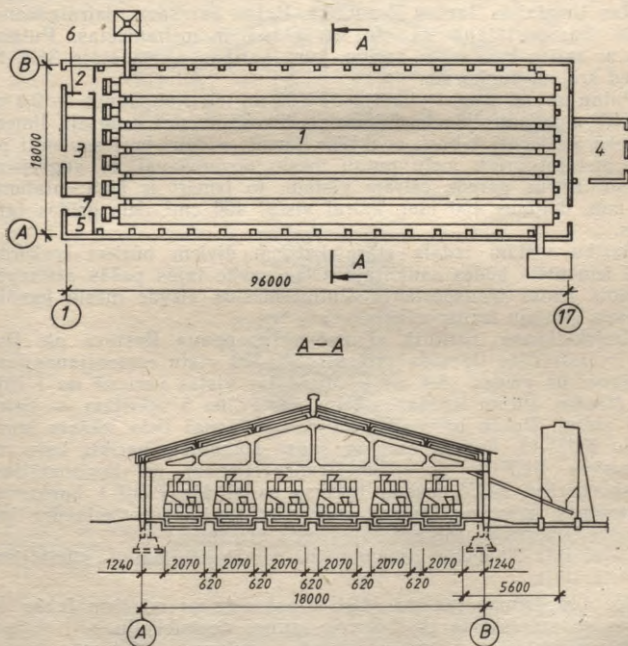
Nomainot putnu mītņē dējējvīstas, visu iekārtu mazgā ar mašīnu CM un dezinficē ar autoiekārtu ДУК-2.

Putnu mītne 35 tūkst. dējējvīstām ir taisnstūrveida ēka ar izmēriem 18×96 m. Tā sastāv no sprostu bateriju telpas —

1561,4 m<sup>2</sup>, personāla telpām — 15 m<sup>2</sup>, inventāra noliktavas — 2,3 m<sup>2</sup>, ventilācijas kameras — 76,2 m<sup>2</sup>, gaiteņa — 50,4 m<sup>2</sup> un vējtvera — 2,8 m<sup>2</sup>.

Mītnes konstruktīvais risinājums ir karkasa tipa ēka, kas sastāv no dzelzsbetona kolonnām un kopnēm. Jumta segums — unificēta profila viļņotas azbestcements loksnes. Siltumizolācija ir minerālvates plātnes ar tilpummasu  $\gamma=150$  kg/m<sup>3</sup>. Tā kā mūsu republikā dzelzsbetona kopnes lauksaimniecības ēkām nelieto, tad projekta piesaistē konstruktīvo shēmu var izmainīt, pārsegumā lietojot dzelzsbetona sijas, tērauda-dzelzsbetona kopnes vai citas konstrukcijas.

Sprostu baterija БKH-3 sastāv no rāmja un būriem, kas izvietoti trīs līmeņos, barības silēm, barības vadiem, putnu mēslu novadītājiurogiem, olu savācējsilēm un dzirdnēm ar ūdensvadiem.



8.3. att. Putnu mītne ar dējējvistu turēšanu KKT tipa baterijās (projekts 805-362):  
 1 — telpa putniem; 2 — personāla telpa; 3, 4 — ventilācijas kameras; 5 — elektrosadales telpa; 6 — sanitārais mezgls; 7 — vējtveris.

Sprostu baterijas БКН-3 īpatnība ir būru novietojums kaskādes veidā, t. i., katra zemākā līmeņa būris pabīdīts zem augstākā būra, veidojot pakāpienu. Kaskādes tipa bateriju būri ir putniem piemērotākās konfigurācijas, tāpēc šajos būros putnu turēšana ir optimāla. Kaskādes tipa baterijās putni ir labi pārskatāmi, ir labāka gaisa apmaiņa, apgaismojums un putnu apkalpošana.

Sprostu baterijas garums ir 88,8 m, katrā līmenī izvieto 376 būrus, bet baterijā kopā — 1128 būrus. Ja katrā būrī ievieto piecas vistas, kopējā baterijas ietilpība ir 5640 vistu. Būra izmēri: platums 450 mm, dziļums 450 mm, augstums 425 mm. Vistu izvietojuma blīvums — 25 vistas/m<sup>2</sup>.

Projektēšanas institūtā «УкрНИИгипросельхоз» Kijevā izstrādāts tipveida projekts 805-362 putnu mītnei, kurā dējējvistas tur ККТ tipa baterijās (8.3. att.). Putnu mītne paredzēta 36 tūkst. dējējvistām. Mītne sastāv no sprostu bateriju izvietojuma telpas un palīgtelpām. Putnus tur divu līmeņu ККТ tipa baterijās, kas izgatavotas Ungārijas Tautas Republikā. Putnu barošana, dzirdināšana, mēslu transportēšana un olu savākšana ir mehanizētas. Putnus baro ar sausu kombinēto barību, kuru barības pārvadātājs ЗСК-10 piedev ārējam bunkuram.

Putnu mītnes izmēri plānā ir 18×96 m, telpu augstums — 2,4 m.

ККТ tipa baterijās būri izvietoti divos līmeņos: augšējā līmenī ir blokā apvienoti 4 būri, apakšējā līmenī — četri būri savietoti pa divi, atstājot brīvu joslu putnu mēslu novadīšanai no augšējiem būriem. Būrus paredz četrām vistām, to izmēri ir šādi: platums 450 mm, dziļums 400 mm, katrai vistai 450 cm<sup>2</sup> liels grīdas laukums.

Barību vistām izdala starp katriem diviem būriem izvietotā siltē iemontēts ķēdes sadalītājs. Olas savāc tajās pašās atstarpēs izvietots lentes transportieris. Putnu mēslus aizvāc mēslu kanālā izvietots skrāpju transportieris.

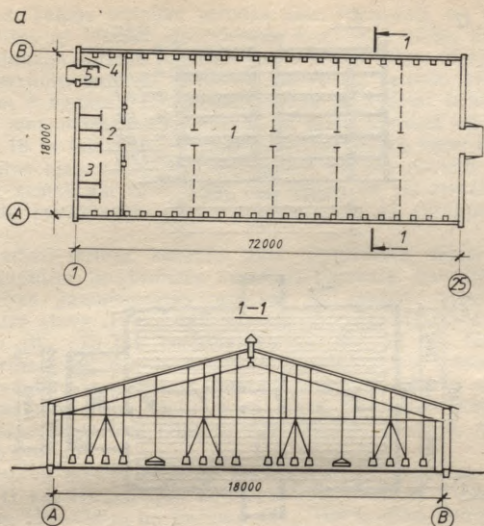
Projektēšanas institūtā «Гипроптицепром» Rostovā pie Donas ir izstrādāts tipveida projekts 805-303 vistu remontjaunputnu turēšanai uz grīdas (8.4. att.). Mītnē tur vistas vecumā no 1 līdz 140 dienām. Putnu turēšanas telpa sastāv no 5 sekcijām — katrā 2200 putnu. Putnu barošanai un dzirdināšanai lieto iekārtu komplektu КРМ-11. Putnus baro ar sausu kombinēto barību, kuru no bunkuriem БСК-10 ar gliemežtransportieriem un horizontāliem transportieriem БЦМ ievada barības sadalītāja ПТШ-1 bunkuros, no kurienes ar trošu-plāksņu transportieri barību ievada bunkurtipa barotnēs. Putnus dzirdina no bļodveida dzirdnēm.

Cāļus līdz 20 dienu vecumam tur zem brūderiem — sildītājiem ar atstarotāju.

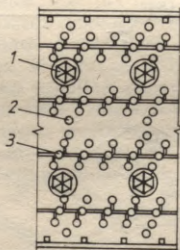
Pēc 140 dienām mašina МВС-4 pakaišus ar mēsliem izvāc no mītnes un autoiekārta ДУК-2 veic mītnes dezinfekciju.

Mītnes izmēri ir 18×72 m, telpas augstums — 2,4 m.

Mītnē bez putnu turēšanas telpas — 1159,4 m<sup>2</sup> ir arī palīgtelpas — 80,2 m<sup>2</sup>, ventilācijas kameru telpas — 36,4 m<sup>2</sup>, tualete — 3,5 m<sup>2</sup> un vējtveris — 2,4 m<sup>2</sup>.



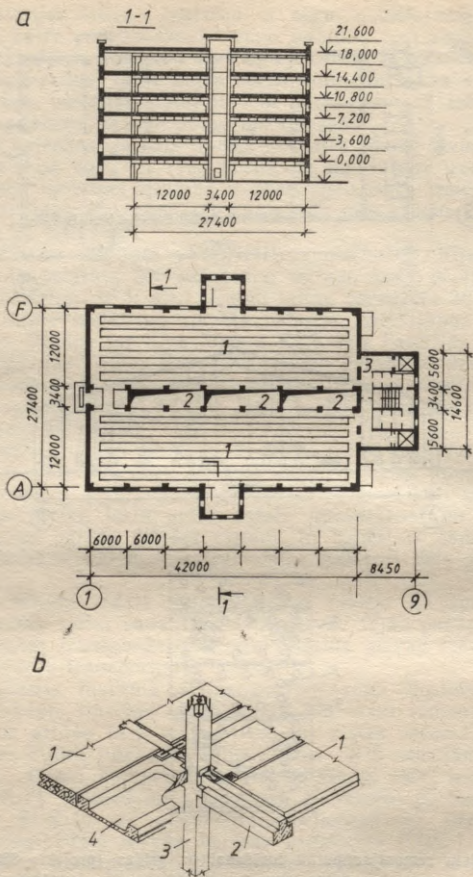
*b*



#### 8.4. Mītne vistu remontjaunputnu turēšanai uz grīdas (projekts 805-303):

*a* — plāns un griezum: 1 — putnu telpa, 2 — priekštelpa, 3 — ventilācijas kamera, 4 — sanitārais mezgls, 5 — vējtveris; *b* — tehnoloģiskās iekārtas shēma: 1 — brūderis, 2 — automātiskais barības izdalītājs ACK, 3 — dzirdināšanas sistēma CIA-2.

Lai samazinātu norobežojošo ārsienu laukumu, uzlabotu tehnoloģisko procesu, samazinātu putnu apkalpošanas darbietilpību, vienkāršotu mītnes var savietot, veidojot lielus monoblokus. Valstī ir izstrādāti vairāki projekti šādām putnu mītnēm. Blokā apvienotā vienkāršotā putnu mītne 160 tūkst. dējējvistām sastāv no divām vairāklaidumu ēkām ar izmēriem plānā 72×93 m un olu noliktavas



8.5. att. Putnu daudzstāvu mītne:

*a* — plāns: 1 — telpa dējējvistu turēšanai sprostū baterijās, 2 — ventilācijas kameras, 3 — veterināri sanitārā caurīaide; *b* — konstruktīvais mežgls: 1 — pārseguma panelis, 2 — rīgelis, 3 — kolonna, 4 — saišu panelis.

ar izmēriem  $24 \times 24$  m, kas novietota starp abām putnu mītnēm. Monobloks ir pilnsaliekama karkasa tipa ēka ar kolonnu tīklu  $12 \times 6$  m. Jumta pārsegums ir savietotais, segums ir no ruļļu materiāla. Ekā izvietotas telpas putniem, apkalpojošam personālam un

paligtelpas. Telpas putniem atrodas ēkas vidusdaļā un ir savstarpēji atdalītas ar blīvām starpsienām atsevišķās zālēs, kurās izvietotas vienlīmeņa sprostu baterijas ОБН-1А 30 tūkst. dējējvistu turēšanai. Cetrindu baterija ОБН-1А sastāv no četriem vienā līmenī savietotiem 3 vistām paredzētiem būriem ar šādiem izmēriem: plātums 305 mm, dziļums 457 mm. 12 m platā laidumā izvieta četras baterijas, 18 m laidumā — sešas baterijas. Starp baterijām paredz 0,6 m platas ejas. Starp katriem diviem būriem novieto siliti dzirdināšanai, zemāk par to — siliti ēdināšanai un vēl zemāk — transportieri olu savākšanai. Putnu mēslus izvāc ar skrāpju transportieriem.

Daudzstāvu mītnes izmanto tikai rūpniecisko dējējvistu, vistu remontjaunputnu un broileru turēšanai sprostu baterijās. Šādām ēkām izvirza paaugstinātas prasības no sanitāri veterinārā viedokļa. Katrā stāvā izvieta zāli sprostu bateriju uzstādīšanai, inventāra telpu 10...20 m<sup>2</sup>, personāla telpas 6...12 m<sup>2</sup>, telpu vienas dienas barības rezervei. Ja daudzstāvu mītnē audzē broilerus, stāvā paredz inventāra mazgātavu. Dējējvistu mītnēs iekārtu mazgā tieši putnu turēšanas telpā. Ieeju katrā stāvā paredz no kāpņu telpas caur speciālu caurlaides telpu ar dezinfekcijas paklāju, kura izmēri ir 1,5×1,5×0,1 m.

Daudzstāvu mītnes projektē bez logiem, ar mākslīgo apgaismojumu un II vai III pakāpes ugunsdrošību. Projektē 9 stāvu mītnes ar platumu 12...36 m un garumu 42...102 m. Ēku laidumi ir 6 un 12 m. Katrā stāva augstums 2,4...3,6 m, un tas ir atkarīgs no sprostu bateriju augstuma.

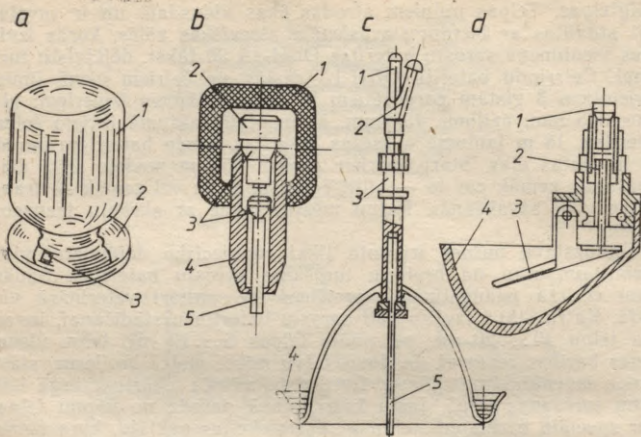
Putnu daudzstāvu mītņu konstruktīvās shēmas atbilst rūpniecības un civilo ēku shēmām. Parasti tās ir karkasa tipa ēkas ar industriālām dzelzsbetona ИИ-20 un ИИ-04 sērijas konstrukcijām.

Iecavas putnu fabrikā uzceltas sešstāvu mītnes 150 tūkst. dējējvistām. Ēkai ir kolonnu tīkls (12-3,4-12)×6 m, stāvu augstums 3 un 6 m, pilns ИИ-20 sērijas dzelzsbetona karkass (8.5. att.). Katrā stāvā izvietotas divas zāles putniem, starp tām ēkas augstumā ierīkota 3 m plata ventilācijas šahta. Vienā ēkas galā atrodas palīgtelpu bloks.

### 8.5. PUTNU MĪTŅU IEKĀRTAS UN PRASĪBAS ĒKU KONSTRUKCIJĀM

Putnu mītņu iekārtojums atkarīgs no putnu veida un to turēšanas sistēmas. Ja putnus tur uz grīdas, mītnē izvieta dzirdnes, barotnes un nepieciešamības gadījumā apsildītājus.

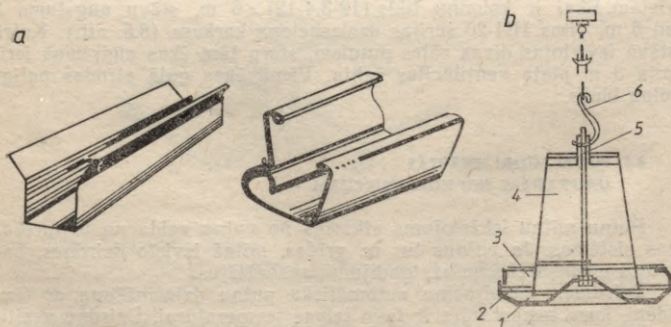
**Dzirdnēm** jānodrošina automātiska putnu dzirdināšana ar tīru ūdeni, kura temperatūra ir tuva telpas temperatūrai. Dzirdņu skaitu vai garumu nosaka zootehniskās normas. Visplašāk lieto caurtekoša ūdens siles, vakuumdzirdnes, automātiskās dzirdnes АП-2 un бļодвеида dzirdnes P-4А (8.6. att.). Vakuumdzirdni lieto cāļu dzirdināšanai pirmajās dzīves dienās. Tā sastāv no 31 stikla burkas un



8.6. att. Putnu dzirdnes:

*a* – vakuumdzirdne: 1 – stikla burka, 2 – paliktņis, 3 – ūdens izvadkanāls; *b* – piston-dzirdne: 1 – ūdensvads, 2 – augšējais vārsts, 3 – sašaurinājums, 4 – korpuss, 5 – apakšējais vārsts; *c* – bļodveida dzirdne: 1 – piekāre, 2 – ūdensvads, 3 – vārsts, 4 – bļoda, 5 – atbalsts; *d* – mikrodzirdne: 1 – vārsts, 2 – stienis, 3 – mēlīte, 4 – bļoda.

plastmasas paliktņa. Dzirdnes piepilda ar rokām. Bļodveida dzirdni izmanto 2 nedēļu un vecāku cāļu dzirdināšanai. Tā piekārtā pie griestiem ar ūdens pievada starpniecību. Pievadā iemontēts vārsts, kas regulē ūdens padevi uz dzirdni. Ūdens līmenis dzirdnē ir



8.7. Barotnes:

*a* – stienis; *b* – bunkurs; 1 – plātne; 2 – režģis; 3 – uzliedzams gredzens; 4 – bunkurs; 5 – centrālais stienis; 6 – piekāres tīroze.



20...40 mm. Viena dzirdne apkalpo apmēram 100 cāļu. Bļodveida dzirdnes netraucē putnu brīvu pārvietošanos pa grīdu (pretēji siles tipa dzirdnēm). To trūkums ir biežā piesārņošanās un bojāšanās.

**Barotnēm** ir divi veidi: metāla vai plastmasas siles, kas novietotas visas mītnes garumā uz grīdas vai gar sprostu baterijām, un bunkuri, kuros barība uzkrājas un paštesces veidā piepilda barības plātnes (8.7. att.). Jaunputnu mītnēs barotņu novietojuma augstumu var regulēt. Barības plātne bunkura tipa barotnēm ir apaļa, lai netraucētu putniem brīvi pārvietoties pa mītni.

Inkubatorā izšķīlušos cāļu apsildīšanai lieto **elektrosildītāju** — brūderi БП-1, kas sastāv no atstarotāja, sildītāja, temperatūras regulētāja un piekarmehānisma (8.8. att.). Darba stāvoklī brūderis atbalstās uz grīdas un cāļi var tajā ieiet un no tā iziet. Kad cāļi nav jāapsilda, brūderi paceļ un zem tā var brīvi pārvietoties.

Turot putnus sprostu baterijās, mītnē izvieto baterijas, kas apgādātas ar nepieciešamajiem mehānizācijas līdzekļiem barības izdaiļi, olu savākšanai un mēslu transportēšanai.

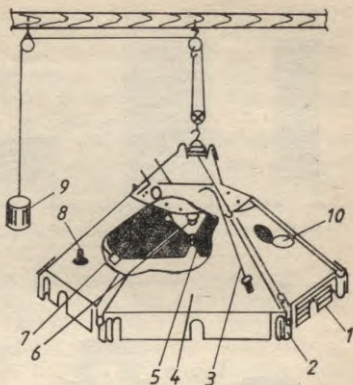
**Sprostu baterijas** iedala atkarībā no sprostu skaita pa vertikāli (viena, divu, trīs, četru un piecu līmeņu), no sprostu skaita pa horizontāli (vienas, divu un četru rindu) un no sprostu savstarpējā novietojuma (divos līmeņos, kaskādes veidā un pakāpienveidā (8.9. att.).

Putnu mītnu konstrukcijām jāatbilst sanitāri veterinārajām un tehnoloģiskajām prasībām, tām jānodrošina normāls putnu dzīves un personāla darba režīms.

**Sienām un starpsienām** jābūt gludām, nokrāsotām gaišos toņos ar ūdenī nešķīstošām krāsām. Mazgātavu sienām jābūt flizētām vai krāsotām 1,8 m augstumā, lai tās varētu mazgāt un dezinficēt.

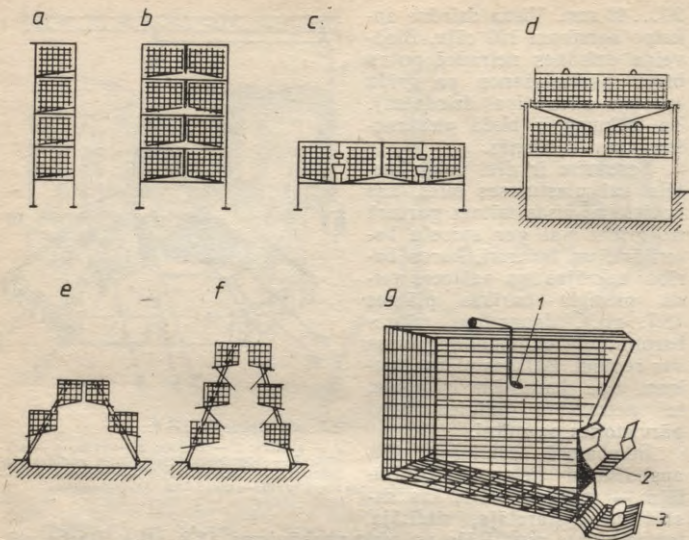
**Grīdām** jābūt ar cieto segumu, siltām, ūdensnecaurīdīgām, izturīgām pret dezinfekcijas līdzekļu un pakaišu izvākšanas mehānismu iedarbību. Tādām prasībām vislabāk atbilst betona un asfaltbetona grīdas. Ja ierīko režģveida grīdas, tās paceļ 0,6 m virs mītnes grīdas. Kūstmēslu kanālus zem sprostu baterijām ierīko 0,8 m dziļumā.

**Durvis un vārtus** paredz veramus uz āru. To skaits un platums



8.8. att. Brūderis БП-1:

1 — aizkars; 2 — statnis; 3 — vads; 4 — sekcija; 5 — apgaismes lampa; 6 — apsildes elements; 7 — termorelejs; 8 — termometrs; 9 — atsvars; 10 — aizvērtis.



8.9. att. Sprostu baterijas dējējvistu turešanai:

*a* — vertikāla četrliemeņu; *b* — vertikāla četrliemeņu ar divām rindām; *c* — horizontāla vienliemeņa ar četrām rindām; *d* — horizontāla divliemeņu ar divām rindām; *e* — A veida divliemeņu ar divām rindām; *f* — kaskādes trīsliemeņu; *g* — dējējvistu sprosts: 1 — bļodveida dzirdne, 2 — barības sīle, 3 — olu savākšanas sīle.

ir atkarīgi no tehnoloģiskajām prasībām un iekārtu gabarītiem. Sekciju norobežojošās starpsienās durvis ir režģveida.

**Temperatūrai** vistu un tītaru mītnēs jābūt 12...16 °C, zosu un pīļu mītnēs — 7...15 °C. Turot visu veidu putnus sprostu baterijās, temperatūrai jābūt 16 °C. Jaunputnu mītnēs līdz 30 dienu vecumam nepieciešama 22 °C temperatūra, zem brūderiem — 22...35 °C temperatūra.

Gaisa mitrums putnu mītnēs ir 60...70%.

## 8.6. INKUBATORIJS UN INKUBATORI

Inkubatoriju vislabāk iekārtot atsevišķā vienstāva ēkā 300...500 m attālumā no putnu mītnēm, dzīvojamām ēkām un ceļa. Inkubatorijā nepieciešamas olu pieņemšanas, šķirošanas, uzglabāšanas un dezinficēšanas telpas (pēdējām divām jābūt blakus), inkubācijas un šķilšanās zāles, cāļu šķirošanas un izdošanas, inkubācijas atkritumu izslaiņģas uzglabāšanas telpas, mazgātava, tīro, dezinficēto cāļu pārvadāšanas kastīšu un inkubācijas inventāra nolikta-vas, administratīvās telpas, laboratorija, dušas un citas telpas.

Inkubatoram jānodrošina visi nepieciešamie apstākļi embriju normālai attīstībai un jaunputnu izšķilšanai. Atkarībā no uzdevuma izšķir inkubācijas, šķilšanās un kombinētos inkubatorus. Inkubācijas inkubatorā olas inkubējas no pirmās dienas līdz uzknābšanas dienai, šķilšanās inkubatorā — tikai šķilšanās laikā. Kombinētajā inkubatorā notiek gan inkubācija, gan šķilšanās.

Pēc konstrukcijas izšķir istabas jeb sekcijas tipa un skapja jeb kameru tipa inkubatorus. Skapja tipa inkubatorus apkalpo no ārpusēs. No šī tipa inkubatoriem pašlaik visizplatītākie ir «Universal-45» (ar 45 360 vistu olu vietām), «Universal-50» (ar 50 784 vistu olu vietām) un jaunas konstrukcijas inkubators «Kavkaz» — liela daudzuma olu vienlaicīgai inkubēšanai.

Istabas tipa inkubatoriem visus apkalpes darbus (piemēram, olu ielikšanu, izņemšanu utt.) veic, ieejot tajos. No istabas tipa inkubatoriem pazīstams «Rekord-42» (ar 42 120 vistu olu vietām).

Neatkarīgi no tipa un sistēmas katrā inkubatorā ir kamera inkubējamo olu ievietošanai, sildītājs (siltuma avots un siltuma sadalītājsistēma), termoregulators temperatūras regulēšanai, olu apgrozīšanas mehānisms, vēdināšanas aparāts, kas nodrošina nepārtrauktu skābekļa pieplūdi un kaitīgo gāzu aizvadišanu, mitruma regulētājs nepieciešamā gaisa mitruma uzturēšanai un citas sastāvdaļas.

Inkubatoriju galvenās telpas ir inkubācijas un šķilšanās zāles, kuru lielums atkarīgs no inkubatoru tipa un skaita (inkubatora apkalpošanas ejas minimālais platums ir 2 m); olu pieņemšanas telpa — 15...20 m<sup>2</sup>; nešķiroto olu uzglabāšanas telpa — 3,5...5 m<sup>2</sup> uz katriem 10 tūkst. vistu olu un katriem 7,5 tūkst. tītaru, pīļu un zosu olu; olu šķirošanas telpa — 10 m<sup>2</sup> uz katriem 10 tūkst. vistu olu un katriem 7,5 tūkst. tītaru, pīļu un zosu olu; telpa inkubācijas olu glabāšanai, kuras lielums atkarīgs no olu uzglabāšanas tehnoloģijas; olu dezinfekcijas kamera — 8...15 m<sup>2</sup>; laboratorija — 10...12 m<sup>2</sup>; mazgātava inventāra mazgāšanai un dezinfekcijai, kuras lielums atkarīgs no inventāra daudzuma un darba režīma; jaunputnu šķirošanas un apstrādes telpa — 20...25 m<sup>2</sup> uz katriem 10 tūkst. cāļu un katriem 7,5 tūkst. tītarēnu, pīlēnu un zoslēnu; jaunputnu taras noliktava — 3...5 m<sup>2</sup> uz katriem 10 tūkst. cāļu un katriem 7,5 tūkst. tītarēnu, pīlēnu un zoslēnu; ekspedīcijas telpa; inventāra noliktava — 10...20 m<sup>2</sup>; kompresoru telpa; mehāniķa telpa — 10...15 m<sup>2</sup>; personāla telpa — 20 m<sup>2</sup>; sadzīves telpas; inkubācijas atkritumu pagaidu uzglabāšanas telpa — 10...15 m<sup>2</sup> un neapkurināma telpa jaunputnu iekraušānai un olu izkraušānai transporta līdzeklī.

Izvietojot visas minētās telpas, jāvadās no tehnoloģiskās plūsmas vajadzībām.

Telpu augstumu pieņem 2,4 m un lielāku ar moduli 300 mm, un tas ir atkarīgs no uzstādāmās iekārtas augstuma.

Inkubatoriju konstruktīvā shēma un prasības to konstrukcijām ir līdzīgas pārējo putnu mītņu risinājumiem.

## 9. nodaļa. VETERINĀRĀS ĒKAS

### 9.1. VETERINĀRI ĀRSTNIECISKO UN RAZOŠANAS SANITĀRO OBJEKTU NOMENKLATŪRA UN IZMANTOŠANA

Veterināros objektus paredz vispārīgu un speciālu profilaktisko pasākumu, kā arī diagnostisko pētījumu veikšanai. Veterināro dienestu, kas saimniecībā apkalpo vairākas rūpnieciska tipa lielfermas un fermas, parasti izvieto kolhoza vai sovhoza centrālajā ciema<sup>ta</sup> vai tuvu lielākajam apkalpojamam objektam, ievērojot ērtu satiksmi arī ar pārējām fermām. Tās veterinārās iestādes, kas apkalpo vienu lopkopības vai putnkopības objektu, izvieto apkalpojamā uzņēmuma teritorijā.

Pie visas saimniecības veterinārajiem objektiem pieder veterinārā klinika, veterināri sanitārais punkts, sanitārā kautuve un karantīnas ēkas. Ja saimniecībā neparedz veterināro kliniku vai veterināri sanitāro punktu, var veidot ar infekcijas slimībām slimu lopu visas saimniecības izolatoru un lopu ādu apstrādes būves. Šajās veterinārajās iestādēs lopus ārstē ambulatoriski un stacionāri, tajās veic profilaktiskus, veterināri sanitārus un organizatoriskus pasākumus, kā arī diagnostiskus pētījumus. Karantīnā pieņem lopus no citām saimniecībām vai arī iztur izvešanai paredzētos lopus. Šajā periodā lopus novēro, veic veterināri sanitāro un profilaktisko apstrādi, kā arī diagnostisko izpēti. Sanitārajās kautuvēs likvidē lopus un putnus neparedzētos gadījumos. Tur veic arī kauto lopu izmeklēšanu un utilizāciju.

Bez jau minētajām visas saimniecības veterinārajām ēkām var būt arī veterinārā laboratorija, izolators un veterinārais punkts. Veterinārā laboratorija veic diagnostiskas un virusoloģiskas izpētes, pārbauda lopu barības stāvokli, kā arī veic profilaktiskus, ārstnieciskus un veterināri sanitārus pasākumus. Izolatorā stacionāri ārstē ar infekcijas slimībām slimus lopus. Veterinārajā punktā ambulatoriski un stacionāri ārstē lopus, veic to profilaktisku un veterināru apstrādi.

Visas saimniecības veterinārie objekti sastāv no galvenajām ēkām, palīgēkām un būvēm. Pie būvēm pieder barības, veterinārā un saimnieciskā inventāra noliktavas, garāžas, pakaišu novietnes, nojumes vai cieta seguma laukumi transporta un mehanizācijas līdzekļu novietošanai, kūsmēsļu krātuves, ūdensapgādes un kanalizācijas būves, katlu māja, kā arī sadzīves telpas — garderobe, dušas telpas, tualetes un mazgātavas.

Atsevišķās lopkopības un putnu fermās atkarībā no to lieluma un izmantošanas jāparedz dažādi veterinārie objekti: veterinārais punkts, veterināri profilaktiskais punkts, veterinārā laboratorija, dezinfekcijas bloks, dezinfekcijas barjera ar dezinficējošu šķīduma sildīšanu, sanitārā kautuve vai kautuves laukums.

Projektējot lopu vai putnu fermu, atbilstoši normām nosaka, kuru no minētajiem veterinārajiem objektiem izvēlēties. Visās fer-

mās pie galvenajiem vārtiem jāizveido dezinfekcijas barjera ar dezinficējošā šķīduma sildīšanu negatīvās gaisa temperatūrās (transporta līdzekļu riteņu dezinfekcijai). Dezinfekcijas barjeru bez dezinficējošā šķīduma sildīšanas paredz fermas barības zonas vārtiem. Putnu fermas galvenajos vārtos izveido bloku transporta līdzekļu un taras dezinfekcijai.

Parasti pie katras lopu un putnu fermas galvenās iebrauktuves paredz veterināri sanitāro caurlaidi, kurā notiek gan personāla un apmeklētāju, gan arī transporta līdzekļu un taras sanitārā apstrāde un dezinfekcija. Šim nolūkam caurlaides ēkā izvieto garderobes, dušas, tualetes, apģērba un apavu dezinfekcijas telpas, dezinfekcijas barjeru, sanitāro un dezinfekcijas bloku. Ja karantīna un sanitārā kautuve apkalpo tikai vienu lopu vai putnu fermu, tad šīs ēkas var izvietot fermas teritorijā, norobežojot tās no pārējām zonām ar žogu un ierīkojot patstāvīgu iebrauktuvi no kopīgā autoceļa.

## 9.2. VETERINĀRO OBJEKTU IZVIETOJUMS

Projektējot visas saimniecības veterināros objektus, izvēlas zemes gabalus, kuru izmēri un reljefs ļauj ērti izvietot visu projektējamo ēku un būvju kompleksu, ievērojot ugunsdrošības, veterināri sanitārās un ražošanas prasības.

Veterinārās iestādes nodrošina ar ūdeni, elektroenerģiju, saka-riem, siltumu, kanalizāciju un labiem piebraucamiem ceļiem.

Projektējot veterinārās iestādes, jāievēro Vissavienības tehnoloģiskajās projektēšanas normās ОНТП8-81 noteiktie attālumi līdz dzīvojamām un sabiedriskajām ēkām, apkalpojamām fermām, dažādām palīgrāžošanas ēkām, tuvākajām dzelzceļa līnijām un autoceļiem. Minimālie attālumi no visas saimniecības veterinārajiem objektiem līdz lopkopības fermām noteikti 200 m, līdz putnu fermām — 500 m. No fermas veterinārajām ēkām līdz lopu mītnēm un palīgrāžošanas ēkām un būvēm jāparedz attālums, ko prasa ugunsdrošība, bet līdz putnu mītnēm jābūt 60 m. No veterinārajām ēkām līdz dzelzceļa līnijai vai līdz vissavienības vai republikas nozīmes 1. un 2. kategorijas autoceļiem jāparedz 300 m, līdz 3. kategorijas autoceļiem — 150 m, bet līdz 4. un 5. kategorijas autoceļiem — 50 m. Attālumiem starp veterinārajām ēkām jāapmierina ugunsdrošības prasības.

Veterinārie objekti ar visas saimniecības nozīmi jānorobežo no dzīvojamās zonas ar 200 m platu sanitāro aizsargzonu.

Izvietojot ēkas un būves reljefā, viszemāk jānovieto veterinārie objekti, no kuriem savukārt viszemāk jāatrodas izolatoram. Visas veterinārās ēkas attiecībā pret citām ēkām un būvēm jānovieto aizvēja pusē. Pie veterinārajām ēkām jāizveido puķu, koku un krūmu stādījumi. Visiem ceļiem un laukumiem jābūt ar cieta segumu.

Lai uzlabotu apbūves blīvumu, samazinātu komunikācijas līniju un nožogojumu garumu, veterinārās ēkas apvieno blokos savā starpā un ar lopu mītnēm, ja vien tas nav pretrunā ar tehnoloģiskajām,

veterināri sanitārajām un ugunsdrošības prasībām. Ar veterinārajām ēkām apvienot vienā blokā nedrīkst piena blokus. Veterināri sanitārās caurlaides, kurās parasti izvieto personāla telpas, pēc iespējas savieto ar galvenajām ražošanas ēkām vai arī tās savieno ar segtu galeriju.

Lopu ādu apstrādes būves (vannas vai dezinfekcijas laukumus) novieto vietā, no kuras viegli var novadīt dezinficējošos šķīdumus.

Isolatoru savieto ar pārējām veterinārās klīnikas ēkām, ja var nodrošināt 2 m augstu sētu ar cokolu un atsevišķus vārtus iekšējā pagalmā.

Lai labāk izgaismotu telpas, izolatorus un stacionārus orientē ar garenasi ziemeļu—dienvidu virzienā, pieļaujot 30° novirzi atkarībā no vietējiem apstākļiem.

### 9.3. VETERINĀRO EĶU TĒLPISKAIS PLĀNOJUMS UN KONSTRUKTĪVAIS RISINĀJUMS

Veterinārās klīnikas galvenās ēkas ir ambulance, stacionārs, izolators un dezinfekcijas līdzekļu noliktava. Ambulanci paredz periodisku ārstniecisko procedūru veikšanai. Tā sastāv no speciālistu telpas — 15 m<sup>2</sup>, pieņemšanas manēžas — 30...40 m<sup>2</sup>, diagnostikas kabineta — 15 m<sup>2</sup>, aptiekas — 15 m<sup>2</sup>, biopreparātu noliktavas — 12 m<sup>2</sup>, mazgātavas ar sterilizācijas telpu — 10 m<sup>2</sup> un inventāra telpas — 6 m<sup>2</sup>. Šo telpu lielums var nedaudz mainīties atkarībā no veterinārā objekta, kura teritorijā ambulanci izvieto, izmantošanas.

Stacionāru paredz slimo lopu, kuriem nav infekcijas slimības, ārstēšanai. Stacionāra lielums ir atkarīgs no fermas lieluma un specializācijas. Piens ražošanas fermā ar nepiesietu govju turēšanu vietu skaits stacionārā atbilst 3% no govju skaita. Piens ražošanas fermā ar piesietu govju turēšanu un zirgu fermā vietu skaits stacionārā sastāda 2% no kopējā lopu skaita. Cūku fermā tas sastāda 1...2%, aitu fermā — 2,5...3% no lopu kopējā skaita.

Slimus pieaugušos liellopus un jaunlopus tur piesietus stāvvietās vai individuālos aizgaldos, slimus 10...20 dienu vecus teļus tur individuālos aizgaldos, bet teļus līdz 6 mēnešu vecumam tur pa 5 vienā aizgaldā.

Slimus zirgus tur piesietus stāvvietās vai individuālos aizgaldos, slimas cūkas un aitas tur individuālos un grupveida aizgaldos, pie tam cūkas pa 5 vienā aizgaldā, bet aitas pa 10 vienā aizgaldā.

Projektējot stacionārus lielajiem lopiem, 80...90% lopu izvieto piesietus stāvvietās, pārējos — individuālos aizgaldos. 10...20% no visām slimām cūkām un aitām izvieto individuālos aizgaldos, 80...90% — grupveida aizgaldos.

Zirgiem un buļļiem paredz 12 m<sup>2</sup> lielu individuālo aizgaldu, govīm un jaunlopiem — 9 m<sup>2</sup>. Grupveida aizgaldu platību stacionāros palielina par 10%. Individuālo stāvvietu izmēri atbilst veselo lopu stāvvietu izmēriem.

Projektējot stacionārus, jāievēro, ka lielo lopu stāvvietas un aizgaldus izvieto divās rindās, bet mazo lopu — vairākās rindās.

Eju platumus (barības, evakuācijas, personāla, kūtmēslu), barības siļu un kūtmēslu kanālu izmērus pieņem pēc attiecīgo fermu tehnoloģiskajām projektēšanas normām.

Lopu turēšanas telpās ievieš visu darbu — dzirdināšanas, barības sadales, pakaišu izdales, kūtmēslu izvākšanas un slaukšanas — mehanizāciju.

Piena savākšanai vajag 10...15 m<sup>2</sup> telpu, kurā izvieto speciālus traukus ar mastītu slimojošu govju piena savākšanai.

Stacionārā paredz arī 6 m<sup>2</sup> lielu inventāra noliktavu un 10 m<sup>2</sup> lielu barības rezerves glabātavu.

Isolatorā ievieto ar infekcijas slimībām saslimušus lopus. Prasības lopu izvietošanai izolatorā ir līdzīgas prasībām stacionārā. Katrā atsevišķā gadījumā izolatora lielumu nosaka projekta uzdevums. Bez lopu uzturēšanās telpām izolatorā paredz arī 6 m<sup>2</sup> lielu inventāra telpu, 10 m<sup>2</sup> lielu barības noliktavu un 12 m<sup>2</sup> telpu ārstniecisko procedūru veikšanai.

Veterinārajām lopu turēšanas ēkām (stacionāriem un izolatoriem) jābūt ekonomiskām un jāatbilst tehnoloģiskajām prasībām. Veterinārās ēkas veido gan kā bezkarkasa ēkas ar nesošām ķieģeļu sienām, gan arī kā karkasa ēkas ar dzelzsbetona kolonnām un tērauda-dzelzsbetona kopnēm. Pārsegumu veido no ribotām dzelzsbetona plātnēm. Jumtu nosedz ar V B markas azbestcimenta loksnēm un stingām siltumizolācijas plātnēm. Telpu minimālo augstumu lieliem lopiem (stacionāros un izolatoros) pieņem šādu: zirgiem — 2,7 m, pārējiem — 2,4 m.

Grīdām lopu uzturēšanās telpās jābūt neslidenām, ar mazu siltumvadītspēju, ūdensnecaurlaidīgām, izturīgām pret virdu un dezinfekcijas līdzekļiem. Visās ražošanas telpās un ejās grīdas līmenim jāatrodas 0,15 m virs apkārtējās zemes planējuma līmeņa.

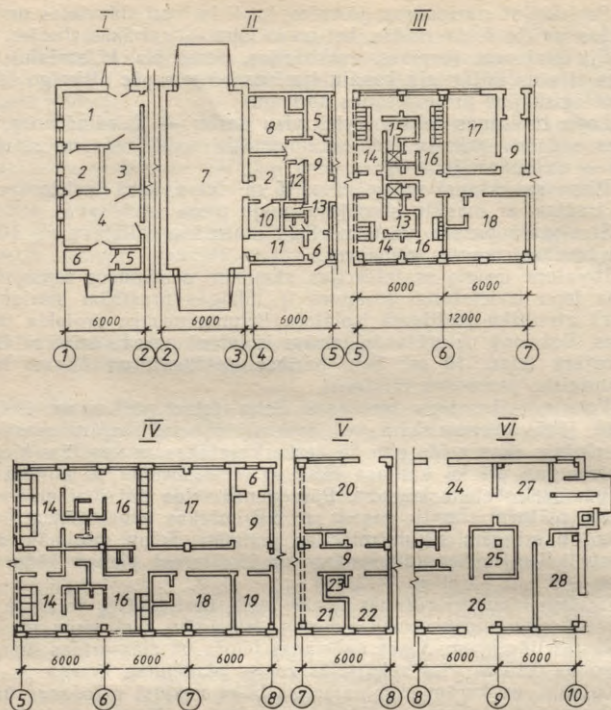
Grīdām, uz kurām ekspluatācijas laikā nokļūst ražošanas ūdeņi vai kuras regulāri mazgā, jābūt izveidotām ar slīpumu uz trapa vai kūtmēslu kanāla pusi.

Pie stacionāru un izolatoru vārtiem jāierīko vējtverī, bet logi jāizveido ar dubultu stiklojumu.

Attālumam no grīdas līdz logu apakšējai malai zirgu turēšanas telpās jābūt 1,8 m, liellopu telpās — 1,2 m, pārējās telpās — 0,8...1,0 m.

Stacionāru un izolatoru telpās, kurās lopi var brīvi pārvietoties, izveido 2 m augstus režģveida norobežotājus. Stacionāru, izolatoru un karantīnas mītņu norobežojošo konstrukciju iekšējām virsmām jābūt gludām. Tās jānokrāso gaišos toņos ar krāsām, kas izturīgas ne vien pret uguns, bet arī pret dezinfekcijas līdzekļu iedarbību.

Kautuves un utilizācijas nodaļu, pieņemšanas manēžas, lopu veterinārās apstrādes telpu, mazgātavas, sterilizācijas telpu, ārstniecisko procedūru un apģērbu dezinfekcijas telpu sienas līdz griestiem jānoklāj ar keramiskām vai polimēru plāksnītēm.



9.1. att. Lopu un putnu fermu veterināri sanitārie bloki (projekts 24-8):

I — taras dezinfekcijas bloks; II — transporta līdzekļu dezinfekcijas bloks; III — sanitārais bloks 10 cilvēkiem; IV — sanitārais bloks 20 (30) cilvēkiem; V — veterinārā punkta ambulances bloks; VI — sanitārā kaituve; 1 — tīrās taras noliktava; 2 — reagentu šķidumu sagatavošanas telpa; 3 — dezinfekcijas kamera; 4 — netīrās taras telpa; 5 — elektrosadales telpa; 6 — vējtveris; 7 — transporta līdzekļu dezinfekcijas telpa; 8 — ventilācijas kamera; 9 — gaitenis; 10 — dezinfekcijas līdzekļu noliktava; 11 — sanitārā caurlaide; 12 — ģērbtuve; 13 — sanitārais mezgls; 14 — ielas apģērbu garderobe; 15 — dušas; 16 — darba apģērbu garderobe; 17 — sarkanais stūritis; 18 — veļas mazgātava; 19 — speciālistu kabinets; 20 — manēža; 21 — veterinārā ārsta kabinets; 22 — aptieka; 23 — zāļu noliktava; 24 — sanitārā kaituve; 25 — ādu uzglabāšanas telpa; 26 — dzesētava; 27 — utilizācijas iecirknis; 28 — uzskēršanas telpa.

Stacionārā un izolatorā vienā individuālā aizgaldā jāierīko āķi, gredzeni un citas ierīces lielu, smagu dzīvnieku pacelšanai.

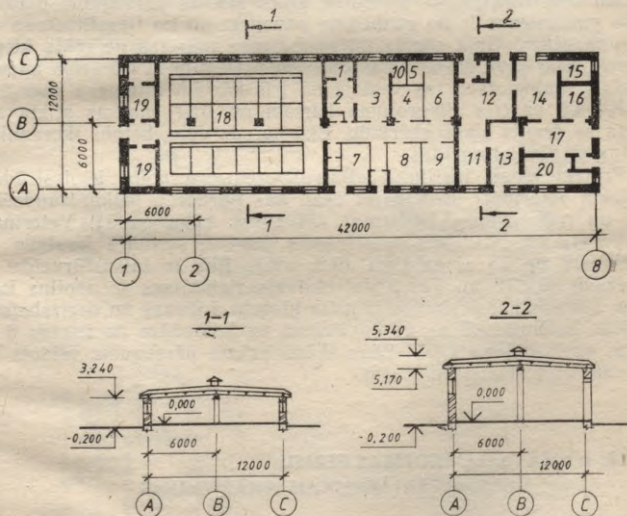
Lopu mazgāšanas vannas izveido tranšejas veidā ar pandusiem abos galos, kuri savienoti ar lopu iedzišanas laukumiem. Tranšejas grīdu ierīko ar slīpumu 1:5 virzienā uz ieejas pandusu, kur izveido trapu šķiduma izlaišanai. Ieejas pandusu veido gludu, ar slī-



pumu 1:1. Lai novērstu lopu slīdēšanu atpakaļ vannā, izejas pandedu ierīko režģveida, ar slīpumu 1:4. Lopu iedzišanas un izdzīšanas laukumiem jābūt nožogotiem un ar cieta segumu.

Projektēšanas institūtā «Laukuprojekts» izstrādāts lopu un putnu fermu veterināri sanitāro bloku tipveida projekts 24-8 (9.1. att.), kas paredz taras un transporta līdzekļu dezinfekcijas blokus, sanitāros blokus 10, 20 un 30 cilvēkiem, veterinārā punkta ambulances un sanitārās kautuves blokus. Izstrādājot fermas projektu un balstoties uz projekta uzdevuma prasībām, var izvēlēties nepieciešamos blokus un apvienot tos vienā veterināri sanitārajā kompleksā.

Taras dezinfekcijas bloks sastāv no tīrās taras noliktavas — 22,7 m<sup>2</sup>, reagentu šķīdumu sagatavošanas telpas — 9,7 m<sup>2</sup>, dezinfekcijas kameras — 9,7 m<sup>2</sup> un netīrās taras telpas — 22,3 m<sup>2</sup>. Taras dezinfekcijas bloku var savietot ar transporta līdzekļu dezinfekcijas bloku, kas sastāv no divām sekcijām — transporta līdzekļu dezinfekcijas telpām un personāla sanitārās caurlaides. Pirmajā sekcijā ietilpst transporta līdzekļu dezinfekcijas telpas — 75,6 m<sup>2</sup>.



9.2. att. Veterināri sanitārā ēka cūku nobarošanas lielfermai (24 tūkst. cūku gadā):

1 — biopreparātu dzesētava; 2 — biopreparātu saņemšanas telpa; 3 — aptieka; 4 — mazgātava; 5 — bokss; 6 — diagnostikas kabinets; 7 — dezinfekcijas līdzekļu noliktava; 8 — veterinārā personāla telpa; 9 — veterinārā ārsta kabinets; 10 — noliktava; 11 — uzšķeršanas telpa; 12 — ādu apstrādes telpa; 13 — utilitācijas telpa; 14 — kautuve; 15 — kompresoru telpa; 16 — aukstuma kamera; 17 — dzesētava; 18 — stacionārs; 19 — palīgtelpas; 20 — sanitārā kautuve.

dezinfekcijas līdzekļu noliktavas — 5,5 m<sup>2</sup>, dezinficējošo šķīdumu sagatavošanas telpas — 8,7 m<sup>2</sup>. Otrajā sekcijā atrodas personāla garderobes, dušas telpas un tualetes. Telpu plānojums ļauj transporta līdzekļu dezinfekcijas bloku savietot ar sanitāro bloku vienā ēkā, tādējādi nodrošinot nokļūšanu fermas teritorijā tikai caur sanitāro caurlaidi. Projektētāji ir izstrādājuši sanitārās caurlaides variantus 10; 20; 30; 50 un 70 cilvēkiem.

Veterinārā punkta ambulances bloks sastāv no manēžas — 31,0 m<sup>2</sup>, inventāra noliktavas — 2,6 m<sup>2</sup>, veterinārā ārsta kabineta — 8,2 m<sup>2</sup>, aptiekas — 11,7 m<sup>2</sup> un zaļu noliktavas — 2,6 m<sup>2</sup>. Veterinārā punkta ambulances telpiskais plānojums ļauj to savietot ar sanitāro bloku un sanitārās kautuves bloku.

Sanitārā kautuve sastāv no kautuves ceha — 27,6 m<sup>2</sup>, ādu noliktavas — 10,6 m<sup>2</sup>, dzesēšanas telpas — 42,6 m<sup>2</sup>, utilizācijas telpas — 22,9 m<sup>2</sup> un uzšķēšanas telpas — 19,0 m<sup>2</sup>.

Veterināri sanitārie bloki ir taisnstūrveida ēkas. To konstruktīvais risinājums ir karkasa tipa ēkas ar diviem laidumiem 9+9 m un soļiem 6 m. Karkasa izveidošanā izmantotas saliekamā dzelzsbetona konstrukcijas — kolonnas, sijas, ribotas pārseguma plātnes. Ēkas garensienas ir no gāzbetona paneļiem un no fibrolītbetona cokola paneļiem. Gala sienas un starpsienas mūrētas no māla ķieģeļiem M75 ar javu M25, izmantojot silikātķieģeļu M100 ārējo apdari. Jumts ir savietotais, tas veidots no trīs kārtām bitumena mastikas МБК-Г-65 uz trīs stiegrojuma kārtām no ВВГ markas stikla auduma ar grants aizsargberumu. Ēkā paredz dēļu, betona, keramikas plātņu un linoleja grīdas.

Projektēšanas institūtā «Росгипросельхозстрой» ir izstrādāts projekts veterināri sanitārajai ēkai, kas paredzēta cūku izaudzēšanas un nobarošanas lielfermai (24 tūkst. cūku gadā). Veterināri sanitārajā ēkā izvietots veterinārais punkts, sanitārā kautuve un stacionārs ar 18 aizgaldiņiem (9.2. att.). Ēka ir taisnstūrveida ar izmēriem 12×12 m. Tās konstruktīvais risinājums ir nepilns karkass: nesošās konstrukcijas ir māla ķieģeļu ārsienas un dzelzsbetona vidējās kolonnas. Ēkas garenvirzienā uz kolonnām novietotas 6 m garas dzelzsbetona sijas. Ēkas šķērsvirzienā pārsegums veidots no ribotām dzelzsbetona plātnēm.

## 10. nodaļa. LOPKOPIBAS FERMU SANITĀRTEHNISKAIS IEKĀRTOJUMS

### 10.1. KANALIZĀCIJA

Kanalizācija ir inženierbūvju kopa, kas uztver un transportē notekūdeņus līdz attīrīšanas ietaisēm, tos attīra un padara nekaitīgus apkārtējai videi.

Fermas teritorijā paredz četru atsevišķu kanalizācijas sistēmu celtniecību: sadzīves un ražošanas; tirā lietus ūdens no ēku jum-

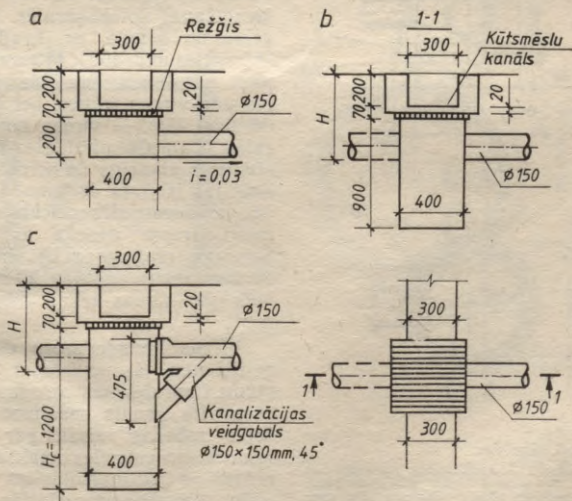
tiem; lietus ūdens no pastaigu laukumiem un piebraucamiem ceļiem; vircas kanalizācija.

Sadzīves un ražošanas kanalizāciju ierīko personāla sadzīves telpu notekūdeņu, sakņu mazgāšanas, piena trauku un fermas traktoru un automobiļu mazgāšanas notekūdeņu savākšanai, attīrīšanai un ievadīšanai ciemata kanalizācijas tīklā vai, ja tāda tuvumā nav, bioloģiskās attīrīšanas ietaisēs. Slaukšanas iekārtu un piena trauku, sakņu un automobiļu mazgāšanas notekūdeņus sākotnēji attīra tauku, smilšu un naftas produktu uztvērējos. Notekūdeņus no veterināri sanitārajām ēkām pirms ievadīšanas ārējā kanalizācijas tīklā dezinficē kontaktakās.

Tiros notekūdeņus no ēku jumtiem ievada lietus ūdens kanalizācijā. Ja ēka atrodas tuvu teritorijas robežai, lietus ūdeni novada grāvjos. Lietus ūdeni no pastaigu laukumiem un piebraucamiem ceļiem, kā arī slaukšanas zāles grīdas mazgāšanas notekūdeņus uzkrāj 3 m dziļās tvertnēs ar  $\varnothing 3$  m. Šo tvertņu tilpums ir  $21 \text{ m}^3$ . Uzkrātos notekūdeņus pēc 6...7 dienu ilgas izturēšanas izved uz laukiem.

Vircas novadīšanas kanalizācija ir atkarīga no kūtmēsļu novākšanas veida.

Ja kūtmēsļus novāc nemehānizēti ar rokas darbarīkiem, tad vircas novadīšanai izveido kanalizācijas sistēmu, kas sastāv no tekhnēm,



10.1. att. Vircas savākšanas teknes un trapi:

a — teknes; b — traps; c — traps ar hidraulisko aizslēgu.

trapiem, trapiem ar hidrauliskajiem aizslēgiem, mēslu uzķērājiem un novadcaurulēm vircas novadīšanai uz krātuvi.

Ja kūtmēsļus novāc ar transportieriem, vircu kopā ar grīdas mazgāšanas notekūdeņiem novada līdz ēkas galam, kur atkarībā no transportieru tipa ierīko vienu vai divas akas vircas savākšanai. Vircu tālāk pa vadiem transportē uz krātuvi.

Ja lopus tur uz dziļajiem pakāšiem, kanalizāciju neierīko, jo vircu uzsūc pakāiši.

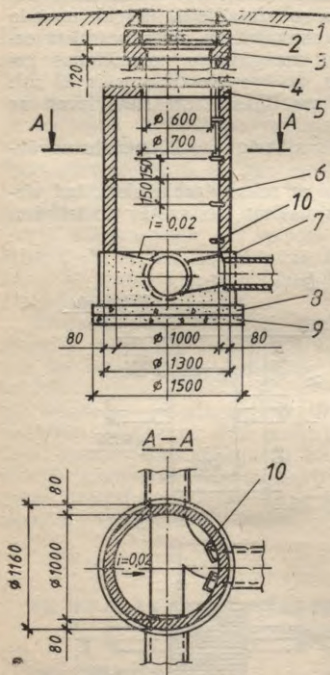
Putnu fermās ierīko kanalizāciju caurteces dzirdpņu ūdens novadīšanai.

Vircu savāc kūtmēsļu ejās izveidotās teknēs, kuru platums

nav mazāks par 300 mm un dziļums nav lielāks par 200 mm. Teknes izvieto ar 1% slīpumu vircas pieņēmēju-trapu virzienā. Teknes var izgatavot taisnstūrveida, trapecveida un trīsstūrveida no betona vai dzelzsbetona (10.1.att.). Ja kūtmēsļus savāc ar transportieri, teknes izmērus izvēlas atbilstoši mehānismu izmēriem un to novieto bez slīpuma.

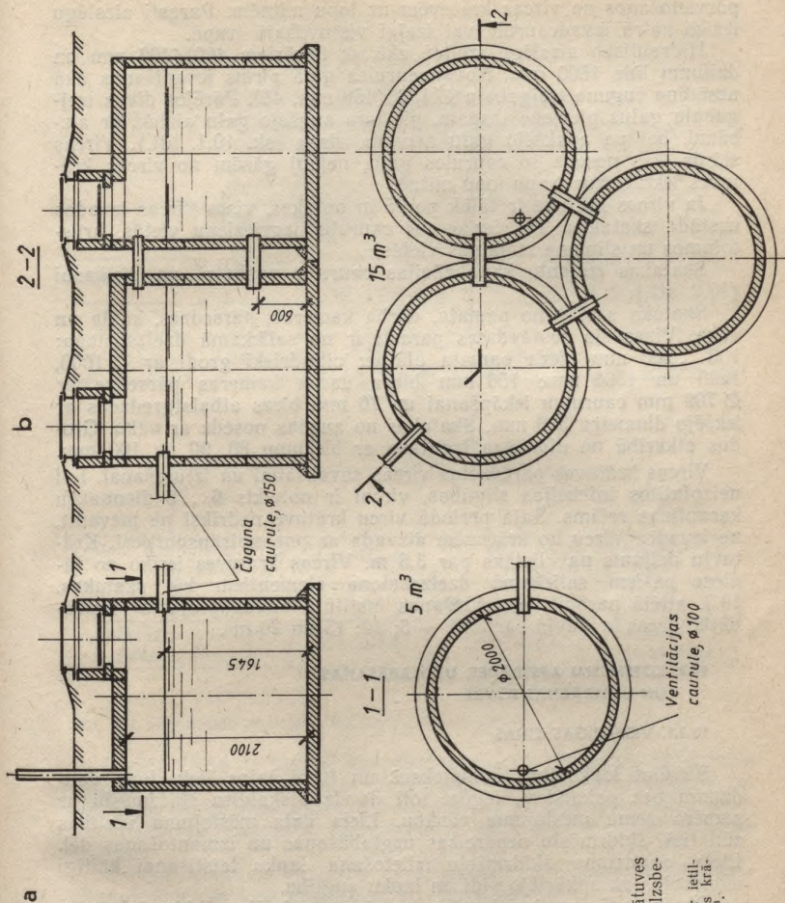
Vircas pieņēmēji-trapi paredzēti vircas uztveršanai no teknēm un ievadīšanai notekcaurulēs. Tos izveido no betona ar kvadrātisku šķērss griezumu 400×400 mm. Trapam no divām pretējām pusēm pievada vircas teknes, bet perpendikulāri tām — vircas novadcaurules. Cauruļu pieslēgšanās augstums ir atkarīgs no vircas kanalizācijas izbūves dziļuma. Lai vircas novadcaurulēs neiekļūtu kūtmēsli, trapu nosedz ar režģi. Spraugu platums režģī ir 15... 20 mm, un to uzstāda 20 mm zemāk par vircas tekņu dibena līmeni.

Vircas novadcauruļu diametrs ir 150 mm, tās novieto ar 3% slīpumu. Caurules, kas atrodas ārpus ēkas virs grunts sasaluma apakšējās robežas vairāk par 0,3 m (skaitot no caurules apakšas), jānoklāj ar siltumizolācijas materiālu. Kanalizācijas līnijās pirms izejas no ēkas ierīko hidrauliskos aizslēgus, kas novērš indīgo gāzu



10.2. att. Skatāka:

1 — vāks; 2 — dzelzsbetona segments vai ķieģeļi; 3 — otra vāka atbalstgredzens; 4 — grodi ar iekšējo diametru 1000 mm; 5, 6, 7 — grodi ar caurumiem cauruļu galu ievietošanai (vai ķieģeļu mūris); 8 — akas pamats; 9 — noblietētas šķembas; 10 — kāpšji.



10.3. att. Vīrcas krātuves no saliekamiem dzelzsbetona gredzeniem:  
 a — vīrcas krātuve ar ietilpību  $5 \text{ m}^3$ ; b — vīrcas krātuve ar ietilpību  $15 \text{ m}^3$ .

pārvietošanos no vircas krātuvēm uz lopu mitnēm. Parasti aizslēgu ierīko katrā izvadcaurulē vai izejai vistuvākajā trapā.

Hidraulisko aizslēgu izbūvē akā ar izmēriem 400×400 mm un dziļumu līdz 1500 mm. Novadcaurules galā pirms ievadīšanas akā uzsēdina čuguna trejgabalu Ø 150×150 mm, 45°. Pārējos divus trejgabala galus pievieno trapam, pie tam augšējo galu aizbāž ar aizbāzni, bet pa apakšējo galu aizvada vircu (sk. 10.1. att.). Vircas slānis, kas nosedz šo caurules galu, neļauj gāzēm no vircas krātuves iekļūt caur trapu lopu mitnē.

Ja vircas krātuve ir tālāk par 5 m no ēkas, visos vircas izvados uzstāda skatakas. Tās ierīko arī cauruļu pagriezienu vietās, krusojumos un slīpuma izmaiņas vietās.

Skatakas izmanto kanalizācijas cauruļu apskatei un tīrīšanai (10.2. att.).

Skataka sastāv no pamata, darba kameras, pārsedzes, kakla un vāka. Visas šīs sastāvdaļas parasti ir no saliekamā dzelzsbetona: 100...200 mm bieza pamata plātne; cilindriski grodi ar Ø 1000, 1200 un 1500 mm; 150 mm bieza darba kameras pārsedze ar Ø 700 mm caurumu iekāpšanai un 70 mm biezs atbalstgredzens ar iekšējo diametru 580 mm. Skatakas no augšas nosedz ar vāku. Grodus atkarībā no diametra izgatavo ar biezumu 80, 90 un 100 mm.

Vircas krātuves paredzētas vircas savākšanai un izturēšanai. Lai neizplatītos infekcijas slimības, vircai ir noteikts 6...8 diennakšu karantīnas režīms. Sajā periodā vircu krātuvē nedrīkst ne pievadīt, ne izvadīt. Vircu no krātuvēm aizvada ar pneimotransportieri. Krātuvju dziļums nav lielāks par 3,5 m. Vircas krātuves ierīko no tādiem pašiem saliekamā dzelzsbetona elementiem kā skatakas. 10.3. attēlā parādīti projektēšanas institūta «Laukuprojekts» izstrādātie vircas krātuvju varianti — 5; 10; 15 un 20 m<sup>3</sup>.

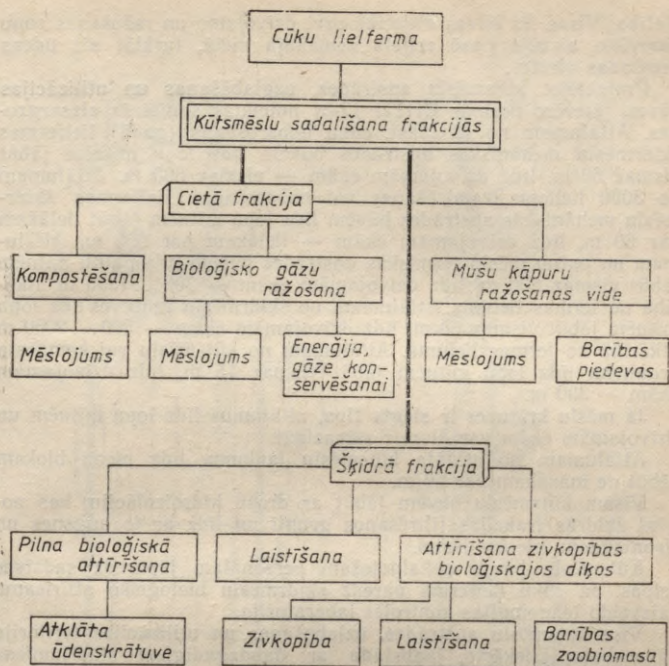
## 10.2. KŪTSMESLU APSTRĀDES, UZGLABĀŠANAS UN UTILIZĀCIJAS BŪVES

### 10.2.1. VISPĀRĪGAS ZIŅAS

Būvējot lopkopības kompleksus un turot tajos lielu lopu daudzumu bez pakaišiem, iegūst ļoti daudz atšķaidītu šķidrmēslu ar samērā zemu mēslojuma vērtību. Liela daļa mēslojuma vērtības zūd tieši šķidrmēslu nepareizas uzglabāšanas un izmantošanas dēļ. Liela daudzuma šķidrmēslu izlietošana lauku laistīšanai kaitīgi iedarbojas uz apkārtējo vidi un lauku auglību.

Tāpēc radās nepieciešamība izstrādāt optimālus šķidrmēslu pārstrādes, uzglabāšanas un izmantošanas tehnoloģiskos risinājumus, kas veicinātu lopkopības attīstību, vienlaikus pasargātu apkārtējo vidi no piesārņošanas un dotu vērtīgu organisko mēslojumu.

Šķidrmēslu utilizācijas un izmantošanas pieredze mūsu valstī un aiz tās robežām ir pierādījusi, ka labāk tos var izmantot, ja sadala cietajā un šķidrā frakcijā, kuras pēc tam apstrādā katru atsevišķi.



10.4. att. Šķidrmēslu apstrādes un izmantošanas shēma.

Pēdējā laikā ir izstrādātas šķidrmēslu bezatkritumu pārstrādes tehnoloģijas, kas ļauj iegūt organiskos mēslus, barības piedevas, pakaišus, bioloģiskās gāzes, ūdeni lauku laistīšanai utt. (10.4. att.).

Kūtmēslu apstrādes, uzglabāšanas un utilizācijas būvēm jānodrošina:

iespēja izmantot cūku un jaunlopu lielfermu kūtmēslus lauksaimniecības kultūru laistīšanai un citiem mērķiem;

kūtmēslu kā organiskā mēslojuma izmantošana zemes auglības palielināšanai;

sanitārhygiēnisko, zooveterināro un dabas aizsardzības prasību ievērošana lopu un putnu fermu ekspluatācijā;

minimālas izmaksas celtniecības un ekspluatācijas laikā.

Kūtmēslu apstrādes, uzglabāšanas un utilizācijas būvju ierīkošanai vajadzīgo zemes gabalu izvēlas vienlaikus ar zemes gabalu lopu un putnu fermām. Tāpat jāparedz arī mēslojamās aramzemes

platība. Visas šīs būves attiecībā pret dzīvojamo un ražošanas zonu jānovieto aizvēja pusē reljefa zemākajā vietā, turklāt aiz ūdens ņemšanas vietām.

Projektējot kūtmēsļu apstrādes, uzglabāšanas un utilizācijas būves, jāievēro normās OHTII 17-81 noteiktās sanitārās aizsargzonas. Attālumam no 12 tūkst. cūku nobarošanas (gadā) lielfermas šķidrmēsļu mehāniskās apstrādes būvēm līdz lopu mītnēm jābūt vismaz 60 m, līdz dzīvojamām ēkām — vismaz 500 m. Attālumam no 3000 liellopu izaudzēšanas vai nobarošanas lielfermas šķidrmēsļu mehāniskās apstrādes būvēm līdz lopu mītnēm jābūt lielākam par 60 m, līdz dzīvojamām ēkām — lielākam par 500 m. Attālumam no putnu mēsļu termiskās apstrādes būvēm līdz putnu mītnēm jābūt vismaz 200 m, līdz dzīvojamām ēkām — 300...1200 m atkarībā no fermas lieluma. Attālumam no šķidrmēsļu krātuves līdz lopu mītnēm jābūt vismaz 60 m, līdz dzīvojamām ēkām — 500...2000 m atkarībā no fermas lieluma. Attālumam no kūtmēsļu vai komposta krautnēm līdz lopu mītnēm jābūt vismaz 15 m, līdz dzīvojamām ēkām — 300 m.

Ja mēsļu krātuves ir slēgta tipa, attālumus līdz lopu mītnēm un dzīvojamām ēkām var divreiz samazināt.

Attālumam no atklāta kūtmēsļu laukuma līdz piena blokam jābūt ne mazākam par 60 m.

Visām kūtmēsļu būvēm jābūt ar drošu hidroizolāciju, kas novērš šķidrās frakcijas filtrēšanos gruntī un līdz ar to augšnes un gruntsūdeņu piesārņošanu.

Kūtmēsļu būvju apkalpojošam personālam jāparedz sadzīves telpas. Ja cūku lielfermā paredz šķidrmēsļu bioloģisko attīrīšanu, jāizveido tehnoloģijas kontroles laboratorija.

Visa kūtmēsļu apstrādes, uzlabošanas un utilizācijas teritorija jānorobežo, jāiekārto, jāapstāda ar daudzgadīgiem stādījumiem, jāapgaismo. Teritorijai jāierīko 3,5 m plati piebraucamie ceļi ar cieto segumu un caurbrauktuves. Koku stādījumu aizsargjoslai jābūt vismaz 10 m platai.

#### 10.2.2. KŪTMĒSĻU KRĀTUVES

Kūtmēsļu krātuves var būt piefermas un lauka. Lauka krātuves projektē sekcijtipa, tās izvieto mēslojamo lauku rajonā. Krātuves ietilpība ir atkarīga no uzkrājamo kūtmēsļu daudzuma, ko attiecīgajā gadalaikā nevar iestrādāt zemē. Tās ietilpība parasti nepārsniedz kūtmēsļu iznākumu no fermas 6 mēnešu laikā.

Nesadalījušos šķidrmēsļu krātuvēs jābūt mēsļu maisīšanas ierīcēm: sūkņiem, mehāniskajiem maisītājiem u. c. Jāievēro, ka kūtmēsļu krātuvē iepilda tikai no apakšas.

Lielu cūku kompleksu (24 tūkst. un vairāk cūku gadā) šķidrmēsli jāuzglabā sadalīti cietajā un šķidrā frakcijā.

Kūtmēsļu krātuves var būt iedziļinātas vai virszemes, to konstruktīvais risinājums ir atkarīgs no mēsļu konsistences, grunts fizikāli ķīmiskajām īpašībām un grunstsūdeņu līmeņa.





Šķīdzmēslu krātuves būvē 12...20 m platas un ne dziļākas par 5 m. Būves slīpās malas un dibenu veido no cieta seguma. Pēdējā laikā plaši izplatītas ir šķīdzmēslu krātuves ar polimēru plēves ekrānu. Rēķinot konstrukciju noturību, pieņem kūtsmēslu tilpummasu  $1040 \text{ kg/m}^3$  (10.5. att.).

Uzglabājot kūtsmēslus kopā ar pakaišiem, veido ūdensnecaurlaidīgas 1,5...2 m dziļas virszemes krātuves, pie tam katrai fermai jāparedz divas šādas būves. Vircas savākšanai un novadišanai izveido vircas krātuves. Kūtsmēslu krātuves grīdai jābūt ar slīpumu 0,002...0,003 vircas krātuves virzienā.

Ja kūtsmēslu krātuvi izveido zem liellopu mītnes, tās augstumam, izmantojot mobilo transportu, jābūt ne lielākam par 5 m, bet, izmantojot stacionāru iekārtu VBH-800, augstumam jābūt 2,5...3 m. Ja krātuves sienas veido slīpas, to leņķim jābūt ne mazākam par  $50^\circ$ . Ekā jābūt vircas savākšanas sistēmai. Visām pārseguma, sienu betona un dzelzsbetona konstrukcijām jābūt aizsargātām pret vidēji agresīvas vides iedarbību. Krātuves tilpumu rēķina atkarībā no mēslu iznākuma, pieņemot tā mitrumu pēc iztvaikošanas un vircas atdalīšanas 82%. Lai nodrošinātu kūtsmēslu biotermisku apstrādi, krātuve pirms lietošanas jāpiepilda 1 m augstumā ar smalki sagrieztiem (6...8 cm) salmiem.

#### 10.2.3. ŠĶIDRMĒSLU MEHĀNISKĀ APSTRĀDE

Lai šķīdzmēslus varētu izmantot lauku laistīšanai, no tiem jāizdala cietā frakcija. To izdara, apstrādājot šķīdzmēslus mehāniski ar gravitācijas, dinamiskām un centrālās metodes, kuras var arī savā starpā kombinēt. Pieņemtā tehnoloģija nosaka projektējamo būvju lielumu un mehānismu ražīgumu.

Ja šķīdzmēsli pieplūst pašteces veidā, pirms mehāniskās apstrādes iekārtām ierīko režģus, kuru spraugu izmēri nepārsniedz 50 mm.

Cūku šķīdzmēslu mehāniskajai apstrādei izmanto lokveida sietus-separatorus un vibrosietus. Liellopu šķīdzmēslus apstrādā ar vibrosietiem un centrifūgām. Pēc mehāniskās apstrādes cietās frakcijas mitrums liellopu mēsliem ir 83...88%, cūku mēsliem — 80...85%.

Pēc iepriekš aprakstītās šķīdzmēslu sadalīšanas iegūto cieto frakciju presē. Rezultātā cietās frakcijas mitrums cūku mēsliem samazinās līdz 62...65%, liellopu mēsliem — līdz 70%.

No cūku šķīdzmēsliem cieto frakciju ar mitrumu 96,5% un lielaķu var izdalīt ar vertikāliem nosēdinātājiem.

#### 10.2.4. PUTNU MĒSLU PĀRSTRĀDE

Lai putnu mēslus varētu izmantot lauku mēslošanai, tos biotermiski apstrādā vai žāvē.

Svaigu putnu mēslu tvertinēm jābūt izolētām un noslēgtām.

Putnu mēslus žāvē ne vēlāk kā pēc 48 stundām, izturot tos 100...140°C temperatūrā ne mazāk par 45...60 min.

Biotermiski mēslus apstrādā uz cieta seguma ūdensnecaurlaidīgiem laukumiem, kas izveidoti slīpi ūdens novadkanālu virzienā. Laukumus var iedziļināt gruntī 1 m dziļi. Mēslus krauj 2 m augstās un 2...2,5 m platās (augšdaļā) krautnēs. Izdalījušos vircu un atmosfēras ūdeņus savāc vircas krātuvēs un tālāk pārstrādā.

Biotermiski apstrādā kūtsmēslus, kuru mitrums nepārsniedz 70%. Vasarā kūtsmēsli krautnēs jāiztur 1 mēnesi, ziemā — 2 mēnešus.

Kūtsmēslu krautnes nosedz ar skaidām, kūdru vai grunti: vasarā 15...20 cm biezā slānī, ziemā 30...40 cm biezā slānī.

#### 10.2.5. BOVJU CELTNECISKIE RISINĀJUMI

Apļukosim šķīdirmēslu pārstrādes sistēmu Bauskas rajona kolhoza «Uzvara» cūku lielfermā «Strautiņi—Kugrēni». Šķīdirmēslu pārstrādes tehnoloģisko procesu šeit var sadalīt divos posmos: šķīdirmēslu sadalīšana frakcijās un cietās frakcijas žāvēšana (10.6. att.).

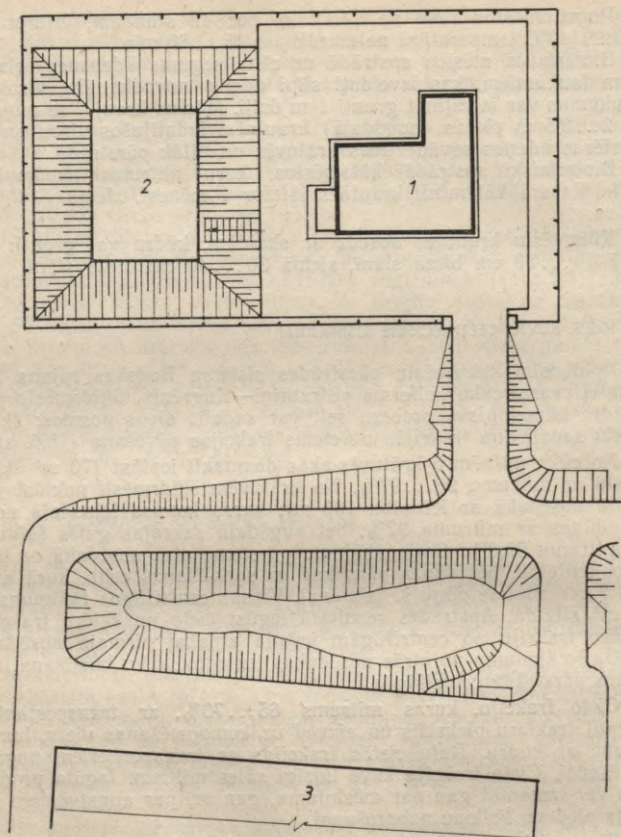
No cūku mītnēm 5 krātuvēs-akās diennaktī ieplūst 170 m<sup>3</sup> šķīdirmēslu ar mitrumu 96...97%. No krātuvēm šķīdirmēsli nokļūst vertikālā nosēdakā ar ietilpību 190 m<sup>3</sup>, kuras konusa lejasdaļā nosēžas dūņas ar mitrumu 92%, bet augšdaļā sakrājas gaišs šķīdums ar mitrumu 99,8%. Gaišo šķīdumu pārsūknē otrā nosēdakā ar tādu pašu ietilpību, bet dūņas pārsūknē uz sadalīšanas cehu, kurā atrodas 3 centrifūgas dūņu sadalīšanai. Vienas centrifūgas ražīgums — 25 m<sup>3</sup> stundā. Apstrādes rezultātā iegūst cieto un šķīdro frakciju. Šķīdro frakciju no centrifūgām ievada atpakaļ pirmajā nosēdakā.

Gaišo šķīdumu no otrās nosēdaka izmanto lauku laistīšanai, bet dūņas pārstrādā centrifūgās.

Cieto frakciju, kuras mitrums 65...70%, ar transportieriem iekrauj traktorū piekabēs un aizved uz kompostēšanas vietu, kur to sajauc ar kūdru. Daļu cietās frakcijas ar transportieriem nogādā žāvēšanai. Cieto frakciju žāvē līdzīgi zāles miltiem. Iegūto produkciju var izmantot gan par mēslojumu, gan arī par augstvērtīgu barības piedevu liellopu nobarošanai.

Rīgas rajona padomju saimniecībā «Ulbroka» cūku lielfermas «Acone» šķīdirmēslu pārstrādes nodaļa sastāv no mēslu mehāniskās sadalīšanas ceha, vertikālo nosēdaku bloka, šķīdrās frakcijas pieņemšanas rezervuāra un sūkņu stacijas (10.7. att.). Ceha sastāvā ietilpst arī karantīnas rezervuārs un mēslu cietās frakcijas uzglabāšanas laukums.

Šķīdirmēsli no lielfermas nonāk karantīnas rezervuārā ar ietilpību 1215 m<sup>3</sup>, kur mēslus iztur, nepārtraukti maisot mehāniski vai hidrauliski. Pēc tam šķīdirmēslus pārsūknē ar sūkni HЖН-200 pa cauruļvadiem uz mēslu mehāniskās sadalīšanas cehu, kur tos ar četriem slīpiem sietiem sadala frakcijās. Pēc tam cieto frakciju ar

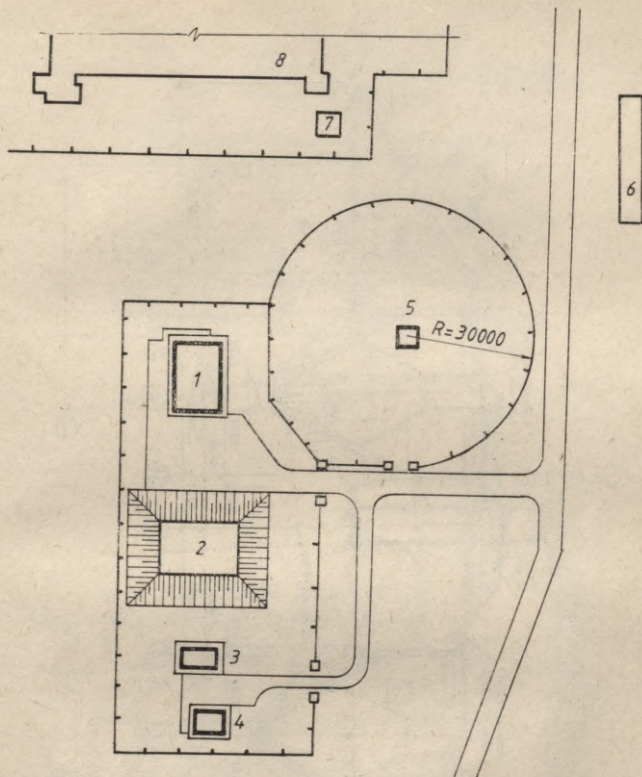


10.6. att. Kūstmēslu sadalīšanas ceļš Bauskas rajona kolhozā «Uzvara»:

1 — kūstmēslu attīrīšanas ceļš ar cietās frakcijas žāvēšanas nodaļu; 2 — vertikālo nosēdinātāju bloks; 3 — cūku mītne.

slīpu transportieri, uz kura vēl notiek šķidrās frakcijas atdalīšanās, iepilda traktora piekabē, kas to aizved uz kompostēšanas vietu.

Šķidro frakciju pārsūknē uz vertikālām nosēdakām, kur tā 3...4 stundu laikā sadalās. Cieto frakciju no nosēdakām pārsūknē uz karantīnas rezervuāru, lai no jauna atkārtotu sadalīšanas procesu. Nostājies gaisais šķīdums paštecēs veidā nonāk rezervuārā.

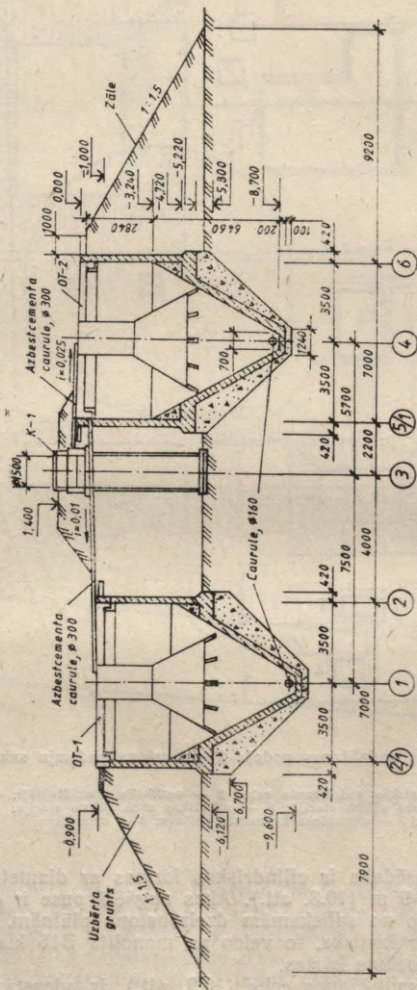


10.7. att. Kūstmēslu sadalīšanas nodaļa Rīgas rajona padomju saimniecībā «Ulbroka»:

1 — kūstmēslu mehāniskās sadalīšanas cehs; 2 — vertikālie nostādinātāji; 3 — kūstmēslu krātuve; 4 — kūstmēslu sūkņu stacija; 5 — artēziskās akas sūkņu stacija; 6 — kūstmēslu karantīnas rezervuārs; 7 — monobloka kūstmēslu krātuve; 8 — monobloks.

Vertikālā nosēdaka ir cilindriskas formas ar diametru 7 m un kopējo dziļumu 9 m (10.8. att.). Akas augšējā puse ir cilindriskas formas, to veido no saliekamām dzelzsbetona plātnēm. Nosēdakas apakšējā daļa ir koniska, to veido no monolītā B15 klases betona un B3,5 klases betona kārtas.

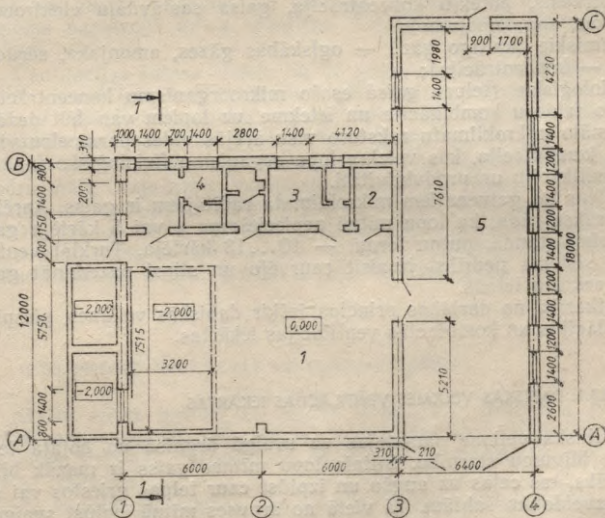
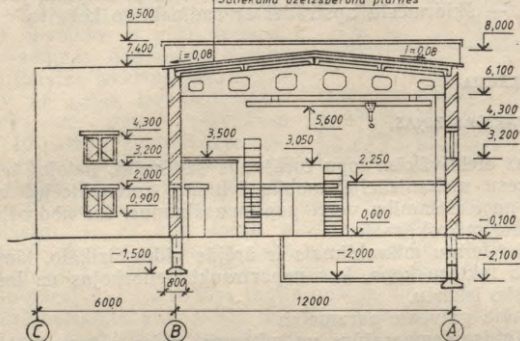
Šķīdumā sadalīšanas cehs (10.9. att.) ir vienstāva ēka ar izmēru plānā 12×12 m, nesošām ķieģeļu sienām un dzelzsbetona



10.8. att. Vertikālais nosēdākas.

1-1

Grants slānis šķembu izm. 10 mm) bitumena mastikā  
 3 kārtas jumta ruberoīda ar smalkgraudainu virsmu  
 PKM-350 E (ГОСТ 10923-76)  
 Cementa izlīdzinošā kārtā 20 mm  
 Gēzbetona siltumizolācija,  $\delta=400 \text{ kg/m}^3$ ,  $\delta=20 \text{ mm}$   
 Ivaika izolācija - ruberoīda kārtā uz karsta bitumena  
 Saliekamā dzelzsbetona plātnes



10.9. att. Šķidrmēslu sadalīšanas un žāvēšanas cehs:

1 — šķidrmēslu sadalīšanas telpa; 2 — transformatoru telpa; 3 — ventilācijas kamera; 4 — personāla telpa; 5 — žāvēšanas telpa.

pārsegumu. Čehs savietots ar cietās frakcijas žāvēšanas punktu, kura izmēri plānā ir  $6,4 \times 18$  m.

Lai efektīvāk atrisinātu cūku šķidrmēslu pārstrādi padomju saimniecības «Ulbroka» cūku lielfermā, projektēšanas institūtā «Laukuprojekts» izstrādā tehnisko pamatojumu principiāli jaunam risinājumam — šķidrmēslu apstrādei ar radioaktīvo kobaltu.

### 10.3. VENTILĀCIJA

#### 10.3.1. VISPĀRĪGAS ZIŅAS

Pārejot uz efektīvākām lopu turēšanas sistēmām, lietojot tehnoloģisko procesu mehanizācijā mobilo tehniku, intensificējot barošanu, rodas nepieciešamība veikt papildpasākumus, lai nodrošinātu telpas optimālo mikroklimatu.

Lopkopības fermu mikroklimats ir ārējās vides fizikālo, ķīmisko un bioloģisko faktoru kopa, kas nepārtraukti iedarbojas uz lopiem un tehnoloģisko iekārtu.

Mikroklimata galvenie parametri:

fizikālie (gaisa temperatūra un mitrums, gaisa plūsmas ātrums un virziens, putekļu koncentrācija, gaisa sastāvdaļu elektromagnētisms, apgaismojums);

ķīmiskie (kaitīgo gāzu — ogļskābās gāzes, amonjaka, sērūdeņraža — koncentrācija);

bioloģiskie (telpas gaisā esošo mikroorganismu koncentrācija).

Šo faktoru kombinācija un ietekme uz lopiem var būt dažāda. Optimālo mikroklimatu raksturo visu ārējās vides parametru vislabākā kombinācija, kas veicina lopu organismu fizioloģisko funkciju intensifikāciju un produktivitāti.

Viens no galvenajiem mikroklimata rādītājiem ir gaiss. Aprēķini un prakse rāda, ka lopu mītnē nepieciešama 4 vai 5 kārtēja gaisa apmaiņa stundā, putnu fermā — 10...13 kārtēja. Turklāt ventilācijas sistēma nedrīkst izraisīt caurvēju un stipri pazemināt gaisa temperatūru telpās.

Atkarībā no darbības principa izšķir dabiskās velkmes, piespiedcirkulācijas un kombinētās ventilācijas iekārtas.

#### 10.3.2. DABISKĀS VELKMES VENTILĀCIJAS IEKĀRTAS

Dabiskā velkme pamatojas uz svaigā ārējais un bojātā telpu gaisa blīvumu starpību. Siltais lopu mītnes gaiss ir mazāk blīvs, vieglāks, tas ceļas uz augšu un izplūst caur telpas griestos vai sienās izveidotām šahtām. Tā vietā no ārpusē mītnē ieplūst svaigais, vēsais ārējais gaiss, kas ir blīvāks.

Dabiskās velkmes ventilācijas iekārtas var būt nevadāmas un vadāmas. Nevadāmās dabiskās velkmes ventilācijas iekārtās notiek gaisa apmaiņa pa spraugām, logiem, durvīm un citiem atvērumiem.

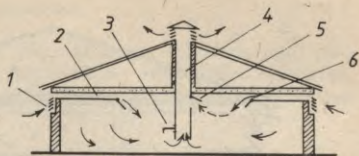


Prakse rāda, ka šādām ventilācijas iekārtām ir daudz trūkumu: tās nenodrošina vēlamo mikroklimatu, nepievada svaigo un nenosūc bojāto gaisu tieši lopus stāvvietās, gaisa plūsmu ziemas apstākļos ir grūti regulēt.

Vadāmās dabiskās velkmes ventilācijas iekārtas parasti sastāv no gaisa izvadiem (šah-tām) un gaisa pievadiem (10.10. att.). Ventilācijas šah-tas veido no saliekamiem koka vairogiem, kuri sastāv no divām 19 mm biezu rievdēļu kārtām. Šahtu iekšpusi noklāj ar siltum-izolāciju — 12 mm biezu mālos mērcētu voiloku un cinkoto skārdu. Lai nodrošinātu labu gaisa nosūci un lopus mītnē caur ventilācijas šahtu neieklātu jumta atstarotā vēja plūsma, šah-tas galu pacel 1...1,2 m virs jumta līmeņa. Lai caur ventilācijas šahtu mītnē neieklātu atmosfēras nokrišņi, virs tās izveido jumtiņu. Ventilācijas šahtu šķērsgriezumu un skaitu aprēķina atkarībā no caurplūstošā gaisa daudzuma un plūsmas ātruma, kas ir atkarīgs no sistēmā pastāvošā gaisa spiediena. Visbiežāk šahtu šķērsgriezums ir 1×1 m.

Ventilācijas šah-tas izvieto tā, lai gaisa apmaiņa visā lopus mītnē būtu vienmērīga. Lai novērstu bojātā gaisa koncentrēšanos zemgriestu telpā, šah-tas apakšējo galu novieto pārseguma līmenī. Gaisa novadīšanas regulēšanai šah-tā ierīko vārstu.

Lai dabiskās velkmes ventilācijas iekārtas darbotos normāli un nodrošinātu vajadzīgo ventilācijas apjomu, jāpanāk ventilācijas šah-tās nepieciešamais gaisa plūsmas ātrums (0,5...1,5 m/s), kas ir atkarīgs no šahtu vertikālā augstuma; jānodrošina mītnes gaisa un ārgaisa temperatūru starpība vismaz 5 °C; jāizveido šah-tām laba siltumizolācija, lai tām garām plūstošais telpu gaiss neatdzistu.



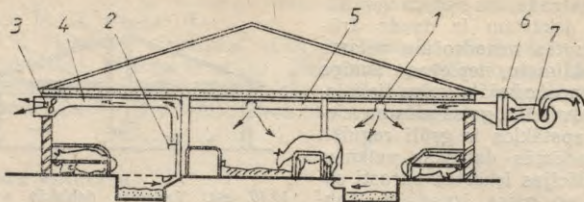
10.10. att. Vadāmās dabiskās velkmes ventilācijas iekārta:

1 — svaigā gaisa ieplūde; 2 — svaigā gaisa pievads; 3 — aizbīdnis; 4 — ventilācijas šah-ta; 5 — vārsts; 6 — atvere.

### 10.3.3. PIESPIEDCIRKULĀCIJAS VENTILĀCIJAS IEKĀRTAS

Gaisu mītnē ievada un no tās izvada ar ventilatoru, pie tam iespējama ievadāmā gaisa sildīšana vai dzesēšana. Elektriskās ventilācijas sistēmas darbojas kā bojātā gaisa nosūcējas vai svaigā gaisa iesūcējas.

Ja ventilācijas iekārta darbojas kā *bojātā gaisa nosūcēja*, svaigais gaiss mītnē ieplūst pa logu spraugām un svaigā gaisa ieplūdes kanāliem. Bojāto gaisu nosūc vairākās vietās pa izvadiem, kuru augšdaļā uzstādīts ventilators. Nosūktā gaisa daudzumu regulē ar aizbīdni. Sūcējventilatori nerada caurvēju.



10.11. att. Ventilācijas iekārta ar svaigā gaisa sildīšanu:

1 — svaigā gaisa ieplūde; 2 — aizbīdnis; 3 — gaisa nosūkšanas ventilators; 4 — bojātā gaisa izvads; 5 — svaigā gaisa pievads; 6 — kalorifers; 7 — centrālās ventilators.

Ventilācijas iekārtai ar *svaigā gaisa iesūkšanu* ir zināmas priekšrocības: gaisu iesūc no priekštelpas, bēniņiem vai speciālas kameras, kur ziemā gaisu var iepriekš sasildīt, bet vasarā — atdzesēt. Gaisa pievadam, ko gatavo no skārda vai dēļiem, jābūt ar tādu šķērsriezuma laukumu, lai plūsmas ātrums nepārsniegtu 1 m/s. Gaisa pievadi jābūvē pakāpeniski šaurāki, lai pa atverēm svaigais gaiss izplūstu visā kūtī vienmērīgi.

Ventilācijas iekārtās izmanto aksiālos un zemspiediena centrālās ventilatorus. Aksiālos ventilatorus lieto tad, ja gaiss nav jāceļ augstāk par 15 m. Centrālās ventilatorus iekārto vietās, kur gaiss jāpārvieto pa vairākiem vadiem, jāizvada caur kaloriferu, putekļu filtru vai citu ierīci, kurā gaisa plūsma tiek bremsēta. Ventilatora piemērotību mitņu ventilācijai raksturo gaisa daudzums, ko tas spēj pārvietot ( $m^3/h$ ). Tāpēc ventilatoru izvēlē jāvadās no mitnes ventilācijas apjoma, ņemot vērā visus iepriekš minētos noteikumus.

Kalorifers sastāv no diviem kolektoriem, kurus savieno ūdens un tvaika caurulītes. Lai caurulītēm būtu lielāka sildvirsmas, tām uzmauktas plāksnes. Ārgaiss, plūstot caur plāksnēm, sasilst. Vasarā, kad kūtī temperatūra jāpazemina, kaloriferu pieslēdz aukstā ūdens vadam.

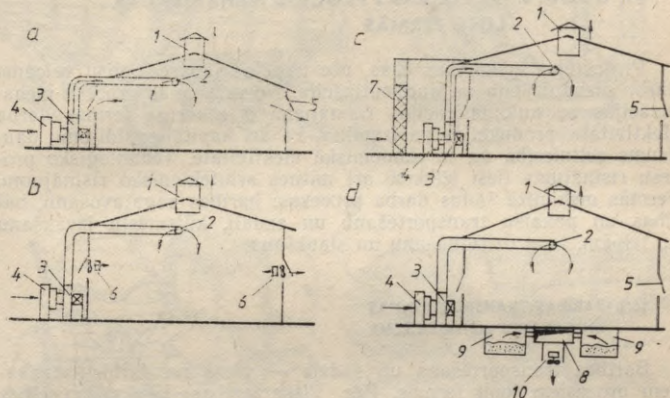
Elektriskās ventilācijas iekārtas darbība ievērojami uzlabojas, ja to apvieno ar *temperatūras un gaisa mitruma automātiskās regulēšanas iekārtu*.

Ventilācijas iekārta ar *svaigā gaisa sildīšanu* sastāv no centrālās ventilatora, kalorifera, svaigā gaisa pievada un bojātā gaisa izvadiem (10.11. att.). Ar šo iekārtu sasilta ievadāmo auksto gaisu, it sevišķi aukstā laikā. Bojāto gaisu aizsūc ar ventilatoru pa izvadiem, kas savienoti ar šķīdirmēslu kanāliem, vai arī aizsūc tieši no mitnes. Automātiskās kalorifera tipa ventilācijas iekārtas ļoti nepieciešamas sīvēnmāšu un arī vistu mitnēs.

Pašlaik rūpnieciska rakstura lielfermu vajadzībām izgatavo automātiskas gaisa kondicionēšanas iekārtas, ar kurām uztur telpā optimālu mikroklimatu.

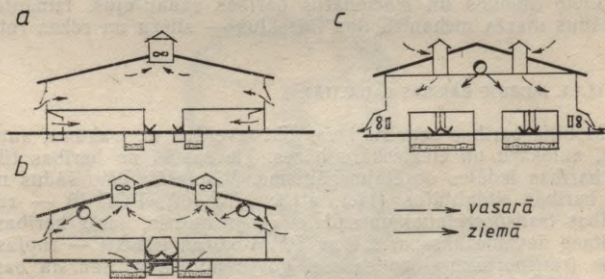
### 10.3.4. KOMBINĒTĀS VENTILĀCIJAS IEKĀRTAS

Dabiskās velkmes ventilācijas iekārtas noder nelielām lopu mītņēm. Lielajās fermās jāiekārto kombinētās ventilācijas iekārtas, kurās izmanto gan dabiskās velkmes, gan piespiedcirkulācijas



10.12. att. Mikroklimata regulēšanas sistēmu shēmas liellopu mītņēm:

*a* — ar govju slaukšanu vasarā ganībās; *b* — ar govju slaukšanu vasarā mītņēs; *c* — ar pieplūdes gaisa dzesēšanu smidzināšanas kasetē; *d* — ar zemgrīdas mēslu glabātavām; 1 — velkmes šahtas; 2 — pieplūdes gaisa vadi; 3 — pieplūdes ventilatori; 4 — kaloriferi; 5 — logi; 6 — pieplūdes velkmes ventilatori; 7 — dzesēšanas kasete ar smidzinātāju; 8 — velkmes gaisa vads; 9 — kūstmēslu kanāli; 10 — velkmes ventilators.



10.13. att. Ventilācijas un apkures iekārtu shēmas cūku mītņēm:

*a* — silto gaisu pa zemgrīdas kanāliem pievada katram aizgaldam. Velkmes ventilācija — nosūce pa zemgrīdas kanāliem. Vasarā gaisa apmaiņu uzlabo velkmes ventilators jumtā. Gaisa pieplūde pa logiem; *b* — sasilcito gaisu pievada pa diviem vadiem, kuriem pieslēgts ventilators un kalorifers. Nosūce pa zemgrīdas kanāliem ar diviem ventilatoriem. Vasarā papildu nosūce ar jumtā uzstādītiem ventilatoriem. Gaisa pieplūde pa logiem; *c* — bezlogu mītne. Gaisa pieplūdes vads atrodas bēniņos, telpās ir plakani gaisa pievadi. Nosūce ar ventilatoriem pa sienās ierīkotām lūkām.

ventilāciju. Vasarā, pavasarī un rudenī pastiprināti darbina elektriskās ventilācijas iekārtas, bet ziemā papildus dabiskajai ventilācijai ieslēdz gaisa sildīšanas iekārtu — kaloriferu (10.12. un 10.13. att.).

## **11. nodaļa. RAŽOŠANAS PROCESU MECHANIZĀCIJA LOPU FERMĀS**

Projektējot lopkopības ēkas, pēc iespējas jāparedz visu veicamo darbu mehanizācija un automatizācija. No ražošanas procesu mehanizācijas un automatizācijas risinājuma ir atkarīga fermas darba efektivitāte, produkcijas pašizmaksa, kā arī kapitālieguldījumu daudzums celtniecībā un to ekonomiskā efektivitāte. Tehnoloģisko procesu risinājums tieši ietekmē arī mītnes arhitektonisko risinājumu. Fermās mehanizē šādus darba procesus: barības sagatavošanu, barības un pakaišu transportēšanu un sadali, kūstmēslu izvākšanu no telpām, lopu dzirdināšanu un slaukšanu.

### **11.1. BARĪBAS TRANSPORTĒŠANAS UN SADALES MECHANIZĀCIJA**

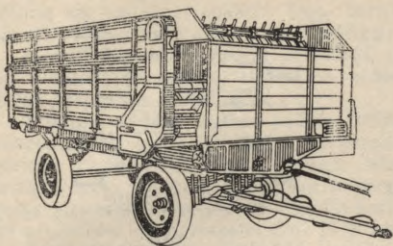
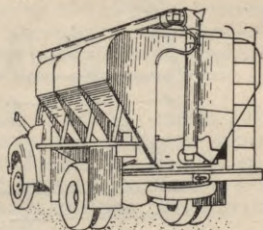
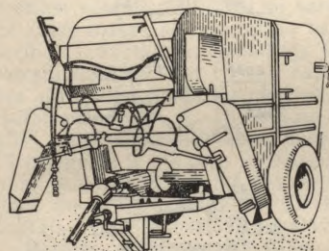
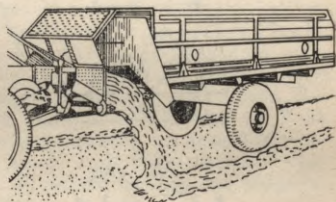
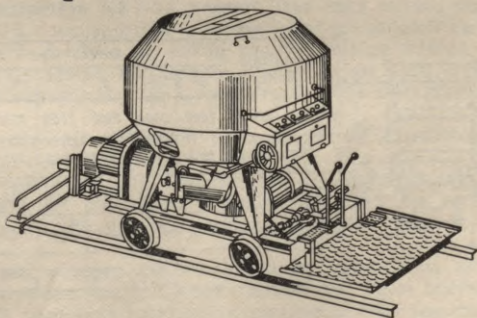
Barības transportēšana un sadale — viens no darbietilpīgākajiem procesiem lopu fermās. Pēc Vissavienības Lauksaimniecības elektrifikācijas zinātniskās pētniecības institūta (ВИЭСХ) datiem, barības transportēšanai un sadalei patērē 20% no kopējā darbaspēka patēriņa liellopu fermās. Mehanizācijas līdzekļu izvēle ir atkarīga no lietotajiem barības veidiem, to konsistences un sasmalcināšanas pakāpes.

Lieto mobilos un stacionāros barības sadalītājus. Izmanto arī dažādus mazās mehanizācijas līdzekļus — sliežu un rokas ratiņus.

#### **11.1.1. MOBILIE BARĪBAS SADALĪTĀJI**

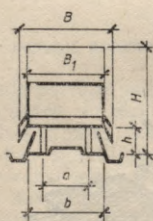
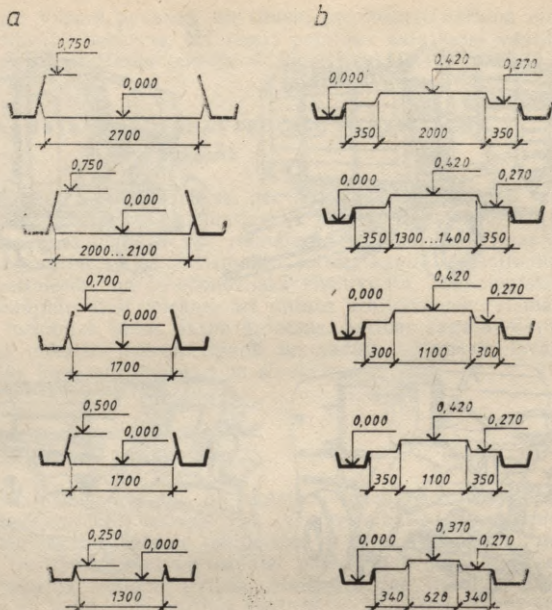
Mobilie barības sadalītāji var būt izveidoti uz traktoru, automobiļu, autokāru un elektrokāru bāzes. Tie sastāv no barības tilpnes un barības izdales dozētājmehānisma. Visplašāk lieto šādus mobilos barības sadalītājus (11.1. att.): KTY-10A, РСП-10 — rupjās barības transportēšanai un sadalei govju mītnēs, kurās barības eju platums nav mazāks par 2,1 m; РММ-5,0 un ПИ-6,0 — rupjās barības transportēšanai un sadalei govju mītnēs ar šaurām barības ejām; ЗСК-10 — sausās koncentrētās barības transportēšanai līdz krātuvēm; КУТ-3А, КУТ-ЗБМ — sausās barības un mitro maisījumu transportēšanai un sadalei; КСА-5 — izveidots uz elektrokāra ЭК-2 bāzes, lieto mītnēm ar šaurām barības ejām.

Mobilie barības sadalītāji ir universāli. Ar traktoru agregatētu barības sadalītāju var izmantot arī kūstmēslu izvākšanai un citiem darbiem, tādējādi paaugstinot mehānismu izmantošanas koeficientu.

*a**b**c**d**e*

*11.1. att. Mobile barības sadalītāji:*

*a — KTY-10A; b — 3CK-10; c — KVT-3A; d — PMM-5.0; e — KC-0.4.*



Sadalitāja marka	Izmēri mm					
	B	B <sub>1</sub>	a	b	h	H
KTY-10; PCП-10	2600	2300	1400	2000	750	2600
PMM-5,0	2200	1900	1100	1700	700	2020
PH-6,0	1800	1500	900	1700	500	2200
KYT-3A	2600	2000	1200	2000	750	2100
KCA-5	1150	1150	700	1300	250	1310

11.2. att. Mobilo barības sadalitāju gabarīti un tiem atbilstošais barības eju izveidojums:

a — ar zemo eju; b — ar augsto eju.

Izmantojot mobilos barības sadalītājus, nav tik svarīgi attālumī starp barības glabātavām un lopu mītnēm. Šāda barības transportēšana un sadale vienkāršo lopu barošanas tehnoloģisko procesu, kā arī atbrīvo lopu mītnes no dažādiem stacionāriem mehānismiem.

Mobilie barības sadalītāji ir ražīgi, ekspluatācijā droši, vienkārši un viegli aizvietojami, tāpēc tos plaši lieto gan piena, gan arī gaļas ražošanas lielfermās.

Trūkumi šādam barības sadales veidam ir dzinēja izdalīto gāzu koncentrācija gaisā un telpu temperatūras pazemināšanās ziemas periodā caur atvērtajiem vārtiem iebraukšanas un izbraukšanas laikā. Pēdējo trūkumu daļēji var novērst, ierīkojot pie vārtiem silta gaisa aizvarus un vējtverus. Mobilo barības sadalītāju gabarītmēri un atbilstošo eju parametri doti 11.2. attēlā.

**Barības sadalītāju KTY-10A** paredz smalcinātas rupjās un sulīgās barības transportēšanai un sadalei. Barības eju platumam jābūt ne mazākam par 2,0 m, barības siļu augstums barības ejas pusē nedrīkst pārsniegt 0,75 m. Šo barības sadalītāju sekmīgi var izmantot zaļās masas pievešanai un barības padošanai uz stacionāriem barības sadalītājiem. Sadalītājs KTY-10A sastāv no kravas tilpnes, pievadmehānisma un ritošās daļas. Kravas tilpnes apakšdaļā atrodas divi ķēžu garentransportieri, bet tās priekšpusē izvietoti divi šķērstransportieri, kas nodrošina padevi vienā vai abās pusēs. Barības sadalītāja mehānismus darbina traktors — MT3 tipa vai T-40. Tā ražīgums ir atkarīgs no pārvietošanās ātruma un sadalāmās barības veida. Pēdējā laikā sāk lietot daudz efektīvāku mašīnu — barības maisītāju-sadalītāju ПСН-10. Praktiski barības maisītājs-sadalītājs ir mobils barības sagatavošanas cehs.

**Barības sadalītājs PMM-5,0** atšķiras no KTY-10A ar gabarītmēriem, tilpumu un ritošās daļas konstrukciju. Tam ir arī mehānisms riteņu atstarpes izmaiņai.

**Barības sadalītāju KYT-3A** parasti lieto cūku mītnēs mitrās barības (līdz 70%) transportēšanai, maisīšanai un sadalei. To izmanto arī koncentrētās barības un sakņu sadalei liellopu mītnēs. Šis barības sadalītājs sastāv no tilpnes, ritošās daļas, ķēžu transportieriem, gliemežtransportiera un izvadsilēm. Barības sadalītāju darbina vilcējtraktors.

**Barības sadalītājs KYT-3BM** ir samontēts uz automobiļa bāzes. Pārējie mezgli neatšķiras no KYT-3A.

**Barības vedēju 3CK-10** izmanto sausās koncentrētās barības transportēšanai un stacionāru barības sadalītāju bunkuru piepildīšanai liellopu, cūku un putnu mītnēs. Tas samontēts uz automobiļa bāzes.

Pēdējā laikā diezgan plaši lieto barības maisītājus un sadalītājus uz elektrokāru bāzes. Liellopu mītnēs var lietot **barības sadalītāju KCA-5**, tikai tādā gadījumā nepieciešami laba seguma līdzeni ceļi un atsevišķa telpa akumulatoru uzlādēšanai. Elektrokāra gabarīti ir 2720×1150×1310 mm.

**Barības maisītāju-sadalītāju PC-5A** lieto cūku mītnēs pusšķidrās barības samaisīšanai un izdalīšanai. Tie ir elektrificēti divasu

Barības sadalītāju tehniskais raksturojums

Rādītāji	KTY-10A	PMM-5,0	KVT-3A	KVT-3BM	3CK-10
Tilpums, m <sup>3</sup>	5,76...9,6	2,45...5,0	3,0	3,0	8,0
Ražīgums: t/h	—	—	47,0	22,0	10,0
kg/m	2,6...72	5...50	—	—	—
Riteņu atstarpe, mm	1600	1150...1440	1530	1600	—
Gabarīti, mm	6175×2300× ×2440	5110×1900× ×1900	4160×2550× ×2040	6000×2680× ×2690	6555×2460× ×3270

ratiņi, kas pārvietojas pa sliežu ceļiem; attālums starp sliedēm ir 600 mm. Galvenie barības sadalītāja mezgli: cilindrisks barības bunkurs ar maisīšanas ietaisi, sadales gliemežtransportieri, rāmis ar laukumiņu iekārtas vadīšanai, elektromotors, kabelis, ritošā daļa un vadības ierīces. Barības sadalītāja tilpums 0,78 m<sup>3</sup>, ražīgums barības maisīšanai un sadalei — 5 t/h. Tā gabarīti ir 3100×1480××2100 m. Nepieciešamais barības ejas platums ir 1200...1300 mm.

**Barības maisītāju-sadalītāju KC-0,4** (11.1. att. e) lieto sivēnmāšu mītnēs barības maisīšanai un izdarei uz divām pusēm silēs, kas piestiprinātas pie aizgaldu priekšpusēs. Tas sastāv no elektrificētiem ratiņiem (pārvietojas pa sliežu ceļiem ar sliežu attālumu 790 mm), barības tilpnes, divām piena kannām, rāmja, ritošās daļas, elektromotora, kabeļa un vadības iekārtas. Barības sadalītājam braucot, kabelis pārvietojas pa koka sili. Sadalītāja KC-0,4 gabarīti ir 1500×1720×1210 mm. Pēdējā laikā lieto sadalītāju KC-1,5.

Mobilu barības sadalītāju tehniskais raksturojums dots 11.1. tabulā.

### 11.1.2. STACIONĀRIE BARĪBAS SADALĪTĀJI

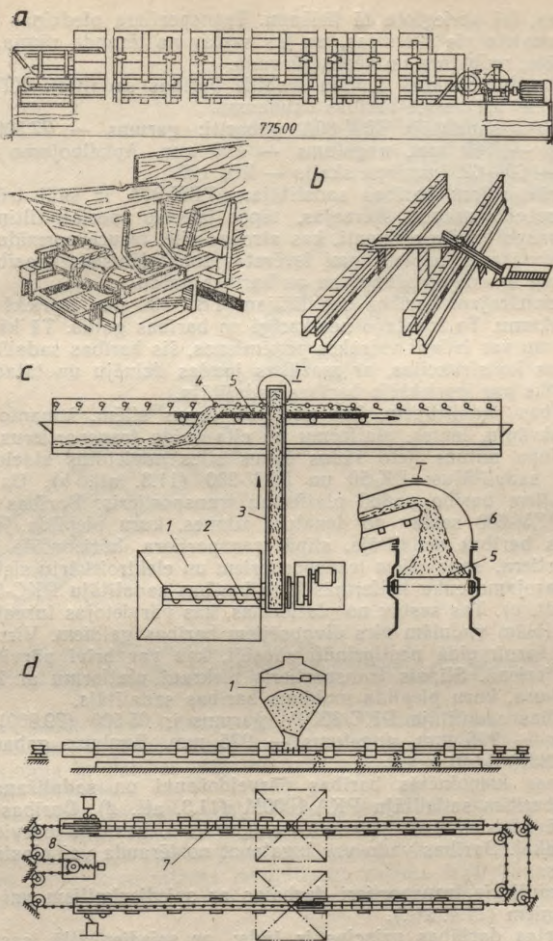
Stacionārās sadales iekārtas barības sadali veic ar transportieriem, kurus uzstāda paralēli barības zonai. Ir divu veidu stacionārie barības sadalītāji: ar transportieriem barības silēs un ar transportieriem ārpus tām.

Pie pirmās grupas pieder liellopu mītnēs lietojamie stacionārie barības sadalītāji TBK-80A (60 govīm) un TBK-100 (100 govīm), kuri veic skābarības, zaļās masas, smalcinātas rupjās barības un sakņu sadali (11.3. att. a). Tie sastāv no barības galda, kādes ar rausējiem un barības iepildīšanas bunkura piedziņas mehānisma.

Barības galdu izgatavo komplektā ar stacionāro barības sadalītāju no koka, saliekamā dzelzsbetona, betona vai ķieģeļiem. Speciāla barības galda izgatavošana palielina tā izmaksas.

Barības pieņemšanas bunkuru novieto transportiera vienā galā — vēlams ārpus lopu mītnes. Otru transportiera galu novieto virs





11.3. att. Stacionārie barības sadalītāji:

*a* — TBK-80A; *b* — PKV-200; *c* — PKC-3000M; *d* — PKA-1000M; 1 — barības bunkurs; 2 — gliemežtransportieris; 3 — slīpais transportieris; 4 — rausēji; 5 — platforma; 6 — izkraušanas lūka; 7 — trošu-plāksņu transportieris; 8 — piedziņas mehānisms.

šķērsejas, lai atvieglotu tā tīrīšanu. Transportiera piedziņas mehānismu novieto pie šķērsejas, un tas sastāv no tērauda rāmja, elektrodzinēja, reduktora un ķēdes pārvada.

Lopbarību bunkurā iepilda mobilie barības sadalītāji KTY-10A un citi, kas arī normē barības daudzumu.

Barības sadalītāja TBK-80A gabarīti: garums — 77 500 mm, platums — 700 mm, augstums — 800 mm. Apkalpojamo govju skaits — 60—62, jaunlopu skaits — līdz 180.

Stacionārajam barības sadalītājam TBK-80A ir šādi trūkumi: tas norobežo mītnes šķērsejas, tāpēc jāierīko speciāli tiltiņi; barību transportējošie elementi, kas atrodas silē, traucē normālu barības izēdināšanu; nepietiekami ievērotas zoohigiēniskās prasības — iespējama infekcijas pārnesana pa barības galdu.

Stacionārajam barības sadalītājam TBK-100 nav iepriekš uzrādīto trūkumu. To izgatavo neatkarīgi no barības galda. Tā kā barības normu var izdalīt vairākos paņēmienos, šis barības sadalītājs ir vieglākas konstrukcijas, ar mazākas jaudas dzinēju un tālād ekonomiskāks par iepriekšējo barības sadalītāju.

Barības sadalītājiem, kas novietoti ārpus silēm, izmanto gliemežu, skrāpju, lentes, platformu un cita veida transportierus.

Liellopu mītnēs lieto šādus ārpus siles novietotus stacionāros barības sadalītājus: PK-50 un PKY-200 (11.3. att. b). Uz šiem sadalītājiem barību padod platformu transportieris. Barības sadalītājs PKY-200 sastāv no dozatora tilpnes, kuru piepilda jebkurš mobilais barības sadalītājs, slīpā transportiera, horizontālā šķērs-transportiera, sadalošiem transportieriem un elektroiekārtu sistēmas.

Nobarojamo cūku lielfermās lieto barības sadalītāju PKC-3000M (11.3. att. c). Tas sastāv no platformas, kas pārvietojas turpatpakal pa speciālām vadulēm virs divpusējiem barības galdiem. Virs platformas šarnīrveidā nostiprināti rausēji, kas var brīvi pārvietoties vienā virzienā. Slīpais transportieris piekrauj platformu ar barību no bunkura, kuru piepilda mobilais barības sadalītājs.

Barības sadalītāja PKC-3000M garums ir 65 500 (79 800) mm, platums — 906 mm, augstums — 975 mm. Bunkura gabarīti ir 4200×2330×1440 mm.

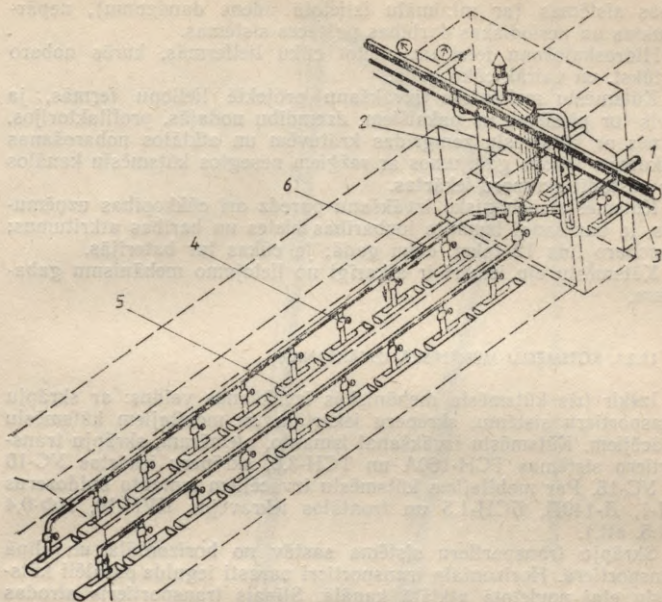
Sausas kombinētās barības pārveidošanai un sadalīšanai izmanto barības sadalītāju PKA-1000M (11.3. att. d). Barības vada iekšpusē atrodas trošu-plāksņu transportieris, kas var pārvietoties turpatpakal. Barības vadu var izgatavot no tērauda vai plastmasas caurules.

Hidrauliskie transportieri darbojas ar spiedienkatliem vai fekāliju sūkņiem (11.4. att.).

Iekārtas darbības princips ir šāds: ar spiedienkatlā saspiestu gaisu barību aizvada līdz barības uzkrājējbunkurim un pēc tam pa caurulēm līdz barības galdiem.

Barības pārvietošanai var izmantot arī fekāliju sūkņus.

Stacionārie barības sadalītāji ne vienmēr atbilst zooveterinārajām prasībām, tie nav droši ekspluatācijā, apkalpo ierobežotu lopu skaitu, tiem nepieciešami lieli ekspluatācijas izdevumi. Stacionārie



11.4. att. Pneimatiskā barības izdales shēma:

1 — maģistrālais barības vads; 2 — barības uzkrājējbunkurs; 3 — maģistrālais gaisa vads; 4 — iscaurule barības izsniegšanai; 5 — barības galds; 6 — barības sadales vads.

barības sadalītāji ir izdevīgi tad, ja lieto sabalansētus barības maisījumus, barību glabā torņos un mehānizētās noliktavās, lopu mītne ir savietota ar barības cehu un labi organizēts mehānismu apkalpošanas dienests.

Stacionārie barības sadalītāji ļauj samazināt barības eju platumu vai vispār iztikt bez tām, izmantojot automātiskās barības sadales līnijas (ja barība glabājas torņos). Tie rada labvēlīgus apstākļus telpu temperatūras un mitruma režīma ievērošanai, kā arī samazina celtniecības darbu izmaksas (samazinātas barības ejas).

## 11.2. KŪTSMĒSLU IZVĀKŠANAS MEHĀNIZĀCIJA

Kūtmēsļu izvākšana un transportēšana var būt mehāniska vai hidrauliska.

Mehāniskais veids ietver skrāpju un stieņu transportierus, skrēperus, dažādu tipu buldozerus, hidrauliskais veids — hidroskalo-

šanas sistēmas (ar minimālu izlietotā ūdens daudzumu), nepārtrauktas un periodiskas darbības pašteces sistēmas.

Hidroskalošanu ieteicams lietot cūku lielfermās, kurās nobaro 24 tūkst. un vairāk cūku gadā.

Kūtsmēslu mehānisko izvākšanu projektē liellopu fermās, ja govīs tur piesietas uz pakaišiem, dzemdību nodaļās, profilaktorijos, mītnēs ar kūtsmēslu zemgrīdas krātuvēm un atklātos nobarošanas laukumos. Ipašos gadījumos ar režģiem nesegtos kūtsmēslu kanālos var uzstādīt skrēperu iekārtas.

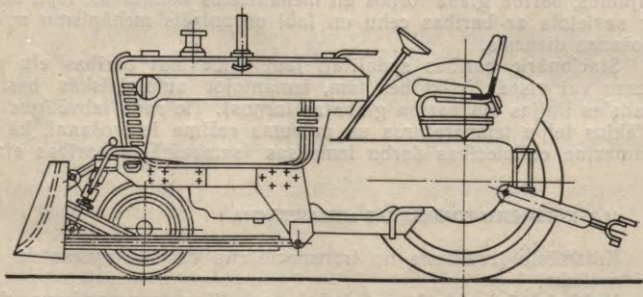
Kūtsmēslu mehānisko izvākšanu paredz arī cūkkopības uzņēmumos, ja barošanai izmanto lopbarības bietes un barības atkritumus; ja nobaro līdz 12 tūkst. cūku gadā; ja cūkas tur baterijās.

Kūtsmēslu eju izmēri ir atkarīgi no lietojamo mehānismu gabarītiem.

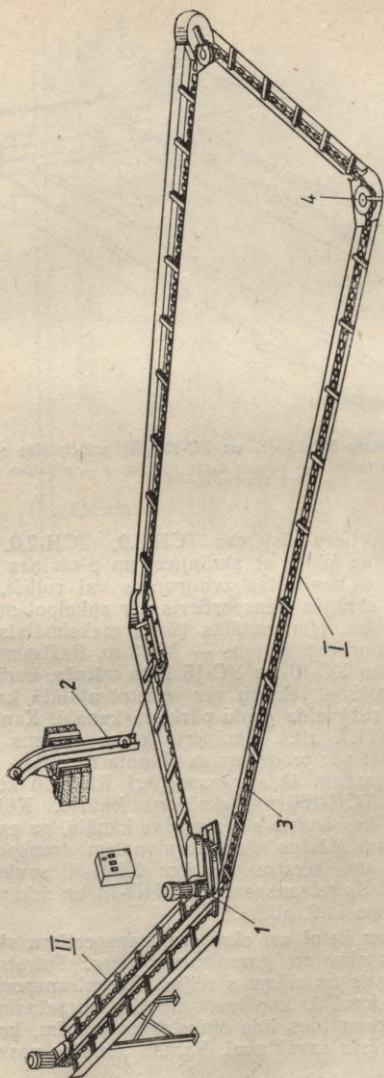
#### 11.2.1. KŪTSMĒSLU MEHĀNISKĀ IZVĀKŠANA

Izšķir trīs kūtsmēslu mehāniskās izvākšanas veidus: ar skrāpju transportieru sistēmu, skrēperu iekārtām un mobilajiem kūtsmēslu izvācējiem. Kūtsmēslu izvākšanai izmanto, piemēram, skrāpju transportieru sistēmas TCH-160A un TCH-3,0, skrēperu iekārtas YC-10 un YC-15. Par mobilajiem kūtsmēslu izvācējiem izmanto buldozerus BH-1, Д-149П, БСН-1,5 un frontālos iekrāvējus КУН-10, ПФ-0,4 (11.5. att.).

Skrāpju transportieru sistēma sastāv no horizontālā un slīpā transportiera. Horizontālo transportieri parasti iegulda paralēli kūtsmēslu ejai novietotā atklātā kanālā. Slīpais transportieris atrodas ēkas galā, tā slīpuma leņķis nepārsniedz 30°. To izmanto kūtsmēslu iekraušanai mobilā transporta līdzeklī.

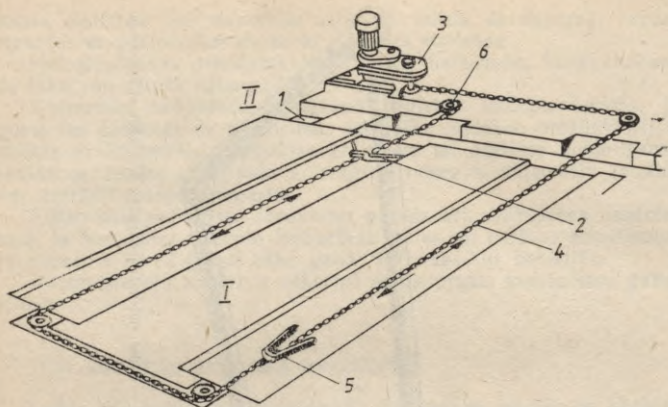


11.5. att. Buldozers БСН-1,5.



11.6. att. Transportieru sistēma TCH-160:

I — horizontālais transportieris; II — stipais transportieris; 1 — piedziņas mehānisms; 2 — ķēdes sprigošanas ietaise; 3 — ķēde ar rausējiem; 4 — rullis ar rausējiem.



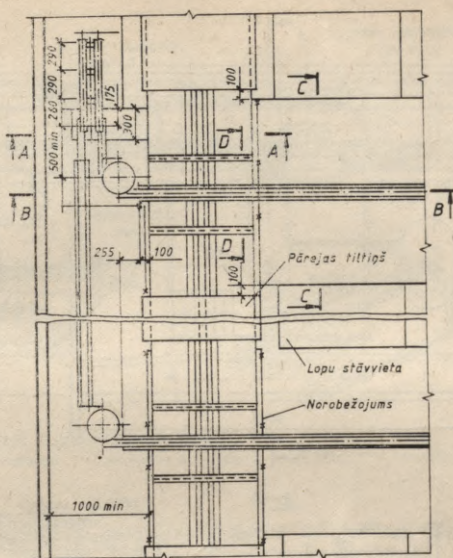
11.7. att. Skrēperu iekārtu VC-15 (I) un VC-10 (II) principiālās shēmas:  
 1 — šķērstransportiera skrāpers; 2 — rausējs darba stāvoklī; 3 — piedziņas mehānisms; 4 — ķēde; 5 — rausējs tukšgaitā; 6 — stūra zvaigznīte.

Skrāpju transportieru sistēmas TCH-3,0, TCH-2,0, TCH-160A (11.6. att.) sastāv no ķēdes ar skrāpjiem un piedziņas mehānisma. Kanāla pagriezienos novietotas zvaigznītes vai rulliši, pa kuriem virzās ķēde. Viens skrāpju transportieris var apkalpot ne vairāk par 120 govju stāvvietām. Horizontālās ķēdes maksimālais garums ir 160 m, slīpā transportiera garums — 13,25 m. Ražīgums ir 4,5 t/h.

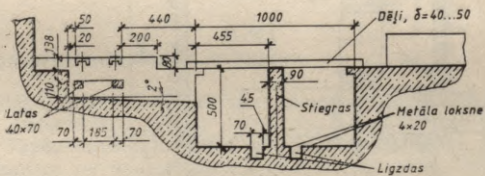
Skrēperu iekārtas VC-10 un VC-15 lieto mītnēs, kurās govis tur boksos vai kombiboksos. Iekārtu var ievietot atklātā kanālā (kūtsmēslu ejā) vai ar režģveida grīdu pārklātā kanālā. Kanāla platums ir 1,8 un 2,3 m (11.7. att.). Skrēperu ķēdes garums — 170 m. Iekārtu var darbināt pēc programmas plānotā režīmā.

Pēdējā laikā izmanto šķērstransportieri KHP-10 komplektā ar garentransportieri TCH-160 vai skrēperu iekārtu. Kūtsmēslus no šķērstransportiera, kas ievietots zemgrīdas kanālā, pa caurulēm aizvada uz krātuvēm. Mēslus pa caurulvadiem transportē iekārta YTH-10. Skrēpera un šķērstransportiera KHP-10 savienojums parādīts 11.8. attēlā. Šķērstransportiera KHP-10 un iekārtas YTH-10 savienojums redzams 11.9. attēlā.

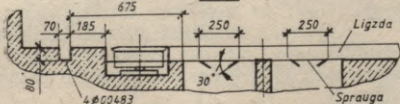
Cūku mītnēs var lietot arī skrēperu transportieru sistēmu TC-1 (11.10. att.). Tā sastāv no garentransportiera, šķērstransportiera, kūtsmēslu savākšanas un sūkņu stacijas. Garentransportieri parasti ievieto kūtsmēslu kanālā, kur tas, virzoties turpatpakaļ, pārvieto kūtsmēslus no cūku mītnes līdz šķērstransportierim, kas tālāk tos nogādā līdz kūtsmēslu savāktauvei. Parasti kanālus nosedz ar režģveida grīdu.



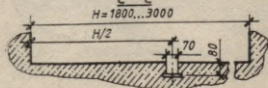
**A-A**



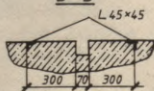
**B-B**



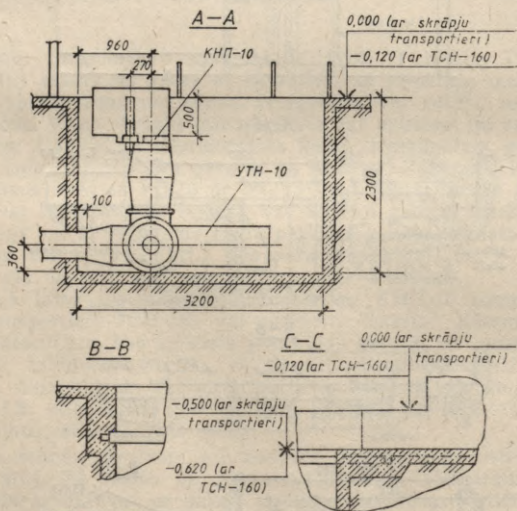
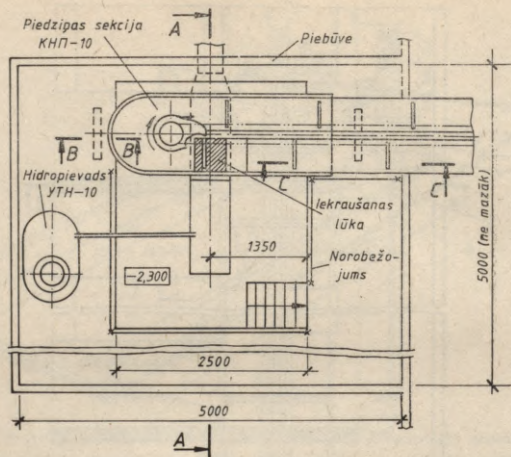
**C-C**



**D-D**

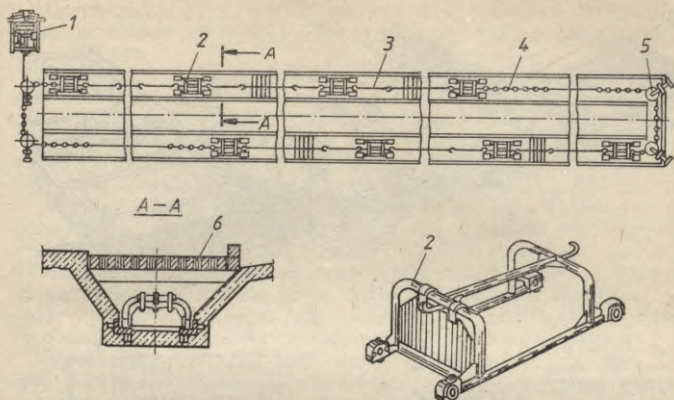


11.8. att. Skrēpera un šķērstransportiera KHI-10 savienojums.



11.9. att. Šķērstransportiera KHP-10 un iekārtas YTH-10 savienojums.





11.10. att. Skrēperu transportieru sistēma TC-1:

1 — piedziņas mehānisms; 2 — skrēpers; 3 — stienis; 4 — ķēde; 5 — virzošais veltņis; 6 — režģveida grīda.

Mobilos kūtmēsļu izvācējus izmanto liellopu un cūku fermās, ja tajās lieto pakaišus. Izvācot kūtmēsļus ar buldozeru, rodas grūtības mītņu temperatūras un mitruma režīma nodrošināšanā ziemas periodā.

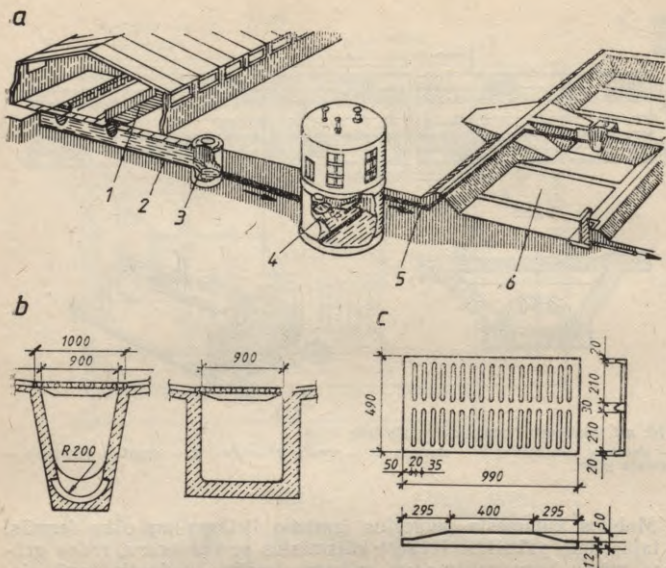
### 11.2.2. KŪTMĒSLU HIDRAULISKĀ IZVĀKŠANA

Racionālākā kūtmēsļu izvākšanas metode ir hidrauliskā. Tomēr, pievienojot kūtmēsļiem ūdeni, palielinās jau tā lielais kūtmēsļu iznākums. Tāpēc jāizmanto tādas hidrauliskās sistēmas, ar kurām līdz minimumam var samazināt tirā ūdens izlietojumu. Pašlaik lopu fermās lieto šādas kūtmēsļu hidrauliskās izvākšanas sistēmas: recirkulācijas, recirkulācijas un tekņu, recirkulācijas un slūžu, aizskalošanas, nostādināšanas un tekņu un pašteces.

Ierīkojot hidroskalošanas sistēmu, cūku mītnes vienā galā uzstāda spiedientvertni, kas apkalpo līdz 50 m garu, ar režģiem segtu kanālu.

Skalošanu var veikt arī no aizgaldau grīdas plaknes, kuras platums ir līdz 1,8 m, slīpums — 1%, kūtmēsļu dziļums — līdz 6 cm. Kūtmēsļus ieskalo savācējteknē, kas var būt veidota no puscaurules ar 150 mm diametru. Šķīdros mēsļus savāc un aiztransportē 300 mm diametra caurule.

Nepārtrauktas darbības pašteces sistēmā kūtmēsļi plūst pa dabiski izveidojušos slīpumu. Sādu sistēmu var lietot liellopu mītnēs,



11.11. att. Kūtsmēslu hidrauliskā izvākšana:

a — shēma; b — kūtsmēslu savācējkānāla šķērsgriezums; c — režģveida grīdas sekcija: 1 — kūtsmēslu savācējkānāls (garenkanāls), 2 — kolektors (šķērskanāls), 3 — kūtsmēslu savāk-tuve, 4 — sūkņu stacija, 5 — ārējais kanalizācijas tīkls, 6 — kūtsmēslu krātuve.

ja lopus tur bez pakaišiem, baro ar skābbarību, saknēm, spirta un cukura rūpnīcu atkritumiem un zaļo masu, kā arī cūku mitnēs, ja cūkas baro ar mitru vai sausu kombinēto lopbarību, neizmantojot skābbarību un zaļo masu. Paštesces sistēmu neizmanto cūku atnešanās mitnēs. Sistēma darbojas normāli, ja mēslu mitrums ir 88...92% un kanālos neiekļūst barības atkritumi.

Paštesces sistēma kūtsmēslu izvākšanai sastāv no paštesces ga-renkanāliem (to platums pieaugušām cūkām — 1,2 m, atšķirtajiem sivēniem un remontcūkām — 0,8 m) un visai lopu rindai kopīga skalošanas šķērskanāla — kolektora, kas stiepjas mitnei pa vidu. Kolektors kūtsmēslus ievada krātuvē, kuru savieto ar sūkņu staciju, kas izvietota kolektora vidusdaļā (11.11. att.).

Garenkanālus veido no saliekamā dzelzsbetona taisnstūrveida blokiem ar noapaļotām vai pusapaļām malām. Tos pārsedz ar režģveida grīdu. Pārējā daļā ir blīva grīda, kuras slīpums kūtsmēslu kanāla virzienā ir 6...8%. Blīvā grīda ir par 5...7 cm augstāka nekā režģveida grīda. Garenkanāla dibenam jābūt horizontālam vai ar slīpumu 0,3% šķērskanāla virzienā.

Garenkanālu galos, kur tie savienojas ar kolektoru, ierīko sliekšņus, aizbīdņus un hidrauliskos aizslēgus. Sliekšņu augstums ir 80...150 mm.

Periodiskas darbības pašteses sistēmā kūtsmēsļu vispirms uzkrāj garenkanālos un tikai pēc 7...14 dienām atver aizbīdņus. Kanālu slīpumam jābūt 0,5...2%. To platums atkarībā no mēsļu izvadīšanas sistēmas, lopu veida un turēšanas sistēmas ir 0,6...1,5 m, bet to garums ir līdz 30 m. Kanālu dziļums atkarībā no to garuma, kūtsmēsļu izvākšanas sistēmas un lopu veida ir 0,7...1,55 m.

Veidojot blakus kūtsmēsļu kanāliem ventilācijas kanālus un savienojot tos ar gaisa iesūkšanas vadiem, attālumu no režģveida grīdas līdz mēsļu virsmai palielina līdz 350 mm. Lai caur kūtsmēsļu kanāliem neveidotos caurvējš un mitnē neiekļūtu kaitīgas gāzes, maģistrālo kanālu galos izveido hidrauliskos aizslēgus. Kanālu dibenam un sienām jābūt gludām un hidroizolētām. Pirms ekspluatācijas hidrauliski pārbauda to ūdensnecauralaidību.

Sķērskanālus izveido zem sekciju atdalošajiem gaitenīem. Aiz lopu mitnes kūtsmēsļu savācējkolektoru veido no 500 mm diametra caurules. Kanāla un caurules pāreju veido pakāpenisku ar kritumu

#### 11.2. tabula

Kapitālieguldījumi (tūkst. rbļ.) kūtsmēsļu izvākšanas sistēmu būvei lielfermā ar 800 govīm

Būvju un elementu nosaukumi	Govju turēšana boksos; kūtsmēsļu hidrauliska izvākšana*	Piesietu govju turēšana; kūtsmēsļu mehāniska izvākšana**
Kūtsmēsļu izvākšanas kanāli govju mitnēs (režģi, kanālu iekārtojums, zemes darbi)	101,74	—
Skrāpju transportieri, celtniecības un montāžas darbi	—	30,69
Telpa slīpajam transportierim, tās iekārtojums	—	14,57
Ārējie kanalizācijas tīkli ar akām	19,09	—
Atklātās kūtsmēsļu krātuves	77,90	14,18
Sūkņu stacija	43,81	—
Virvas krātuves	—	10,67
Piebraucamie ceļi ar oļu segumu	6,40	—
Siltumtrase	—	3,89
Kūtsmēsļu iekrāvēji	1,70	—
<b>Kopā</b>	<b>250,64</b>	<b>74,02</b>
Lopu vietu skaits fermā (bez profilaktorija)	896	896
Kapitālieguldījumi 1 lopa stāvvietai, rbļ.	347,2	102,9
To skaitā govju mitnēs	113	34

\* Govis tur uz režģveida grīdām. Šķidros mēsļus izvāc ar paštēci un uzglabā atklātās kūtsmēsļu krātuvēs 4 mēnešus.

\*\* Kūtsmēsļus izvāc no telpām ar skrāpju transportieri, pēc tam ar slīpo transportieri tos iekrauj mobilajā transportā. Tos uzglabā atklātās kūtsmēsļu krātuvēs ar ietilpību 1800 t.

Tehniski ekonomiskais salīdzinājums piena ražošanas lielfermām (1200 govīs)  
ar kūtmēslu zemgrīdas krātuvi  
un kūtmēslu hidraulisko izvākšanu

Rādītāji	Lielferma ar kūtmēslu zemgrīdas krātuvi	Lielferma ar kūtmēslu hidraulisko izvākšanu	Salīdzinā- jums, %
Kapitālieguldījumi 1 lopa stāvvietai, rbļ.	3003,3	2440,3	123
1 cnt piena ražošanas izmaksas, rbļ.	22,18	20,65	108

0,1 m. Šķērskanāliem ēku robežās veido 1...3% slīpumu. Vietās, kur garenkanāli pievienojas šķērskanāliem, veido 300 mm kritumu. Virs šiem savienojumiem uzstāda skatlūkas, bet ārpus ēkas ik pa 50 m virs novadcaurules izveido skatakas.

Kūtmēslu hidraulisko izvākšanu lieto gan liellopu, gan arī cūku fermās. Lai hidroskalošanas sistēma darbotos nevainojami, kanālu celtniecības darbi jāveic kvalitatīvi. Ja viss iepriekš minētais tiek ievērots, hidraulisko sistēmu ekspluatācija neprasa daudz darba. Neliels ir arī elektroenerģijas patēriņš. Šīs sistēmas trūkums ir lielle kapitālieguldījumi celtniecības periodā, kas uzskatāmi parādīti 11.2. tabulā.

No tabulas redzams, ka kūtmēslu hidrauliskās izvākšanas sistēmas iekārtošana izmaksā trīs reizes dārgāk nekā mehāniskās sistēmas izbūve. Ekspluatācijas izdevumi hidrauliskajai sistēmai ir par 10...15% mazāki nekā mehāniskajai sistēmai, taču 3,5 reizes dārgāka ir šķidro mēslu apstrāde, uzglabāšana un iestrādāšana augsnē.

Liellopu mītnēs lieto arī kūtmēslu izvākšanu caur režģveida grīdu zemgrīdas kūtmēslu krātuvēs. Šādas sistēmas trūkumi ir nepieciešamība izvēlēties būvlaukumu ar ļoti zemu gruntsūdeņu līmeni, liels pakaišu patēriņš (kūtmēslu krātuvē jābūt 1 m biezam sākotnējam pakaišu slānim), aprūtināta kūtmēslu izvākšana un antisanitāri apstākļi darbam kūtmēslu krātuvē.

No iepriekš teiktā redzams, ka lopu mītņu celtniecības praksē lieto vairākus kūtmēslu izvākšanas veidus, kuri savā starpā atšķiras ar tehnisko risinājumu, celtniecības un ekspluatācijas izmaksām un citiem rādītājiem. Izvēloties kūtmēslu izvākšanas sistēmu, ekonomiski jāanalizē visa šī sistēma kopumā: kūtmēslu izvākšana no mītnes, uzglabāšana, apstrāde, transportēšana, izmantošana.

Pēc izvākšanas no mītnes kūtmēslus uzglabā krātuvē, kuras tipu izvēlas atkarībā no kūtmēslu veida, to konsistences, gruntsūdeņu līmeņa un grunts īpašībām. Kūtmēslu krātuves var būt virszemes vai iedziļinātas zemē. Kūtmēslu un pakaišu maisījumus uzglabā ūdenscaurlaidīgos virszemes laukumos vai 1,5...2 m dziļās krātuvēs. Vircas novadišanai paredz speciālas akas. Šķidrmēslu glabāšanai izveido 2...5 m dziļas krātuves, kuru platums nav mazāks par 20 m.

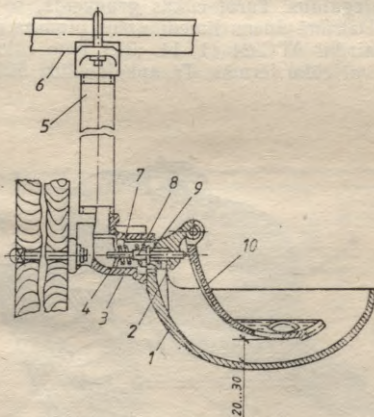
Kūtsmēslus bez pakaišiem uzglabāšanas periodā mehāniski apstrādā, sadalot šķidrā un cietajā frakcijā. To veic ar gravitācijas, dinamisko, centrālās vai kombinēto metodi. Iegūto cieto frakciju uzglabā karantīnas krātuvēs, kompostē, retāk presē vai žāvē, iegūstot bezūdens vielu.

Tā kā šķidrie kūtsmēsli ir labvēlīga vide dažādiem mikroorganismiem, tad šķidrā un cietā frakcija pirms tālākās lietošanas jādezinficē.

### 11.3. LOPU DZIRDINĀŠANAS MECHANIZĀCIJA

Lopu dzirdināšanai mītnēs ierīko ūdensvadu, kuram pievieno individuālās vai grupveida dzirdnes. Individuālās dzirdnes lieto galvenokārt piesietu liellopu turēšanas mītnēs un cūku fermās, kurās cūkas tur aizgaldos. Grupveida dzirdnes lieto nepiesietu liellopu turēšanas mītnēs, liellopu vasaras mītnēs, ganībās, kā arī cūku, aitu un vistu fermās ar grupveida turēšanu. Rūpniecība ražo desmitiem dažādu tipu dzirdnes. Pēc darbības principa dzirdnes var būt aizbīdņu un vakuuma. Aizbīdņu dzirdnes savukārt iedala vārstu un pludiņu dzirdnēs.

Dzirdni ПА-1А (11.12. att.) lieto liellopiem, kurus tur piesietus individuālās stāvvietās. Tā darbojas šādi: kad lops ar purnu pie-



11.12. att. Automātiskā dzirdne:

- 1 — dzeramais trauks; 2 — vārstu kārbā; 3 — korpuss; 4 — režģis; 5 — stāvvads; 6 — caurule; 7 — atspere; 8 — aizbīdnis; 9 — starpsiens; 10 — pedālis.



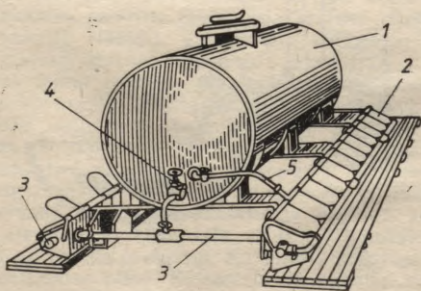
11.13. att. Divvietīga automātiskā dzirdne cūkām.

spiež pedāli, atspere atvelk aizbīdni un ūdens zem spiediena caur izveidojušos atveri ieplūst traukā. Ja pedāli atbrīvo, atspere piespiež aizbīdni un ūdens neplūst. Dzirdne darbojas normāli, kad ūdens spiediens ir 39...196 kPa. To uzstāda pie stāvvieta norobežotāja tā, lai apkalpotu divas blakus esošās stāvvietas.

Grupveida četrvietīgo dzirdni АГК-4 ar elektrisko sildīšanu lieto pastaigu laukumos un liellopu mītnēs, turot lopus nepiesietus. Viena dzirdne var apkalpot līdz 100 liellopu.

Dzirdne ПАС-2А (11.13. att.) ir divvietīga, to lieto cūku mītnēs dažādu cūku grupu turēšanai. Turot cūkas individuālos aizgaldos, dzirdni novieto pie aizgaldu norobežotāja tā, lai apkalpotu divus blakus esošos aizgaldus. Turot cūkas grupveidā, šo dzirdni paredz 15—20 cūkām. Dzirdnē ūdens līmeni uztur pludiņa mehānisms.

Grupveida dzirdni АГС-24 (11.14. att.) lieto cūku dzirdināšanai vasaras mītnēs vai cūku fermās. Tā apkalpo līdz 500 cūku. Dzirdne



11.14. att. Automātiskā grupveida dzirdne:

1 — cisterna; 2 — sīle; 3 — caurule; 4 — ventilis; 5 — vakuuma caurule.

sastāv no metāla cisternas, divām silēm (katra paredzēta 12 vietām) un vakuumcaurules. Sili nosedz vāks, kas aizbīdās aiz tās malas, lai lopi dzeršanas laikā vāku varētu pacelt.

Cisternu caur augšējo atveri piepilda ar ūdeni un pēc tam hermētiski noslēdz. Ja ventilis atvērts, ūdens no cisternas pa cauruli ietek silēs, bet gaiss pa vakuumcauruli nonāk cisternā. Kad ūdens līmenis silēs ir sasniedzis vakuumcaurules atveri, gaiss cisternā vairs neiekļūst (tur rodas vakuums) un ūdens silēs neieplūst.

Ziemā dzirdnē ievieto elektrisko ūdens sildītāju, kas nodrošina 8...14 °C temperatūru.

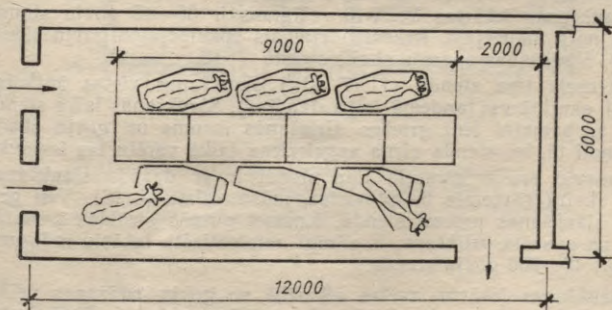
Dzirdni AO-4 lieto aitu dzirdināšanai. No tās vienlaikus var dzert 4 jēru mātes. Stundas laikā dzirdne var apkalpot 200 aitu.

#### 11.4. SLAUKŠANAS MECHANIZĀCIJA

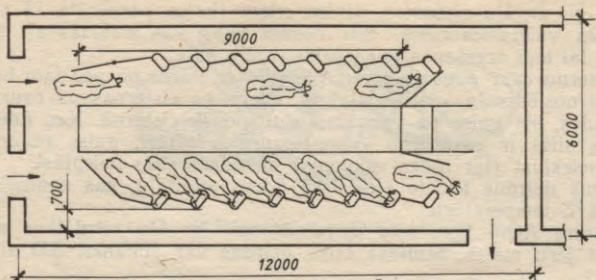
Govju slaukšana un piena pirmapstrāde ir darbietilpīgākie procesi piena ražošanas lielfermā.

Mūsu valstī ražotās slaukšanas iekārtas var iedalīt trīs grupās: stacionārās iekārtas slaukšanai stāvvietās, stacionārie slaukšanas stendi un universālās, pārvietojamās slaukšanas iekārtas, kuras izmanto ganībās.

Pie stacionārajām iekārtām slaukšanai stāvvietās pieder iekārtas slaukšanai pārnēsājamās kannās (ДАС-2 u. c.) un slaukšanai piena vadā (АДМ-8). Šīs iekārtas lieto, ja govīs tur piesietas, un to ekspluatācija ir vienkārša. Šo iekārtu trūkumi: darbs ir ne higiēnisks (jāstrādā kūtī pie mēslu zonas), slaucējas nepārtraukti pārvietojas ar pilnām un tukšām kannām (slaukšanai kannās) vai cauruļvadu uzstādīšanas un ekspluatācijas izmaksas ir lielas (slaukšanai piena vadā).



11.15. att. Tandema tipa slaukšanas stenda ВДТ-6 shēma.



11.16. att. Skujiņas tipa slaukšanas stenda VDE-8 shēma.

Atkarībā no govju izvietojuma stacionāri slaukšanas stendi ir tandema, skujiņas un karuseļa tipa. Slaukšanas zāli iekārto izolētā telpā vai atsevišķā nodalījumā, kur izvieto slaukšanas stendus ar slaukšanas aparātiem un iekārtu tesmeņa apmazgāšanai. Slauceja uzturas īpašā tranšejā, kas ierikota 60...90 cm zemāk par govju slaukšanas vietām.

Tandema tipa stendā (11.15. att.) slaukšanas vietas izvietotas cita aiz citas divās rindās slaucējas darba vietai abās pusēs. Katra izslauktā gavs var brīvi iziet no slaukšanas stenda.

Skujiņas tipa stendā (11.16. att.) slaukšanas vietas atrodas tranšejas abās pusēs ieslīpi — skujiņas veidā. Vienlaikus slauc visu stenda rindu. Šīs iekārtas trūkums: govīs no iekārtas var izlaist tikai visas reizē, tāpēc šī iekārta ir efektīva tikai izlīdzinātam ganāmpulkam.

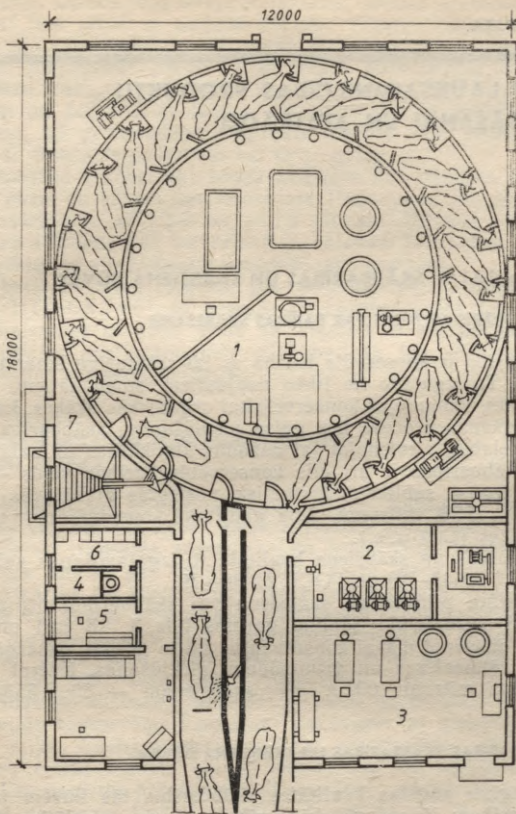
Slaukšanas iekārtas VDA-16 ražīgums ir 35—40 govju stundā katrai no 2 slaucējām. Rekomendējamo apkalpojamo govju skaits ir 200. Slaukšanas aparātu skaits stendā — 16.

Karuseļa tipa stendā (11.17. att.) slaukšanas vietas ierikotas pa apli skujiņā vai tandemā (cita aiz citas). Slaukšanas laikā stends kopā ar pamatni lēni griežas. Griešanās ātrums un govju skaits saskaņoti tā, lai stenda viena apgrieziena laikā varētu tās izslaukt.

Pasaulē esošie karuseļa tipa stendi ir ar dažādu slaukšanas vietu skaitu (ārzemēs 6—64 vietas, mūsu valstī — 16). Visi galvenie slaukšanas procesi stendā, izņemot pirmās strūklas noslaukšanu un aparāta uzlikšanu, ir pilnīgi automatizēti. Iekārtu ražīgums var būt 40—800 govju stundā.

Slaukšanas iekārtu izvēlas atkarībā no govju turēšanas veida, fermas lieluma un govju piemērotības mašīnslaukšanai. Tāpēc katrā atsevišķā gadījumā izvēlei jābalstās uz tehniski ekonomisko variantu salīdzinājumu.





11.17. att. Karuseļa tipa slaukšanas stenda shēma:

1 — slaukšanas zāle; 2 — mašīntelpa; 3 — katlu telpa; 4 — personāla telpas; 5 — laboratorija; 6 — garderobe un sanitārais mezgls; 7 — kombinētās barības sadales telpa.

## ĒKAS LAUKSAIMNIECĪBAS PRODUKTU GLABĀŠANAI UN APSTRĀDEI

### 12. nodaļa. SKĀBBARĪBAS UN SKĀBSIENA BŪVES

#### 12.1. VISPĀRĪGAS ZIŅAS PAR BARĪBAS SKĀBEŠANU

Skābbarība ir konservēta barība ar tai raksturīgu smaržu, garšu un krāsu. To izgatavo no tikko nopļautiem, smalcinātiem, sablīvētiem augiem, izmantojot konservēšanai organiskās skābes, kas rodas masas rūgšanas procesā bez gaisa piekļūšanas. Skābbarības kvalitāti var uzlabot, pievienojot tai dažādas ķīmikālijas un salmus.

Bez skābbarības ir arī cits konservētās barības veids — skābsiens. To iegūst, sablīvējot hermētiski noslēgtās glabātavās vītinātu zāli ar 50...55% mitrumu. Šajā gadījumā konservēšanu veic izdalījušās gāzes ( $\text{CO}_2$  u. c.).

Skābbarības un skābsiena kvalitāti, to izgatavošanas veidus nosaka ГООТ 23637—79 un ГООТ 23638—79.

Lai iegūtu pilnvērtīgu skābsienu vai skābbarību, nepieciešams masu labi sasmalcināt (daļiņu garums līdz 3...5 cm) un rūpīgi noblīvēt, pievienot masai konservantus un to nosegt, pasargāt masu no gaisa, atmosfēras un gruntsūdeņu piekļūšanas, ievērot skābbarībai masas mitrumu 60...70%, skābsienam — 50...55%.

#### 12.2. PRASĪBAS SKĀBBARĪBAS UN SKĀBSIENA BŪVEM

Lai iegūtu augstas kvalitātes skābbarību, tās būvēm jāizpilda šādas prasības: jāpasargā skābbarība no gaisa pieplūdes, tādējādi aizsargājot to pret pelēšanu un pūšanu; jānodrošina skābbarība pret skābes aizplūšanu, samitrināšanos ar nokrišņu ūdeņiem un gruntsūdeņiem, kuri var izskalot no skābbarības konservantus un barības vielas, pazeminot tās kvalitāti vai pilnīgi sabojājot to; jāpasargā skābbarība no sasaldēšanas vai pārkarsēšanas; norobežojošām konstrukcijām jābūt skābzturīgām, gāzu un ūdens necaurlaidīgām, un tās nedrīkst bojāt skābbarības garšu; jābūt ar gludu iekšpusi, kas veicina masas vienmērīgu sēšanos, jo gaisa starpslāņi ierosina pūšanu; jābūt piemērotām gan skābbarības, gan skābsiena uzglabāšanai; jābūt ērtai mehanizētai iekraušanai, noblīvēšanai un izkraušanai.

Laukumu skābbarības būvju ierīkošanai izvēlas atbilstoši šādām prasībām: tam jābūt ar zināmu slīpumu virsmas ūdeņu novadīšanai, bet slīpums nedrīkst būt pārāk liels, lai nebūtu jāveic lieli vertikālās planēšanas darbi; jābūt ērtiem piebraucamajiem ceļiem (visu veidu transportam); jābūt iespējai izveidot būvi bez dārgiem pamatiem un bez hidroizolācijas aizsardzībai pret gruntsūdeņiem.

Vēlams, lai gruntsūdeņu augšējais līmenis būtu vismaz 0,5 m zemāk par tranšejas pamatiem vai torņa grīdu.

Skābbarības (skābsiena) būvju attālums līdz pārējām lauksaimniecības ēkām un būvēm nav ierobežots. Pieļaujama pat skābbarības būvju savietošana ar lopu un putnu mitnēm, izņemot veterinārās ēkas, kuru attālums līdz lopbarības glabātavām jāsaskaņo ar veterināro objektu tehnoloģiskajām projektēšanas normām.

Skābbarības būves projektē pēc tehnoloģiskajām projektēšanas normām HTP-CX.7-65\*, to nesošās un norobežojošās konstrukcijas rēķina, balstoties uz 1983. gada 19. augustā PSRS Lauksaimniecības ministrijā apstiprinātajām «Skābbarības un skābsiena būvju projektēšanas rekomendācijām».

### 12.3. SKĀBBARĪBAS UN SKĀBSIENA BŪVJU VEIDI UN IETILPĪBA

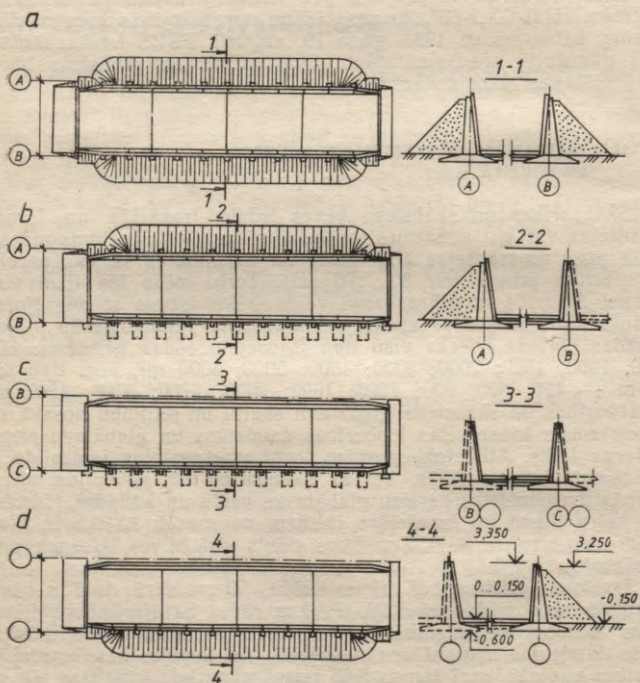
Skābbarības un skābsiena būves iedala tranšējās un torņos. Tranšejas var būt virszemes, pusiedziļinātās (iedziļinājums mazāks nekā puse no tranšejas augstuma) un iedziļinātās (sienas paceļas virs zemes līmeņa par 50...70 cm). Torņi mēdz būt tikai virszemes. Atkarībā no izkraušanas veida izšķir torņus ar augšējo izkraušanu un torņus ar apakšējo izkraušanu. Tehnoloģiskās projektēšanas normas nosaka visu tipu tranšējām šādas ietilpības: 500; 750; 1000; 1500; 2000; 3000; 4000; 5000; 6000 m<sup>3</sup>, visu tipu torņiem — 420; 600; 900; 1200; 1600; 2000; 2700; 3700; 4200 m<sup>3</sup>. Skābbarības un skābsiena glabātavu skaitu un ietilpību nosaka nepieciešamais konservētās lopbarības daudzums un glabātavu piepildīšanas laiks. Atbilstoši normām torņi un tranšejas jāpiepilda ar skābsienu četrās dienās, bet ar skābbarību tie jāpiepilda piecās dienās. Lai izvēlētos pareizu glabātavas veidu un ietilpību, jāievēro, ka katru dienu no tranšējām jāizņem ne mazāk kā 0,5 m biezs slānis, no torņiem — 0,25 m biezs slānis visā būves šķērsriezuma laukumā.

Izvēloties skābbarības būves veidu, jāņem vērā dažādu būvju tehniski ekonomiskie rādītāji. Prakse rāda, ka kapitālieguldījumi 1 m<sup>3</sup> skābbarības uzglabāšanai torņos ir 4 reizes lielāki nekā tā paša daudzuma uzglabāšanai tranšējās. Arī kopējās izmaksas skābbarības uzglabāšanai torņos 5,65 reizes pārsniedz izmaksas tās uzglabāšanai tranšējās. Torņu ekspluatācija prasa augsti kvalificētus darbiniekus, precīzu mehānismu darbību, labi sagatavotu iepildāmo barības masu (daļiņu garums nedrīkst pārsniegt 3 cm, stingri jāievēro masas mitrums).

## 12.4. TRANŠEJAS

Tranšejas ir lētākās un vienkāršākās skābbarības būves. Tās ir vienkārši uzbūvējamas, to celtniecībā var lietot vietējos būvmateriālus, to iekraušanas un izkraušanas darbus var viegli mehanizēt un, labi nosedzot masas virsu ar polietilēna plēvi, var panākt minimālus barības zudumus.

Tranšeju trūkums ir lielais apbūves laukums, kas 4...5 reizes pārsniedz tādas pašas ietilpības torņa aizņemamo laukumu. Arī masas atklātā virsma tranšejās ir lielāka nekā torņos, un tas palielina barības vielu zudumus. Kaut gan tranšejām piemīt minētie trūkumi, laukos pašlaik skābbarības uzglabāšanai būvē un lieto galvenokārt tikai tranšejas.



12.1. att. Virszemes sekcijtipa skābbarības tranšeja (projekts 819-110-76k):  
 a — patstāvīga' sekcija; b — kreisā sānu sekcija; c — rindu sekcija; d — labā sānu sekcija.

Tās projektē taisnstūrveida ar norobežojošām garsienām. Tranšejas var atšķirties pēc vairākiem parametriem. Tās var būt virszemes, pusiedziļinātas un iedziļinātas. Tās atšķiras arī ar sekciju skaitu, galu un sānu izveidojumu un citām pazīmēm. To platumā var būt 6; 9; 12 un 18 m. Mūsu republikā lieto laidumus 9; 12 un retāk 18 m. Tranšeju garums ir atkarīgs no nepieciešamās ietilpības, un tas ir ar moduli 3 m. Jo šaurāka tranšeja, jo vieglāk to nosegt un līdz ar to mazāki ir barības zudumi, turpretim kapitālieguldījumi 1 t barības uzglabāšanai ir lielāki. Tranšejas izvieto rindās, paralēli citu citai. Attālums starp tranšejām ir atkarīgs no grunts veida, iekraušanas un izkraušanas darbu shēmas, transporta līdzekļu veida un gabarītiem. Tranšejas var būt arī savietotas.

Mūsu republikā visplašāk lieto virszemes tranšejas. Tām ir virkne priekšrocību salīdzinājumā ar iedziļinātām un pusiedziļinātām tranšejām: var izbūvēt jebkura gruntsūdeņu līmeņa apstākļos, zemes darbi ir nelieli, barības izkraušana ir vienkārša, nav nepieciešamas sarežģītas ietaises liekās sulas un nokrišņu ūdeņu novadīšanai. Virszemes tranšeju augstums ir vismaz 3 m (12.1. att.). Būve sastāv no divām garsienām un cieta seguma grīdas. Sienas var būt vertikālas vai ar slīpumu, ne lielāku par 1:10 (sienas horizontālās projekcijas attiecība pret augstumu). Virszemes tranšeju grīdas līmenim jābūt 0,15...0,2 m virs apkārtējās zemes virsmas līmeņa. Grīdas un zemes virsmas savienošanai tranšejas galos ierīko pandusus ar slīpumu 1:3 (augstuma attiecība pret garumu). Pie tranšeju malējām garsienām jābūt augsnes piebērumam, kas palielina sienu necauraidību un mehānisko izturību, kā arī pasargā masu no sasalšanas un pārkarsēšanas. Piebēruma slīpumu parasti izveido atbilstoši grunts dabiskā nobrukuma leņķim.

Lai nepieļautu automobiļu iebraukšanu tranšejās un tādējādi barības piesārņošanu, tehnoloģiskās projektēšanas normas atļauj veidot pie tranšejām grunts vai saliekamā dzelzsbetona estakādes ar noteikumu, ka racionāli jāizmanto zemestakādes telpa. Estakādes un pandusa minimālais platums vienvirziena kustības gadījumā ir 3,5 m, divvirzienu kustības apstākļos — 6 m.

Tranšejas var būvēt no industriālām saliekamām dzelzsbetona konstrukcijām, kā arī no vietējiem būvmateriāliem: kļeģeļiem, dabiskajiem akmeņiem utt. Mūsu republikā galvenokārt lieto industriālo konstrukciju tranšejas.

Saliekamā dzelzsbetona tranšejas sastāv no pamatu blokiem, kontrforsiem un sānu plātnēm (12.1. att.). Grīda ir no monolīta betona. Pamatu blokus montē ar soli 3 m uz grunti ieblietētām šķembām. Ja pamatne ir māla grunts, zem blokiem papildus veido smilšu spilvenus.

Katru pamatu bloku pāri būves šķērsvirzienā savieno ar tērauda stiegru Ø 18AII, kuru piemetina pie blokos iestrādātām ielikamajām detaļām. Visas metāla detaļas un stiegras nokrāso divas reizes ar asfaltlaku un pēc tam apbetonē ar smalkgraudainu B15 klases betonu. Stiegru apbetonē visā tās garumā, veidojot taisnstūra

siju ar izmēriem  $70 \times 150$  (h) mm. Uz pamatu blokiem novieto kontrforsus, to ieliekamās detaļas sametina un pēc tam apbetonē ar smalkgraudainu B15 klases betonu. Pret kontrforsiem atbalsta tranšejas sienu plātnes, sametinot to ieliekamās detaļas. Tranšejas garensienu galos veido monolītas vai saliekamas slīpas plātnes. Šuves starp plātnēm aizpilda ar cementa-smilšu javu M100. Telpu starp blakus esošajām tranšeju plātnēm aizber ar rupjgraudainu smilti. Blakus esošo tranšeju kontrforsu galus garenvirzienā savieno ar 32 mm biezu dēli, uz kura novieto divas  $\varnothing 12$  AII stiegras un izveido 100 mm biezu B15 klases betona kārtu, tādējādi nosedzot atstarpi starp tranšejām. Tranšeju grīdu izveido šādā secībā: noblietē grunti, ieklāj 300 mm biezu rupjgraudainas smilts kārtu, 1 kārtu ruļļu materiāla un 180 mm biezu B25 klases betona kārtu. Betonam jāatbilst noteiktām prasībām attiecībā uz salizturību un ūdensnecaurlaidību.

Grīdā tranšejas šķērsvirzienā ierīko deformācijas šuves, kuras izveido ar 20 mm biezu dēli un bitumena-kukersola mastiku. Tādas pašas šuves izveido grīdas un sienas plātņu savienojumu vietās. Attālumus starp deformācijas šuvēm nosaka attiecīgo konstrukciju celtniecības normas. Grīdu attiecībā pret vienu tranšejas galu veido ar nelielu slīpumu (1%). Grīdas un pandusa sadurvietā izveido 150 mm platu grāvīti liekās sulas novadīšanai, kura izdalās pirmajās 20 dienās pēc skābbarības ielikšanas. Tranšejas malā ierīko aku liekās sulas savākšanai, tās tilpumu rēķina 15% no visas skābbarības masas. Aprēķinos jāpieņem, ka visa liekā sula izdalās 2 dienu laikā. Tranšeju augšpusē norobežo ar 70 cm augstu metāla konstrukciju, ko veido no leņķtērauda statņiem un ķēdes. Kad celtniecības darbi pabeigti, visas tranšejas iekšējās virsmas (sienas un grīdu) gruntē ar kukersola laku un pēc tam 3 reizes noziež ar bitumena-kukersola mastiku. Iepildīto skābbarības masu nosedz ar polietilēna plēvi, noklāj ar 0,2...0,3 m biezu kūdras vai zemes kārtu, kuru pirms sala iestāšanās pārsedz ar 0,3...0,5 m biezu salmu kārtu.

Tehnoloģiskās projektēšanas normas pieļauj rajonos ar lielu nokrišņu daudzumu būvēt tranšejas, kas segtas ar jumtu. Segtās tranšejās ievērojami samazinās barības vielu zudumi. Jumts pasargā masu no nokrišņu iekļūšanas lopbarības iekraušanas, uzglabāšanas un izņemšanas laikā, kā arī no saules radiācijas ietekmes. Jumta izbūves kapitālieguldījumi atmaksājas pāris gadu laikā. Mūsu republikā ir ieviesti daži individuālie projekti, pēc kuriem virszemes skābbarības tranšejas savietotas ar citām lopbarības glabātavām zem viena jumta, pie tam glabātavas un lopu mītnes savienotas ar slēgtu galeriju (piena lielferma 800 govīm padomju saimniecībā «Cesvaine»).

Mūsu republikā ieteicamos tipveida projektus ir izstrādājuši projektēšanas institūti «Laukuprojekts» un «Agroprojekts». Rekomendēto tranšeju raksturojumi doti 12.1. un 12.2. tabulā.

Tranšeju izveidošanā var izmantot arī citas konstrukcijas un būvmateriālus. To lietošana ir tehniski un ekonomiski jāpamato.

Latvijas projektēšanas institūta «Laukuprojekts»  
izstrādāto tranšeju raksturojums

12.1. tabula

Rādītāji	Vienība	Tranšejas ar ietilpību	
		1600 t	3200 t
Sekciju skaits	gab.	1	2
Sekcijas ietilpība	t	1600	1600
Sekcijas izmēri:			
laidums	m	18	18
garums	m	63	63
augstums	m	3,35	3,35
Apbūves laukums	m <sup>2</sup>	1512	2646
Lietderīgais laukums	m <sup>2</sup>	1068	2136
Koptāme	tūkst. rbj.	27,95	49,55

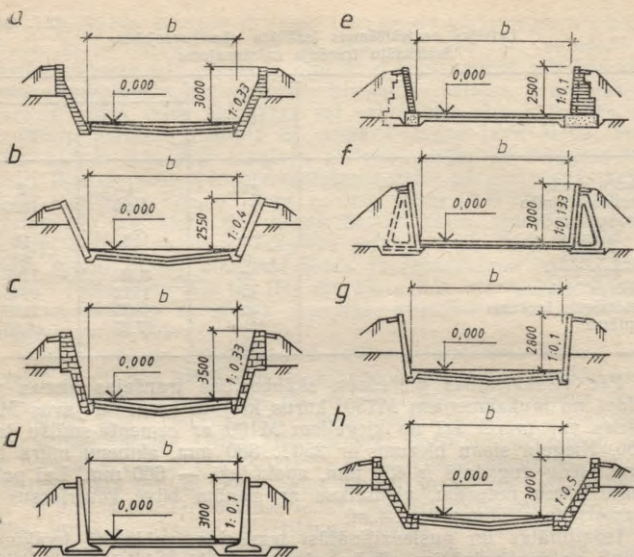
Pēc vissavienības pieredzes, skābbarības tranšejas sienas var veidot no laukakmeņiem M150, kurus klāj uz cementa javas M50. Sienas var mūrēt arī no ķieģeļiem M100 ar cementa-smilšu javu M50. Ķieģeļu sienu biezums ir 250...380 mm, akmeņu mūra biezums sienu augšdaļā ir 400 mm, apakšdaļā — 600 mm. Lai palielinātu sienu noturību, vienlaikus ar sienām būvē kontrforsus ar savstarpējo attālumu 3...4 m.

Iedziļinātās un pusiedziļinātās tranšejas veido kā ierakumus gruntī ar nostiprinātām slīpām sienām. Tādās glabātavās skābbarība nekad neizzūst. Iedziļinātās un pusiedziļinātās tranšejas nedrīkst būt vietās ar augstu gruntsūdeņu līmeni. Jāievēro prasība, ka gruntsūdeņu līmenim jābūt 500 mm zem tranšejas pamatu līmeņa. Sienu slīpumu nosaka atkarībā no grunts veida un lietotās sienu konstrukcijas. Lai tranšejā varētu iebraukt traktors, automo-

12.2. tabula

Latvijas projektēšanas institūta «Agroprojekts»  
izstrādātās tranšejas raksturojums  
(projekts 819-110-76k)

Rādītāji	Vienība	Atsevišķi stāvoša sekcija	Kreisā malējā sekcija	Vidēja sekcija	Labā malējā sekcija
Sekcijas ietilpība:					
skābbarībai	t	530	530	530	530
skābsienam	t	330	330	330	330
Sekcijas izmēri:					
laidums	m	9	9	9	9
garums	m	36	36	36	36
augstums	m	3,35	3,35	3,35	3,35
Apbūves laukums	m <sup>2</sup>	563	464	365	464
Lietderīgais laukums	m <sup>2</sup>	288	288	288	288
Koptāme	tūkst. rbj.	11,41	11,24	8,84	8,99



12.2. att. Iedziļinātās un pusiedziļinātās tranšejas:

a — pusiedziļinātā tranšēja ar ķieģeļu sienām; b — pusiedziļinātā tranšēja ar dzelzsbetona plātņu sienām; c — pusiedziļinātā tranšēja ar akmeņu sienām; d — virszemes tranšēja no T veida dzelzsbetona blokiem; e — virszemes tranšēja ar ķieģeļu sienām; f — virszemes tranšēja ar dzelzsbetona plātņu sienām un dzelzsbetona kontrforsiem; g — pusiedziļinātā tranšēja ar dzelzsbetona plātņu sienām; h — pusiedziļinātā tranšēja ar akmeņu sienām.

bilis un iekrāvējs, tās galā (vienā vai abos) izveido pandusu ar slīpumu, ne lielāku par 1:5 (augstuma attiecība pret garumu). Pandusa augšējai atzīmei jāatrodas 0,15...0,2 m virs zemes plānējuma līmeņa.

Gar tranšēju tās garenvirzienā izveido grāvi ar slīpumu, ne mazāku kā 0,3%.

Iedziļinātās un pusiedziļinātās tranšejas izveido no tādiem pašiem materiāliem kā virszemes tranšejas: dzelzsbetona, betona, ķieģeļiem, akmeņiem. Dažu iedziļināto un pusiedziļināto tranšēju piemēri parādīti 12.2. attēlā.

### 12.5. TORŅI

Lopbarības torņiem ir cilindriska forma, tos būvē ar jumtu (kupolu) un pamatiem. Torņu sienām jābūt hermētiskām, lai pasargātu konservējamo masu no gaisa piekūšanas. Jumta konstrukcija



var būt gan hermētiska, gan arī nehermētiska. Torņa jumtā un sānos ierīko lūkas konservējamās masas iekraušanai un izkraušanai.

Torņu galvenie parametri ir diametrs, augstums un ietilpība. Torņu diametrs var būt 6...12 m, retāk 15 m. Tas ir atkarīgs no torņa konstrukcijas, lietojamo izkraušanas mehānismu konstrukcijas un gabarītiem. Torņu diametram jābūt saskaņotam ar diennakti patērējamās barības daudzumu, tātad ar minimālās izņemamās kārtas biežumu. Tā, piemēram, no skābsiena torņa «Vitkovice» ar apakšējo izkraušanu rekomendē ik dienas izkraut vismaz 0,10 m biezu masas kārtu, bet no torņa BC-9,15 ar augšējo izkraušanu — vismaz 0,25 m biezu kārtu.

Torņu augstumu izvēlas atkarībā no masas pacelšanas mehānismu konstrukcijas un tehniskā risinājuma. Ja masu paceļ ar slīpiem transportieriem, torņu augstums nepārsniedz 12 m, ja masu paceļ ar pneimatisko transportieri, to augstums var būt līdz 24 m.

Nehermētisku torņu galvenās konstrukcijas ir pamati, dibens, korpuss, lūkas, vējtveris, šahta un jumts. Konstrukcijas var izpildīt no saliekamā dzelzsbetona, monolītā betona, vietējiem akmeņiem, kokmateriāliem, tērauda un polimēru loksņēm, profiliem utt.

Torņu pamatus būvē kā lentveida dzelzsbetona konstrukcijas. Pamatu iebūves dziļums ir atkarīgs no torņa korpusa konstrukcijas, grunts sastāva un sasalšanas dziļuma. Ja lentveida pamati noder par torņa korpusa turpinājumu, to iekšpusei jābūt gludai, bez izvirzījumiem.

Torņu dibenam neatkarīgi no grunts veida jābūt ūdensnecaurlaidīgam, hermētiskam. Torņu dibenā ierīko trapu liekās skābās sulas savākšanai. Grīdai jāveido 2% slīpums trapa virzienā. Torņu dibena konstrukciju izveido no tādām pašām kārtām kā tranšeju grīdu.

Torņu korpuss uzņem skābbarības masas spiedienu un aizsargā to pret apkārtējās vides iedarbību.

Masas izkraušanas lūkas izvieto torņa korpusā stingri pa vertikāli 1,8 m attālumā citu no citas. Lūku izmēriem jāatbilst masas izkraušanas mehānismu izmēriem. To minimālais platums ir 600 mm, augstums 800 mm.

Torņu piekraušanas laikā lūkas noslēdz ar koka durvīm, kuras veras uz ārpusi. Visa torņa korpusa augstumā gar lūkām veido koka šahtu. Tā paredzēta skābbarības masas aizsargāšanai pret vēja iedarbību iekraušanas laikā. Šahtas šķērsgriezums ir 4 m<sup>2</sup>. Torņa apakšdaļā šo šahtu noslēdz vējtveris, kurā izvieto iekraušanas un izkraušanas mehānismus. Vējtvera platība ir līdz 10 m<sup>2</sup>.

Torņa jumts ir kupolveida. Tajā izvieto lūku skābbarības iekraušanai, kā arī skābbarības izlīdzināšanas, bļietēšanas un izkraušanas mehānismu ievietošanai. Lūkas minimālie izmēri ir 0,6×0,8 m.

Torņa sienu iekšpusei un grīdas apmet ar cementa javu un pēc tam gruntē ar bitumenu. Uz auksta bitumena gruntējuma uzklāj divas trīs kārtas karsta bitumena ar 15...20% azbesta piedevām.

Plašāk izplatīti ir hermētiskie skābbarības torņi. Tie atšķiras no iepriekš aprakstītajiem torņiem ar visu norobežojošo virsmu

## Lopbarības konservēšanas torņi

Rādītāji	Vienība	«Vitkovice»	BC-9,15
Augstums virs zemes	m	16	29
Iekšējais diametrs	m	6	9
Kopējais tilpums	m <sup>3</sup>	410	1600
Lietderīgais tilpums	m <sup>3</sup>	360	1400
Skābsiena masas ietilpība	t	160	900
Torņa masa	t	13,5	

gāznecaurlaidību. Tas nodrošina augstu skābbarības kvalitāti un minimālus barības vielu zudumus.

Hermētisko torņu celtniecībā mūsu valstī un ārzemēs lieto tādas gāznecaurlaidīgus materiālus kā tēraudu, dzelzsbetonu ar speciālu pretkorozijas pārklājumu, alumīnija sakausējumus, polimēru konstruktīvos materiālus u. c.

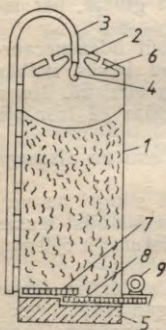
Pašlaik mūsu republikā izmanto galvenokārt divus hermētisko lopbarības torņu veidus — «Vitkovice» un BC-9,15. So torņu parametri sniegti 12.3. tabulā. Abiem torņu veidiem ir vairākas modifikācijas. Tabulā uzrādīti mūsu republikā lietojamo torņu lielumi.

Tornī «Vitkovice» būvē no 3...5 mm biežām metāla sloksnēm, kuru abas puses pārklātas ar skābesizturīgu un nodilumizturīgu kobalta emalju (12.3. att.). Šī emalja labi aizsargā sloksnes pret bojāšanos nokrišņu un konservētās lopbarības skābju iedarbībā, kā arī samazina konservētās lopbarības berzi pret torņa vertikālajām sienām masas nosēšanās laikā.

Sloksnes savā starpā savieno ar skrūvēm. Suves apstrādā ar speciālu hermetizējošu mastiku.

Torņa kupols arī ir hermētisks. Tajā izveidotas lūkas lopbarības iepildīšanai un apskatei. Zem kupola piestiprināti divi sintētiska materiāla maisi («elpošanas» maisi), kuri caur atvērumu kupolā ir saistīti ar atmosfēru. Dienā, kad tornis sasilst, gāzes tajā izplešas un spiež maisus. Tā rezultātā gaiss no maisiem izplūst atmosfērā. Naktī, kad torņi atdziest, maisi atkal piepildās ar gaisu. Tādējādi ar «elpošanas» maisiem tiek regulēts gāzu spiediens tornī.

Bez tam torņa kupolā ir iebūvēts apbusējas darbības drošības vārsts, kas atveras zem gāzu spiediena 20 kPa (apmēram 0,2 atm). Torņa



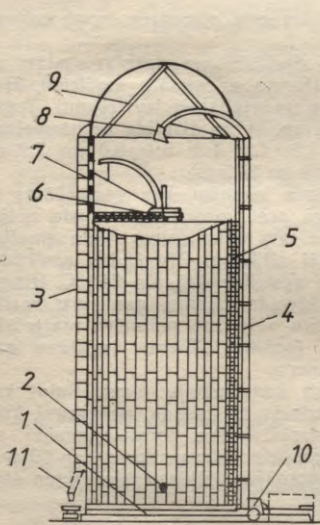
12.3. att. Skābsiena hermētiskā torņa «Vitkovice» shēma:  
1 — torņa sienas; 2 — kupols; 3 — konservējamās lopbarības iekraušanas caurule; 4 — lopbarības izkledētājs; 5 — torņa pamats; 6 — «elpošanas» maisis; 7, 8 — lopbarības izkraušanas Irēzes ķēdes; 9 — iekrāvēja piedziņas mehānisms.

ārpusē nostiprināta konservējamās lopbarības iekraušanas caurule un metāla kāpnes. Torņa apakšdaļā ir lūka masas izkraušanai. Lopbarības konservēšanas laikā šo lūku hermētiski noslēdz ar vāku, bet, kad masa jāizkrauj, pa to iebīda tornī izkraušanas iekārtu.

Torni piekrauj ar pneimatisko iekārtu, kuras ražīgums ir 20,0... 30,0 t/h, bet izkrauj, griežot ar frēzi, kuras ražīgums ir 3,0... 3,5 t/h.

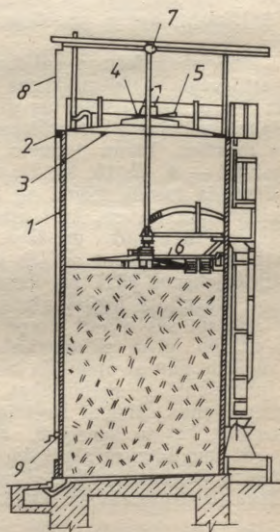
Torni BC-9,15 būvē no atsevišķiem betona blokiem ar izmēriem 762×254×92 mm. Tos savēl kopā ar cinkotām tērauda savilcēm — jostām. Pēc montāžas spraugas starp blokiem aizpilda ar cementa javu, bet sienu iekšpusē izveido apmēram 5 mm biezu apmetuma kārtu (12.4. att.).

Torni nosedz metāla kupols. Tornis balstās uz betona pamatiem. Lopbarību iekrauj pa torņa ārpusē piestiprināto skārda cauruļvadu, bet izkrauj pa torņa sienā iebūvētajām lūkām. Lūkas izvietotas vertikālā rindā cita virs citas. Konservēšanas laikā tās hermētiski



12.4. att. Tornis BC-9,15:

1 — tērauda savilces; 2 — vinča; 3 — lopbarības iekraušanas cauruļvads; 4 — lopbarības iekraušanas cauruļvads; 5 — kāpnes; 6 — lopbarības izkrāvējs PEB-6; 7 — izkraušanas lūka; 8 — lopbarības izkliešanas PMB-9; 9 — izkrāvēja piekares trijkājis; 10 — lopbarības iekraušanas transportieris; 11 — lopbarības horizontālais transportieris TKC-6.



12.5. att. Skābsiena koka konstrukciju tornis:

1 — korpuss; 2 — gumijas blīve; 3 — gāznecaurlaidīgs aizslēgs; 4 — iekraušanas lūka vāks; 5 — kontrol-lūka vāks; 6 — izkraušanas iekārta; 7 — polispasts; 8 — trose; 9 — vinča.

noslēdz ar vākiem, kuriem piestiprinātas metāla skavas, kas veido kāpnes. No ārpuses lūku rindu aptver vertikāla lopbarības izkraušanas šahta. Torņa ārpusē papildus nostiprinātas arī otras metāla kāpnes, kas paredzētas galvenokārt lopbarības izlīdzinātāja apkalpošanai. Torņa pamatos iebūvēta drenāžas sistēma konservējamās masas izdalītās sulas aizvadišanai.

Uzlabotas konstrukcijas torņiem, no kuriem masu izkrauj pa centrālo šahtu, pamati ir augstāki un pamatos iebūvēts horizontāls kanāls lopbarības izkraušanai. Nelielas izmaiņas ir arī šo torņu kupola konstrukcijā.

Pēc ārzemju literatūras datiem, konservētās lopbarības torņu celtniecības ipatsvars kapitalistiskajās valstīs pieaug. Nelielais torņu celtniecības izmaksu pieaugums salīdzinājumā ar tranšeju izmaksām tiek segts ar ekonomisku barības uzglabāšanu un barības vērtības saglabāšanu. Ir pilnīgi apgūta torņu industriāla izgatavošana un ātra montāža. Torņu celtniecībā plaši lieto monolīto un saliekamo dzelzsbetonu, tēraudu un koku.

Aplūkosim dažus piemērus no ārzemju pieredzes torņu celtniecībā.

Cilindriskas formas saliekamā dzelzsbetona tornis sastāv no taisnstūrveida blokiem, kurus sastiprina ar metāla savilcēm. Blokiem šuvju vietā izveidotas gropes un atbilstoši izvīrijumi. Torņa iekšpusē veidojas 10 mm biezas šuves, kuras aizpilda ar hermetizējošu mastiku. Torņu diametri ir 3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6,0 un 7,2 m, augstumi — 9; 12; 15; 18; 21; 22; 24 un 25,5 m.

Tērauda torņus montē no tērauda loksņēm, kas apstrādātas ar speciāliem sastāviem, kuri aizsargā pret koroziju. Apstrāde notiek šādi: virsmu attauko un žāvē, pēc tam uzsmidzina stikla emaljas gruntējuma kārtu un uz tās uzklāj silikonu. Pēc šādas apstrādes tērauda loksnes žāvē un termiski apstrādā krāsnīs 710 °C temperatūrā. Rezultātā iegūst gludu stiklveida virsmu, gar kuru barība labi slid un sablivējas. Torņa jumtu veido no polimēru materiāla, kas uzlabo torņa siltumtehnikās īpašības. Torņus izgatavo gan ar augšējo, gan ar apakšējo izkraušanu.

Interesanti ir skābbarības koka konstrukciju torņi. Sula, kas konservēšanas sākumā bagātīgi izdalās no masas, nesagrauj kokmateriālu, bet to konservē. Konstruktīvi šos torņus izveido no 41...51 mm bieziem skujkoku rievdeļiem, kurus stiprina ar 19 mm diametra tērauda savilci. Pirms montāžas dēļus apstrādā ar speciāliem aizsargsastāviem (12.5. att.).

## **13. nodaļa. KARTUPEĻU UN SAKŅU GLABĀTAVAS**

### **13.1. SAKŅU GLABĀŠANAS PAMATI**

Kartupeļu un sakņu glabātavas ir būves, kas paredzētas ilgstošai kartupeļu un sakņu uzglabāšanai svaigā veidā. Uzglabāšanas rezultāti ir atkarīgi no glabātavā ievietotās produkcijas kvalitātes

un agrotehnikajiem pasākumiem, kartupeļu un sakņu šķirnēm, iekraušanas, šķirošanas, uzglabāšanas apstākļiem utt. Uzglabāšanas laikā kartupeļos un saknēs turpinās dzīvības procesi: tie elpo, izdala mitrumu, nobriest, dīgst, tikai tas notiek vidē, kas atšķiras no augšanas vides. Kartupeļu un sakņu uzglabāšanas laikā mehānisko bojājumu un slimību dēļ var rasties ievērojami zudumi. Lai ātrāk sadziedētu mehāniskos bojājumus un sagatavotu produkciju uzglabāšanai, glabātavās jāparedz produkcijas atveseļošanas periods. Šajā laikā kartupeļu un sakņu glabātavās jānodrošina 12...18 °C temperatūra un 92...95% mitrums. Atveseļošanas periods ilgst 2,5...3 nedēļas. Kāpostiem šajā periodā apžāvē ārējās lapas. Apžāvē arī bietes, burkānus, cigoriņu saknes u. c. Sīpolus atveseļošanas periodā žāvē ar gaisu, kurš sasildīts līdz 30...35 °C temperatūrai un kura mitrums ir 70...85%, kamēr sīpolu ārējās kārtas sasniedz 14...15% mitrumu.

Sēklas kartupeļiem uzglabāšanas laikā glabātavā jānodrošina nemainīga 2...4 °C temperatūra, pārtikas kartupeļiem — 3...5 °C temperatūra un apmēram 95% mitrums. Sēklas materiālam jānodrošina arī apstrāde ar gaismu rudenī, apstrāde ar fungicīdiem pavasarī, apstarošana utt. Temperatūra sakņu glabātavās ir -1...+1 °C, pārtikas kāpostu glabātavās — 0...1 °C, sīpolu glabātavās — +2...-2 °C, burkānu glabātavās — 0,5...4 °C. Mitrums sakņu glabātavās ir 85...95%, sīpolu glabātavās — 75...80%, burkānu glabātavās — 95...98%.

Pāreja no atveseļošanas perioda uz uzglabāšanas periodu ilgst 3...5 nedēļas, pazeminot temperatūru katru diennakti par 0,5...1 °C. Temperatūras pazemināšanu panāk, pievadot ārgaisu naktis un rīta stundās.

Lai nodrošinātu glabātavās optimālus apstākļus, tām jāatbilst šādām prasībām: pilnīgi jāizolē kartupeļi un saknes no apkārtējās vides iedarbības: temperatūras un gaisa mitruma svārstībām, gaismas utt.

### 13.2. PRODUKCIJAS GLABĀŠANAS VEIDI

Kartupeļus un saknes var uzglabāt bērumos un tarā — kastēs, konteineros. Produkcijas bērumus novieto norobežotos apcirkņos, sekcijās vai pa visu glabātavas grīdu.

Kartupeļu un sakņu uzglabāšanas veidi parādīti 13.1. tabulā.

Ir izdarīti arī mēģinājumi palielināt bēruma augstumu, piemēram, kartupeļiem līdz 9 m, bet rezultāti bijuši mainīgi. Tāpēc jāuzskata, ka bēruma augstums 5...6 m ir maksimālais.

Kartupeļu un sakņu uzglabāšanu bērumos plaši lieto pārtikas un rūpnieciski pārstrādājamai produkcijai. Telpas lielumu produkcijas uzglabāšanai ierobežo inficēšanās iespējas. Jo lielāka telpa, jo grūtāk nodrošināt nepieciešamo temperatūras un mitruma režīmu. Kartupeļu vai sakņu iekraušanas un izkraušanas darbi lielā telpā

## Kartupeļu un sakņu glabāšanas veidi un bērumu augstumi

Produkcija	Glabāšanas veids	Bēruma vai krautnes maksimālais augstums, m
Kartupeļi: sēklas, lopbarības pārtikas	bērumā	6
	tarā	5,5
Bietes	bērumā	5
	tarā	5,5
Burkāni	bērumā	2,8
	tarā	5
Kāposti	bērumā	2,8
	tarā	5,5
Sīpoli	bērumā	3,6
	tarā	5

noris ilgi, bet šajā laikā nevar nodrošināt telpā optimālu režīmu. Tāpēc ir izdevīgāk sadalīt glabātavu ar blīvām šķērssienām visā augstumā vairākās sekcijās un katrai sekcijai ierīkot autonomu ventilācijas sistēmu mikroklimate nodrošināšanai.

Sēklas (vēlams arī pārtikas) kartupeļi un saknes jāuzglabā nelielos daudzumos atsevišķi pa šķirnēm. Tāpēc tos parasti glabā apcirkņos vai tarā, pie tam pēdējais variants ir progresīvāks.

Izplatītākā tara kartupeļu un sakņu glabāšanai ir metāla, koka, finiera vai plastmasas konteineri. Mūsu valstī visplašāk lieto metāla konteinerus. To ietilpība ir 0,5...0,85 m<sup>3</sup>. Konteineru izvietojuma telpai jābūt tādai, lai to varētu ātri piepildīt, nodrošinot produkcijai nepieciešamo mikroklimate. Maksimālā telpas ietilpība ir 1500 t. Konteinerus izvieto krautnē 5...10 cm attālumā citu no cita, krautnes attālums no sienas — 30 cm, no pārseguma zemākās atzīmes — 20 cm. Krautnes garums ir 10...12 m, platums — 4—6 konteineru rindas. Starp krautnēm tehnoloģiskajām vajadzībām atstāj 2...3 m, bet produkcijas apskatei — 60...70 cm platas ejas. Ārzemēs konteineru ietilpība ir lielāka un telpā tos izvieto blīvāk, bet mikroklimate nodrošina, pievadot krautnēm gaisu pa tehniskā auduma vai polietilēna plēves vadiem.

Mūsu valstī kartupeļu un sakņu glabāšana konteineros vēl nav ieguvusi popularitāti, tāpēc izstrādāts maz projektu glabātavām ar kartupeļu un sakņu turēšanu konteineros. Arī sēklas materiālu mūsu valstī paredz turēt sekcijtipa noliktavās vai atsevišķos apcirkņos.

Pēdējā laikā ārzemēs kartupeļu un sakņu uzglabāšanai plaši izmanto hermētiski noslēgtas kameras ar paaugstinātu ogļskābās gāzes un pazeminātu skābekļa saturu. Šādi eksperimenti notiek arī mūsu zemē. Tiek meklēti varianti, kā uzglabāt saknes un kartupeļus pazemināta spiediena vidē. Pazemināta spiediena glabātavas izmaksā 36,5% dārgāk nekā gāzu kameras, tomēr pazemināta spiediena glabātavas ir perspektīvākas.

Lielu uzmanību gan mūsu zemē, gan ārzemēs pievērš kartupeļu un sakņu glabāšanai neitrālu gāzu vidē.

### 13.3. PRODUKCIJAS SAGATAVOŠANA GLABĀŠANAI UN REALIZĀCIJAI

Kvalitatīvas produkcijas uzglabāšana lielā mērā ir atkarīga no tās transportēšanas un sākotnējās apstrādes. Mūsu zemē izdarītie pētījumi rāda, ka vismazāk mehānisko bojājumu kartupeļiem rodas, novācot tos ar kombainiem, pārvedot un uzglabājot bērtā stāvoklī. Kartupeļu zudumi strauji palielinās, ja tos tūlīt pēc noņemšanas šķiro ar mašīnām.

Mūsdienu apstākļos visas saknes no lauka ved bērtā stāvoklī, izņemot kāpostus, kurus pēc nogriešanas iepilda konteineros un tur uzglabā līdz realizācijai. Mūsu valstī tipveida projekti paredz kāpostu glabāšanu krautnēs.

Kartupeļu sākotnējā apstrāde notiek šādi: kartupeļus ieber bunkuros, kuru apakšdaļā izvietota transportlente, kas pārvieto tos uz bunkura galu. Atsevišķos gadījumos var izmantot piramidālus bunkurus, kuriem izkraušana noris gravitācijas spēku iedarbībā. Tālāk kartupeļi nonāk zemes atdalītājā, kas var būt izveidots kā vibrosiets vai kā gumijots transportieris. Pēc zemes attīrīšanas no kartupeļu masas atdala mazākās frakcijas kartupeļus. Parasti mazo kartupeļu atdališanas iekārta savietota ar zemes attīrīšanas ierīci. Tikai retos gadījumos pirms iekraušanas glabātavās no kartupeļu masas atdala akmeņus un zemes gabalus. Ja glabātavā ir brīva sekcija, tad pēc kartupeļu atveseļošanas oktobrī—novembrī var veikt šķirošanas darbus.

Pirms realizācijas kartupeļus rūpīgi notīra, šķiro pa frakcijām un iepilda dažāda tilpuma un kvalitātes tarā.

Galvenā tendence ir pēc iespējas samazināt pirms produkcijas uzglabāšanas veicamo operāciju skaitu un radīt tādas kompleksas līnijas, kas iespējami mazāk mehāniski bojātu saknes un kartupeļus.

### 13.4. GLABĀTAVU VEIDI

Atkarībā no uzglabājamās produkcijas veida izšķir kartupeļu, kāpostu, sīpolu, sakņu un zaļo kultūru glabātavas. Pēc produkcijas izmantošanas glabātavas iedala sēklas, pārtikas un lopbarības glabātavās; pēc uzglabāšanas veida izšķir bērumos un tarā uzglabājamās produkcijas glabātavas; pēc temperatūras un mitruma režīma nodrošinājuma ir glabātavas ar vispārēju mehānisko ventilāciju (visas telpas ventilācija), ar aktīvo ventilāciju (gaisa piespiedu padeve produkcijas masai) un ar mākslīgo dzesēšanu, izmantojot aukstuma iekārtas.

Attiecībā pret apkārtējās zemes planējuma līmeni glabātavas var būt iedziļinātas, pusiedziļinātas un virszemes. Pie iedziļinātām

pieder glabātavas, kurām grīdas atzīme ir zemāk par pusi no glabātavas sienas augstuma. Pie pusiedziļinātām pieder glabātavas, kurām grīdas atzīme ir augstāk par pusi no sienas augstuma. Pēc izkraušanas veida izšķir glabātavas ar gravitācijas spēka izmantošanu (tās galvenokārt ir bunkura tipa glabātavas un lopbarības kartupeļu glabātavas ar slīpu grīdu), ar pašas glabātavas iekārtas izmantošanu un kombinētās glabātavas ar abu izkraušanas paņēmieni izmantošanu (izkraušana ar lentes transportieriem pa zemgrīdas ventilācijas kanāliem).

Atkarībā no būves veida un kapitāluma pakāpes glabātavas iedala vienkāršās (kaudzes, tranšejas) un iekārtotās (kompleksi).

Iekārtotās glabātavas var tikt paredzētas ne tikai produkcijas uzglabāšanai, bet arī kartupeļu un sakņu apstrādei un realizācijai.

Tehnoloģiskie procesi vienkāršās glabātavās ir ar ierobežotu operāciju skaitu un zemu mehanizācijas līmeni. Iekārtotās glabātavās tehnoloģiskie procesi parasti ir pilnībā mehanizēti, dažkārt pat automatizēti un apkalpojošam personālam ir nodrošināti labāki sanitārhygiēniskie apstākļi.

Pēc tehnoloģiskajām projektēšanas normām kartupeļu un sakņu glabātavu nomenklatūra ir šāda: kartupeļu glabātavas — 1; 2; 3; 5 tūkst. t; kāpostu glabātavas — 1; 2 tūkst. t; sīpolu glabātavas — 0,5; 1; 1,5 tūkst. t; burkānu glabātavas — 0,5; 1; 2 tūkst. t; lopbarības biešu glabātavas — 1; 2; 3; 4 tūkst. t; cukurbiešu glabātavas — 2; 3; 4; 5 tūkst. t.

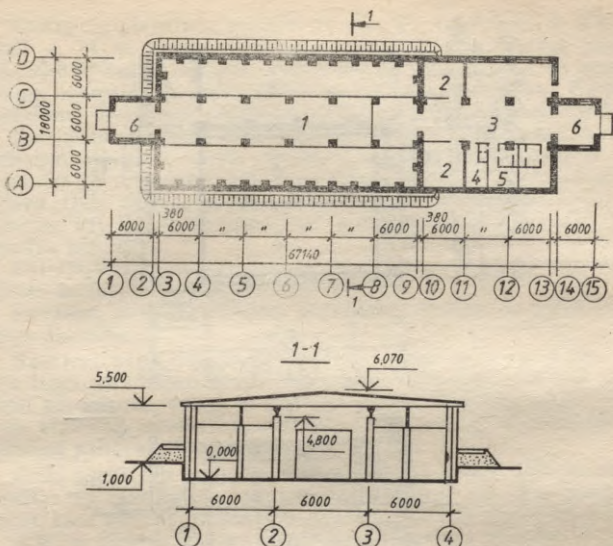
Lai samazinātu transporta izdevumus nešķirotas un neattīrītas produkcijas pārvadāšanai, glabātavas būvē tuvu produkcijas ražošanas vietām. Glabātavu lielumu izvēlas atbilstoši saimniecības vajadzībām.

### 13.5. GLABĀTAVU TĒLPISKAIS PLĀNOJUMS UN KONSTRUKTĪVAIS RISINĀJUMS

Laika gaitā kartupeļu un sakņu glabātavu projekti ir ievērojami izmainījušies. Sākotnēji teļu apsildīšanai galvenokārt izmantoja zemes siltumu. Pēc šādiem projektiem glabātavas ir iedziļinātas, pusiedziļinātas vai ar zemes piebērumu. Galvenā prasība šāda tipa glabātavām ir tāda, ka grīdas līmenim jābūt vismaz 1,5 m virs maksimālā gruntsūdeņu līmeņa. Šādās glabātavās ir minimāli siltuma zudumi caur sienām, bet ziemā grunts silda glabātavu. Temperatūras un mitruma režīms šādās glabātavās ir diezgan nemainīgs un viegli nodrošināms. Glabātavu trūkums ir tas, ka sarežģītāk veikt iekraušanas darbu mehanizāciju.

Sākotnējos projektos glabātavas parasti bija mazas ietilpības (0,1...1,0 tūkst. t) un tās cēla pēc zāles tipa shēmas. Sādu glabātavu veido kā vienlaiduma vai divlaidumu paviljona tipa ēku ar laidumiem 6; 9; 12 vai 18 m. Ēkas galos novieto ventilācijas kameras un iebrauktuves, pie tam ēka var būt savietota ar kartupeļu vai sakņu šķīrošanas punktu.



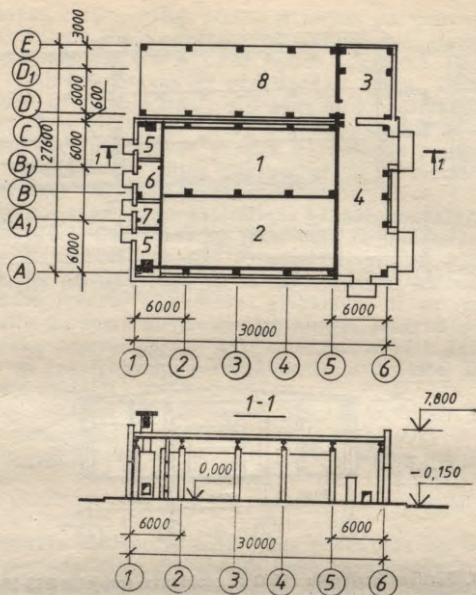


13.1. att. Pārtikas kartupeļu (1500 t) glabātava (projekts 813-104):

1 — kartupeļu uzglabāšanas telpa; 2 — ventilācijas kamera; 3 — šķirošanas telpa;  
4 — elektrosadales telpa; 5 — sadzīves telpas; 6 — vėjtveris.

Pie šāda tipa projektiem pieder Latvijā ieteicamais tipveida projekts 813-104 (13.1. att.). To izstrādājis Vissavienības projektēšanas institūts «Гипренисельпром». Projektētā glabātava paredzēta 1500 t pārtikas kartupeļu glabāšanai bērtā stāvoklī ar bēruma augstumu 4 m. Glabātavā ietilpst telpa kartupeļu glabāšanai, divas autonomas ventilācijas kameras temperatūras un mitruma režīma nodrošināšanai un telpa kartupeļu pirmsrealizācijas apstrādei. Būves galu sienās ir vārti transporta vajadzībām, kuru priekšā izveidoti vējtveri. Glabātavas augstumam no grīdas līdz pārseguma konstrukciju apakšējai atzīmei jāpārsniedz bēruma augstums par 600... 800 mm. Konkrētajā projektā telpas augstums ir 4,8 m.

Sākot ar 1977. gadu, mūsu valstī projektē kartupeļu un sakņu sekcijtipa glabātavas. Šādas glabātavas sastāv no atsevišķām unificētām 6,9; 12 un 18 m platām sekcijām, kuras novieto ēkas šķērsvirzienā. Sekciju vienā galā izvieto ieejas ar vējtveriem, otrā galā — ventilācijas kameras, kas nodrošina katrai sekcijai vajadzīgo mikroklimatu. Ja glabātavu paredz līdz 3 tūkst. t produkcijas izvietošanai, sekcijas ierīko ventilācijas kamerām vienā pusē. Glabātavām



13.2. att. Sēklas kartupeļu (1000 t) sekcijtipa glabātava (projekts 813-2-5):

1, 2 — glabātavas sekcijas; 3 — šķirošanas punkts; 4 — transportēšanas gaitenis; 5 — ventilācijas kamera; 6 — elektrosadale; 7 — personāla telpas; 8 — nojume.

ar ietilpību līdz 10 tūkst. t sekcijas izvietotas ventilācijas kamerām abās pusēs.

Mūsu republikā ieteicamo tipveida projektu sarakstā ir arī Vis-savienības projektēšanas institūtā «Гипропронисельпром» izstrādātais 1000 t sēklas kartupeļu glabātavas projekts 813-2-5 (13.2. att.). Kartupeļu glabāšanai paredzētas divas 179 m<sup>2</sup> sekcijas. To vienā pusē izvietotas ventilācijas kameras, elektrosadales un personāla telpas, otrā pusē — plašs vējtveris, ko izmanto transporta vajadzībām. Bez tam glabātavā ir arī telpa kartupeļu pirmsrealizācijas apstrādei un 213 m<sup>2</sup> nojume.

Projektēšanas institūtā «Laukuprojekts» izstrādāts 3000 t sēklas kartupeļu glabātavas tipveida projekts 207-7 (13.3. att.). Viss ēku komplekss paredzēts sēklas kartupeļu glabāšanai un šķirošanai. Kompleksā ietilpst kartupeļu glabātava ar aktīvo ventilāciju, šķirošanas punkts, kartupeļu diedzēšanas un sadzīves telpas.

Kartupeļu glabātava sadalīta 10 sekcijās, to platumi ir 6 m, garums — 24 m, kopējā platība — 1237 m<sup>2</sup>. Kartupeļus uzglabā 3,0...3,6 m augstā bērumā. Nepieciešamo temperatūras un mitruma režīmu nodrošina ar gaisa padevi pa zemgrīdas kanāliem. Gaisa atdzesēšanai uzstādītas aukstuma mašīnas. Sekciju augstums ir 5,4 m.

Kartupeļus no lauka pieved bērtā stāvoklī, pēc tam tos šķiro pēc izmēriem atbilstoši valsts standarta prasībām. Šķirošanu ar ražīgumu 50 t/h veic stacionārā šķirošanas punktā, kas savietots ar glabātavu. Daļu kartupeļu, kas paredzēti drīzai realizācijai, krauj konteineros, bet tos kartupeļus, kuri jāuzglabā līdz pavasarim, pilda sekcijās bērumos.

Lai šķirošanas punkts darbotos vienmērīgi, pie tā ir izvietoti nešķiroto kartupeļu uzkrājēj bunkuri.

Pavasārī pirms stādīšanas kartupeļus pārlasa un pilda konteineros diedzēšanai.

Sadzīves telpu korpuss savietots ar glabātavu, tajā ietilpst kantora telpa, strādnieku apsildīšanās telpa, laboratorija, vīriešu un sieviešu garderobes, dušas un tualetes telpas. Sadzīves telpas projektētas atbilstoši celtniecības normām СНиПIII-92-76 «Rūpniecības uzņēmumu palīgēkas un palīgtelpas».

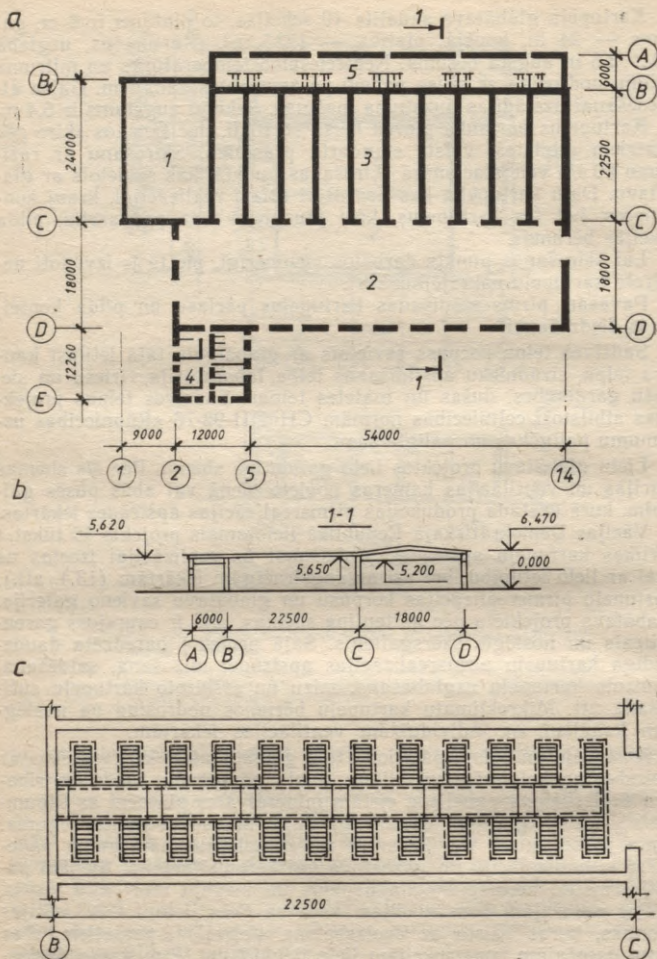
Lieli glabātavu projektos lieto gaitenīta shēmu. Pēc šīs shēmas sekcijas un ventilācijas kameras novieto vienā vai abās pusēs gaitenim, kurā uzstāda produkcijas pirmsrealizācijas apstrādes iekārtas.

Vācijas Demokrātiskajā Republikā lietojamais projekts 16 tūkst. t pārtikas kartupeļu apstrādei, glabāšanai un realizācijai izceļas ne tikai ar lielo ietilpību, bet arī ar augstāzīgām iekārtām (13.4. att.). Kartupeļu pirmsrealizācijas korpusu un glabātavu savieno galerija. Glabātava projektēta pēc gaitenīta shēmas, tajā ir caurejošs garenģaitenis un noslēgts šķērsģaitenis. Sajā projektā paredzēta daudzveidīga kartupeļu pirmsrealizācijas apstrāde: mizošana, saldēšana, nomizoto kartupeļu uzglabāšana, mizu un atšķiroto kartupeļu sutiņāšana utt. Mikroklimatu kartupeļu bērumos nodrošina pa noslēgtiem kanāliem ar individuālām ventilācijas iekārtām.

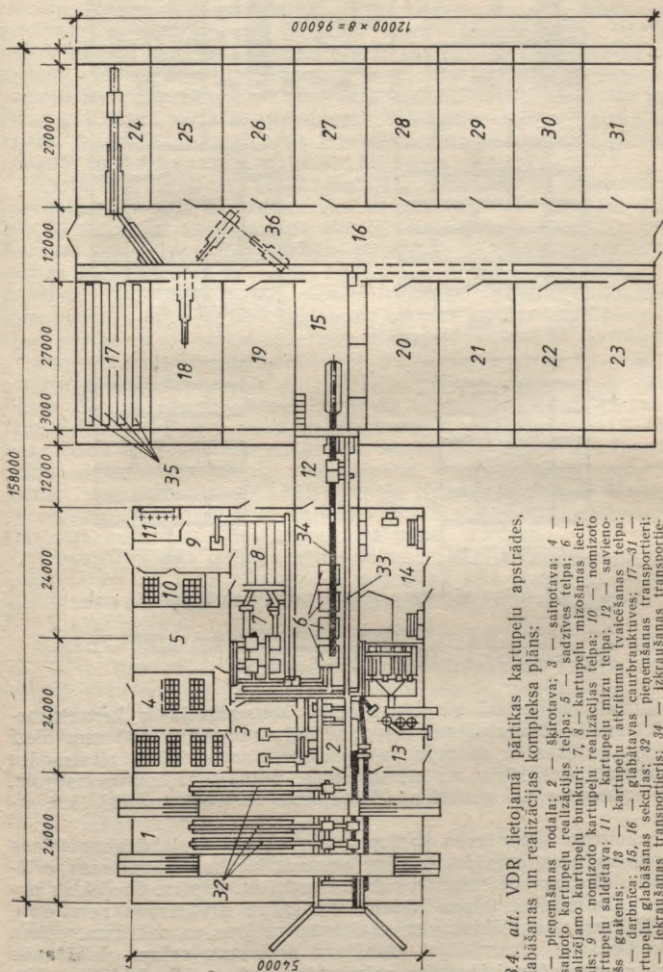
Kartupeļu un sakņu paviljona tipa glabātavas ir karkasa ēkas ar dzelzsbetona kolonnām un sijām. Jumta pārsegumu veido no ribotiem dzelzsbetona paneļiem, cietām minerālvates plātnēm ar tilpummasu  $\gamma=200$  kg/m<sup>3</sup> un četrkārtīga ruļļu materiāla jumta seguma. Jumta pārsegumam var izmantot arī kompleksus pārseguma paneļus ar siltumizolāciju no gāzbetona vai keramzītbetona. Sienām parasti izmanto keramzītbetona paneļus un ķieģeļu mūri ailu vietās.

Par nesošajām konstrukcijām karkasa ēkās lieto 1.423-3 sērijas kolonnas, kuras balsta uz dzelzsbetona stabveida pamatiem. Par jumta nesošajām konstrukcijām lieto 6,9; 12 un 18 m garas dzelzsbetona sijas (1.462-1 sērijas) ar 6 m soli.

Projektējot kartupeļu un sakņu glabātavas, galvenais uzdevums ir nodrošināt telpās nepieciešamo temperatūras un mitruma režīmu. Tāpēc ir svarīgi pēc aprēķina pareizi izvēlēties norobežojošo konstrukciju siltumizolācijas materiālu un tā biezumu.

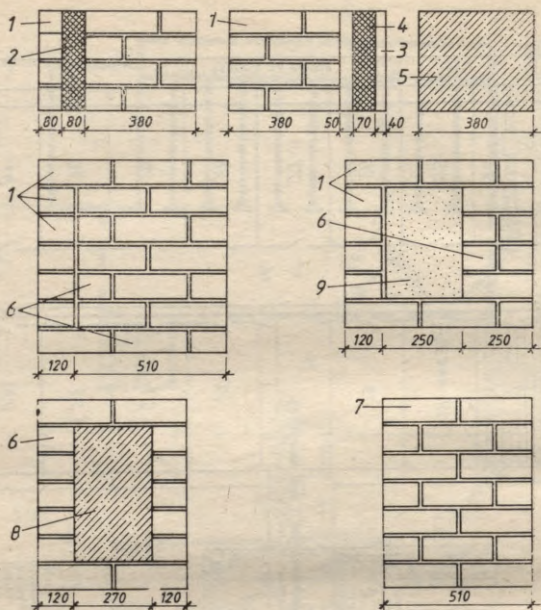


13.3. att. Sēklas kartupeļu (3000 t) sekcijtipa glabātava (projekts 207-7):  
 a — plāns; b — griezum; c — zemgrīdas kanālu plāns vienai sekcijai; 1 — šķirošanas punkts; 2 — šķirošanas un jarovizācijas punkts; 3 — glabātava; 4 — sadzīves telpas; 5 — ventilācijas kameras.



13.4. att. VDR lietojamā pārtikas kartupeļu apstrādes, glabāšanas un realizācijas kompleksa plāns.

1 — pieņemšanas nodale; 2 — skirotava; 3 — saipotava; 4 — iesaiņoto kartupeļu realizācijas telpa; 5 — sadzīves telpa; 6 — realizējamo kartupeļu bunkuri; 7, 8 — kartupeļu mīļošanas iecirkņi; 9 — nomizoto kartupeļu realizācijas telpa; 10 — nomizoto kartupeļu saldētava; 11 — kartupeļu mizu telpa; 12 — saņemto kartupeļu saldētava; 13 — kartupeļu atkritumu tvalecēšanas telpa; 14 — darbnīca; 15, 16 — glabātavas caurbrauktuves; 17—31 — kartupeļu glabāšanas sekcijas; 32 — pieņemšanas transportieris; 33 — pārvietojamu lentis transportieris; 34 — izkraušanas transportieris; 35 — pārvietojamu lentis transportieru komplekts; 36 — aktīvās ventilācijas kanālu sistēma.



13.5. att. Sakņu glabātavu āršienų varianti un izmantotie materiāli:

1 — silikātkieģeļi; 2 — putubetons vai putupolistirols; 3 — apmetums;  
4 — minerālvate; 5 — keramzībetona panelis; 6 — māla ķieģeļi; 7 —  
dobie māla ķieģeļi; 8 — keramzībetons; 9 — gāzbetons.

Sienu izveidošanā visindustriālākā konstrukcija ir keramzībetona paneli. Nepieciešamo siltumizolāciju nodrošina 400 mm bieži paneli. Lētākas ir ķieģeļu mūra sienas ar speciāli piestrādātu siltumizolācijas kārtu no minerālvates, putubetona, putupolistirola, keramzībetona vai gāzbetona. Iespējamie varianti parādīti 13.5. attēlā.

Sekcijtipa glabātavās kartupeļu un sakņu uzglabāšanas telpas savieto ar apkalpojošām telpām: ventilācijas kamerām, transportēšanas gaitenim, šķirošanas punktu, sadzīves telpām. Projektos paredz apkalpojošās telpas izvietot pa sakņu glabātavas perimetru, tādējādi radot apstākļus vieglākai temperatūras un mitruma režīma nodrošināšanai. Izstrādājot glabātavu projektus, sakņu glabāšanas telpu norobežošanai jācenšas neizmantot āršienas. Projektēšanas institūta «Laukuprojekts» izstrādātajā 3000 t sēklas kartupeļu glabātavas projektā 207-7 (sk. 13.3. att.) tikai divām malējām sekcijām

izmantotas ār sienas. Pārējās sekcijas norobežo iekš sienas. Kartupeļu glabātava konstruktīvi veidota kā bezkarkasa ēka ar ķieģeļu mūra sienām. Malējo sekciju ār sienas ir no ķieģeļu mūra ar gāzbetona pildījumu, ār sienu biezums 640 mm. Sekcijas norobežojošās iekš sienas ir no 380 mm bieza ķieģeļu mūra. Tās balstās uz lentveida pamatiem. Tā kā sekciju platums ir 6 m, tās pārsež ar ribotiem dzelzsbetona paneļiem  $3 \times 6$  m. Jumta siltumizolāciju veido 150 mm bieza gāzbetona kārtā ar tilpummasu  $500 \text{ kg/m}^3$ . Jumta slipumu nodrošina novadīšanai izveido ar keramzīta bērumu. Jumta segumam izmanto četrkārtīgu ruļļu materiālu bitumena mastikā.

Kartupeļus šķiro ar VDR ražotajām iekārtām. To izvietošanai paredzēta neregulāras formas ēka ar izmēriem pa malējām asīm  $30 \times 36$  m. Tā ir karkasa tipa ēka no dzelzsbetona konstrukcijām. Karkass veidots no 1.823-1 sērijas kolonnām, 12 m garām ПК-01-06 sērijas sijām un  $3 \times 6$  m lieliem 1.465-7 sērijas ribotiem dzelzsbetona paneļiem. Šķirošanas punkta sienām izmantoti trīskārtīgi fibrolībetona paneļi. Jumta segums veidots no beramā keramzīta siltumizolācijas kārtas un daudzkārtīga ruļļu materiāla. Grīdas ir no betona.

Projektā paredzēti divi gaitenī — transportēšanai un ventilācijas iekārtu izvietošanai. Abu gaiteņu konstruktīvās shēmas ir identiskas. Sienas, kas tos norobežo no kartupeļu uzglabāšanas sekcijām, veido no 510 mm bieza ķieģeļu mūra. Ārsienas paredzētas karkasa veidā no kolonnām, pie kurām piespīrināti trīskārtīgi fibrolībetona paneļi. Zem ķieģeļu mūra sienām ir betona bloku lentveida pamati, zem kolonnām — 1.810-1 sērijas ligzdeveida pamati. Gaiteņu pārsegšanai izmantoti 6 m gari ИИ-16с/75 sērijas dzelzsbetona rīģeļi, virs kuriem novietoti pārseguma paneļi  $3 \times 6$  m.

Transportēšanas gaiteņa grīdu veido no B25 klases betona izlīdzinošās kārtas, kuru klāj uz 150 mm bieza B15 klases betona pamatslāņa. Ventilācijas kameru izvietošanas gaitenī grīda veidota no B15 klases betona.

Sadzīves telpu blokam plānā ir kvadrātiska forma, tā izmēri  $12 \times 12$  m. Konstruktīvais risinājums ir bezkarkasa ēka ar nesošajām ķieģeļu ār sienām un dzelzsbetona ribotu paneļu pārsegumu.

Projektējot kartupeļu un sakņu glabātavas, ārzemēs plaši lieto līmētās koka konstrukcijas (sijas, arkas, rāmjus), tērauda konstrukcijas, dzelzsbetona trīslociklu rāmjus un arkas. Sienas parasti ir pilsaliekamas no trīskārtu paneļiem, paneļu ārējā kārtā parasti ir tērauda loksne (profilēta, cinkota). Par siltumizolāciju izmanto dažādus efektīvus putummateriālus.

Jauna tipa sienu trīskārtu paneļus ir izstrādājuši projektētāji Lietuvas PSR. Paneļu ārējā kārtā veidota no keramzītbetona, iekšējā — no sīkraudainas cementa javas M300. Par siltumizolāciju izmantota minerālvate ar bitumena saistvielu un polietilēna maisos pakots perlīts. Ir divu veidu paneļi: ar biezumu 300 mm un 400 mm. Šo paneļu lietderību pašlaik pārbauda reālos objektos. Šāda tipa eksperimentālie paneļi radīti arī mūsu republikā — Latvijas Valsts celtniecības zinātniskās pētniecības un eksperimentālās tehnoloģijas institūtā.

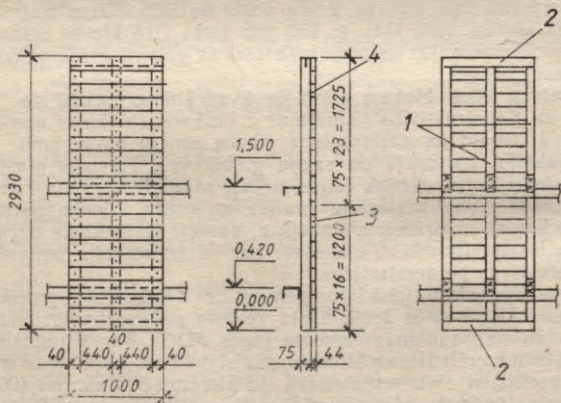
### 13.6. GLABĀTAVU IEKĀRTAS

Uzglabājot produkciju bērumos vai apcirkņos, kartupeļu un sakņu karkasa tipa glabātavās bērumu slodzes uzņemšanai jāierīko norobežojošās sienas. Mūsu republikā tās parasti izveido no koka vairogiem. Vairogus izgatavo no koka brusu karkasa, apšūjot to ar dēļiem (13.6. att.). Tā kā vairoga apakšdaļa uzņem lielākas slodzes, to izveido no lielāka šķērsriezuma materiāliem. Koka vairogus atbalsta pret U profila metāla sijām, kas savukārt atbalstās pret karkasa kolonnām. Gan metāla siju, gan vairogu koka brusu šķērsriezuma izmērus pieņem pēc aprēķina, ievērojot produkcijas bērumu slodzes. Koka vairogu norobežojošums ir saliekams, viegli tīrāms, dezinficējams un nepieciešamības gadījumā arī nojaucams. Tādā pašā veidā vajadzības gadījumā var sadalīt telpu atsevišķos apcirkņos.

Norobežojošo sienu izveidošanai var izmantot arī citus materiālus: dzelzsbetona paneļus, vairogus ar metāla apšuvumu. Ir izstrādātas sienu konstrukcijas, kuru apakšdaļa izveidota no dzelzsbetona paneļiem, vidusdaļa — no metāla konstrukcijām un augšdaļa — no azbestcements loksņēm.

Izveidojot produkcijas norobežojošās sienas, jāievēro, ka apšuvumam jābūt blīvam un gludam. Tāds apšuvums samazina kartupeļu un sakņu mehāniskos bojājumus un uzlabo norobežošanu hermētiskumu.

Par perspektīviem un ekonomiskiem materiāliem norobežojošo sienu izveidošanā uzskata elastīgus materiālus, piemēram, tehnis-



13.6. att. Apcirkņus norobežojošs koka vairogs CD-1:

1 — garenribas 40×75 mm; 2 — šķērsribas 40×75 mm; 3 — klāja dēlis 44×75 mm; 4 — klāja dēlis 32×75 mm.



kos audumus. VDR šos materiālus izmanto kopš 1970. gada kartupeļu bērumiem, kuru augstums nepārsniedz 5 m. Sienu izveidošanai izmanto metāla kārbveida statņus, kurus sametina no diviem U veida profiliem  $140 \times 40 \times 4$  mm ar soli 1,5...2 m. Statņiem no abām pusēm piestiprināts ar polivinilhlorīdu pārklāts audums. Sādi izveidota norobežojošā siena ir gaisnecaurīdīga, ar labu ārējo izskatu un augstiem sanitārhigiēniskiem rādītājiem.

Pie kartupeļu un sakņu glabātavu iekārtām pieder arī konteineri, plaukti un apcirkņi.

Kartupeļu konteineri var būt saliekami un universāli ar šādiem izmēriem un ietilpību:  $900 \times 900 \times 900$  mm, tilpums  $0,7 \text{ m}^3$ , ietilpība apmēram 450 kg;  $800 \times 800 \times 900$  mm, tilpums  $0,5 \text{ m}^3$ , ietilpība apmēram 325 kg.

Saliekamo konteineru sienas un grīdu izveido no koka brusām, kas iestiprinātas metāla rāmī. Sienas un grīdu, kā arī sienas savā starpā savieno ar cilpām. Šie konteineri ir viegli saliekami un izjaukami.

Universālie konteineri ir neizjaukami. To grīda izveidota ar  $30^\circ$  slīpumu, lai kartupeļus varētu izbērt, konteinerus neapgāžot. Glabātavā konteinerus novieto 3—5 kārtās ar kopējo krautnes augstumu 4...4,5 m. Starp konteineru krautnēm atstāj 1 m platas ejas.

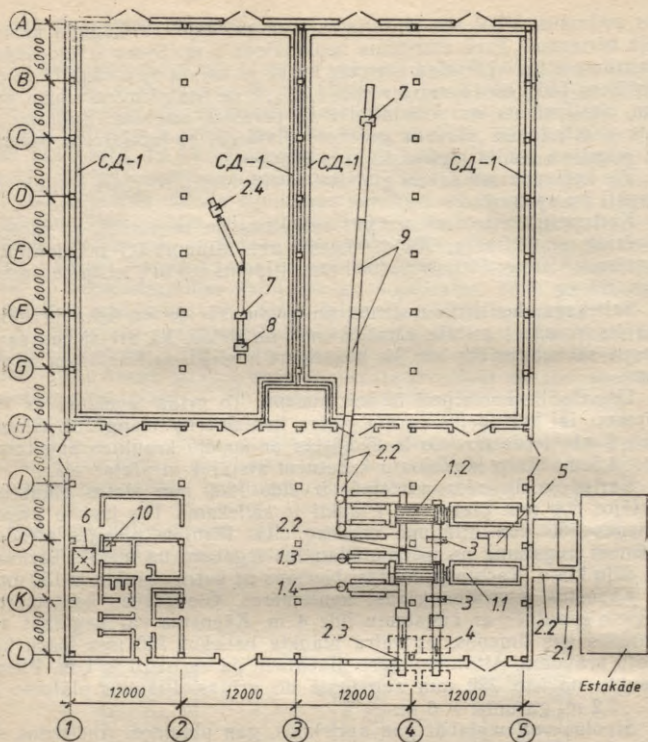
Kartupeļu dziedēšanas telpās izveido 1200 mm platus plauktus, atstājot 800 mm platu eju. Plaukti ir saliekami. Tos izvieto piecos līmeņos 750 mm attālumā citu no cita. Pirmais plaukts atrodas 250 mm augstumā no grīdas. Plauktus izgatavo no metāla karkasa un dēļu klāja. Kartupeļu kārtas biezums uz katra plaukta ir 150 mm.

Kāpostus ieteicams glabāt konteineros. Glabātavās konteinerus novieto krautnēs ar augstumu līdz 4 m. Kāpostus var uzglabāt arī plauktos trīs līmeņos, uz katra plaukta uzliekot 750 mm biezu kāpostu krāvumu. Attālums starp plauktiem pa vertikāli ir 1 m. Pirmo plauktu novieto 250 mm augstumā no grīdas. Plauktu platums ir 2...2,2 m, garums — 6 m.

Sīpolus var uzglabāt gan apcirkņos, gan plauktos. Apcirkņos sīpolu bēruma augstums nedrīkst pārsniegt 2...2,5 m, plauktos — 0,7 m. Attālums starp plauktiem pa vertikāli ir 1 m, bet attālums starp pirmo plauktu un grīdu — 250 mm. Plauktu platums ir 2...2,2 m, garums — 6 m.

Kartupeļu un sakņu glabātavās lietojamās tehnoloģiskās iekārtas izvēlas atkarībā no pieņemtās tehnoloģisko procesu kompleksās mehānizācijas, kas savukārt atkarīga no produkcijas veida, tās uzglabāšanas un tehniski ekonomiskiem apsvērumiem.

Parasti kartupeļu glabātava ir savietota ar šķirošanas punktu, kur ar speciālām iekārtām veic kartupeļu attīrīšanu no piemaisījumiem un šķirošanu pa frakcijām. Šādam uzdevumam vispiemērotākais ir šķirošanas punkts КСН-15Б. Tas sastāv no pieņemšanas bunkura ПБ-2 ar slīpām sānu malām un pārvietojamu grīdu lentes transportiera veidā. Bunkura galā lentes transportieris paceļas tik augstu, ka kartupeļi iekrīt šķirošanas bunkurā. Šķirotajvirisma sastāv no profilētiem gumijas rullīšiem sīko un vidējo kartupeļu atšķiro-



13.7. att. Bulduru sovhoztehnikuma burkānu pieņemšanas punkta (7000 t) tehnoloģiskās iekārtas izvietojums:

1 — pusautomātiskais burkānu šķirošanas agregāts; 1.1 — uzkrājējbunkurs, 1.2 — tīrīšanas un šķirošanas agregāts, 1.3 — šķirošanas galds, 1.4 — saiņošanas mehānisms; 2 — transportieru sistēma; 2.1 — pieņēmējbunkurs, 2.2 — transportieris ( $l=6$  m), 2.3 — pacelējtransportieris, 2.4 — savācējs ar transportieri; 3 — pārejas tiltiņš; 4 — traktora piekabe; 5 — vadības pults; 6 — ventilācijas iekārta; 7 — iekrāvējtransportieris; 8 — elektrokārs; 9 — pārvietojamais transportieris; 10 — uzlādes iekārta.

šanai. Grunts un citu sīku piemaisījumu atdalīšanai pirms gumijas rulliņiem novietoti divi tuvu stāvoši cilindriski rulliņi. Izšķīrotie kartupeļi pa transportieriem nonāk savācējbunkuros, transporta līdzeklī vai tarā. Kartupeļu šķirošanas punktu var izmantot arī pasvarai sēklas materiāla sagatavošanai.

Kartupeļu iekraušanai glabātavās un transporta līdzekļos lieto kartupeļu iekrāvējtransportieri T3K-30. Tas sastāv no pieņēmējbunkura, pacelējtransportiera, pagriežama izkrāvējtransportiera, ritošās

daļas un piedziņas sistēmas. Iekrāvējtransportiera ražīgums ir 30 t/h, kartupeļu kraušanas augstums 150...5500 mm. Kartupeļu pieņēmēj bunkurs izveidots tā, lai to varētu piekraut ar lentes transportieri vai arī ar transporta līdzekli.

Kartupeļu izkraušanai no glabātavas iekrāvējtransportieri T3K-30 var pārveidot par izkrāvējtransportieri ТПК-30. Šim nolūkam pieņēmēj bunkura vietā piekabina ierīci, kas sastāv no rulliņu uztvērēj mehānisma, lentes transportiera, rāmja un piedziņas mehānisma.

Burkānus pirms iekraušanas glabātavā apstrādā uz līnijas ПСК-6, kas sastāv no uzkrājēj bunkura ПБ-2, tīrīšanas un šķirošanas agregāta un tarēšanas mehānisma. Līnijas ražīgums ir 6 t/h (13.7. att.).

Ir izstrādātas arī tādas kartupeļu un sakņu šķirošanas mašīnas, kurās izmanto produkcijas infrasarkano starojumu. Veselai produkcijai virsmas temperatūra ir par 0,5...0,6 °C zemāka nekā bojātai produkcijai. Tātad, attiecīgi noregulējot mašīnu, automātiski var veikt šķirošanu. Anglijā ir izstrādāta automātiska kartupeļu šķirošanas mašīna, kurā izmanto televīziju. Ir arī iekārtas, kurās sakņu šķirošanu veic ar ultraskaņu. Oriģināla kartupeļu šķirošanas mašīna ir izstrādāta CSSR: kartupeļu masa pārvietojas pa speciālu iekārtu, kurai cauri pūš spēcīgu gaisa plūsmu. Tā rezultātā kartupeļi tiek sasīkoti pa frakcijām. Iekārtas ražīgums ir 30 t/h. Pēc pārbaudes ražošanā ir noskaidrots, ka tās šķirošanas efektivitāte sasniedz 99,7%, kas nav sliktāk par daudz dārgākām iepriekš aprakstītām iekārtām.

### 13.7. AKTĪVĀ VENTILĀCIJA

Aktīvo ventilāciju kartupeļu un sakņu glabātavās paredz produkcijas masas caurpūšanai, lai nodrošinātu tās apžāvēšanu pēc novākšanas, radītu labvēlīgus apstākļus kartupeļu un sakņu mehānisko bojājumu sadziedēšanai, kā arī nodrošinātu nepieciešamo temperatūras un mitruma režīmu gan produkcijas masā, gan arī pašā glabātavā visā uzglabāšanas laikā.

Glabātavās, kuru ietilpība lielāka par 500 t, lieto vismaz divas autonomas ventilācijas sistēmas, tādējādi nodrošinot gaisa padevi arī vienas sistēmas avārijas gadījumā. Ventilācijas iekārtu ražīgumu kartupeļu glabātavā nosaka, rēķinot 50...100 m<sup>3</sup> gaisa stundā uz 1 t kartupeļu.

Aktīvās ventilācijas sistēma sastāv no gaisa iesūkšanas šahtas, recirkulācijas gaisa vada, centrālās ventilatora ar elektrodzinēju, maģistrālā kanāla un sadalošiem kanāliem.

Gaisa iesūkšanas šahta savietota ar ventilācijas kameru, un tā var atrasties pie ārsienas vai ēkas iekšpusē. Šahtu izveido no 250 mm bieza ķieģeļu mūra ar minerālvates vai citu materiālu siltumizolāciju tās iekšpusē. Šahtas sānos vai galā atkarībā no ventilācijas kameras novietojuma izveido gaisa iesūkšanas lūku ar žālūzijām.

Lai gaisu iesūktu un pievadītu kartupeļu masai, gaisa iesūkšanas šahtai ir pievienots centrālās ventilators ar elektrodzinēju, kuri novietoti ventilācijas kamerā uz betona pamatiem.

Ventilācijas sistēma kartupeļu un sakņu glabātavās darbojas, ne tikai izmantojot ārgaisu, bet arī pievadot produkcijas masai ziemā gaisu, kas iesūktis turpat glabātavā. Šim nolūkam no skārda vai koka būvē recirkulācijas gaisa vadus, kuri savieno glabātavu ar gaisa iesūkšanas šahtu. Gaisa iesūkšanas regulēšanai izveido aizbīdņus. Recirkulācijas gaisa vada galu glabātavā nosedz ar metāla sietiņu.

Gaisu glabātavās ievada pa zemgrīdas un virsgrīdas kanāliem. Sekcijtipa glabātavās, kur kartupeļus uzglabā bērumos (tās republikā ir vairāk izplatītas), gaisu ievada pa zemgrīdas kanālu sistēmu (sk. 13.3. att.). Tā sastāv no maģistrālā kanāla un sadalošajiem kanāliem. Maģistrālais kanāls sekcijtipa glabātavās ir strupceļa, tas novietots sekcijas vidusdaļā. Lai kanālā nodrošinātu vienmērīgu gaisa plūsmu, tā augstums tuvāk pie ventilācijas kameras ir lielāks, bet tālāk no tās ir mazāks. Kanālu izveido vai nu no 380 mm bieza ķieģeļu mūra, vai arī no dzelzsbetona tehnēm. Veidojot kanālu no ķieģeļu mūra, grīdu ierīko no B7,5 klases betona ar slīpumu uz ventilācijas kameras pusi. Kanāla sienas apmet ar cementa-kaļķu javu, ārpusi noziež ar karstu bitumenu. Ja kanālus veido no dzelzsbetona tehnēm, slīpumu rada, izmantojot dažāda augstuma teknes un pēc tam ierīkojot slīpu betona grīdu. Maģistrālo kanālu nosedz ar industriālām dzelzsbetona plātnēm.

Sadalošie zemgrīdas kanāli novietoti perpendikulāri maģistrālajam kanālam abās tā pusēs. To pievienošanai maģistrālā kanāla sienās izveidotas lūkas. Sadalošos kanālus izveido no ķieģeļu mūra vai no monolitā betona un pārsedz ar koka režģiem.

Attālumu starp sadalošajiem gaisa kanāliem izvēlas vienādu ar bēruma augstumu vai 1,5 reizes mazāku par to, bet attālumu no malējā kanāla ass līdz sienai pieņem vienādu ar pusi no attāluma starp kanālu asīm. Kanālu attālumam no gala sienām jābūt vismaz 0,5...1,0 m. Maģistrālā kanāla šķērsgriezumu aprēķina gaisa plūsmas ātrumam 5...6 m/s. Gaisa plūsmas ātrumu pie ieejas bērumā izvēlas 1,5...2 m/s.

Uzglabājot produkciju konteineros, efektīvs ir paņēmieni, kad konteineriem gaisu pievada pa kanāliem. Plaši lieto gaisa horizontālu sadali. Gaisu padod konteineru sekcijai vienā pusē izvietotā perforētā plāknē un nosūc otrā pusē tādā pašā veidā. Rezultātā gaiss tiek izvadīts gan caur konteineriem, gan starp tiem.

Kartupeļu un sakņu glabātavās produkcijas atdzesēšanas periodā ventilācijas sistēma darbojas tikai ar ārgaisu. Kad ārgaisa temperatūra pazeminās zem  $+1^{\circ}\text{C}$ , ventilācija sāk darboties daļēji vai pilnīgi pēc recirkulācijas principa, nodrošinot glabātavā ievadāmā gaisa maisījuma temperatūru ne zemāku par  $+1^{\circ}\text{C}$ . Periodā, kad ārgaisa temperatūra ir augstāka nekā temperatūra glabātavā, ventilācijas sistēma darbojas pilnīgi pēc recirkulācijas principa. Glabātavā ievadāmā gaisa atdzesēšanai pavasara periodā un recirku-

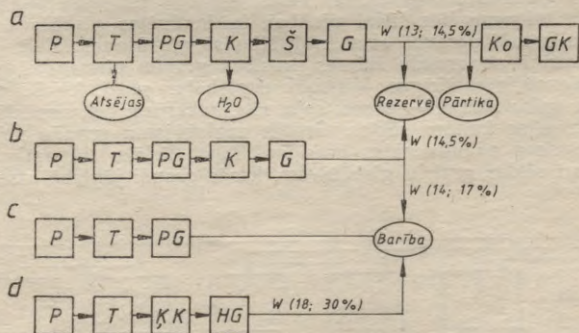
lācijā lietojamā gaisa relatīvā mitruma regulēšanai lieto ledus ģeneratorus vai arī speciālas aukstuma iekārtas. Nepieciešamības gadījumā gaisu var arī sasildīt.

Aktīvās ventilācijas lietošana ļauj samazināt produkcijas zudumus glabātavās 1,5... 2 reizes. Tomēr šajā jomā vēl ir daudz neatrisinātu problēmu. Zinātnieki turpināt risināt jautājumus par kanālu izveidošanu, optimālo bērumu augstumu, konteineru ventilāciju utt.

## 14. nodaļa. GRAUDU PIRMAPSTRĀDES UN GLABĀŠANAS ĒKAS UN BŪVES

### 14.1. VISPĀRĪGAS ZIŅAS

Uzglabājot graudus, jārēķinās ar tiem kā ar dzīvīem organismiem, jāievēro to fizikālās un fizioloģiskās īpašības, kā arī šķirnes īpatnības. Galvenās graudu fizikālās īpašības ir birstamība, paššķirošanās spēja birstot, sorbcijas un desorbcijas spēja, siltumietilpība, siltumvadītspēja, mitrumvadītspēja. Pareizi izmantojot šīs īpašības, graudu transportēšanā, apstrādē un glabāšanā var panākt minimālus zudumus, var uzlabot graudu kvalitāti un samazināt izdevumus visos ražošanas ciklos, kas saistīti ar graudu pēc-apstrādi un izmantošanu. Izstrādājot jaunu graudu kalšu un glabātavu projektus, sevišķi svarīgi ir ievērot graudos notiekošos fizioloģiskos procesus. Pie graudu fizioloģiskajiem procesiem pieder gāzu apmaiņa (elpošana), nobriešana un dīgšana. Elpošanas rezultātā rodas graudu sausnes zudumi, palielinās to higroskopiskais



14.1. att. Graudu pirmapstrādes tehnoloģiskie varianti:

*a* — sēklas graudiem un valstij realizējamiem graudiem; *b*, *c*, *d* — lopbarības graudiem; *P* — pieņemšana; *T* — sākotnējā tīrīšana; *PG* — pagaidu glabāšana ventilācijas bunkuros; *K* — kaltēšana; *Š* — tīrīšana un šķirošana; *G* — glabāšana; *Ko* — kodināšana; *GK* — kodinātās sēklas glabāšana; *KK* — ķīmiskā konservēšana; *HG* — hermetizēšana.

mitrums un gaisa mitrums tukšumos ap graudiem, kā arī pieaug graudu masas temperatūra.

Graudu elpošanu veicina mitrums, temperatūra un aerācijas pakāpe graudu masā. Jo graudu mitrums ir lielāks, jo sausnes zudumi arī ir lielāki. Ja graudu mitrums ir 30% un lielāks, šie zudumi sasniedz 0,2% diennaktī, ja mitrums ir 12%, — zudumu nav. Pieļaujama uzglabājamo graudu mitrums ir līdz 15%. Temperatūras ietekme uz elpošanu ir līdzīga: 0...10 °C temperatūrā graudu sausnes zudumi ir minimāli, pat ja to mitrums ir 18%. Savlaicīga temperatūras pazemināšana ir viens no svarīgākajiem elpošanas pavājināšanas pasākumiem. Graudu elpošanu ietekmē arī to aerācija. Uzglabājot graudus bez gaisa apmaiņas, tajos uzkrājas ogļskābā gāze un samazinās skābeklis. Jo mitrāki ir graudi, jo kaitīgāka ir ogļskābās gāzes ietekme: graudi zaudē dzīvotspēju un olbaltumvielu saturu. Dažādu šķirņu graudiem šī ietekme ir atšķirīga. Nepieciešamības gadījumā graudi jāpārber vai caur tiem jāpūš gaiss.

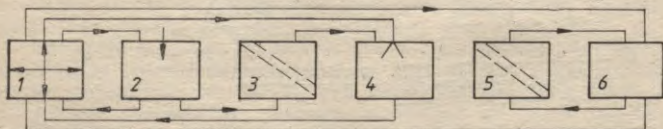
Mitrums un paaugstināta temperatūra veicina graudos arī mikroorganismu, pūšanas sēnīšu un baktēriju attīstību.

Lielus graudu zudumus var radīt dažādi kaitēkļi — kukaiņi un ērces, kā arī grauzēji un putni.

Lai graudu uzglabāšana būtu ilgstoša un kvalitatīva, jāveic virkne pasākumu graudu pirmapstrādei un sagatavošanai: tīrīšana, šķirošana, kaltēšana.

Graudu tīrīšana ir dažādu kultūraugu sēklu, nezāļu sēklu un citu piemaisījumu atdalīšana no graudiem. Šķirošana ir kāda kultūrauga sēklu sadalīšana frakcijās pēc jebkurām atšķirīgām īpašībām: izmēriem, blīvuma, aerodinamiskajām īpašībām utt. Kaltēšana ir graudu konservēšanas veids. Kaltējot īsā laikā samazina graudu mitrumu līdz tādai vērtībai, ka konkrētos glabāšanas apstākļos graudi nezaudē savu kvalitāti visā glabāšanas laikā.

Atkarībā no graudu šķirnes prasības graudu pirmapstrādei un glabāšanai ir atšķirīgas. Vislabāk uzglabājas rudzi, kvieši, mieži, auzas, griķi; sliktāk — prosa, soja, rīsi, kukurūza, bet vissliktāk — dažādu eļļas kultūru sēklas. Grūtāk uzglabājamu graudu noliktavām izvirs paaugstinātas prasības. Tāpat lielāku uzmanību pievērš arī sēklas graudu glabātavām, kurās graudi jāglabā atsevišķi



14.2. att. Rekomendējamā graudu pirmapstrādes tehnoloģiskā shēma:

1 — kalte; 2 — graudu pieņemšana; 3 — tīrāmā mašīna; 4 — ventilācijas apcirknis; 5 — šķirošana; 6 — glabātava.

pa šķirnēm un kategorijām, izslēdzot iespēju sajaukties atšķirīgām partijām un saglabājot maksimālu dīgtspēju.

Mūsu republikas vadošie zinātnieki (LLA prof. E. Bērziņš) ir pierādījuši, ka graudu kvalitāti var uzlabot, ja graudus kaltē pakāpeniski, periodiski tos atlaidinot.

Graudu pirmapstrādē lietojamie tehnoloģiskie varianti parādīti 14.1. attēlā, bet ieteicamā tehnoloģiskā shēma dota 14.2. attēlā.

## 14.2. GRAUDU PIRMAPSTRĀDES EKAS UN BŪVES

### 14.2.1. GRAUDU TIRIŠANA UN ŠKIROŠANA

Graudu tirišanai un šķirošanai izmanto graudu un piemaisījumu fizikāli mehānisko un citu īpašību atšķirības. Praksē lieto iekārtas, kas tira un šķiro sēklas pēc izmēriem, aerodinamiskajām īpašībām, blīvuma, elastības, formas, virsmas gluduma, krāsas un elektriskajām īpašībām. Izvēloties īpašību, pēc kuras veikt graudu tirišanu vai šķirošanu, jācenšas nodrošināt procesa maksimālo efektivitāti.

**Graudu tirišana un šķirošana pēc izmēriem.** Katram graudam ir trīs izmēri: garums, platums un biezums. Šie izmēri ir atkarīgi no šķirnes, augšanas apstākļiem, brieduma pakāpes, mitruma un citiem faktoriem. Pēc platuma graudus šķiro ar apaļu vai kvadrātisku acu sietiem, pēc biezuma — ar garenisku acu sietiem. Šķirojot caur sietu acīm izkrit mazāka izmēra graudi. Pēc garuma graudus šķiro ar dobumainām trijera virsmām. Trijera cilindram rotējot, dobumos ievietojas īsā frakcija. Tā tiek pacelta uz augšu un, izkritot no dobumiem, iekrīt siltē, no kuras to ievada izvadteknē. Garā frakcija paliek cilindrā, un to izvada pa garās frakcijas izvadteknī.

**Graudu tirišana un šķirošana pēc aerodinamiskajām īpašībām.** Aerodinamiskās īpašības nosaka graudu un piemaisījumu kustības raksturu gaisa plūsmā. Graudu un piemaisījumu aerodinamisko īpašību raksturošanai lieto jēdzienu «lidināšanās ātrums». Graudu un piemaisījumu lidināšanās ātrumu atšķirības ļauj tos gaisa plūsmā sadalīt frakcijās. Izmanto gan slīpu, gan vertikālu gaisa plūsmu.

**Graudu šķirošana pēc blīvuma.** Sēklas materiāla bioloģiskā vērtība ir atkarīga no tā blīvuma. Nobriedušiem graudiem ir lielāks blīvums. Sēklas graudiem ar lielāku blīvumu ir labāka dīgtspēja, un tie ir izturīgāki pret slimībām un nelabvēlīgiem klimatiskajiem apstākļiem. Iepriekš uz sietiem attīrītu un sašķirotu sēklas materiālu var šķirot pēc blīvuma ar pneimatisko šķirojamo galdū, hidrauliski ar dažāda blīvuma šķidumiem un ar graudu grieztuvi.

**Graudu tirišana un šķirošana pēc virsmas gluduma.** Sēklas materiāla tirišana pēc virsmas gluduma atšķirībām iespējama tāpēc, ka atsevišķām frakcijām ir dažādi berzes koeficienti. Graudu tirišanai lieto kustīgu vai nekustīgu slīpu virsmu. Tā var būt plakana, cilindriska vai vītņveida (vītnes separatori).

**Graudu tīrāmās un šķirojamās mašīnas.** Atkarībā no darbības principa tās iedala šādās grupās: aspiratori, trijeri, aspiratori-sieti un aspiratori-sieti-trijeri. Aspiratori un aspiratori-sieti paredzēti graudu sākotnējai tīrišanai — tūlīt pēc kombaina. Tās sauc par graudu tīrāmām jeb vētījamām mašīnām. Aspiratori-sieti-trijeri ir sarežģītākas mašīnas, kas paredzētas graudu tīrišanai un šķirošanai. Tās sauc par graudu šķirojamām mašīnām, un tās graudu pirmapstrādes tehnoloģiskajā līnijā novieto aiz graudu kaltēm.

#### 14.2.2. GRAUDU KALTĒŠANA

Mūsu valsts lielākajā daļā ievāc graudus ar mitrumu 18... 20%, bet nelabvēlīgos laika apstākļos — ar mitrumu 25... 35%. Uzglabājot šāda mitruma graudus, tie intensīvi elpo, izdala siltumu, pārkarst, tajos aktivizējas dažādi mikroorganismi. Tāpēc, lai graudus varētu ilgstoši uzglabāt, nepieciešams pazemināt to mitrumu līdz kondīcijas mitrumam, kura lielums ir atkarīgs no graudu izmantošanas, paredzētā uzglabāšanas ilguma un noliktavas veida. Parasti tas ir 12,5... 15%.

Graudu kaltēšana ir tehnoloģiskais process, kura rezultātā ne tikai samazinās graudu mitrums, bet arī izmainās to īpašības: uzlabojas graudu pēcbriede, dzīvotspēja, palielinās dīgšanas enerģija. Kaltēšanas rezultātā uzlabojas arī graudu kā pārtikas produkta īpašības, samazinās transportizdevumi, palielinās graudu pārstrādes uzņēmumu ražīgums.

Kaltēšanas rezultātā graudu mitrums pāriet uz apkārtējo gaisu. Graudi kalst, ja ūdens tvaika parciālais spiediens to virsmā ir lielāks nekā apkārtējā gaisā. Ja turpretim ūdens tvaika parciālais spiediens graudu virsmā ir mazāks nekā apkārtējā gaisā, graudi uzņem mitrumu no apkārtējā gaisa. Mitruma apmaiņa starp apkārtējo gaisu un graudiem notiek lēni. Lai paātrinātu kaltēšanas procesu, nepieciešams palielināt ūdens tvaika parciālo spiedienu graudu virsmā un samazināt ūdens tvaika parciālo spiedienu apkārtējā gaisā. To var panākt, sildot kaltējamo materiālu un kaltēšanas agentu.

Atkarībā no enerģijas pievadišanas veida kaltējamam materiālam izšķir vairākus kaltēšanas paņēmienus:

konvektīvo kaltēšanu, kad siltuma enerģiju graudiem pievada ar karstām gāzēm (gaisu), kas iznes arī iztvaicēto ūdeni ārpus kaltes;

konduktīvo kaltēšanu, kad siltuma enerģiju graudiem pievada no sakarsētām virsmām un iztvaicētā ūdens izvadīšanai no kaltēm izmanto gaisu;

kaltēšanu ar siltuma enerģijas pievadišanu starojuma veidā;

kaltēšanu ar siltuma enerģijas pievadišanu, izmantojot graudu bērumu kā omisko pretestību, kā dielektriķi starp kondensatora plātēm vai kā indukcijas spoles daļu;

kaltēšanu ar kombinētu enerģijas pievadišanu.



Visbiežāk lieto konvektīvo un konduktīvo kaltēšanu. Konvektīvās kaltēs graudus sakarsē ar karstu gaisu vai gaisa un dūmgāzu maisījumu līdz noteiktai temperatūrai, tā rezultātā no graudiem izdalās mitrums. Graudu kvalitāte ir stipri atkarīga no to sakarsēšanas temperatūras, kuras maksimālā vērtība savukārt atkarīga no kultūrauga, graudu mitruma un kaltēšanas laika.

Vispārīgā gadījumā maksimālā sakarsēšanas temperatūra kaltēšanas sēklas graudiem nedrīkst pārsniegt 43...48 °C, patēriņa graudiem — 50...65 °C.

Pareizi organizējot graudu kaltēšanu, tos pēc kaltēšanas atdzesē līdz apkārtējā gaisa temperatūrai.

#### 14.2.3. KALSU VEIDI

Kaltes iedala pēc graudu kaltēšanas paņēmiena (aplūkots iepriekš); pēc graudu iekraušanas un izkraušanas; pēc darbības ilguma; pēc graudu novietojuma — kaltes ar horizontālām, vertikālām un slīpām kārtām un kaltes, kurās ar graudiem piepildīta visa šahta; pēc kaltēšanas aģenta pārvietošanās shēmas; pēc kaltes konstrukcijas — stacionārās un pārvietojamās; pēc ražīguma maiņā vai stundā un vienlaikus izdalītā mitruma daudzuma.

Visbiežāk lieto šahtu un trumuļa kaltes.

**Šahtu kaltes** ir nepārtrauktas darbības kaltes, kas paredzētas visu kultūraugu sugu un šķirņu graudu kaltēšanai dažādām vajadzībām. Kaltes sastāv no kurtuves, kaltēšanas kameras, dzesētāja, ventilatora ar gaisa vadiem un graudu transportēšanas ierīcēm (14.3. att.).

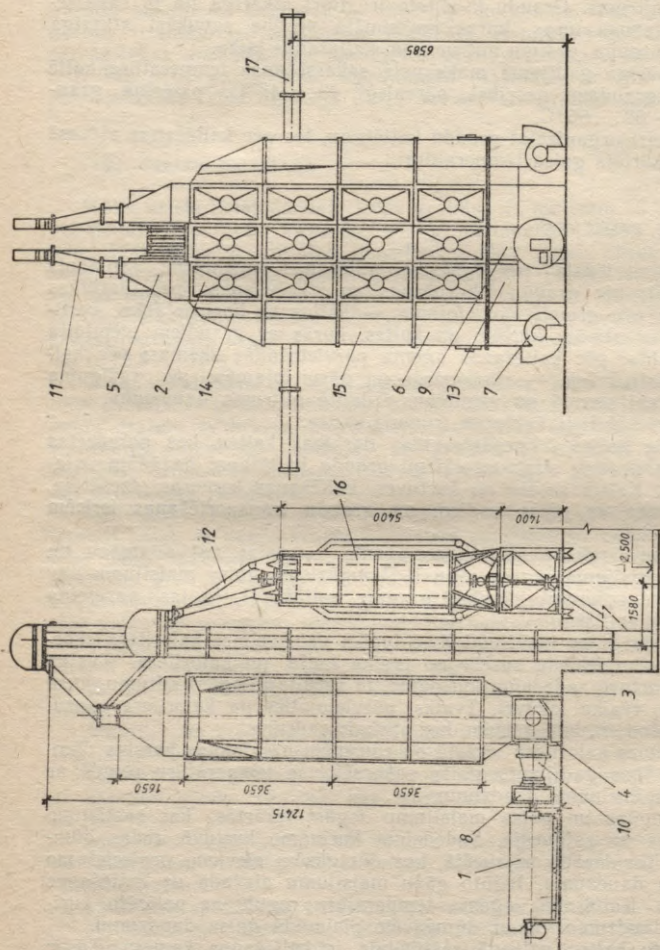
Kurtuvi paredz kaltēšanas aģenta — gaisa vai dūmgāzu un gaisa maisījuma sagatavošanai. Dūmgāzu un gaisa maisījumu nav ieteicams izmantot pārtikas graudu kaltēšanai, jo tas pazemina graudu kvalitāti.

Karsta gaisa iegūšanai lieto tvaika vai svelmes kalorifera iekārtas. Tvaika iekārta sastāv no tvaika katla un kalorifera. Tvaika katla kurtuvē sadedzina kurināmo, tā rezultātā iegūst siltumu, kuru izmanto tvaika ieguvei. Tvaiks, pārvietojoties pa kalorifera caurulēm, atdod siltumu gaisam, kas apskalo caurules.

Svelmes kalorifera iekārtā pa caurulēm pārvietojas karstas dūmgāzes. Abos gadījumos gaisa sakarsēšanas temperatūru regulē ar patērēto kurināmā daudzumu.

Dūmgāzu un gaisa maisījumu iegūst iekārtās, kas sastāv no kurtuves un sajaucēja. Sadedzinot kurināmo kurtuvē, rodas dūmgāzes. Tās ievada sajaucējā, kur dūmgāzēm pievieno nepieciešamo ārgaisa daudzumu. Iegūto gāzu maisījumu aizvada uz kaltēšanas kameru. Kaltēšanas aģenta temperatūru regulē ar patērēto kurināmā daudzumu vai ar dūmgāzēm piejauktā gaisa daudzumu.

Šahtu kaltes galvenā sastāvdaļa ir kaltēšanas kamera. Tā ir taisnstūrveida šķersgriezuma tērauda vai dzelzsbetona šahta, kurā horizontālās rindās šahveida kārtībā izvietotas dažādas formas uz



14.3. att. Sahtu kalte K3III-160:

1 — kurtuve; 2 — kalšanas kamera; 3 — graudu izlaišanas terīce; 4 — atbalstrāmis; 5 — virskaltes bunkurs; 6 — apakšējais difuzors; 7, 8 — ventilatori; 9 — sānu virsma ar lūku; 10 — silta gaisa vads; 11 — silta gaisa vads; 12 — graudu pievadi kamera; 13 — graudu pievadi difuzors; 14 — graudu izlaišanas terīce; 15 — augšējais difuzors; 16 — vidējais difuzors; 17 — dzesētājs; 17 — kalšanas agenta izvads.

leju atvērtas metāla kārbas. Vienas horizontālās rindas kārbas noder par kaltēšanas aģenta pievadītājam, un tās ar atvērtajiem galiem pievienotas vienai šahtas malai. Nākamās rindas kārbas noder par kaltēšanas aģenta aizvadītājam, un tās ar atvērtajiem galiem pievienotas šahtas pretējai sienai. Sahta visā augstumā piepildīta ar graudiem, kuri gravitācijas spēku ietekmē aptiek kārbas un zigzagveidā plūst uz šahtas lejasgalu, kur atrodas graudu izlaišanas mehānisms. Dažām kalšu konstrukcijām starp kaltēšanas kameru un izlaišanas mehānismu atrodas dzesēšanas kamera. Zem izlaišanas mehānisma novietotas izkaltēto graudu tilpnes, no kurām graudi pašteces veidā pa caurulēm pārvietojas uz elevatoriem. Sahtu ārsienām pievienoti izlietotā kaltēšanas aģenta difuzori, kas savukārt savienoti ar kaltēšanas aģenta sūcējkārbām un ventilatoriem. Izšķir divas kaltēšanas aģenta pievadsistēmas — spiediensistēmu un sūcējsistēmu. Padomju Savienībā ražotajās stacionārajās kaltēs parasti izmanto kaltēšanas aģenta sūcējsistēmu. Tā ne vienmēr nodrošina vienmērīgu kaltēšanu, toties izdala mazāk putekļu, pie tam kaltēšanas un dzesēšanas kameras var pieslēgt vienam ventilatoram.

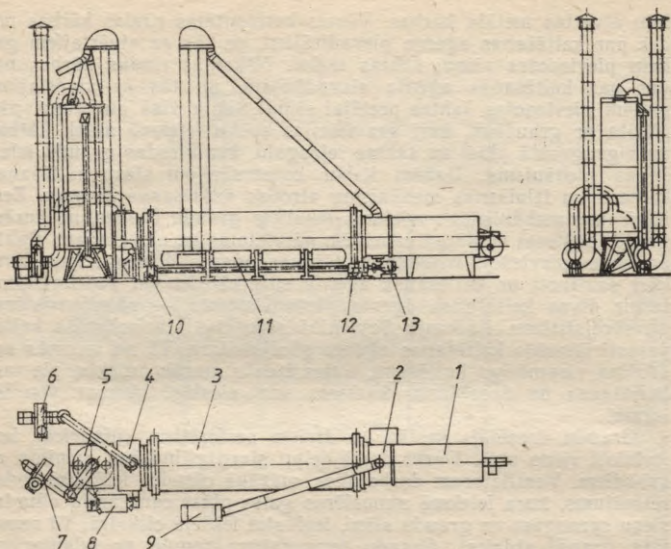
Graudu dzesētājs sastāv no diviem perforētiem cilindriem, kas ievietoti viens otrā. Darba laikā telpu starp cilindriem piepilda ar graudiem. Ventilatoram darbojoties, mazākā cilindra iekšpusē rodas retinājums, kura ietekmē atmosfēras gaiss plūst caur ārējā cilindra sienu spraugām un graudu slāni, ieplūstot iekšējā cilindrā. Tā rezultātā graudi atdziest. Graudu temperatūru regulē ar adapteriem, kas automātiski ieslēdz dozatorus.

Kaltes tehnoloģiskais process ir šāds. Mitros graudus no tīrāmās mašīnas pievada elevatoram, kas graudus paceļ un ieber šahtu iepildes tilpnēs. Kad darbojas graudu izlaišanas mehānisms, graudi šahtās virzās no augšas uz leju. Graudu kustības ātrumu regulē ar izlaišanas mehānismu. Vienlaikus ventilatoru radītā retinājuma iedarbībā kaltēšanas aģents no kurtuves nokļūst telpā starp šahtām un ieplūst kamerā pa kārbu galu atverēm. Kaltēšanas aģents gar kārbu apakšējām malām ieplūst graudu masā, sasilda to un pa izvadkārbām ieplūst difuzoros. Pēc tam caur ventilatoriem tas izplūst atmosfērā. Izkaltētie graudi no izlaišanas mehānisma nonāk tilpnēs zem kaltes. No šejienes pašteces veidā tie nonāk kausu elevatoros, kas tos transportē uz dzesētājiem. Atdzesētos graudus kausu elevatori tālāk novada uz šķīrošanas mašīnām.

Sahtu kaltēs nav ieteicams kaltēt graudus, kuru mitrums pārsniedz 30% un piemaisījumu daudzums — 0,5%.

**Trumuļa kaltes** ir nepārtrauktas darbības kaltes, kas paredzētas visu kultūraugu sēklu kaltēšanai. Liels graudu sākotnējais mitrums un piemaisījumi netraucē kaltes darbību. Izkaltēto graudu kvalitāti ietekmē kaltēšanas trumuļa piepildījuma pakāpe, ko jācenšas uzturēt 20...25% no trumuļa tilpuma.

Trumuļa kalte sastāv no kaltēšanas trumuļa, kurtuves, iepildes un iztukšošanas kamerām, ventilatoriem, trumuļa griešanas mehānisma, dzesētāja un vadības pults (14.4. att.). Trumuļa kaltes



14.4. att. Rotējošā trumuļa kalte:

1 — kurtuve; 2 — graudu iepildīšanas kamera; 3 — kaltes trumulis; 4 — iztukšošanas kamera; 5 — dzesētāji; 6 — kaltēšanas aģenta ventilators; 7 — dzesētāja ventilators; 8, 9 — kausu elevatori; 10, 12 — kaltes trumuļa balstrati; 11 — aizsargs; 13 — trumuļa piedziņas mehānisms.

galvenā sastāvdaļa ir kaltēšanas trumulis, kas novietots horizontāli vai nedaudz slīpi. Trumuļa iekšpuse radiāli sadalīta sešos sektoros. Sektoru iekšpusē nostiprināti plauktiņi. Trumuļa priekšgalā ir sešas pa vītnes līniju nostiprinātas teknes, pa kurām mitros graudus pievada plauktiņiem. Analogas teknes ir arī trumuļa otrā galā graudu novadišanai uz iztukšošanas kameru. Trumulim ārpusē piestiprinātas divas bandāžas, ar kurām tas balstās uz trumuļa griešanas veltnīšiem.

Kaltes tehnoloģiskais process ir šāds. Elevators graudus pa iepildes cauruli ievada iepildes kamerā, no tās graudi pa vītņveida tekņēm vienmērīgi sadalās pa visiem kaltēšanas trumuļa sektoriem. Trumulim griežoties, graudi visā trumuļa garumā nepārtraukti pārbirst no plauktiņa uz plauktiņu un pārvietojas trumuļa ass virzienā graudu spiediena un kaltēšanas aģenta iedarbībā. Saskaroties ar kaltēšanas aģentu, sakarsušajām trumuļa sienām un plauktiņiem, graudi sasilst un no tiem iztvaiko mitrums, kas kopā ar kaltēšanas aģentu aizplūst atmosfērā. Izkaltētie graudi nepārtraukti no iztuk-

šošanas kameras caur dozatoru plūst uz elevatoru, kas tos pievada dzesētājam. Dzesētājā atdzisušie graudi caur dozatoru birst kausu elevatorā, kas tos transportē tālākai apstrādei.

#### 14.2.4. GRAUDU KALTĒŠANA AR AKTĪVO VENTILĀCIJU

Graudu ventilācija ir nekustīga graudu slāņa caurpūšana ar gaisu, lai to atdzēsētu, īslaicīgi konservētu, daļēji vai pilnīgi izkaltētu.

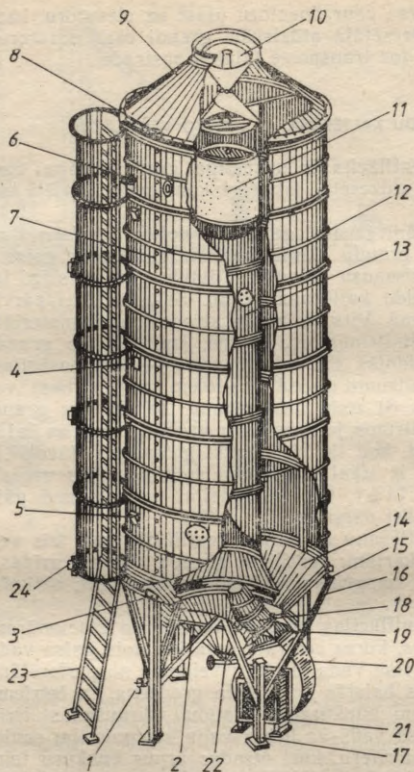
Graudu slānī ievada gaisu ar noteiktu relatīvo mitrumu. Pēc zināma laika graudu slānis, kas atrodas tuvāk gaisa ieplūdes zonai, iegūst gaissausu stāvokli. Tālākie graudu slāņi turpina kaltēties — tie veido kaltēšanas zonu. Šī zona lēni pārvietojas gaisa plūsmas virzienā. Virs šīs zonas atrodas mitrā materiāla zona. Šajā zonā gaiss samitrinās un, ja tas, izplūstot no graudu slāņa, atdziest, tad veidojas vēl ceturtā zona — kondensācijas zona. Šajā zonā gaiss mitrumu atdod graudiem, un uz tiem veidojas brīva ūdens kārtiņa. Šī zona nav vēlama. Jo plānāks graudu slānis un lielāks gaisa ātrums, jo mazāka ir varbūtība rasties šai zonai. Graudi ir izkaltēti tad, kad tie visi iegūst gaissausu stāvokli. Ja ventilācijas uzdevums ir izkaltēt graudus līdz ilgstošas uzglabāšanas mitrumam (13...14%), tad ventilācijai izmantojamā gaisa relatīvais mitrums nedrīkst pārsniegt 60...65%.

Graudu kaltēšanu ar aktīvo ventilāciju veic trīs veidos: ar pārvietojamām iekārtām, ventilējot graudu stirpas; grīdas tipa graudu glabātavās pa zemgrīdas ventilācijas kanāliem; aktīvās ventilācijas bunkuros.

**Aktīvās ventilācijas bunkurs** sastāv no stacionāras cilindriskas metāla tvertnes, kuras centrālā daļā izvietots gaisa vads (14.5. att.). Tvertnes un gaisa vada sienas izveidotas no perforētām metāla loksnēm. Bunkurs balstās uz metāla gredzena un četriem statņiem ar atgāzņiem. Zem bunkura ir graudu izkraušanas ierīce. Bunkura centrālais gaisa vads ar liektu vadu starpniecību savienots ar ventilatoru un kaloriferu, kuri atrodas ārpus bunkuru telpas. Bunkura augšgalā ir graudu iepildīšanas mehānisms ar izkliedētāju graudu vienmērīgai izlīdzināšanai pa bunkura perimetru. Lai varētu darboties arī nepilns bunkurs, centrālajā gaisa vadā ievietots pārvietojams aizbīdnis, kuru uzstāda graudu līmeni. Bunkuram divos līmeņos kāpņu tuvumā ir lūkas graudu paraugu noņemšanai.

Mūsu republikā visplašāk lieto ventilācijas bunkurus BB-25 un BB-40 attiecīgi ar ietilpību 25 un 40 t.

Tehnoloģiskais process ventilācijas bunkuros ir šāds. Ar kausu elevatoru graudus paceļ un iepilda bunkuros. Gaisa ievadīšana graudu masā notiek ar ventilatoru pa centrālā gaisa vada žālūzījām. Tālāk gaiss caur graudu masu un ārējās tvertnes perforēto sienīņu izplūst atmosfērā. Lai mitrie graudi bunkurā nesablivētos, ik pēc 10...12 stundām veic graudu pārvietošanu-cirkulāciju, kas ilgst 1,5...2 h.



14.5. att. Aktivās ventilācijas bunkurs:

1 — vinča; 2 — atbalstgredzeni; 3 — lūka; 4 — mitruma regulators; 5 — paraugu noņēmējs; 6 — graudu līmeņa rādītājs; 7 — trose; 8 — trišu sistēma; 9 — jumts; 10 — graudu sadalītājs; 11 — trišu sistēma; 12 — saviļces; 13 — gaisa vads; 14 — konuss; 15 — rāmis; 16 — atgāznis; 17 — statņi; 18 — liekts gaisa vads; 19 — lokans gaisa vads; 20 — ventilators; 21 — elektrokalorifers; 22 — izkrašanas ierīce; 23 — kāpnes; 24 — kāpņu margas.

Bunkuros var kaltēt dažāda mitruma graudus, tikai jāmaina bunkura piepildījums. Ja graudu mitrums ir 25...30%, piepilda 2/3 no bunkura tilpuma, bet, ja mitrums lielāks par 30%, — ne vairāk par pusi no bunkura.

#### 14.2.5. GRAUDU PIRMAPSTRĀDES PUNKTI

Ņemot vērā zinātnieku ieteikumus, mūsu republikā ir izstrādāti vairāki projekti graudu pirmapstrādes un uzglabāšanas punktiem.

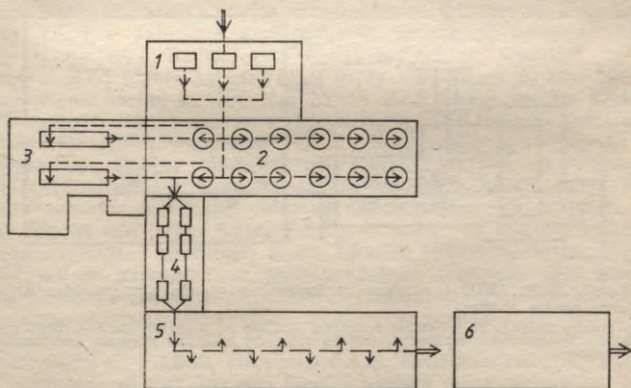
Sēklas graudu apstrādei un uzglabāšanai lieto mehānizētu 1500...2000 t sēklas materiāla apstrādes punktu (14.6. att.).

Tehnoloģiskais process noris šādi. Sēklas graudus pieņem no automobiļiem, tos attīra no piemaisījumiem un uzglabā ventilācijas bunkuros. Pēc tam graudus kaltē līdz 14% mitrumam, vairākkārtīgi laižot caur kalti un atļaidinot ventilācijas bunkuros. Tad graudus tīra, šķiro un uzglabā. Pirms sējas graudus kodina un iztur glabātavā. Galvenā ražošanas ēku koptāme ir 316,2 tūkst. rbļ.

Mehānizēta 1500 un 3000 t sēklas graudu apstrādes punkta shēma redzama 14.7. attēlā.

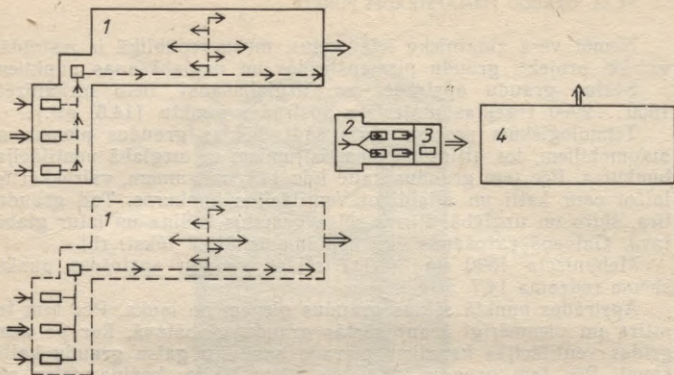
Apstrādes punktā sēklas graudus pieņem no lauka. Pēc tam tos attīra un vienmērīgi krauj kārtās graudu glabātavā, kur pa zemgrīdas ventilācijas kanāliem pievada sasildītu gaisu graudu kaltēšanai. Pēc tam graudus uzglabā, attīra, šķiro, kodina, iztur pēc kodināšanas un realizē. Galveno ražošanas ēku koptāme 1500 t punktam ir 267,8 tūkst. rbļ., 3000 t punktam — 403 tūkst. rbļ.

Pārtikas un lopbarības graudu 2500...3000 t pirmapstrādes un uzglabāšanas punkta shēma redzama 14.8. attēlā.

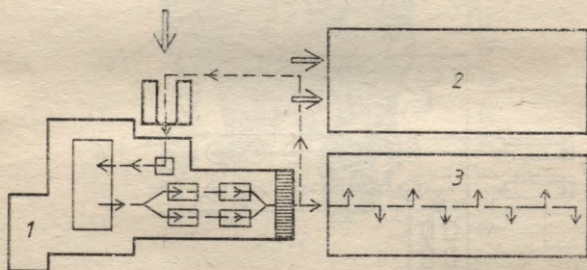


14.6. att. 1500...2000 t sēklas materiāla mehānizētas apstrādes punkta shēma:

1 — graudu pieņemšanas un sākotnējās tīrīšanas iecirknis ar ražīgumu 40 t/h; 2 — 240 t graudu ventilācijas bunkuru bloks (projekts 144-80); 3 — graudu tīrīšanas un kaltēšanas komplekss K3C-20B ar ražīgumu 20 t/h (projekts 812-55); 4 — graudu tīrīšanas un šķirošanas iecirknis ar ražīgumu 10 t/h (projekts 812-52); 5 — 1500 t graudu glabātava ar zemgrīdas ventilāciju (projekts 145-80/1); 6 — graudu kodinātava un 960 t kodināto graudu glabātava (projekts 148-80).



14.7. att. 1500 un 3000 t sēklas materiāla mehānizētas apstrādes punkta shēma: 1 — 1500 t graudu kalte un glabātava ar zemgrīdas ventilāciju, pakāpenisku piekraušanu un pievienotu sākotnējās tīrīšanas iecirkni (projekts 143-80); 2 — graudu tīrīšanas ceļš (projekts 812-65); 3 — graudu šķirošanas iecirknis ar ražīgumu 10 t/h (projekts 812-52); 4 — kodināšanas iecirknis un kodināto graudu glabātava (projekts 148-80).



14.8. att. 2500...3000 t pārtikas un lopbarības graudu pirmapstrādes un glabāšanas punkta shēma:

1 — graudu tīrīšanas un kaltēšanas komplekss K3C-20B ar jaudu 20 t/h; 2 — 1500 t graudu glabātava ar zemgrīdas ventilāciju (projekts 145-80/1); 3 — 1500 t graudu glabātava (projekts 145-80).

Tehnoloģiskais process paredz graudu pieņemšanu no lauka, to sākotnējo tīrīšanu, īslaicīgu uzglabāšanu ventilācijas bunkuros, tīrīšanu, kaltēšanu, tīrīšanu un ilgstošu uzglabāšanu grīdas tipa graudu glabātavās ar zemgrīdas ventilācijas sistēmu vai bez tās. Galveno ražošanas ēku koptāme ir 192,2 tūkst. rbj.



#### 14.2.6. GRAUDU PIRMAPSTRĀDES ĒKU TĒLPISKAIS PLĀNOJUMS UN KONSTRUKTĪVAIS RISINĀJUMS

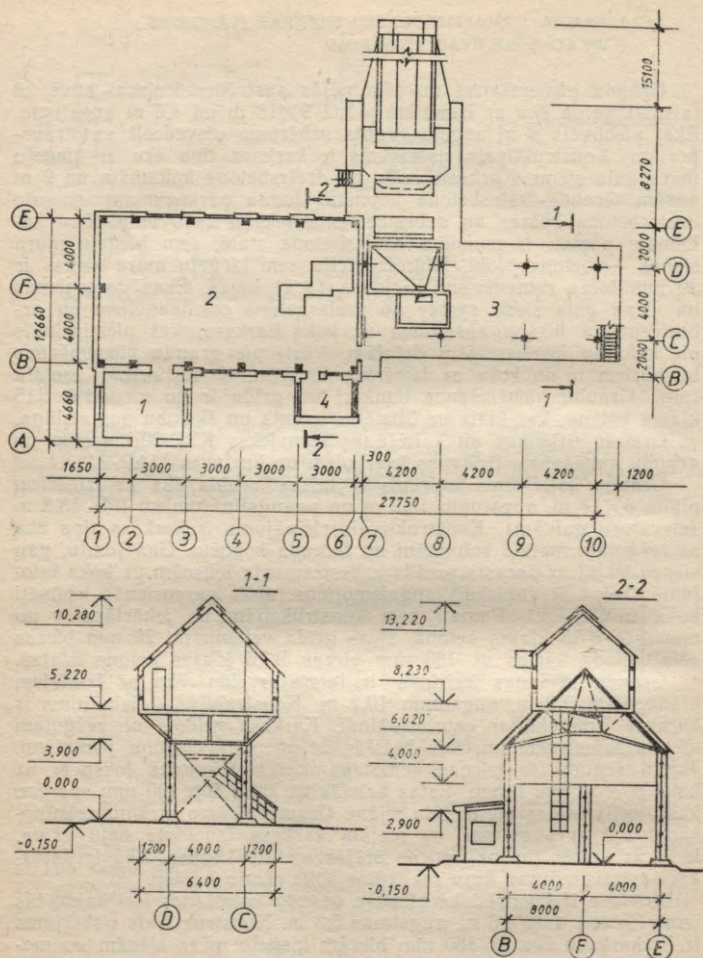
Graudu pieņemšanas un sākotnējās apstrādes iecirkni būvē kā taisnstūrveida ēku ar izmēriem plānā  $9 \times 18$  m un 4,6 m augstumu. Ēkai piebūvēts 2 m augsta grunts uzbēruma pievedceļš autotransportam. Konstruktīvais risinājums ir karkasa tipa ēka ar ķieģeļu mūra gala sienu. Karkasu veido no dzelzsbetona kolonnām un 9 m garām tērauda-dzelzsbetona kopnēm. Jumta pārsegumam izmanto dzelzsbetona spāres un azbestcimenta lokšņu apšuvumu. Zem kolonnām pamati ir monolitā dzelzsbetona stabi, zem ķieģeļu mūra sienas — betona bloki. Hidroizolācija zem ķieģeļu mūra sienas ir 30 mm bieza cementa-smilšu javas (1:2) kārtā. Ēkas garensienas un viena gala siena sastāv no dzelzsbetona cokolpaneļiem un azbestcimenta lokšņu apšuvuma uz koka karkasa, kas piestiprināts pie kolonnu ieliekamajām detaļām. Vārti pie graudu pieņemšanas bunkuriem ir no koka ar izmēriem  $3 \times 3$  m, tie iestiprināti metāla rāmī. Graudu pieņemšanas bunkuri un grīda ir no monolitā B15 klases betona, kas klāts uz blīvētas grunts un šķembu pamatslāņa.

Graudu tīrīšanas un kaltēšanas komplekss K3C-20Б sastāv no graudu kaltēšanas, tīrīšanas iecirkņiem un kurtuves (14.9. att.).

Graudu kaltēšanas iecirknis ir taisnstūrveida ēka ar izmēriem plānā  $8 \times 14$  m, augstumu 10,2 m un paaugstinājumiem līdz 13,2 m (elevatoru galvām). Konstruktīvais risinājums ir karkasa tipa ēka ar režģotām metāla kolonnām un tērauda kopnēm. Gan jumtu, gan sienas iekļāj ar parasta profila azbestcimenta loksnēm uz koka latojuma. Telpā ir dabiskais apgaismojums: abās garensienās iebūvēti koka rāmju logi. Pamati zem konstrukcijām un iekārtām ir no monolitā B7,5 klases betona. Ēkas grīda veidota no 20 mm biezās asfaltbetona kārtas uz 100 mm biezās B7,5 klases betona kārtas.

Graudu tīrīšanas iecirknis ir taisnstūrveida ēka ar izmēriem plānā  $6,4 \times 13,2$  m, augstumu 10,2 m. Konstruktīvais risinājums ir karkasa tipa ēka ar caurbrauktuvi. Karkass veidots no režģotām metāla konstrukcijām, kas balstās uz monolitā betona pamatiem. Jumta segums un sienas veidotas no azbestcimenta loksnēm uz koka  $50 \times 50$  mm latām. Latas balstās uz koka  $50 \times 100$  mm spārēm, kas piestiprinātas pie metāla sijām. Graudu tīrāmo mašīnu apkalpošanai 5,2 m augstumā uz metāla karkasa izveidota dēļu grīda, kuru ar zemes līmeni savieno ārējās metāla kāpnes. Ēkā ir dabiskais apgaismojums, kuru realizē ar koka rāmju logiem.

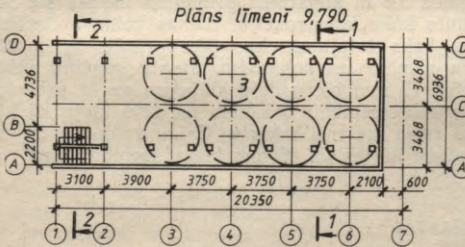
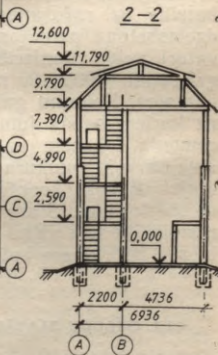
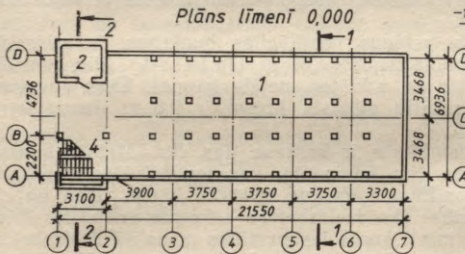
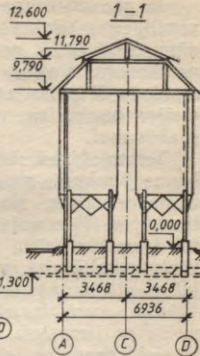
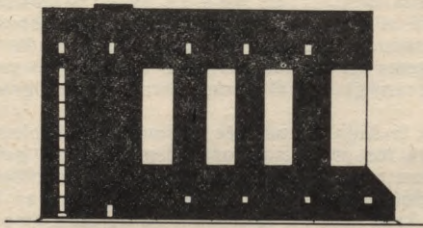
Kurtuve ir kvadrātiska piebūve graudu kaltēšanas iecirknim, tās izmēri plānā  $4,6 \times 4,6$  m, augstums 5,3 m. Konstruktīvais risinājums ir bezkarkasa ēka ar 380 mm biezām ķieģeļu mūra sienām un monolitā dzelzsbetona pārsegumu. Pamati zem sienām un iekārtām ir no B7,5 klases monolitā betona. Kurtuves iekšpusi mūrē no ugunsdrošiem ķieģeļiem ar ugunsdrošu māla un šamota pulvera javu, bet ārpusi — no sarkanīem māla ķieģeļiem ar māla javu. Mūrus sastiprina ar metāla stieņu savilcēm, kuras piestiprina pie metāla statīpiem mūru stūros.



14.9. att. Graudu tīrīšanas un kaltēšanas komplekss K3C-205:

1 — apkures telpa; 2 — graudu kaltēšanas iecirknis; 3 — graudu tīrīšanas iecirknis; 4 — operatora kabīne.

Fasāde 1-7



14.10. att. Ventilācijas bunkuru iecirknis 240 t graudu:

1 — apakšējā transporta galerija; 2 — elektrosadales telpa; 3 — augšējā transporta galerija; 4 — kāpnes.

Ventilācijas bunkuri paredzēti graudu īslaicīgai uzglabāšanai pēc tīrīšanas (ne ilgāk par 3 diennaktīm) un graudu atļaidināšanai starp divām kaltēšanām. Atkārtota kaltēšana nepieciešama graudiem ar lielu sākotnējo mitrumu, jo ilgstoša nepārtraukta kaltēšana kaitīgi iedarbojas uz sēklas graudiem: tie plaisā un zaudē dīgtpēju.

Ja pēc kaltēšanas graudu mitrums ir lielāks par 14%, tos ievieto ventilācijas bunkuros atļaidināšanai uz laiku, ne ilgāku par 24 stundām. Šajā laikā graudi atdziest un izlīdzinās temperatūra apvalkā un kodolā. Veicot graudu ventilāciju atļaidināšanas periodā, samazinās šī perioda ilgums un graudu mitrums. Graudus no ventilācijas bunkuriem var nosūtīt uz kaltēšanu vai noliktavu ilgstošai glabāšanai.

Tehnoloģiskā shēma ir šāda. Graudi pēc tīrīšanas nonāk pieņemšanas bunkurā, no kura tos ar kausu elevatoriem paceļ uz garentransportieriem. No tiem ar nogrūdēju graudus ievada ventilācijas bunkuros. Pēc vajadzības graudus no bunkuriem aizvada ar lentu transportieriem uz kaltēšanu un šķirošanu. Ja nepieciešama atkārtota kaltēšana, graudus ar transportieriem nogādā brīvajos bunkuros atļaidināšanai.

Ēka, kurā izvietoti astoņus ventilācijas bunkurus, ir taisnstūrveida ar izmēriem plānā 21,55×7,24 m (14.10. att.). Bez tam ēkā ir elektrosadales telpa un atklātas metāla kāpnēs. Ēkas augstums jumta nesošo konstrukciju atbalsta līmenī ir 9,6 m, jumta kores līmenī — 12,6 m.

Konstruktīvais risinājums ir karkasa tipa ēka. Metāla bunkuri balstās uz ražošanas ēku kolonnām, kas iestiprinātas saliekamā dzelzsbetona pamatos. Ēkas galu, kur izvietota kāpņu telpa un elevatori, veido rūpniecības ēku dzelzsbetona kolonnas ar lielāku šķērsriezumu (400×400 mm), kuras iestiprinātas monolitā dzelzsbetona pamatos. Kolonnu galos 5,6 m augstumā piemetina metāla statņus, uz kuriem balsta jumta koka konstrukciju. Sienas veido no azbestcements loksniem uz koka latojuma, kas piestiprināts ar metāla detaļām pie bunkura sienām un kolonnām. Jumta segumu veido, klājot uz koka kopniem 19 mm biezu dēļu klāju un uz tā azbestcements loksnes. Starp azbestcements loksniem un dēļu klāju kā hidroizolāciju liek vienu ruļļu materiāla kārtu. Grīdu veido no 80 mm biezas B25 klases betona kārtas uz 40 mm bieza šķembu slāņa.

### 14.3. GRAUDU GLABĀTAVAS

#### 14.3.1. VISPĀRĪGAS PRASĪBAS

Projektējot graudu glabātavas, jāvadās pēc tehnoloģiskajām projektēšanas normām BHTΠ16-81, valsts standartiem, sanitārajām un ugunsdrošības normām, apkārtējās vides aizsardzības normām un civilās aizsardzības prasībām. Visos tehnoloģiskajos ciklos jāparedz progresīva tehnoloģija, kā arī ražošanas procesu kompleksa mehanizācija un automatizācija, nodrošinot graudiem un sēklai augstu kvalitāti, pilnīgu saglabāšanu.

Graudu glabātavām izvirza tehnoloģiska, celtnieciska un ekonomiska rakstura prasības.

Tehnoloģiskās prasības galvenokārt saistās ar graudiem kā dzīvjiem organismiem. Galvenā prasība graudu glabātavām ir sagla-

bāt graudus gan kvalitatīvi, gan kvantitatīvi. Tām jābūt pietiekami izturīgām un noturīgām graudu bēruma slodzes uzņemšanai, kā arī izturīgām pret nokrišņu un gruntsūdeņu iedarbību. Graudu glabātavu sienām jābūt ar mazu siltumvadītspēju un higroskopiskām. Sienas ar lielāku siltumvadītspēju norasos ārgaisa temperatūras straujas pazemināšanās rezultātā. Higroskopiska materiāla sienas uzsūks lieko mitrumu, tādējādi pasargājot graudus no samitrināšanās.

Graudu glabātavām jānodrošina graudi pret dažādiem kaitēkļiem: kukaiņiem, pelēm un putniem. Glabātavu konstruktīvajam risinājumam jānodrošina ērta pieklūšana graudiem, iespēja graudus apstrādāt ar gāzēm un telpu dezinficēt. Tāpēc sienām jābūt gāzneaurlaidīgām.

Graudu glabātavās visiem darba procesiem jābūt maksimāli mehānizētiem un automatizētiem. Graudu transportēšanai pēc iespējas jāizmanto paštece. Lai varētu veikt graudu pirmapstrādi, to glabātavas jāsavieto ar graudu tīrīšanas, šķirošanas un kaltēšanas iecirkņiem. Graudu kvantitatīvai uzskaiti nepieciešami svāri.

Glabātavas tilpumam jābūt pietiekami lielam visu graudu uzglabāšanai, kā arī graudu glabāšanai pa šķirtnēm un partijām (jābūt nodalījumiem, apcirkņiem, silosiem).

Glabātavai jābūt lētai, ar minimālām ekspluatācijas izmaksām, jāatbilst darba drošības un aizsardzības prasībām.

#### 14.3.2. GLABĀTAVU IEDALĪJUMS

Lai graudus nogādātu no ražotāja (lauksaimniecības uzņēmums) līdz patērētājam (graudu pārstrādes uzņēmums, realizācija, eksports), mūsu valstī ir izveidots dažāda veida un lieluma graudu glabātavu tīkls. Šo tīklu iedala trīs posmos. Pirmais posms atrodas vistuvāk ražošanai, un tajā ietilpst labības pieņemšanas punkti un nelielas noliktavas. Galvenās funkcijas šajā posmā ir graudu pirmapstrāde un kaltēšana. Otrais ir starpposms starp ražotājiem un patērētājiem. Tajā atrodas labības bāzēs izvietotās pārkraušanas un rezerves noliktavas. Sajās noliktavās graudus uzkrāj, šķiro, tīra un kaltē, izveido lielākas graudu partijas ilgstošai glabāšanai, graudus pārkrauj no viena transporta līdzekļa citā. Trešajā posmā izvietoti realizācijas noliktavas. Pēdējos divos posmos noliktavas ir liela apjoma, ar augstu mehanizācijas un automatizācijas līmeni.

Visas iepriekš minētās graudu glabātavas var iedalīt pēc graudu glabāšanas veida, mehanizācijas līmeņa un glabāšanas ilguma.

Graudus var uzglabāt bērtā stāvoklī un tarā (maisos vai konteineros). Bērumos uzglabājamie graudi var būt ierobežoti apcirkņos, var atrasties uz grīdas, bunkuros vai silosos. Atkarībā no graudu glabāšanas veida izšķir apcirkņu, grīdas, bunkuru un kombinētās glabātavas, kurās var būt apvienoti dažādi graudu glabāšanas veidi.

Pēc mehanizācijas pakāpes graudu glabātavas iedala nemehanizētās glabātavās, kurās nav stacionāru mehānismu; daļēji mehanizētās glabātavās, kur mehanizēta tikai viena operācija — iekraušana vai izkraušana, un mehanizētās glabātavās, kuras var būt ar horizontālu vai slīpu grīdu. Otrā tipa glabātavas izkraušanu veic pašas, bet pirmā tipa glabātavas izkrauj ar transportieriem.

Elevatori ir graudu glabātavas, kas nodrošina visaugstāko mehanizācijas pakāpi, lielu darba ražīgumu un labu graudu saglabāšanu. Tomēr graudu glabātavām salīdzinājumā ar elevatoriem ir vairākas priekšrocības: tās var būt no vietējiem materiāliem, to mehanizācija ir lētāka, tās ātrāk uzceļamas, tajās vieglāk uzglabāt mitrus graudus un sēklas materiālu.

Tehnoloģiskās projektēšanas normas nosaka graudu bērumu augstumu, uzglabājot bērtā stāvoklī, un rindu skaitu, uzglabājot maisos. Ja bērumus uzglabā sēklas materiālu, tad rudzu, kviešu, miežu, auzu, zirņu, rīsu un kukurūzas bērumu augstums ir līdz 3,5 m; pupu un prosas — 2,5 m; sojas — 1,5 m un saulespuķu — 2 m. Ja glabātavas ir nodrošinātas ar aktīvo ventilāciju un pastāvīgi kontrolē sēklas materiāla uzglabāšanas kvalitāti, bērumu augstumu var palielināt līdz 5 m. Pārtikas un lopbarības graudu bērumu augstumus nenormē. Uzglabājot sēklas graudus maisos, maisus var kraut 15 rindās. Ja sēkla ir kodināta un sabērtā papīra maisos, tos var kraut 20 rindās.

#### 14.3.3. GRAUDU PĀRVIETOSANAS IEKĀRTAS

Apstrādes procesā graudus pārvieta ar dažāda tipa iekārtām: kausu elevatoriem, transportieriem (lentes, vibrāciju, gliemežu, skrāpju), graudu krāvējiem, elektroiekāvējiem, autoiekāvējiem, automobiļiem, pneimatisko transportu, pašteces vadiem, pašteces tehnēm.

Izvietojot iekārtas, jāparedz garenes un šķērsejas, nodrošinot izejas tieši uz kāpņu telpu vai starttelpu. Starp iekārtu grupām eju platumam jābūt vismaz 1 m, bet starp atsevišķām iekārtām — vismaz 0,8 m. Iekārtas, kurām nav kustošas darbīgās daļas (elevatoru caurules, graudu pašteces vadi), var novietot 0,25 m attālumā no sienām un analogām iekārtām.

Izvietojot lentes un citus transportierus, jāizveido šādas ejas: starp sienu un transportiera vienu garenmalu — vismaz 0,7 m plata eja, bet gar otru garenmalu — vismaz 0,35 m plata pieeja. Ejas platumam starp diviem transportieriem jābūt vismaz 0,8 m.

Ja transportieris garāks par 3 m, jāizveido pārejas tiltiņš ar 1 m augstām margām, kuras 0,2 m augstumā no apakšas ir blīvas. Transportierim, kas garāks par 30 m, jābūt ieslēdzamam no vienas vietas, bet izslēdzamam no divām vietām.

Ap elevatoru pēdām un galvām no trim pusēm jābūt 0,7 m platai ejai.

Tehnoloģiskās projektēšanas normas paredz lietot arī iekārtas, kuras var novietot atklātos laukumos vai nojumēs.

#### 14.3.4. TELPISKĀ PLĀNOJUMA RISINĀJUMI

Mūsu republikā lieto vairākus tipveida projektu risinājumus, kas izstrādāti gan republikas, gan vissavienības projektēšanas institūtos.

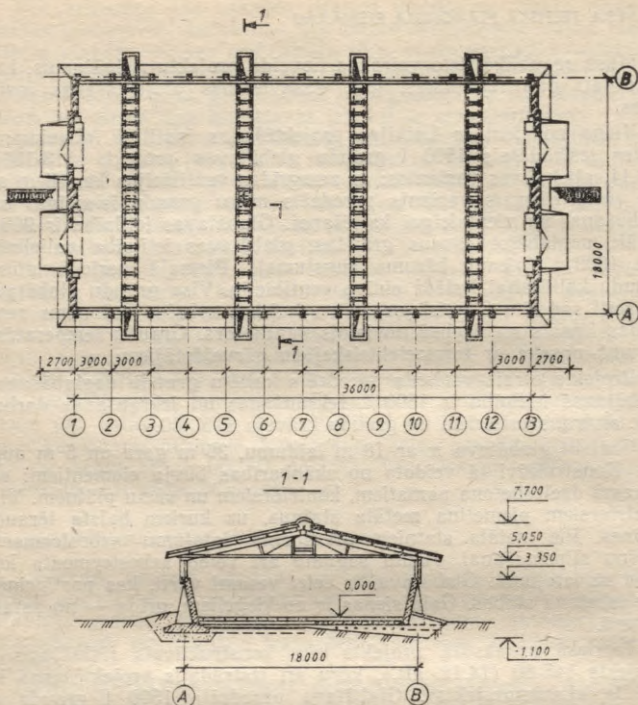
Viens no tiem ir Latvijas projektēšanas institūtā «Laukuprojeks» izstrādātais 1500 t graudu glabātavas projekts 813-166/1 (14.11. att.) divos variantos: ar zemgrīdas ventilācijas kanāliem un bez tiem. Pirmais variants paredzēts mitru graudu īslaicīgai uzglabāšanai un vienlaicīgai kaltēšanai. Glabātavas ietilpība ir 900 t. Vēlāk, uzglabājot sausus graudus, glabātavas ietilpība palielinās līdz 1500 t (pieaug bēruma augstums). Pirmajā periodā mitru graudu kaltēšanai ieslēdz aktīvo ventilāciju. Visa graudu glabātava nosacīti sadalīta 8 iecirkņos, katru iecirkni apkalpo autonomas zemgrīdas kanāls un ārpusē novietots ventilators. Graudu temperatūru bērumā nosaka ar termoelektriskajiem pārveidotājiem.

Projekta otrais variants paredzēts kaltētu graudu uzglabāšanai, glabātavas ietilpība ir 1500 t. Iekraušanas un izkraušanas darbus veic ar transportieriem un graudu krāvēju ЗПС-60.

Graudu glabātava ir ar 18 m laidumu, 36 m gara un 5 m augsta. Konstruktīvi tā veidota no skābbarības būvju elementiem: saliekamā dzelzsbetona pamatiem, konfrorsiem un sienu plātnēm. Virs konfrorsiem piemetina metāla statņus, uz kuriem balsta tērauda kopnes. Pie metāla statņiem piestiprina latojumu azbestcementsa lokšņu stiprināšanai. Jumta segumu arī veido azbestcementsa lokšnes uz latojuma. Glabātavai ir četri verami vārti, kas nostiprināti dzelzsbetona stabos. Gala sienas ir no ķieģeļiem, grīda — no asfaltbetona.

Iepriekš aprakstītā projekta cits konstruktīvais risinājums ir projekts 145-80 (14.12. att.), kuru arī izstrādājis projektēšanas institūts «Laukuprojeks». Glabātava paredzēta 1500 t graudu ar mitrumu 14% glabāšanai. Tajā izveidots augšējais gājēju tiltiņš, uz kura novietots lentes transportieris graudu iekraušanai. Graudus iekrauj ar krāvēju ЗПС-100.

Graudu glabātava konstruktīvi izveidota kā karkasa tipa ēka ar ķieģeļu mūra gala sienām. Karkass sastāv no saliekamā dzelzsbetona kolonnām (sērija 1.823-1) ar papildu ieliekamām detaļām graudu bēruma slodzes uzņemšanai. Pretējās kolonnas pa pāriem lejasdaļā sastiprinātas ar metāla savilci. Jumts izveidots no tērauda-dzelzsbetona kopnēm ar koka latojumu, uz kura uzklātas azbestcementsa lokšnes. Ekas garensienas veidotas divējādi. Līdz augstuma atzīmei 2,80, kas atbilst graudu bēruma augstākajai atzīmei pie sienas, tās veidotas no saliekamā dzelzsbetona paneļiem, kas piestiprināti pie kolonnu iekšējās malas. No augstuma atzīmes 2,80 līdz atzīmei 5,40 sienas veidotas no koka latojuma ar azbestcementsa lokšņu apšuvumu. Gala sienas mūrētas 380 mm biezas no B7,5 klases māla ķieģeļiem ar javu M25. Glabātavas grīda ir no B25 klases betona ar līmētu ruļļu materiāla hidroizolāciju.



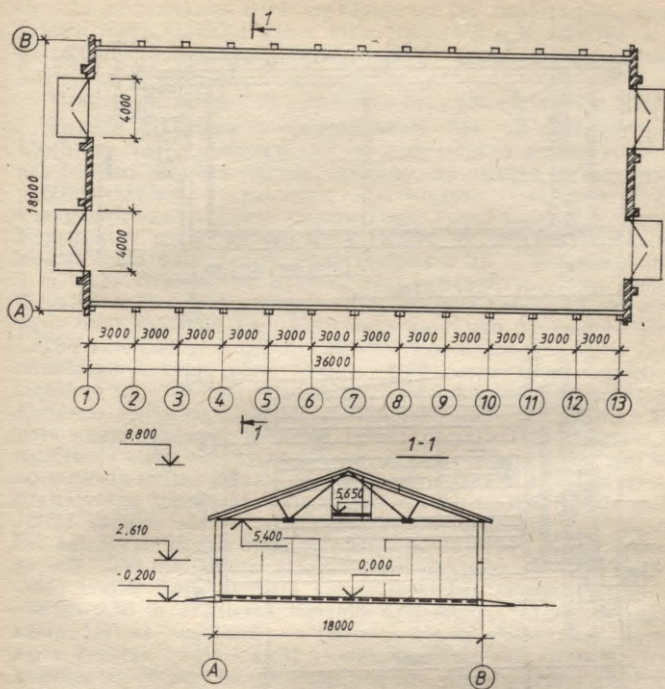
14.11. att. 1500 t graudu glabātava (projekts 813-166/1).

Tāds pats tehnoloģiskais un konstruktīvais risinājums, tikai ar zemgrīdas ventilācijas kanāliem, ir tipveida projektā 112-81.

Ar atšķirīgu tehnoloģisko risinājumu izceļas tipveida projekts 143-80, kas paredzēts 1500 t graudu glabātavai ar zemgrīdas ventilācijas sistēmu un pakāpenisku piekraušānu (14.13. att.). Graudu glabātava domāta sēklas graudu pieņemšanai, tīrīšanai, kaltēšanai un glabāšanai. Maksimālais bēruma augstums glabātavā ir 2,5 m. Tehnoloģiskais process graudu tīrīšanai un glabātavas piekraušānai ir izstrādāts Latvijas Lauksaimniecības akadēmijas Lauksaimniecības mehanizācijas fakultātē.

Graudus pieņem trīs paralēlās līnijās no pašizgāzējiem un kravas automobiļiem, pēc tam tos tīra trijās graudu tīrāmās mašīnās ОВП-20А. Тīrie graudi pa lentes transportieri nonāk pie diviem

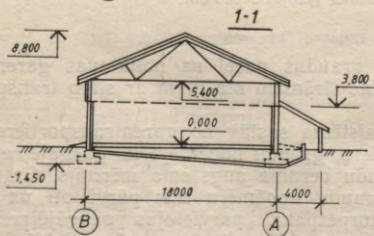
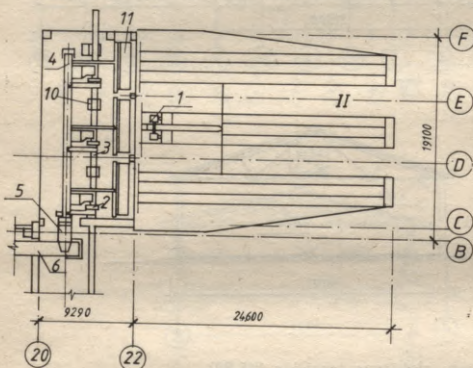
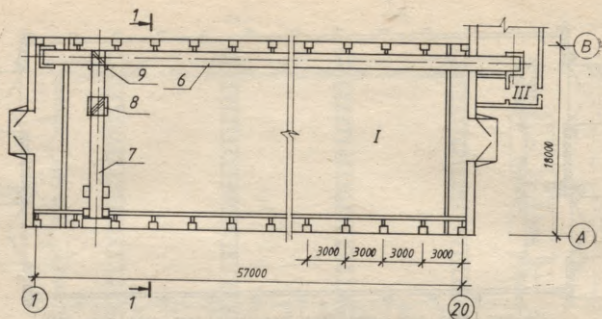




14.12. att. 1500 t graudu glabātava (projekts 145-80).

kausu elevatoriem, kuri graudus paceļ uz noliktavas garentransportieri. Graudu atbiras no tīrāmām mašīnām ar slīpo transportieri ieber transporta līdzekli.

Graudu iekraušanas sistēma sastāv no garentransportiera, pārvietojama šķērstransportiera, graudu noņēmēja un pašgājējratīņiem, pie kuriem piekārts graudu bēruma augstuma mērītājs. Graudi no garentransportiera ar graudu noņēmēju tiek pārvietoti uz šķērstransportieri, pa kuru turpatpakal pārvietojas pašgājējratīņi un vienmērīgi noklāj graudus pa visu noliktavas grīdu. Brīdī, kad bēruma augstuma mērītājs signalizē par noteikta augstuma sasniegšanu, šķērstransportieris pārvietojas 1 m uz priekšu ēkas garenvirzienā. Visu glabātavu piekrauj pa horizontālām kārtām, kuru biezumu un iekraušanas laiku aprēķina atkarībā no saņemto graudu mitruma un no galīgā mitruma, kas jāsasniedz pēc kaltēšanas.



14.13. att. 1500 t graudu glabātava ar zemgriņas ventilācijas sistēmu un pakāpenisku piekraušanu (projekts 143-80):

*I* — graudu glabātava; *II* — graudu pieņemšanas un tīrīšanas iecirknis; *III* — paligtelpas; *1* — automobiļu kravas izgāzējs; *2* — graudu tīrāmā mašīna; *3, 4* — lentēs transportieri; *5* — elevators; *6* — lentēs garentransportieris; *7* — lentēs šķērstransportieris; *8* — pašgājējratīņi; *9* — graudu nonēmejs; *10* — gājēju pārejas tiltiņš; *11* — pieņemšanas bunkurs.

Graudu pieņemšanas laikā ventilatori strādā nepārtraukti, ievadot graudu masā sasildītu gaisu, kura temperatūra ir atkarīga no ār-gaisa temperatūras un mitruma, kā arī no uzglabājamiem graudiem nepieciešamā mitruma.

Graudu izkraušanai no glabātavas lieto graudu krāvēju ЗПС-100.

Graudu glabātava ir taisnstūrveida ēka ar izmēriem plānā  $18 \times 57$  m. Tai ir piebūve  $9 \times 18$  m, kurā izvietoti graudu pieņemšanas bunkuri un telpa tīrāmām iekārtām, un piebūve  $6 \times 6$  m graudu pacēlēj mehānismu — elevatoru — izvietojšanai. Gar vienu glabātavas garensienu izveidota nojume, zem kuras izvietoti ventilatori. Konstruktiīvi graudu glabātava izveidota kā karkasa tipa ēka ar ķieģeļu mūra gala sienām. Ēkas laidums ir 18 m, kolonnu solis — 3 m. Ēkas vidusdaļā ar kolonnu pāra palīdzību izveidota temperatūras šuve. Ēkas galos ķieģeļu mūrī iestiprināti  $4,0 \times 4,2$  m veramiē vārti un  $1,2 \times 0,6$  m logi. Nolikta vas karkasam izmantotas sērijas 1.823-1 kolonnas ar izmēriem  $300 \times 300$  mm. Katrs ēkas šķērsvirzienā novietotais kolonnu pāris limenī — 0,08 savienots ar savilci, kas izveidota no  $\varnothing 25$  mm stiegras un, veidojot grīdu, tiek apbetonēta. Kolonnas iestiprina monolitā dzelzsbetona stabveida pamatos. Ēkas gala sienu balsta uz lentveida betona pamatiem. Horizontālo hidroizolāciju starp noliktavas sienām un pamatiem veido 20 mm biezu no cementa-smilšu javas 1:2. Jumta pārsegumam izmanto tērauda-dzelzsbetona kopnes ar horizontālām un vertikālām metāla saitēm. Jumta segums sastāv no parastā profila azbestcementsa loksniēm, kas balstās uz 25 mm biezu dēļu klāja pa  $75 \times 130$  (h) mm latojumu ar soli 1500 mm. Starp azbestcementsa loksniēm un dēļu klāju izveido tvaika izolāciju no 1 kārtas ruberoida seguma. Glabātavas sienām 2,50 m augstumā izmanto dzelzsbetona paneļus: apakšējā kārtā 1,80 m augstumā — 120 mm biezus skābbarības tranšeju sienu paneļus, augšējā kārtā — neapkurināmu ražošanas ēku 0,9 m augstus un 70 mm biezus sienu paneļus. Sienu paneļus iestiprina pie kolonnu iekšējās malas, sametinot to metāla detaļas. Sienas virs paredzamā graudu bēruma veido no azbestcementsa loksniēm uz koka latojuma.

Tehnoloģisko iekārtu — garentransportieru un šķērstransportieru — izvietojšanai pie kolonnu ieliekamajām detaļām piemēta metāla plauktus. Pie glabātavas gala sienām un vārtiem novieto koka vairogus graudu bēruma slodzes uzņemšanai. Tos veido no  $100 \times 100$  mm koka brusām un apšuj ar 32 mm bieziem skujkoku dēļiem. Vairogu konstrukcija ar horizontālu elementu un atgāzņu palīdzību izveidota tā, lai tie graudu slodzi uzņemtu paši, neatbalstot tos pret ārējo sienu.

Nojumi ventilatoru izvietojšanai izveido no koka konstrukcijām: 4 m attālumā no noliktavas garensienas uz monolitā betona pamatiem novieto  $150 \times 150$  mm koka statņus ar soli 3 m. Uz statņiem un uz metāla plaukta, kas piemētināts pie noliktavas kolonnas ar soli 30 m, novieto  $150 \times 180$  (h) mm koka siju, uz kuras ik pa 550 mm novieto  $75 \times 100$  (h) mm latas ar azbestcementsa lokšņu

Mūsu republikā ieteicamo tipveida projektu  
tehniski ekonomiskie rādītāji

Rādītāji	Vienība	813-166/1	145-80	112-81	143-80*	111-81*
Ietilpība	t	1500	1500	1500	1500	1500
Celtniecības tilpums	m <sup>3</sup>	4286,9	4811,0	5685,9	9055,78	9340,4
Celtniecības tilpums 1 t graudu	m <sup>3</sup>	2,85	3,21	3,79	6,04	6,23
Kopējā platība	m <sup>2</sup>	646,53	668,2	917,1	1122,81	1371,1
Kopējā platība 1 t graudu	m <sup>2</sup>	0,40	0,41	0,61	0,75	0,91
Kopējās celtniecības izmaksas	tūkst. rbļ.	59,05	56,72	79,39	141,74	129,87
To skaitā celtniecības un montāžas darbu izmaksas	tūkst. rbļ.	55,71	52,99	74,84	128,99	107,58
1 t graudu kopējās izmaksas	rbļ.	39,37	37,81	52,93	94,50	86,58

\* Izmaksas ir atšķirīgas, ja glabātavam-kaltēm ir dažādas mehanizācijas pakāpes, dažādi tehniskie risinājumi.

apšuvumu. Ventilatoru uzstādīšanai izveido monolītus dzelzsbetona pamatus.

Piebūvi graudu pieņemšanai un tīrīšanai veido kā karkasa tipa ēku. Automobiļu piebraukšanai ierīko grunts uzbēruma estakādi. Uzbērumš noslēdzas pie piebūves ar monolītā dzelzsbetona atbalstsienu, kuras platums 400 mm, augstums 2,4 m. Estakādes garums ir 25 m. Uz estakādes no stiegrota B15 klases betona izveidotas vadules automobiļu riteņu fiksešanai. Vārtu uzstādīšanai izveidots metāla profilu rāmis.

Piebūve elevatoru uzstādīšanai izveidota kā neapkurināma ražošanas ēka ar ķieģeļu mūra sienām. Mūsu republikā ieteicamo graudu glabātavu tipveida projektu tehniski ekonomiskie rādītāji parādīti 14.1. tabulā.

## 14.3.5. AKTĪVĀ VENTILĀCIJA

Ja noliktavā ievieto graudus, kuru mitrums lielāks par 14%, tajos jāievada gaisa plūsma, lai radītu gaisa apmaiņu starp graudiem un tos kaltētu. Šim nolūkam izstrādāti vairāki tipveida projekti, kas paredz izveidot zemgrīdas ventilācijas kanālus, kuriem pievieno ventilatoru ar elektrodzinēju. Ventilācijas sistēma pēc tipveida projekta 143-80 paredz graudu kaltēšanu ar sasildītu gaisu, kuru pievada bērumam no apakšas pa zemgrīdas kanāliem. Pieplūstošā gaisa temperatūrai jābūt par 10 °C augstākai nekā apkārtējās vides temperatūra, un to pievada deviņas ventilācijas iekārtas —

centrbēdzes ventilatori BИ-4-70 № 10 ar elektrodzinēju AO 2-72-6. Gaisa sildīšanai parasti lieto kaloriferus. Zemgrīdas kanālu sistēma sastāv no maģistrālā gaisa kanāla graudu glabātavas šķērsvirzienā un sadalošiem kanāliem ēkas garenvirzienā, kas pārsegti ar dzelzsbetona un koka režģiem. Katrs ventilators ar maģistrālo un sadalošiem gaisa kanāliem apkalpo 6 m platu zonu noliktavas šķērsvirzienā. Lai nodrošinātu vienādu gaisa ātrumu visos kanālu punktos, tos veido ar slīpumu pret ventilatoru. Maģistrālā kanāla platums ir 1,2 m, dziļums mainās no  $-1,3$  līdz  $-0,65$  m, sadalošo kanālu platums tuvāk ventilatoram ir 0,1 m, tālāk no tā — 0,15 m, dziļums ir no  $-0,3$  m līdz  $-0,13$  m. Attālums starp sadalošo kanālu asīm ir 0,43 m. Maģistrālo kanālu izveido monolītā dzelzsbetonā, liekot 150 mm biezā B10 klases betonā stiegru sietus. Zem betona veido 40 mm biezu bitumenā mērcētu šķembu klājumu. Sadalošos kanālus veido 80 mm biezs B10 klases monolītais betons. Maģistrālos kanālus pārsedz ar dzelzsbetona režģveida plātnēm, kuru spraugas un arī sadalošos kanālus pārsedz speciāli izveidoti dēļu vairogī. Starp vairogiem un kanālu sienām veidojas 10 mm spraugas, pa kurām siltais gaiss iekļūst graudu bērumā. Koka vairogī ievietoti kanālu malās izveidotās rievās tā, lai netraucētu automobiļu kustību pa noliktavas grīdu.

#### 14.3.6. BUNKURTIPIA GLABĀTAVAS

Projektēšanas institūts «ЦИТПсельхоззерно» ir izstrādājis tipveida projektu 813-1-5 bunkurtipa glabātavai, kas paredzēta 3600 t pārtikas un lopbarības graudu glabāšanai.

Glabātava sastāv no divās rindās izvietotiem 24 metāla bunkuriem, graudu pieņemšanas iecirkņa un dispečeru telpas. Viena bunkura ietilpība —  $187 \text{ m}^3$  graudu. Pieņemšanas punkts novietots glabātavas vienā galā, un tas sastāv no automobiļu izkrāvēja, pieņemšanas bunkuriem un kausu elevatoriem. Iekārtas graudu bunkurtipa glabātavai ražo VDR firma «Forts ritt».

Metāla bunkuri izvietoti betonētā  $14 \times 82$  m laukumā. Dispečeru telpa veidota kā  $4,5 \times 6$  m piebūve ar augstumu 3,4 m. Tās konstruktīvais risinājums ir bezkarkasa ēka ar ķieģeļu mūra sienām. Pamati visai glabātavai ir no monolītā betona.

Objekta koptāme ir 295,33 tūkst. rbļ.

## 15. nodaļa. ELEVATORI

### 15.1. VISPĀRĪGAS ZIŅAS

Elevators ir augsti mehanizēta un automatizēta lielas ietilpības graudu glabātava, kas nodrošina visus nepieciešamos apstākļus graudu drošai un ilgstošai uzglabāšanai.

Elevatorā ietilpst ēkas un būves, kas saistītas ar ražošanas pamatprocesiem — graudu pieņemšanu, svēršanu, uzglabāšanu,

izsniegšanu — un speciālajiem ražošanas procesiem — tīrīšanu, kaltēšanu un šķirošanu. Visas elevatora ēkas un būves iedala ražošanas, palīgrāžošanas un administratīvajās un sadzīves ēkās un būvēs. Pie galvenajām ražošanas ēkām un būvēm pieder darba tornis, silosu korpuss ar transportieru galerijām, graudu pieņemšanas punkti no automobiļu, dzelzceļa un ūdens transporta, graudu izsniegšanas punkti, ēkas graudu kaltēšanai, šķirošanai, atšķīroto graudu uzglabāšanai un iekraušanai transporta līdzekļos.

Elevatora darba tornī izvieto iekārtas un mehānismus graudu pacelšanai (kausu elevatorus), svēršanai, tīrīšanai, kā arī graudu sadalīšanai un pārvietošanai. Darba tornis ir elevatora centrālā un galvenā ēka, ap kuru izvietojas visas pārējās ražošanas ēkas un būves.

Silosu korpuss — tā ir graudu glabātava, kas sastāv no noteikta silosu skaita.

Elevatora sastāvā var ietilpt arī citas ražošanas ēkas: graudu tīrīšanas un šķirošanas punkti, putekļu savākšanas kamera, grīdas tipa noliktavas graudu uzglabāšanai.

Pie palīgrāžošanas ēkām un būvēm pieder katlu māja, degvielas noliktava, remontmehāniskās darbnīcas, ugunsdzēsības depo, laboratorija utt.

Pie administratīvajām un sadzīves ēkām pieder sadzīves telpas, medpunkts, ēdnīca, administratīvā ēka utt.

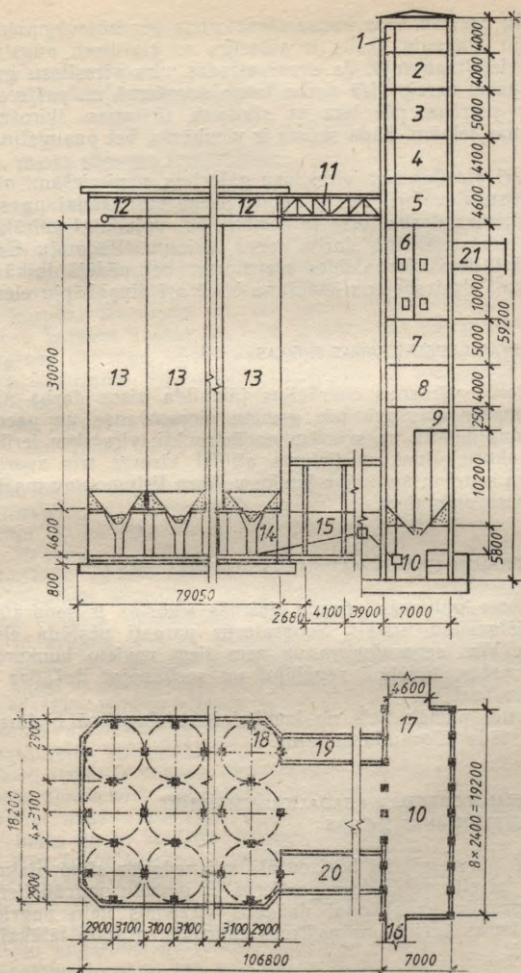
Visu ēku un būvju sastāvs un lielums ir atkarīgi no elevatora lieluma, tipa un izmantošanas.

## 15.2. IEKĀRTU IZVIETOJUMS ELEVATORĀ

Visi svarīgākie tehnoloģiskie procesi — graudu pacelšana, svēršana, tīrīšana, šķirošana, sadalīšana pa silosiem — notiek darba tornī. Tehnoloģisko procesu secība var būt dažāda, tā atkarīga no iekārtu izvietojuma elevatorā (15.1. att.).

### 15.2.1. KAUSU ELEVATORA IZVIETOJUMA SHĒMAS

Tā kā elevatorā visi tehnoloģiskie procesi noris vertikālā virzienā no augšas uz leju, tad galvenie mehānismi ir kausu elevatori. To izvietojums nosaka visa elevatora tehnoloģisko shēmu. Atkarībā no izpildāmā darba izšķir specializētos un universālos kausu elevatorus. Specializētie kausu elevatori paredzēti kāda noteikta darba veikšanai. Elevatori ar šādiem graudu pacelšanas mehānismiem ir operatīvi, var vienlaikus izpildīt vairākas darba operācijas. Šādu elevatoru trūkums ir lielais kausu elevatoru daudzums. Universālie kausu elevatori var izpildīt visas darba operācijas, tāpēc nav nepieciešams daudz šo elevatoru un darba torņa apjoms samazinās. Mūsu valstī galvenokārt lieto universālos kausu elevatorus.



15.1. att. Monolitā dzelzsbetona elevators ar cilindriskiem silosiem:

1 — telpa elevatora galvām; 2 — apcirknī virs svāriem; 3 — svaru telpa; 4 — graudu sadalīšanas iekārtu telpa; 5 — augšējo transportieru ievadu telpa; 6 — apcirknī tirāmiem graudiem; 7 — graudu tirāmo mašīnu telpa; 8 — atsiju aizvadišanas transportieru un tiro graudu sadalīšanas telpa; 9 — tiro graudu apcirknī; 10 — zemsilosu un graudu pieņemšanas transportieru ievadu telpa; 11 — augšējā savienojošā galerija; 12 — virssilosu galerija; 13 — silosi graudu glabāšanai; 14 — zemsilosu telpa; 15 — zemākā zemsilosu galerija; 16 — telpa graudu pieņemšanai no automobiļiem; 17 — telpa graudu pieņemšanai no dzelzceļa transporta; 18 — personāla telpa; 19 — laboratorija un kantoris; 20 — katlu telpa; 21 — tilts uz dzirnavām.

Graudu pacelšana ar kausu elevatoriem var būt vienpakāpes un divpakāpju. Pakāpju skaits ir atkarīgs no elevatora augstuma un svaru novietojuma tajā. Ja svāri atrodas virs virssilosu galerijas, graudus paceļ uzreiz visā darba torņa augstumā un pašteces veidā laiž caur svāriem, pēc tam uz silosiem, tīrišanas, šķirošanas un izsniegšanas telpām. Šāda shēma ir vienkārša, bet paaugstina darba torni.

Ja svāri atrodas zem virssilosu galerijas, nepieciešami otrās pakāpes kausu elevatori, kas graudus paceļ sadalīšanai pa silosiem. Pēc šīs shēmas darba torņi ir zemāki, bet vajadzīgi vairāki kausu elevatori, kas palielina darba torņa apjomu. Padomju Savienībā galvenokārt lieto vienpakāpes elevatorus, bet pēdējā laikā sakarā ar saliekamā dzelzsbetona ieviešanu būvē arī divpakāpju elevatorus.

#### 15.2.2. SVARU UZSTĀDĪŠANAS SHĒMAS

Elevatorā svēršanas operācijas jāizpilda visos darba procesos, bet galvenā ir svēršana pēc graudu pieņemšanas un pacelšanas. Lai graudus padotu uz svāriem nepārtraukti, virs tiem ierīko virs-svaru bunkuru. Bunkura lielums atbilst vismaz trīs svaru apjomiem. Zem svāriem arī ierīko bunkuru, kura lielums nav mazāks par diviem svaru apjomiem.

#### 15.2.3. GRAUDU TĪRĀMO MAŠĪNU UZSTĀDĪŠANAS SHĒMAS

Elevatoros galvenās graudu tīrāmās iekārtas ir separatori, trijeri un jēlgraudu tīrītāji. Separatorus parasti uzstāda elevatoru vidusdaļā. Virs separatoriem un zem tiem novieto bunkurus, kas uzkrāj graudus, tādējādi regulējot un saskaņojot dažādas jaudas mehānismu darbību.

Ja graudi pienāk tieši no kombainiem, elevatorā blakus darba tornim uzstāda jēlgraudu tīrītājus.

#### 15.2.4. TRANSPORTIERU UN SADALĪTĀJMEHĀNISMU UZSTĀDĪŠANAS SHĒMAS

Graudu pārvietošanai horizontālā vai nedaudz slīpā plāknē lieto gliemežu vai cita veida transportierus ar graudu nogrūdējiem. Zem svāriem graudu sadalīšanai dažādos virzienos lieto pagriežamas caurules, kuras savieno ar pašteces caurulēm graudu tālākai transportēšanai.

#### 15.3. DARBA TORŅA PRINCIPIĀLĀS SHĒMAS

Mūsu valstī elevatoru būvē galvenokārt lieto universālos kausu elevatorus ar graudu vienpakāpes pacelšanu, svarus uzstāda virs



virssilosu galerijas, graudu tīrāmās iekārtas novieto darba torņa vidusdaļā.

Ja ir nepieciešams lietot zemākus darba torņus, var izmantot graudu divpakāpju pacelšanas shēmu.

#### 15.4. SILOSU KORPUSA IZVEIDOJUMS

Silosu korpusa izveidojumam un konstruktīvajam risinājumam izvirza virkni prasību. Silosiem jāaizsargā graudi no atmosfēras iedarbības, ārējās temperatūras straujām izmaiņām un labības kaitēkļiem. Silosu sienām jābūt iespējami plānām un stiprām, ugunsdrošām, vienkārša konstruktīvā risinājuma un gāzniecauraidīgām. Silosu korpusa izmaksām un celtniecības laikam jābūt minimāliem.

Silosu korpusus sastāv no trim galvenajām daļām: silosiem, kuros uzglabā graudus, virssilosu galerijas, kur izvieto transportierus silosu piekraušanai, un zemsilosu galerijas ar transportieriem silosu izkraušanai.

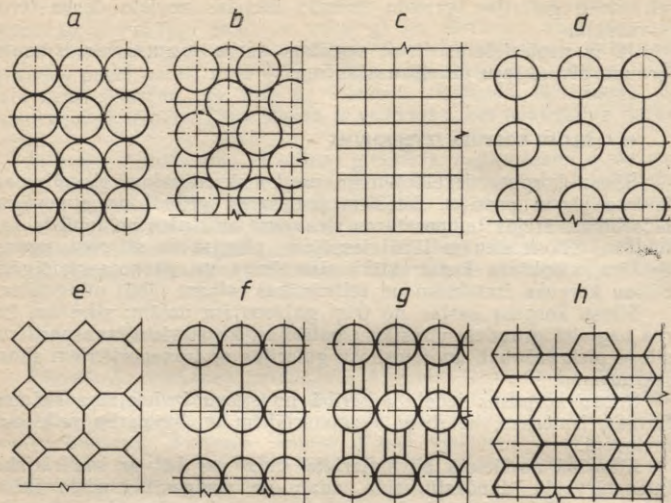
Silosu korpusus iedala atkarībā no silosu izvietojuma shēmas, formas, izmēriem, lietotiem būvmateriāliem un būvdarbu veikšanas metodēm.

Atkarībā no lietotā būvmateriāla silosi var būt ar kvadrātisku, taisnstūrveida, daudzstūrveida, apaļu un zvaigznītes veida šķērsgriezumu. Koka silosi ir kvadrātiska un taisnstūrveida šķērsgriezuma, tērauda — visbiežāk apaļa šķērsgriezuma, dzelzsbetona — visdažādākās formas atkarībā no būvdarbu veikšanas metodes un nepieciešamiem izmēriem. Būvējot monolitā dzelzsbetona silosus slidošos veidņos, ekonomiski visizdevīgākie ir apaļa šķērsgriezuma silosi, jo graudu slodzes iedarbībā to sienās veidojas tikai stiepes spēki, kurus var uzņemt ar mazāku stiegrojumu. Apaļa šķērsgriezuma silosi ir ekonomiski tikai tad, ja to diametrs ir lielāks par 5 m. Mazāka izmēra silosus būvē ar kvadrātisku šķērsgriezumu. Saliekamā dzelzsbetona silosus veido ar apaļu, kvadrātisku vai daudzstūrveida šķērsgriezumu.

Silosu izmērus nosaka tehnoloģiska, celtnieciska un ekonomiska rakstura apsvērumi. Tehnoloģiskie apsvērumi ir saistīti ar neliela daudzuma dažādu partiju graudu uzglabāšanu. Ja graudu partijas ir lielas un to kvalitāte līdzīga, var būvēt liela izmēra silosus. Bieži vien tehnoloģiskās prasības ir pretrunā ar celtnieciskām un ekonomiskām prasībām. Parasti kvadrātiska šķērsgriezuma silosu izmēri ir 3...4 m, apaļa — 5...12 m un lielāki. Koordinācijas asu tīklam, kas iet caur silosu centriem, jābūt ar moduli 3 m.

Silosu augstums galvenokārt atkarīgs no grunts nestspējas, un dzelzsbetona torņiem tas parasti ir 30 m. Ja pamatnes grunts ir klintšaina, silosu augstumu var palielināt līdz 40 m.

Taisnstūrveida šķērsgriezuma silosus parasti izvieto rindās. Apaļus silosus var novietot rindās un šahveidā (15.2. att.). Trūkums apaļa šķērsgriezuma silosu novietojumam rindās ir tas, ka silosu kolonnas zemsilosu galerijā izvietojas šahveidā un traucē



15.2. att. Silosu izvietojuma shēmas:

*a* — rindu; *b* — šahveida; *c* — kvadrātu; *d*, *f*, *g* — apaļa šķērs griezuma silosi ar ieliktniem; *e* — astoņstūrveida un kvadrātiska šķērs griezuma silosi; *h* — sešstūrveida šķērs griezuma silosi.

izkārtot transportierus un citas iekārtas. Ja silosus novieto šahveidā, kolonnas izvietojas rindās, tādējādi netraucējot transportieru izvietojumu. Praksē tomēr visbiežāk apaļa šķērs griezuma silosus novieto rindās.

Atsevišķi novietotus liela izmēra silosus lieto reti. Tilpuma vienības izmaksas šādiem silosiem ir mazākas betona un tērauda ekonomijas rezultātā, bet tajos vairāk iespējama graudu bojāšanās sakaršanos dēļ.

Silosu skaits korpusa šķērs griezumā ir atkarīgs no silosu piekraušanas un izkraušanas tehnoloģiskā risinājuma. Jo vairāk silosu korpusa šķērs griezumā apkalpo lentes transportieris, jo augstāka jāveido virssilosu un zemsilosu galerija. No celtniecības viedokļa izdevīgāks risinājums ir silosu daudzrindu izvietojums, jo tāda gadījumā ir mazāk ārējo silosu ar lielākām statiskām slodzēm.

Labības uzglabāšanai izmanto ne tikai apaļā šķērs griezuma silosus, bet arī telpu, kas veidojas starp silosiem. Šo telpu sauc par zvaigznīti.

Silosu korpusa izmēri plānā ir atkarīgi no paredzētās kopējās ietilpības. Lai korpusā neveidotos plaisas temperatūru starpības dēļ, tā garums nedrīkst pārsniegt 48 m. Platums nepārsniedz 42 m.

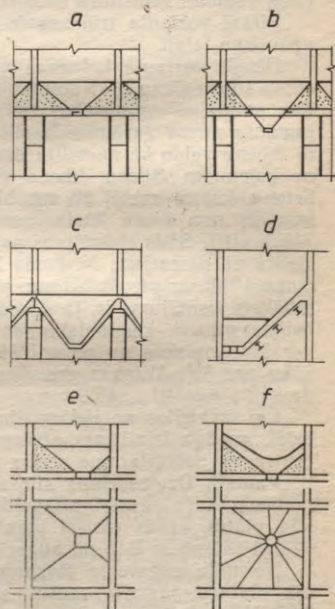
Silosu korpusam jābūt ērti saistītam ar elevatora darba torni. Tas var atrasties darba torņa vienā vai divās malās. Parasti attālums starp silosu korpusu un darba torni ir 3...12 m. Katru ēku būvē uz atsevišķiem pamatiem. Korpusus savieno augšējā un apakšējā galerija.

### 15.5. MONOLITĀ DZELZSBETONA SILOSA CELTNIECĪBAS METODES

Monolitā dzelzsbetona silosa sienas būvē inventāros slidošos veidņos, kas salīdzinājumā ar stacionāriem veidņiem paātrina celtniecības tempus, samazina celtniecības izmaksas, darbietilpību un kokmateriālu patēriņu. Saliekamā dzelzsbetona silosu celtniecībai ir zināmas priekšrocības salīdzinājumā ar monolitā dzelzsbetona silosu celtniecību, bet tā neizslēdz šādu celtniecības veidu.

Slidošo veidņu lietošana ierobežo silosu darba torņa konstruktīvo risinājumu un izvirza zināmas prasības: visiem konstruktīvajiem elementiem jābūt stingri vertikāliem, sienu biežumam jābūt vienādam visā ēkas augstumā un ne mazākam par 12...15 cm (veidņu slidēšanas rezultātā plānākām konstrukcijām iespējami izrāvumi), slidošo veidņu sākotnējai atbalstvirsmai jābūt stingri horizontālai. Otrais noteikums ir pretrunā ar ekonomiskiem apsvērumiem, pēc kuriem vēlams sienu biežumu silosu augšdaļā samazināt.

Silosa sienas rēķina horizontālai graudu slodzei, vertikālai konstrukciju pašsvara slodzei, sniega un iekārtu slodzei, graudu berzei pret silosa sienām. Horizontālās slodzes uzņem horizontālās darba stiegras, vertikālās slodzes — dzelzsbetons un daļēji stiegras. Silosa sienas veido no B15 un augstākas klases betona. Horizontālais stiegrojums var būt vienkārtas un divkārtas. Vienkārtas stiegrojumu parasti izveido vidē-



15.3. att. Silosu dībeni:

*a* — ar horizontālu plātni un vieglā betona piltuvi; *b* — ar horizontālu plātni, vieglā betona un tērauda piltuvēm; *c* — ar dzelzsbetona piltuvi; *d* — ar slīpu plātni un sijām; *e* — ar horizontālu plātni un piramidālu piltuvi; *f* — ar horizontālu plātni un konisku piltuvi.

jiem silosiem un malējo silosu augšdaļai. Malējo silosu apakšdaļā ievieto divkārtu stiegrojumu. Bez horizontālā stiegrojuma silosos uzstāda arī vertikālo sadalošo stiegrojumu, kas atkarībā no horizontālā stiegrojuma var būt vienkārtas un divkārtu. Visus horizontālo un vertikālo stiegru krustpunktus sasiens ar stieplītēm.

**Zemsilosu telpa.** To izmanto par darba telpu transportieru izvietošanai. Zemsilosu stāva augstums ir atkarīgs no transportieru izvietojuma veida un silosu dibenu konstrukcijas. Galvenais konstruktīvā risinājuma uzdevums ir nodrošināt iespēju graudus pašteces veidā izlaist no silosiem un transportieriem.

Zemsilosu telpu var izveidot divos variantos. Pirmajā variantā silosu sienas balstās tieši uz pamatiem un zemsilosu transportieru izlaišanai silosu sienās izveido lūkas. Otrajā variantā silosu sienas balstās uz speciālām kolonnām, kas visas slodzes pārnes uz pamatiem, veidojot zemsilosu cokolstāvu.

Pirmā varianta trūkums ir tas, ka veidojas daudz tumšu, slikti vēdināmu telpu.

Otrajā variantā kolonnas veido ar izteiktiem kapitēliem blakus esošo silosu sienu savienojumu vietās un betonē stacionāros veidņos. Tas paīdzina celtniecību, bet nesamazina priekšrocības salīdzinājumā ar pirmo variantu. Ja silosu sienas balstās tieši uz pamatiem, to dibenu veido kā monolītā dzelzsbetona bezsiju plātni, kas balstās uz kolonnām. Silosu dibena slīpumu veido ar B3,5 klases vieglo betonu, kuram uzklāj 80 mm biezu B7,5 klases betona kārtu un pēc tam 20 mm biezu kārtu cementa-smilšu javu ar attiecību 1:2 (15.3. att.). Šāds risinājums padara smagāku konstrukciju, palielina slodzi uz pamatiem. Nedaudz labāks risinājums ir, ja pusi no slīpuma veido ar vieglo betonu, pārējo daļu — ar metāla piltuvi. Vislabākais risinājums ir, ja silosa dibenu veido kā tērauda vai dzelzsbetona piltuvi, kas balstās uz zemsilosu stāva kolonnām. Piltuve var būt koniskas un piramidālas formas ar slīpuma leņķi, ne mazāku par 36°. Mitriem graudiem un sēklas graudiem slīpuma leņķi palielina līdz 40...45°.

Lai izvairītos no lielām dinamiskām slodzēm graudu izlaišanas brīdī, graudu izlaišanas atvērums jābūt novietotam silosa dibena centrā vai nobīdītam no centra ne vairāk par 1/6 no silosa diametra.

**Pamati.** Dzelzsbetona silosu korpus rada lielas slodzes uz pamatiem, tāpēc parasti tos veido kā nepārtrauktu dzelzsbetona bezsiju plātni, kuras izmēri plānā pārsniedz silosu korpusa izmērus. Plātni betonē ar B15 un augstākas klases betonu.

Normāla augstuma divrindu novietojuma silosu un nepārtrauktās plātnes pamatu radītā slodze uz pamatni vidēji sasniedz 0,25 MPa, bet daudzrindu novietojuma silosiem tā palielinās līdz 0,29...0,39 MPa. Pamatu plātni stiegro kā bezsiju plātni attiecīgā pārsegumā. Tās biežums ir 0,8...1 m. Ja gruntij nav pietiekamas nestspējas, jāveido pāju pamati.

**Virrsilosu galerija.** To izveido graudu sadalītājtransportieru izvietošanai virs silosiem. Galeriju novieto visa korpusa garumā, tās platums vienāds ar attālumu starp malējo silosu centriem plus

silosu iekraušanas lūkas izmērs. Galerijas augstumam jāatbilst iekārtas gabarītiem, ievērojot prasību, ka attālumam no transportiera lentes līdz pārseguma sijas apakšējai atzīmei jābūt ne mazākam par 2 m.

Virssilosu galeriju veido no rāmju konstrukcijām. Atkarībā no korpusa platuma un virssilosu transportieru skaita rāmji var būt vienlaiduma vai daudzlaidumu. Rāmju balstus novieto silosu sienu saskarvietās. Pārējās konstrukcijas balstās uz silosu pārseguma plātnes, kura parasti ir saliekamā dzelzsbetona vai metāla konstrukcijas. Galerijas sienas ir no plāniem dzelzsbetona elementiem, pārsegums — no dzelzsbetona plātnēm, grīdas — no cementa vai asfaltbetona, jumts — no ruļļu materiāla.

#### 15.6. MONOLĪTĀ DZELZSBETONA DARBA TORŅI

Darba tornis ir elevatora centrālā daļa, kurā izvieto visus galvenos tehnoloģiskos procesus, iekārtas un vadības sistēmas. To veido kā 45...65 m augstu daudzstāvu ražošanas ēku, kuras stāvos izvietotas ne tikai iekārtas, bet arī bunkuri graudu īslaicīgai uzglabāšanai.

Visbiežāk iekārtu izvietoējums darba tornī ir šāds: 10. stāvā — telpa elevatoru galvām; 9. stāvā — virssvaru bunkurs; 8. stāvā — svaru telpa; 7. stāvā — zemsvaru bunkurs; 6. stāvā — virssilosu transportieru ievadi; 5. stāvā — bunkuri graudu īslaicīgai uzglabāšanai pirms tīrāmām mašīnām; 4. stāvā — graudu tīrāmās mašīnas; 3. stāvā — atbiru un putekļu novadišanas gliemežtransportieri, graudu sadale pa silosiem; 2. stāvā — tiro graudu silosi; 1. stāvā — elevatoru pēdas, zemsilosu un pieņemšanas transportieru ievadi.

Stāvu izmēri ir atkarīgi no izmantojamo tehnoloģisko iekārtu gabarītiem. Stāvu augstumu nosaka nepieciešamība graudus transportēt paštesces veidā, to pieņem ar moduli 600 mm. Visam elevatoram parasti paredz vienu kāpņu telpu, ko izbūvē darba tornī. Tur atrodas arī pasažieru lifts.

Darba torni var būvēt uz atsevišķas pamatu plātnes vai arī savietot ar silosu korpusu un būvēt uz kopīgas pamatu plātnes. Pēdējā variantā darba tornis ir noturīgāks, un tā ir izdevīgi būvēt vājās gruntīs, ja tornis ir ar nelieliem izmēriem plānā un celtniecība noris seismiskos rajonos. Pēdējā laikā, lai palielinātu darba torņa noturību, to savieto ar graudu kaltēm, graudu izsniegšanas bunkuriem, atbiru bunkuriem utt. Konstruktvī darba torni risina divās daļās: torņa augšējo daļu, kas paceļas virs virssilosu galerijas grīdas, veido kā vienlaiduma vai daudzlaidumu daudzstāvu rāmi; darba torņa zemāko daļu, kur vairāk izvietojas bunkuri un silosī graudu uzkrāšanai, veido kā silosu korpusu ar mazākiem silosu izmēriem. Visus galvenos darba torņa konstruktīvos elementus: ārējās sienas, kāpņu telpas un silosu sienas, kolonnas un

pārseguma sijas betonē slīdošos veidņos. Šāda darbu izpildes metode izvirza stingras prasības projektētājiem:

silosu sienām un starpstāvu pārseguma sijām jāsakrīt pa vertikāli visos stāvu plānos;

silosu sienu biežumam un siju šķērsriezuma platumam jābūt vienāda lieluma, jo abus šos elementus betonē vienos un tajos pašos veidņos;

iekšējās kolonnas jānovieto silosu sienu un siju krustpunktos.

Visus darba torņa horizontālos elementus — starpstāvu pārseguma plātnes, silosu pārseguma plātnes, silosu dibena plātnes un piltuves — betonē stacionāros veidņos pēc tam, kad galvenās nesošās konstrukcijas attiecīgajā stāvā ir sabetonētas slīdošos veidņos.

Darba torņa sienām veido dubultu stiegrojumu. Ailas logiem un durvīm ierīko betonēšanas gaitā, izveidojot pastiprināta stiegrojuma rāmi. Logu ailas parasti aizpilda ar stikla blokiem vai profilītu.

Silosiem darba tornī ir taisnstūrveida šķērsriezums ar izmēriem plānā  $2,5 \times 3,5$ ;  $3 \times 3$  vai  $3 \times 4$  m. Silosu dibenu veido no dzelzsbetona plātnes, kas piekārtā pie silosu sienām. Dibena slīpuma izveidošanai lieto vieglo betonu.

Kolonnu šķērsriezumu pieņem četrstūrveida vai astoņstūrveida ar vienādiem izmēriem visā darba tornī. Kolonnu nestspēju regulē, mainot to stiegrojumu.

Kāpņu telpas un lifta sienas izgatavo slīdošos veidņos vienlaikus ar pārējām darba torņa vertikālajām konstrukcijām. Visas pārējās kāpņu telpas konstrukcijas montē no saliekamā dzelzsbetona.

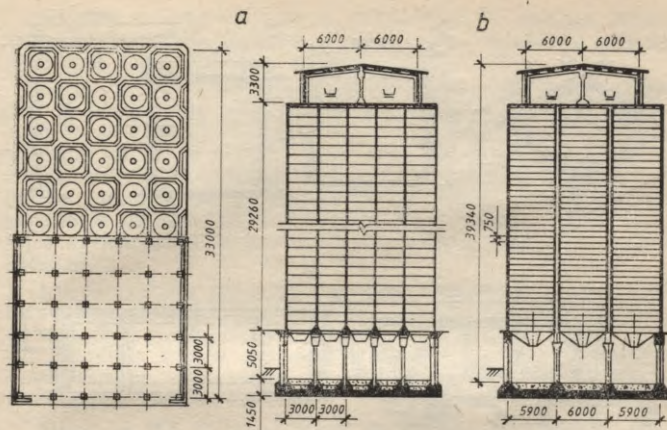
Darba torņa pamatus veido monolitā dzelzsbetona plātne ar konsolēm. Uz grūti darbojas ļoti lielas slodzes, kas pārsniedz pat silosu korpusa radīto slodzi, tādēļ bieži zem darba torņa jāierīko mākslīgās pamatnes — pāļi, kesoni utt.

### 15.7. SALIEKAMĀ DZELZSBETONA SILOSU KORPUSS

Elevatoru celtniecība no monolitā dzelzsbetona slīdošos veidņos bija liels sasniegums celtniecības praksē pēc betonēšanas stacionāros veidņos. Tomēr šim paņēmienam ir virkne trūkumu: būvlaukumā nepieciešams liels strādnieku un materiālu skaits, sarežģīti izpildīt darbus ziemas apstākļos, bieži jālieto ar aprēķiniem nepamatota liela biezuma sienas, nevar lietot metinātus sietus u. c. Šos trūkumus var novērst, izgatavojot visas elevatoru konstrukcijas no saliekamā dzelzsbetona.

Pirmo saliekamā dzelzsbetona elevatoru Padomju Savienībā uzbūvēja 1958. gadā Kupinas pilsētā. To cēla no gludiem kvadrātiskas formas telpiskiem blokiem ar izmēriem plānā  $3,2 \times 3,2$  m. Pēc tam laika gaitā ir daudz strādāts, lai pilnveidotu elevatoru saliekamās konstrukcijas.

Silosu korpusus var veidot no telpiskiem kvadrātiskas, taisnstūrveida, apaļas, astoņstūrveida formas elementiem, kā arī no atse-



15.4. att. Saliekamie silosu korpusi:

a — silosi 3×3 m no ribotiem telpiskiem elementiem (plāns un griezum); b — silosi ar  $\Phi$  6 m (griezum).

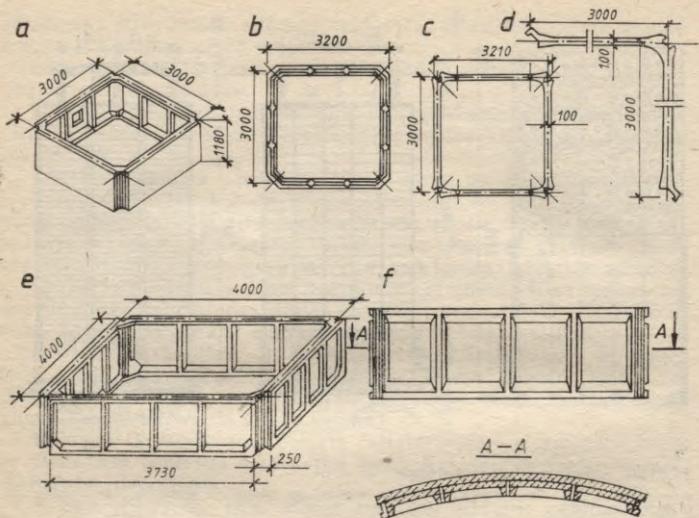
višķām plakanām vai sfēriskām konstrukcijām. Visi šie elementi var būt riboti vai gludi (15.4. att.).

Saliekamo telpisko elementu montāža ir vienkārša, ar mazu darbietilpību. Atsevišķos elementus savieno ar bultskrūvēm, šuves aizbetonē. Šo konstrukciju trūkums ir ierobežotie izmēri, ko nosaka dzelzceļa un automobiļu transporta pieļaujамie gabarīti; sarežģīta izgatavošana; nepilnīga transporta vestspejas izmantošana, pārvaļājot tos pa dzelzceļu.

Lietojot elevatoru celtniecībā plakanos vai sfēriskos elementus, tos būvlaukumā samontē telpiskos blokus, kurus pēc tam montē silosus. No plakanajiem elementiem montē kvadrātiskus blokus, no sfēriskajiem — apaļas formas blokus. Izveidot telpiskos blokus nav sarežģīti, atsevišķos elementus var viegli transportēt, silosu izmērus neierobežo transporta līdzekļu gabarīti, bet palielinās darbietilpība būvlaukumā un arī metināšanas darbu apjoms.

Ribotie elementi ir ekonomiskāki nekā gludie elementi, jo mazāks ir tērauda un betona patēriņš. Veidojot silosus no ribotiem paneļiem, samazinās graudu horizontālais spiediens uz sienām silosu izkraušanas laikā. Riboto elementu trūkums ir sarežģītāka izgatavošana un grūtāka silosu iztīrīšana.

Silosu korpusā no saliekamajiem elementiem veido silosus, virsilosu galeriju (ieskaitot virrsilosu pārsegumu) un zemsilosu stāvu, izņemot pamatu plātni ar kolonnu ligzdām. Dibena slīpumu silosiem izveido no tērauda vai dzelzsbetona piltuves veidā.



15.5. att. Saliekamo silosu sienu elementi:

a — T veida šķērsriezuma telpiskais bloks  $3 \times 3$  m; b — dubult-T veida šķērsriezuma telpiskais bloks  $3 \times 3$  m; c — gludsienu telpiskais bloks  $COF3 \times 3$  m; d — stūra elements  $CVF3 \times 3$  m; e — ribotu panelu bloks  $4 \times 4$  m; f — segmenta elements silosa ar  $\phi$  6 m salikšanai.

Bloku CKP  $3 \times 3$  m (15.5. att. a) montē no telpiskajiem elementiem ar izmēriem  $3 \times 3 \times 1,17$  m. Tie atbilst unificētam silosu tīklam un ir ērti transportēšanai. Telpiskos elementus izkārtu šahveidā un savieno ar bultskrūvēm. Pa silosu ārējo perimetru atstarpes starp telpiskajiem elementiem aizpilda ar plakaniem paneļiem. Lai aizsargātu elementu savienotājdetaļas pret koroziju, tās rūpnīcā cinko, bet vertikālās šuves starp konstrukcijām aizbetonē. Korpusu veido, apvienojot 2, 3 un 4 silosus.

1965. gadā izstrādāja jauna tipa unificētus ribotus dubultšķērsriezuma telpiskos blokus  $COF 3 \times 3$  m (15.5. att. c). Šie bloki salīdzinājumā ar iepriekš aprakstītajiem CKP blokiem ir ekonomiskāki tērauda un betona izlietojuma ziņā.

Telpiskajiem elementiem ar gludām sienām patērē vairāk tērauda un betona, bet no tiem vieglāk izplūst birstošs materiāls. Šādus elementus lieto tādu silosu celtniecībai, kuros uzglabā miltus un kombinēto lopbarību, pēdējā laikā arī graudus.

Korpusiem ar pārskaita silosiem ir projektēti gludi (15.5. att. d) un riboti stūra elementi.



Silosiem ar izmēriem  $4 \times 4$  m sienas veido no ribotiem dubult-T veida šķērsriezuma paneļiem. Paneļus pirms montāžas, sametinot ieliekamās detaļas, savieno telpiskajos blokos.

Korpusus  $\varnothing 3$  m silosiem montē no telpiskajiem elementiem, bet  $\varnothing 6$  m silosiem tos komplektē no sfēriskajiem paneļiem. Telpiskie elementi ir dubult-T veida šķērsriezuma, ribotī, ar 6 cm biežām sieniņām un 10 cm biežām ribām. Ārējo silosu gredzenus papildus stiegro, uztinot uz tiem iepriekš saspriegtas augstas stiprības stieples un pārklājot tās ar smalkgraudainu betonu. Silosu gredzenus savieno ar bultskrūvēm. Lai saistītu blakus esošus silosus, to iekšējos savienojumos ievieto vertikālus stiegru sietus un monolīti sabetonē.

Lai samazinātu silosu piekraušanas lūku, ievadcauruļu un aizbīdņu skaitu, vienkāršotu elevatora automātiskās vadības sistēmu un atvieglotu apaļa šķērsriezuma silosu iztukšošanu caur zvaigznītēm (novērstu graudu horizontālā spiediena uz sieniņām palielināšanās iespēju), visus apaļos silosus un zvaigznītes savā starpā apvieno grupās pa trim vai četrām.

Silosu ar  $\varnothing 6$  m sienas montē no iepriekš saspriegtiem dzelzsbetona gredzeniem, kuros būvlaukumā speciālā stendā iepriekš samontē no astoņiem T veida šķērsriezuma, ribotiem, liektiem elementiem ar 6 cm biežām sieniņām un 15 cm biežām ribām.

Trīs apakšējās silosu joslas montē no 15 cm biežiem gluda šķērsriezuma gredzeniem. Katru šo gredzenu stiegro ar divām kārtām iepriekš saspriegta stiegrējuma. Blakus esošos gredzenus savieno ar bultskrūvēm. Vertikālos savienojumus monolīti sabetonē. Apaļa šķērsriezuma saliekamā dzelzsbetona silosu iztukšošanas piltuves veido no astoņsektoru ribotiem paneļiem un balsta uz zemsilosu kolonnu kapitēļiem. Zvaigznītes veida šķērsriezuma silosu dibenus veido no ribotām plātnēm ar  $\varnothing 2$  m caurumiem, kuros ievieto koniskas tērauda piltuves.

Lai noskaidrotu saliekamā dzelzsbetona silosu korpusa optimālos risinājumus, projektēšanas institūtā «Гипрорисельхоз» izdarīta dažu konstruktīvo risinājumu analīze, salīdzinot tos ar monolītā dzelzsbetona  $\varnothing 6$  m silosu korpusu, kas betonēts slīdošos veidņos.

Kā redzams no 15.1. tabulas, ekonomiskākie saliekamā dzelzsbetona silosu korpusa risinājumi ir  $3 \times 3$  m silosī no gataviem telpiskajiem elementiem, silosī no iepriekš saspriegtiem  $\varnothing 6$  m gredzeniem,  $4 \times 4$  m silosī no ribotām plātnēm. Salīdzinājumā ar monolītā betona korpusu betona patēriņš ir samazināts par 28...37%, tērauda patēriņš — par 28...37%, darbietilpība — 2...3 reizes.

Saliekamā dzelzsbetona silosu korpusa celtniecības izmaksas nedaudz pārsniedz monolītā dzelzsbetona korpusa celtniecības izmaksas, jo saliekamais dzelzsbetons pagaidām vēl ir dārgāks.

Pēdējā laikā paplašinās saliekamo konstrukciju lielizmēra elevatoru ar ietilpību 100...150 tūkst. t celtniecība. Tādā gadījumā celtniecības izmaksas pazeminās par 5...7%. Galvenais virziens

Elevatoru silosu korpusu tehniski ekonomiskie rādītāji

Silosu korpusa sienu konstrukcijas	Ietilpība, t	Uz 1000 t ietilpības patērētais materiāls		Konstrukciju tipu skaits	Uz 1000 t ietilpības				Pacelšanas mehānismu celtniecības izmaiņa, %
		betons, m <sup>3</sup>	tērauds, t		saliekamo elementu skaits, gab.	montējamo elementu skaits, gab.	celtniecības darbi, cilvēkdienas	tāmes izmaksas, tūkst. rubļ.	
Telpiskie bloki 3,2×3,2 m ar rūpniecisku gatavību	11 600	173	20,2	12	117	117	417	23,8	45
Telpiskie bloki 3×3 m ar rūpniecisku gatavību:									
ar gludām sienām	10 300	185,5	18,65	10	127	117	336	32,2	67
ar ribotām sienām	10 300	165	13,8	10	127	117	336	22,3	67
No ribotām plātnem montēti telpiskie bloki 4×4 m	11 800	158	14,2	10	209	100	370	21,1	100
Kvadrātiski un astopstūrveida bloki un plātnes	11 200	174	21,6	18	165	165	400	24,18	70
Ø 3 m gredzeni ar rūpniecisku gatavību	11 400	204	13,4	15	202	201	467	24,67	33
Iepriekš sasprīgti Ø 6 m gredzeni, kas samontēti no 6 liektniem elementiem	10 000	172	17,3	12	500	98	387	29,76	100
Monolitā dzelzsbetona Ø 6 m silosi, kas betonēti sīdošos veidņos	12 000	248	15,5	—	—	—	1080	18,8	—

elevatoru celtniecībā ir liela diametra (12 m un lielāka) silosi bez zemsilosu stāva, ar palielinātu silosu augstumu. Izstrādā arī saliekamas konstrukcijas elevatoru pamatus.

### 15.8. METĀLA SILOSI

Lielu viendabīgu graudu partiju uzglabāšanai pēdējā laikā būvē atsevišķi novietotus lielizmēra silosus no tērauda un alumīnija. Transporta galerijas un tuneļi tos saista savā starpā un ar darba torni.

Sādu silosu celtniecības pieredze mūsu zemē un aiz robežām rāda, ka metāla silosi salīdzinājumā ar saliekamā dzelzsbetona silosiem ir ērtāki, ekonomiskāki un ar mazāku montāžas darbietilpību. Labāko metāla silosu celtniecībai izlieto tikpat daudz metāla, cik dzelzsbetona silosiem, bet 5 reizes mazāk betona un dzelzsbetona.

Svarīga metāla silosu priekšrocība ir to mazā masa, kas ļauj samazināt transporta izmaksas, celtniecības mašīnu ekspluatācijas izmaksas, kā arī pieļauj silosu celtniecību vājas nestspējas grunts apstākļos.

Metāla silosu izmēri ir daudzveidīgi un arī to montāžas paņēmieni ir dažādi. To diametrs ir līdz 45 m, augstums — līdz 30 m un ietilpība — līdz 30 tūkst. t.

Atkarībā no ietilpības silosu sienu biezums var būt 0,8...7 mm. Atsevišķās loksnes savieno ar metināšanu vai bultskrūvēm. Lai silosu sienas padarītu noturīgas, lieto gofrētas tērauda loksnes. Aizsardzībai pret koroziju tērauda loksnes pārklāj ar plastmasas vai alumīnija aizsargpārklājumu vai arī cinko.

Pēdējā laikā silosu celtniecībā plaši lieto alumīnija sakausējumus. To priekšrocības ir mazā masa, lielā korozijizturība un atstārotājspēja. Tādus silosus būvē ar ietilpību līdz 900 t.

### 15.9. SALIEKAMĀ DZELZSBETONA DARBA TORŅI

Lai paātrinātu celtniecības tempus un radītu pilnsaliekamus elevatorus, 1964. gadā mūsu valstī izstrādāja projektu pirmajam saliekamā dzelzsbetona darba tornim. Projekta pamatā ievēroti šādi principi:

graudu divpakāpju pacelšanas shēma, kas ļauj izveidot zemāku darba torni un tā montāžu veikt ar torņa celtni;

nodrošināt telpisko noturību, apvienojot vienā ēkā ražošanas telpas, silosu korpusu, operatīvos bunkurus, atbiru ceļu, elevatora vadības telpas utt.;

lietot telpiskos blokus  $3 \times 3$  m un plakanos elementus, kurus izmanto arī silosu montāžā.

Korpusa centrālās daļas augstums ir 48,6 m. Tajā izvietojas visas iekārtas, bet sānu daļās — silosi, kāpņu telpa un lifts. Visu

korpusu līdz virssilosu pārseguma limenim montē no standartizētiem telpiskajiem blokiem un plakaniem elementiem. Centrālās daļas telpisko noturību nodrošina ar graudu īslaicīgas uzglabāšanas bunkuriem, rīģeļiem un starpstāvu pārsegumiem. Konstruktijas ar daudziem caurumiem betonētas monolīti. Korpusu virs virssilosu pārseguma veido kā karkasa tipa ēku.

## **16. nodaļa. MINERĀLMĒSLU UN AUGU ĶĪMISKĀ AIZSARDZĪBAS LĪDZEKĻU NOLIKTAVAS**

### **16.1. MINERĀLMĒSLU VEIDI UN PRASĪBAS TO UZGLABĀŠANAI. UZGLABĀŠANAS VEIDI**

Par minerālmēsliem sauc tādus rūpnieciski ražotus mēslošanas līdzekļus, kuros augu barības elementi atrodas viegli šķīstošu minerālvielu veidā. Pēc ķīmiskā sastāva izšķir 1) makroelementu minerālmēslus, kas satur vienu vai vairākus makroelementus (N, P, K, S, Ca, Mg); 2) makroelementu minerālmēslus, kas bagātināti ar mikroelementiem, un 3) mikroelementu minerālmēslus, kas satur vienu vai vairākus mikroelementus (B, Cu, Mo u. c.). Gan makroelementu, gan arī mikroelementu minerālmēslus iedala vienkāršajos minerālmēslos, kas satur tikai vienu barības elementu, un kompleksajos minerālmēslos, kas satur divus vai trīs galvenos augu barības elementus.

Atkarībā no fizikāli tehnoloģiskajām īpašībām izšķir cietos minerālmēslus un šķīdros minerālmēslus. Cietie minerālmēsli var būt pulverveida, kristāliski un granulēti. Šķīdrie minerālmēsli var būt šķīdumi, suspensijas (šķīdrais amonija polifosfāts), gāzes šķīdums ūdenī (amonjakūdens) un sašķīdrināta gāze (šķīdrais amonjaks). Cietos minerālmēslus ķīmiskā rūpniecība ražo gan neiesaiņotā (vaļējā) veidā, gan iesaiņotus polietilēna vai ar bitumenu piesūcināta papīra maisos. Cietos minerālmēslus no rūpnīcas līdz noliktavām nogādā pa dzelzceļu parastos slēgtos vagonos vai speciālos vagonos ar apakšējām izkraušanas lūkām.

Šķīdros minerālmēslus transportē īpašos cisternvagonos un uzglabā speciālās noliktavās, kur tos iepilda transporta līdzekļos.

Ķīmiskos augu aizsardzības līdzekļus (pesticīdus) pārvadā un uzglabā tērauda vai polietilēna kannās, mucās, stikla pudelēs un burkā, papīra maisos, kartona mucās, koka kastēs utt.

Katru minerālmēsli veidu uzglabā atsevišķi, ievērojot ugunsdrošības un darba drošības noteikumus un prasības. Minerālmēsli glabāšanā lieto divas galvenās shēmas — vertikālo un horizontālo. Vertikālo shēmu (bunkuros, silosos) izmanto putekļveida minerālmēsli (fosfora, kaļķu un dolomīta miltu) uzglabāšanai. Horizontālo shēmu (uz grīdas) lieto visu veidu minerālmēsli un pesticīdu uzglabāšanai. Neiesaiņotus minerālmēslus uzglabā noliktavās sabērtus bērumos uz betona vai asfalta grīdas, pie tam katram minerālmēsli

veidam jāierīko atsevišķs apcirknis vai sekcija. Visi maisos iesaiņotie minerālmēsli jānovieto uz paliktņiem, lai no grīdas tiem nepieklūtu mitrums. Minerālmēsļu maisi jākrauj krautnēs.

Lai samazinātu minerālmēsļu noliktavu l t ietilpības celtniecības un ekspluatācijas izmaksas, ir izdevīgi izveidot pēc iespējas augstas krautnes un bērumus, tomēr jāievēro minerālmēsļu fizikāli ķīmiskās īpašības, kā arī iekraušanas un izkraušanas mehānismu iespējas. Parasti iesaiņoto minerālmēsļu krautņu augstumi ir līdz 4 m, bet neiesaiņoto minerālmēsļu bērumu augstumi — līdz 15 m.

Ķīmiskos augu aizsardzības līdzekļus, kas atrodas nelielā iesaiņojumā, izvieto plauktos. Lielākā iesaiņojumā esošos ķīmiskos augu aizsardzības līdzekļus krauj līdz 3 m augstās krautnēs.

### 16.2. MINERĀLMĒSLU UN ĶĪMIKĀLIJU AGRESIVĀ IEDARBĪBA UZ BŪVKONSTRUKCIJĀM

Projektējot minerālmēsļu un ķīmikāliju noliktavas, jāievēro minerālmēsļu un ķīmisko augu aizsardzības līdzekļu fizikāli ķīmiskās īpašības. Šīs ķīmikālijas parasti ir putekļveida, tāpēc kraujot viegli nosēžas uz konstrukcijām. Minerālmēsļu putekļi ir higroskopiski. Tie uzsūc apkārtējās vides mitrumu, šķīst un šķīdumu veidā iespējās konstrukciju porās. Pēc tam kristalizējoties tie graujoši iedarbojas uz konstrukcijām. Minerālmēsļu putekļu agresivitāte ir atkarīga no to higroskopiskuma, šķīdības, gaisa apmaiņas intensitātes, bet galvenais no gaisa temperatūras un mitruma režīma. Turklāt graujošā iedarbība pastiprinās vairākkārtējās samitrināšanās un izžūšanas rezultātā.

Tāpēc, projektējot minerālmēsļu un ķīmikāliju noliktavas, jāvādās pēc «Pagaidu instrukcijas minerālmēsļu noliktavu celtniecības konstrukciju korozijaizsardzības projektēšanai».

Projektējot amonjakūdēns tilpnes, jāievēro amonjakūdēns agresīvā ietekme uz varu, tā sakausējumiem un koka konstrukcijām. Amonjakūdēns neietekmē oglekļa tērauda un betona konstrukciju stiprību.

Jāievēro arī atsevišķu minerālmēsļu ugunsnedrošība (amonija nitrāts) un sprādzienbīstamība (amonjaka tvaika maisījums ar gaisu, ja amonjaka koncentrācija 16...25%).

### 16.3. NOLIKTAVU VEIDI UN NOMENKLATŪRA

Ir vairāki minerālmēsļu piegādes tehnoloģiskie veidi un no tiem atkarīgie noliktavu veidi: 1) rūpnīca — zinātniskās ražošanas apvienības «Latvijas agroķīmija» rajona lauksaimniecības agroķīmiskās apkalpošanas noliktava — saimniecība; 2) rūpnīca — saimniecība; 3) rūpnīca — lauks.

Visizplatītākais ir pirmais piegādes veids. Otrā un trešā minerālmēsļu piegādes veidu lieto tad, ja saimniecība atrodas

minerālmēslu rūpnīcas tuvumā un minerālmēslus transportē ar automobiļiem.

Atbilstošie noliktavu veidi ir šādi: piesliežu (dzelzceļa staciju) noliktavas, kas parasti ir apvienības «Latvijas agroķīmija» noliktavas, un saimniecību noliktavas, kuras var apkalpot vienu vai vairākas saimniecības.

Minerālmēslu noliktavu celtniecības apjomus zinātniskajai ražošanas apvienībai «Latvijas agroķīmija» nosaka attiecīgie Latvijas PSR Ministru Padomes lēmumi. Zinātniskās ražošanas apvienības «Latvijas agroķīmija» minerālmēslu noliktavas republikas rajonos ceļ pie dzelzceļa stacijām. Nosakot būvējamo minerālmēslu noliktavu ietilpību, vadās no gada laikā saņemamās minerālmēslu masas un saņemamā minerālmēslu sortimenta, no paredzamā minerālmēslu uzglabāšanas ilguma noliktavās, no attiecīgā rajona ģeogrāfiskās atrašanās vietas, no ceļu stāvokļa rajonā u. c. Aprēķini rāda, ka mūsu republikā no kopējās gada laikā izlietotās minerālmēslu masas pavasarī izlieto aptuveni 32% minerālmēslu, vasarā — 12% un rudenī — 50% mineālmēslu. Dzelzceļa staciju noliktavās minerālmēslu uzglabāšanas laiks parasti ir 30...45 dienas. Nosakot būvējamo minerālmēslu noliktavu ietilpību, jārēķinās arī ar to, ka perspektīvā minerālmēslu piegādes apjomi var palielināties. Pie tam jāņem vērā, ka ekonomiski izdevīgāk ir celt lielākas noliktavas, jo, palielinoties noliktavu ietilpībai, samazinās to celtniecības kapitālieguldījumi uz 1 tonnu uzglabājamo minerālmēslu.

Piesliežu noliktavās jāparedz šādas ēkas un būves: minerālmēslu un pesticīdu noliktavas, lauksaimniecības aviācijas aerodroma ceļi un laukumi, garāža, traktoru un lauksaimniecības mašīnu tehniskās apkopes punkts, traktoru un lauksaimniecības mašīnu uzglabāšanas laukums, degvielas un eļļas materiālu noliktava, autosvari, kompresoru un akumulatoru uzlādēšanas stacija, administratīvās un sadzīves telpas. Atkarībā no konkrētajiem apstākļiem un projekta uzdevuma šis ēku un būvju sastāvs var mainīties.

Saimniecību noliktavu ietilpība ir atkarīga no saimniecībās saņemamās minerālmēslu masas un minerālmēslu apgrozības noliktavās gada laikā, no apvienības «Latvijas agroķīmija» rajona noliktavas attāluma, tās ietilpības u. c. Mūsu republikā par pietiekamu var uzskatīt tādu minerālmēslu noliktavu ietilpību, kas sastāda ne mazāk par 60% no gada laikā saņemamās minerālmēslu masas. Visracionālāk ir celt starpsaimniecību minerālmēslu noliktavas.

Saimniecību noliktavu sastāvā ietilpst minerālmēslu un pesticīdu noliktava, lauksaimniecības aviācijas aerodroma laukums (ja ir nepieciešams), palīgtelpas un būves, kas nodrošina normālu noliktavas darbību.

Noliktavu nomenklatūru un optimālo lielumu (16.1. tabula) nosaka šādas normas: «Sauso minerālmēslu un ķīmisko augu aizsardzības līdzekļu noliktavas» (СНП II-108-78) un «Kolhozu un sovhozu minerālmēslu noliktavu pagaidu tehnoloģiskās projektēšanas normas» (HTП-CX.12-71).

## Minerālmēslu un pesticīdu noliktavu nomenklatūra

Noliktavu nosaukumi	Ietilpība, t	
	piesliežu noliktavas	saimniecību noliktavas
Minerālmēslu noliktavas (izņemot fosfora, kaļķu un dolomīta miltus)	2000; 3500; 5000; 10 000; 15 000	200; 400; 800; 1200; 1600; 2000; 3000
Fosfora, kaļķu un dolomīta miltu noliktavas	1000; 2000; 3000	120; 150; 500
Pesticīdu noliktavas	1000; 2500; 5000; 7500; 10 000	25; 50; 100; 200; 400

Normas pieļauj putekļveida minerālmēslus (fosfora, kaļķu un dolomīta miltus) līdz 1000 t uzglabāt minerālmēslu noliktavas atsevišķā telpā.

Atkarībā no minerālmēslu veida un uzglabāšanas prasībām atļauts minerālmēslu noliktavas sadalīt atsevišķās telpās dažādiem minerālmēsliem, kā arī atļauts minerālmēslu bērumus nodalīt no ārsienām.

Līdz 500 m<sup>2</sup> lielas pesticīdu noliktavas jāprojektē minerālmēslu noliktavas ēkā. Lielākas pesticīdu noliktavas rekomendē projektēt kā atsevišķas ēkas.

Šķidro minerālmēslu noliktavas novieto pie dzelzceļa stacijām, un tās atrodas apvienības «Latvijas agroķīmija» pārziņā. Bez tam amonjakūdēns noliktavas tiek ierīkotas arī republikas kolhozos un padomju saimniecībās. Padomju Savienībā ražo noliktavas, kurās var vienlaikus uzglabāt 100 un 500 t šķidro minerālmēslu. Izveidojot šķidro minerālmēslu noliktavas, jāvadās pēc prasībām, ko izvirza «Spiedientvertņu uzbūves un ekspluatācijas drošības noteikumi».

Minerālmēslu teritoriālais izvietojums jāprojektē atbilstoši celtniecības normām par rūpniecības un lauksaimniecības uzņēmumu ģenerālpānu projektēšanu un jāsaskaņo ar valsts sanitārās uzraudzības dienestu, bet amonija nitrāta un amonjakūdēns noliktavu izvietojums jāsaskaņo arī ar ugunsdrošības dienestu. Sauso minerālmēslu noliktavu minimālais attālums no dzīvojamām un sabiedriskajām ēkām noteikts 200 m. Amonija nitrāta noliktavu attālumam no dzelzceļu vai šoseju maģistrālēm jābūt vismaz 100 m, bet no dzelzceļu tiltiem — 200 m. Šķidro minerālmēslu noliktavām jāatrodas vismaz 500 m attālumā no dzīvojamām un sabiedriskajām ēkām.

## 16.4. IEKRAUŠANAS UN IZKRAUŠANAS DARBU MECHANIZĀCIJA

Plaša minerālmēslu un pesticīdu lietošana nav iedomājama bez visu darbu kompleksas mehanizācijas. Pieredze rāda, ka, tikai

izveidojot lielus agroķīmiskus kompleksus, var pareizi un intensīvi izmantot augsttraģīgu tehniku.

Projektējot jaunas minerālmēslu un pesticīdu noliktavas, jāparedz mašīnu un iekārtu komplekss, kura sastāvā ietilpst dzelzceļa vagonu izkraušanas iekārtas ar jaudu, ne mazāku par 60 t/h; elektroiekārvēji un autoiekārvēji minerālmēslu pacelšanai un pārvietošanai; lentes transportieri neiesaiņotu minerālmēslu pārvietošanai; speciālas iekārtas minerālmēslu iekraušanai lidmašīnās; ekskavatori un frontālie iekārvēji ПФ-0,75; greiferceltņi un tilta celtņi; dažādas iekārtas minerālmēslu smalcināšanai un jaukšanai.

Pieredze rāda, ka ekspluatācijas izmaksas noliktavām ar stacionāriem mehānismiem un iekārtām ir lielākas nekā noliktavām ar mobiliem mehānismiem. Tāpēc, projektējot noliktavas ar ietilpību līdz 1600...2000 m<sup>3</sup>, ieteicams tām paredzēt mobilo mehānizāciju.

Projektējot jāievēro, ka tehnoloģiskā un enerģētiskā iekārta (maisītāji, izkrāvēji u. c.), kuru normas (tehnoloģiskās projektēšanas normas, speciāli saraksti, kas uzrādīti projekta tehnoloģiskajā daļā) pieļauj uzstādīt atklāti, jāizvieto atklātos laukumos.

Lai izvietotu iekārtu un mehānismus, kuri nedrīkst atrasties atklātos laukumos un kuru ekspluatācija nav saistīta ar paaugstinātām temperatūrām un pastāvīgu apkalpojošā personāla klātbūtni, jāprojektē neapkurināmas ēkas.

#### **16.5. NOLIKTAVU TĒLPISKAIS PLĀNOJUMS UN KONSTRUKTĪVAIS RISINĀJUMS**

Minerālmēslu un pesticīdu noliktavas parasti projektē kā vienkāršu taisnstūrveida ēkas ar paralēli izvietotiem vienāda platuma un augstuma laidumiem.

Projektējot vienkāršu noliktavu ēkas, jāievēro šādi parametri: laidumam jābūt 12; 18 un 24 m (pesticīdu noliktavu laidums var būt arī 6 m), kolonnu solim jābūt 6; 12 m (malējām kolonnām pieļaujams solis 3 m, koka rāmjiem un arkām — 4,5 m), augstumam jābūt 6; 8,4 un 10,8 m (ja noliktavas laukums nepārsniedz 1200 m<sup>2</sup>, augstums var būt 4,8 m).

Noliktavas augstums ir atkarīgs no minerālmēslu vai pesticīdu krautnes un tehnoloģiskās iekārtas augstuma. Projektējot minerālmēslu noliktavas, to augstums jāizvēlas minimālais, bet tam jābūt vismaz 0,4 m virs minerālmēslu krautnes vai tehnoloģiskās iekārtas augstākās atzīmes.

Apkalpojošā personāla regulāras pārvietošanās ejas augstumam no grīdas līdz piekārtas iekārtas vai komunikācijas apakšējai atzīmei jābūt vismaz 2 m, neregulāras pārvietošanās ejas augstumam jābūt vismaz 1,8 m.

Minerālmēslu un pesticīdu noliktavas parasti projektē kā karaka tipa ēkas, lietojot saliekamas nesošas un norobežojošas konstrukcijas. Atļauts noliktavu ēkas celt no vietējiem būvmateriāliem.



Projektējot neapkurināmas noliktavu ēkas, ieteicams lietot limētas koka konstrukcijas, kuru ražošana mūsu republikā uzsāka 1988. gadā. Amonija nitrāta noliktavas jāprojektē no saliekamā dzelzsbetona. Kālija un nātrija nitrātu noliktavām var izmantot koka konstrukcijas tādā gadījumā, ja var nodrošināt minerālmēslu un konstrukciju nesaskaršanos.

Neapkurināmu minerālmēslu noliktavu ēku sienas parasti veido no azbestcements loksniem, cokolus 0,6...0,9 m augstumā montē no dzelzsbetona paneļiem, betona blokiem, ķieģeļiem utt. Sienas, kas uzņem slodzi no minerālmēslu bēruma, paredz no dzelzsbetona paneļiem, betona blokiem un ķieģeļiem.

Apkurināmu noliktavu un pesticīdu telpu sienas veido no vieglā betona paneļiem, kas apšūti ar azbestcements loksniem, ķieģeļiem, dabiskajiem akmeņiem.

Ja noliktavā uzglabā amonija nitrātu vai arī ugunsbīstamus vai sprādzienbīstamus pesticīdus, tos norobežo no pārējās noliktavas ar ugunsdrošu starpsieniu.

Starpsienas, kas norobežo minerālmēslu bērumus (izņemot nitrātus) vai arī nodala bērumus no ēkas ārsienām, paredz no koka. Nitrātu noliktavas sadala ar dzelzsbetona starpsienām.

Starpsieniu augstumu pieņem ar moduli 0,6 m, tām jāpaceļas 0,2 m virs minerālmēslu bēruma.

Noliktavu ēku jumtus apšuj ar azbestcements loksniem, noblīvējot pārklaiduma šuves.

Ja minerālmēsliem nav skāba reakcija, noliktavu grīdas var būt no betona, pārējos gadījumos tās izveido no asfaltbetona. Zem grīdas virskārtas noklāj cementa-smilšu javas (1:3) izlīdzinošo kārtu, uz kuras izveido karsta bitumena, hidroizola vai brizola hidroizolāciju. Grīdas limenim jābūt vismaz 0,2 m virs apkārtējās zemes plānējuma līmeņa. Ja iekraušanas un izkraušanas darbu veikšanai pie ēkas ir izveidota rampa, noliktavas grīdai jābūt 0,02 m virs tās līmeņa.

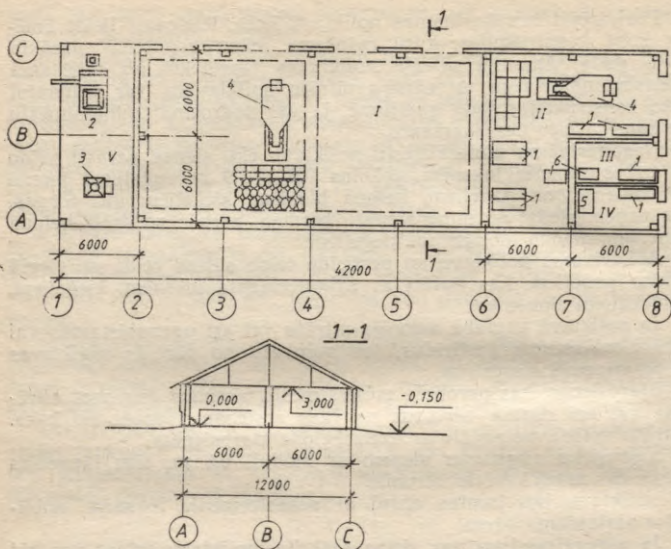
Mūsu republikā lietojamais tipveida projekts 240 t amonija nitrāta un pesticīdu noliktavai parādīts 16.1. attēlā. Amonija nitrāta maisus uzglabā krautnēs — katrā krautnē ne vairāk par 120 t. Iekraušanas un izkraušanas darbus veic frontālais iekrāvējs ПФ-0,75.

Noliktava paredzēta 192 t amonija nitrāta, 46 t pesticīdu un 2 t indīgo ķīmikāliju uzglabāšanai.

Pesticīdus noliktavā uzglabā cieši slēgtā iesaiņojumā: par 50 l ietilpīgākas metāla un koka mucas liek zemākajos plauktos; mučas, kannas, kastes un kārbas, kuru ietilpība mazāka par 50 l, liek augstākajos plauktos. Maisos iesaiņotus pesticīdus liek uz paliktņiem, pie tam trīs kārtās. Pesticīdu izsvēršanu veic velkmes skapī uz galda svāriem.

Minerālmēslu maisījumus sagatavo zem nojumes, kur tos pēc tam iekrauj automobiļos.

Noliktavā izvietotas šādas iekārtas: metāla plaukti pesticīdiem, minerālmēslu maisītājs-iekrāvējs СЗУ-20, minerālmēslu smalcinā-



16.1. att. 240 t amonija nitrāta un pesticīdu noliktava:

*I* — amonija nitrāta noliktava; *II* — pesticīdu noliktava; *III* — indīgo ķīmikāliju noliktava; *IV* — taras un darba apģērbu tīrīšanas telpas; *V* — nojume; *1* — plaukti; *2* — minerālmēslu maisītājs-iekrovējs СЗУ-20; *3* — minerālmēslu smalcinātājs ИСУ-4; *4* — frontālais iekrovējs ПФ-0,75; *5* — vannas; *6* — laku un krāsu materiālu skapis.

tājs ИСУ-4, frontālais iekrovējs ПФ-0,75, velkmes skapji, rokas ratiņi pesticīdu pārvietošanai.

Noliktava ir karkasa tipa ēka no saliekamā dzelzsbetona konstrukcijām. Ekas pārsegumam izmantotas dzelzsbetona kopnes, jumta segumam — azbestcimenta loksnes uz metāla rīģeļiem. Noliktavas sienas veidotas no azbestcimenta loksņēm, cokola daļa — no dzelzsbetona paneļiem. Starpsienas mūrētas no ķieģeļiem. Noliktavas grīda klāta no asfaltbetona un skābesizturīga betona. Logu rāmji ir no metāla, durvis un vārti — no koka konstrukcijām.

#### 16.6. BŪVKONSTRUKCIJU KOROZIJAIZSARDZĪBA

PSRS Valsts celtniecības lietu komitejas zinātniskās pētniecības institūtā «НИИЖБ» ir izstrādātas rekomendācijas minerālmēslu noliktavu būvkonstrukciju korozijaizsardzībai. Saskaņā ar rekomendācijām noliktavu ekspluatācijas ilgumu var palielināt, uzlabojot to telpisko plānojumu un konstruktīvo risinājumu, samazinot būv-

konstrukciju un minerālmēslu saskarvirsmu, pārklājot konstrukciju virsmu ar izturīgiem pretkorozijas pārklājumiem, pasargājot būvkonstrukcijas no mehāniskiem bojājumiem, izmantojot būvkonstrukciju ražošanai ķīmiski izturīgus materiālus.

Izstrādājot noliktavu konstruktīvos risinājumus, jālieto iespējami maza perimetra taisnstūra vai apaļas formas konstrukcijas ar minimālu virsmu, lai samazinātu putekļu uzkrāšanos. Jāizvēlas vienkārši, viegli apskatāmi un remontējami konstrukciju savienojšie mezgli. Visām noliktavu norobežojošām virsmām jābūt gludām, bez nišām un izvirzījumiem. Komunikāciju ievadiem jābūt kompaktiem un viegli aizsargājamiem ar izolācijas materiāliem.

Lai pasargātu grunti no mineralizētu ūdeņu iekļūšanas, ap ēku jāierīko drenāža. Pamatu izveidošanai lieto palielināta blīvuma betonu ar sulfātzituru vai neliela alumīnātu satura portlandcements bāzi. Visas apakšzemes konstrukcijas (pamatus, kanālus, kolektor-us utt.) pārklāj ar aizsargkārtu, kuras sastāvs atkarīgs no minerālmēslu veida, gruntsūdeņu agresivitātes un lietotā cementa veida. Aizsargkārtā var būt no bitumena, bitumena-lateksa, perhlorvinila, bitumena-epoksīda utt.

Zem pamatiem veido 100 mm biezu bitumena-betona pamatslāni vai arī ieblietē grunti ar bitumenu piesūcinātas šķembas. Pamatu daļu virs zemes līdz horizontālajai hidroizolācijai noklāj ar bitumena mastiku. Ja lieto pāļu pamatus, betonam jābūt ar paaugstinātu blīvumu, to aizsargkārtu izvēlas atkarībā no vides agresivitātes (bitumena mastiku, epoksīdu u. c.). Gar noliktavu ārsienām veido 1 m platu apmali, kas noslēdzas ar grāvīti lietus ūdens novadīšanai.

Visas dzelzsbetona nesošās un norobežojošās konstrukcijas veido no sevišķi blīva betona, lietojot sulfātzituru vai neliela alumīnātu satura portlandcimentu, un regulāri balsina ar kaļķu pienu. Dzelzsbetona konstrukcijas savienojošiem mezgļiem jā satur iespējami mazāk metāla detaļu. Mezgli jāaizsargā pret koroziju ar speciāliem pārklājumiem vai betonējumu.

Ja noliktavu celtniecībā lieto koka konstrukcijas, tās jāparedz no blīva šķērsgriezuma skujkoka ar minimālu metāla detaļu daudzumu. Neiesaka lietot režģotas koka konstrukcijas.

Visas metāla konstrukcijas pret koroziju aizsargā ar laku un krāsu materiāliem. Pirms aizsargpārklājuma izveidošanas no konstrukciju virsmām notīra rūs, putekļus, veco krāsu, eļļas utt. Sauras spraugas starp metāla konstrukcijām aizdarina ar cementa-smilšu javu (1:1).

Ķieģeļu sienu mūrēšanai lieto ķieģeļus ar marku, ne zemāku par M100, un cementa-smilšu javu ar marku vismaz M100. Sienas izšuvo no abām pusēm.

Šķidro minerālmēslu glabāšanai var izmantot oglekļa vai nerūsējošā tērauda, vai arī nemetāliska materiāla tvertnes.

Glabājot noliktavā iesaiņotus minerālmēslus, dzelzsbetona, betona, keramzītbetona un ķieģeļu konstrukcijas 1 m augstumā no grīdas jāpārklāj ar laku un krāsu materiāliem. Glabājot noliktavā

neiesaiņotus minerālmēslius, visas minētās konstrukcijas jāpārklāj ar mastiku materiāliem 0,5 m virs bēruma līmeņa. Mastikas sastāvs jāizvēlas atkarībā no minerālmēsļu agresivitātes. Ja minerālmēsli ir ar skābu reakciju, aizsargpārklājumam jābūt sevišķi izturīgam un sienu apakšdaļa 0,5 m virs bēruma līmeņa jānoklāj ar skābesizturīgiem ķieģeļiem vai plāksnītēm.

Minerālmēsļu bēruma atbalstīšana pret azbestcements, stieģcements vai azbestfiniera paneļiem nav pieļaujama. Bēruma slodzes uzņemšanai jāveido dzelzsbetona, ķieģeļu vai koka atbalstsienas ar atbilstošu aizsargpārklājumu.

Uzglabājot iesaiņotus vai neiesaiņotus minerālmēslius un pesticīdus, jāierīko 2...5% slīpuma grīda ar ruļļu vai mastikas materiālu hidroizolāciju. Grīdas savienojumos ar sienām, kolonnām un pamatiem jāizveido 300 mm augstas apmales. Minerālmēsļu noliktavās grīdas veido no asfalta, asfaltbetona, polimērbetona, diabaza vai keramikas plāksnītēm un skābesizturīgiem ķieģeļiem. Pesticīdu noliktavās grīdas var būt no sārņu sīta, polimērbetona, polietilēna, stiklplasta un cita izturīga materiāla.

Ja minerālmēslius uzglabā dzelzsbetona silosos, to iekšpusi pārklāj ar polietilēnu vai citu aizsargmateriālu. Visas metāla detaļas jāpārklāj ar metāla, lakas vai krāsas aizsargpārklājumiem.

Metāla tilpnes šķidro minerālmēsļu uzglabāšanai izolē ar polihlorvinila vai polietilēna plēvi un citiem materiāliem.

## **17. nodaļa. BARĪBAS SAGATAVOŠANAS UN KOMBINĒTĀS BARĪBAS CEHI**

### **17.1. VISPĀRĪGAS ZIŅAS**

Lopu rūpnieciskas turēšanas līmenis daudzējādi ir atkarīgs no lopbarības bāzes līmeņa un attīstības. Augstvērtīgu lopkopības produktu ieguves pamatā ir pareizi sabalansēta lopbarība ar augstu olbaltumvielu saturu un enerģētiskās barības piedevām. Lai to nodrošinātu, ir nepieciešami barības apstrādes un sagatavošanas cehi. Barības sagatavošanas cehi ļauj atrisināt arī vairākus darba organizācijas un ekonomikas jautājumus: paaugstinās barības sagatavošanas un izdales mehanizācijas līmenis, samazinās darbaspēka patēriņš, palielinās darba ražīgums. Barības sagatavošanas cehi ļauj plašāk izmantot dažādu barības veidu — salmu, pārtikas atkritumu, sakņaugu — maisījumus.

Barības sagatavošanas un kombinētās barības cehi ietver ēkas un būves izejvielu pieņemšanai, uzglabāšanai un apstrādei, kombinētās lopbarības un barības maisījumu sagatavošanai, uzglabāšanai un gatavās produkcijas realizācijai.

Šāda tipa uzņēmumus projektē pēc Vissavienības tehnoloģiskajām projektēšanas normām BHTII 19-78, kuras nosaka šādu uzņēmumu ražīgumu:

kombinētās barības cehi — 4,8; 12; 16; 20 un 24 t/h;  
barības sagatavošanas cehi — 1,5; 3; 6 un 9 t/h.

Šīs normas nasaka arī uzņēmumu sastāvu. Kombinētās barības cehs, kas ietilpst kolhoza vai sovhoza graudu apstrādes kompleksa vai lopu fermas sastāvā, sastāv no ražošanas iecirkņa un izejvielu noliktavām. Ražošanas iecirknī paredz nodaļas graudu smalcināšanai un malšanai, dažādu maisījumu sagatavošanai, universālās un šķidrās barības sagatavošanai, premiksu gatavošanai, barības briketēšanai vai granulēšanai, gatavās produkcijas realizācijai, kā arī laboratoriju, dispečera punktu, elektrosadales telpu, sadzīves un administratīvās telpas. Ražošanas iecirknī paredz arī tilpnes 1...3 dienu rezerves izejvielu un gatavās produkcijas uzglabāšanai. Atsevišķi esošos starpsaimniecību kombinētās barības uzņēmumos paredz ražošanas iecirkni, kas satur iepriekš uzrādītās nodaļas, izejvielu un gatavās produkcijas noliktavas, graudu tīrīšanas un kaltēšanas nodaļu, zāles miltu nodaļu ar noliktavu, karbamīdu koncentrātu ražošanas nodaļu, palīgražošanas nodaļu un sadzīves telpas.

Ražošanas iecirkņu un telpu platību nosaka pēc tehnoloģisko iekārtu un darbavietu lieluma un izvietojuma, kā arī pēc apkalpošanas eju un laukumu izmēriem. Visos gadījumos tehnoloģiskā iekārta jāizvieto tā, lai nodrošinātu pareizas tehnoloģiskās plūsmas un visu darba operāciju pilnīgu mehanizāciju.

Projektējot barības sagatavošanas un kombinētās barības uzņēmumus, jāievēro vienotā moduļu sistēma un unificēti ēku augstumi.

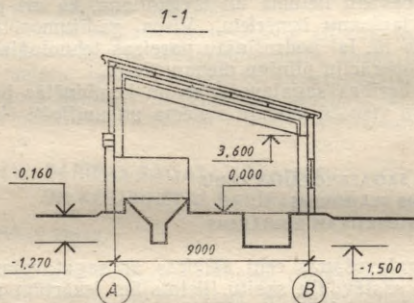
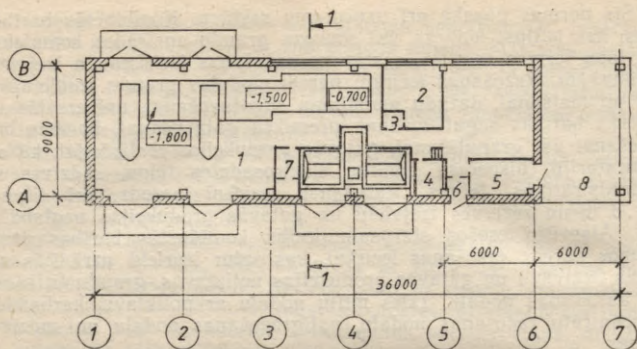
## **17.2. BARĪBAS SAGATAVOŠANAS CEHU TĒLPISKAIS PLĀNOJUMS UN KONSTRUKTĪVAIS RISINĀJUMS**

Barības sagatavošanas cehi atšķiras ar sagatavojamās barības veidu, izlietoto sastāvdaļu skaitu, lietotajām iekārtām un jaudu. Ir izstrādāti projektu risinājumi dažādiem barības sagatavošanas cehiem. Tipveida projektu 801-460 piena ražošanas lielfermas (400—800 govju) barības sagatavošanas ceham ir izstrādājis projektēšanas institūts «Гипроисельхоз» (17.1. att.). Pēc šī projekta paredzēts barības cehā sagatavot pilnvērtīgus mitras barības maisījumus no skābbarības vai skābsiena, rupjās barības (siena, salmiem), sakņaugiem un tos pildīt mobilos vai stacionāros barības sadalītājos.

Tehnoloģiskais process paredz barības sagatavošanu pēc plūsmas shēmas, izveidojot šādas galvenās līnijas:

- skābbarības, skābsiena, rupjās barības un zaļās masas pieņemšana un dozēšana;
- lopbarības sakņu pieņemšana, mazgāšana, smalcināšana un dozēšana;

- koncentrētās barības pieņemšana un dozēšana;
- pilnvērtīgu barības šķidrumu sagatavošana un dozēšana;
- gatavā barības maisījuma smalcināšana, maisīšana un izsniegšana.



17.1. att. Piena lielfermas barības sagatavošanas cehs (projekts 801-460):

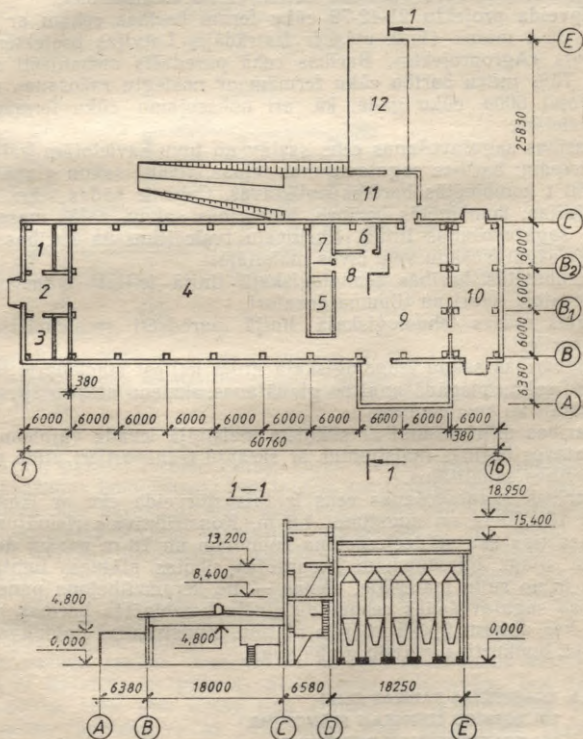
1 — rupjās barības un sakņu pieņemšanas, dozēšanas un maisījuma sagatavošanas iecirknis; 2 — kombinētās barības dozēšanas iecirknis; 3 — vējtveris; 4 — siltumtehnikais mezgls; 5 — dispečera telpa; 6 — vējtveris; 7 — sanitārais mezgls; 8 — gatavās produkcijas iekraušanas nojume.

Salmus, skābbarību vai skābsienu un zaļo masu rūpīgi sasmalcina un ar traktorpiekabi KTY-10A nogādā cehā. Pēc tam ar dozatoru un lentes transportieri tos ievada maisītāja tehnoloģiskajā līnijā.

Barības maisījuma sagatavošanā sevišķi svarīga nozīme ir salmu apstrādei. Ja tos sasmalcina un sajauc ar pārējiem barības komponentiem, lopi ir spiesti tos apēst, bet nav uzlabojušās barības garšas īpašības un barības vērtība. Tāpēc salmus vajag iepriekš ķīmiski apstrādāt ar dzēstajiem vai nedzēstajiem kaļķiem vai kalcinēto sodu. Lai paātrinātu salmu ķīmisko apstrādi un uzlabotu to garšas īpašības, salmus tvaicē. Tādējādi uzlabojas salmu sagremojamība par 70% un palielinās to barības vērtība.

Lopbarības saknes barības sagatavošanas ceļam piedāvā ar automobili pašizgāzēju vai ar stacionāro transportu, ja sakņu pagrabs ir savietots ar barības ceļu. Saknes mazgā, attīra no akmeņiem un sasmalcina. Pēc tam, izmantojot dozatoru un lentes transportieri, tās ievada maisītāja tehnoloģiskajā līnijā.

Koncentrēto barību ceļam piedāvā no kombinētās barības uzņēmumiem ar autoiekrāvēju 3CK-10. To uzkrāj metāla bunkuros, no kuriem to ar lentes transportieri un dozatoru ievada maisītāja tehnoloģiskajā līnijā.



17.2. att. Barības sagatavošanas ceļš cūku fermām (projekts 21-42-79):

1 — ventilācijas kameras un elektrosadales telpa; 2 — vējtveris; 3 — ventilācijas kamera; 4 — lopbarības sakņu glabātava; 5 — sakņu pieņemšanas bunkurs; 6 — elektrosadales telpa; 7 — personāla telpa; 8 — sanitārais mezgls; 9 — barības sagatavošanas telpa; 10 — barības sadales telpa; 11 — kombinētās barības sadales telpa; 12 — kombinētās barības bunkuru telpa.

Pilnvērtīgu barības šķīdumu sagatavošanā izmanto karbamīda un melases maisījumu. Barības maisījumā tos ievada izsmidzinot.

Gatavo maisījumu pa lentes transportieri iepilda traktorpiekabē KTY-10A, ja ir mobilā barības sadalīšana vai arī padod uz stacionāro barības sadalīšanas transportieri.

Barības sagatavošanas cehs ir taisnstūrveida ēka ar izmēriem plānā  $9 \times 36$  m un augstumu 3,6 m. Ēka konstruktīvi veidota no dzelzsbetona karkasa ar keramzītbetona paneļu sienām. Jumta pārsegums ir no ribotiem dzelzsbetona paneļiem, segumu veido azbestcimenta loksnes uz koka latojuma. Jumta siltumizolācija paredzēta no minerālvates M75 plātnēm. Grīdas ir no asfaltbetona.

Tipveida projektu 21-42-79 cūku fermu barības ceham ar ražīgumu 30 t maiņā (17.2. att.) ir izstrādājis Latvijas projektēšanas institūts «Agroprojekts». Barības cehā paredzēts mehanizēti sagatavot 75% mitru barību cūku fermām ar noslēgtu ražošanas ciklu, nobarojot 6000 cūku gadā, kā arī nobarojamo cūku fermām ar 3000 vietām.

Barības sagatavošanas cehs sastāv no tuvu savietotām galvenajām telpām: barības sagatavošanas telpas, 1000 t sakņu glabātavas un 250 t kombinētās barības noliktavas. Cehā ir šādas tehnoloģiskās līnijas: kombinētās barības, lopbarības sakņu, zaļās masas un piena sagatavošanas līnija. Kartupeļu tvaicēšanu un barības maisījuma sagatavošanu veic divos maisītājos.

Kombinētās barības tehnoloģiskajā līnijā ietilpst transportieri un elevatori, svāri un tilpuma dozatori.

Zaļās masas tehnoloģiskajā līnijā paredzēti smalcinātāji un transportieri.

Lopbarības sakņu tehnoloģiskajā līnijā ietilpst stacionārie transportieri sakņu piegādāšanai no glabātavas, akmeņu atšķīrotāji, sakņu mazgātāji un smalcinātāji.

Barības mitrināšanai ar sūkņiem maisītājā ievada vājienu.

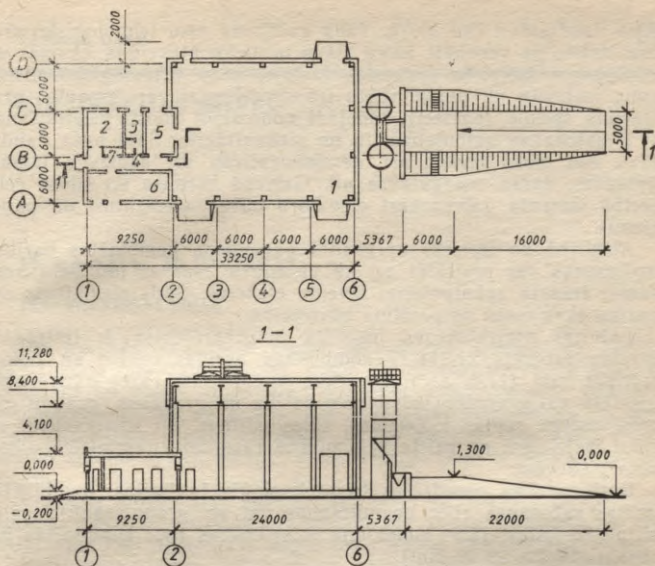
Gatavos barības maisījumus ar skrāpju transportieri pilda mobilos barības sadalītājos.

Barības sagatavošanas cehs ir taisnstūrveida ēka ar izmēriem plānā  $18 \times 60$  m un augstumu 4,8 m. Konstruktīvais risinājums ir karkasa tipa ēka ar dzelzsbetona kolonnām un 18 m garām dzelzsbetona sijām. Pārsegumam izmantotas ribotas plātnes. Jumta segums ir no ruļļu materiāla, sienas — no keramzītbetona paneļiem. Barības sagatavošanas ceham piebūvēta kombinētās barības noliktava, kas aizņem  $9 \times 25$  m lielu platību. Konstruktīvi noliktava veidota kā bunkurtipa graudu glabātava.

### 17.3. KOMBINĒTĀS BARĪBAS CEHU UN RŪPNĪCU TĒLPISKAIS PLĀNOJUMS UN KONSTRUKTĪVAIS RISINĀJUMS

Kombinētās barības izgatavošanu dažādu šķirņu un grupu lopiem un putniem veic centralizēti speciālos cehos un rūpnīcās. Kolhozos un sovhozos kombinētās barības un sauso barības maisījumu saga-





17.3. att. Kombinētās barības cehs (projekts 21-111-77):

1 — kombinētās barības sagatavošanas telpa; 2 — atpūtas telpa; 3 — personāla telpa; 4 — gaitenis ar vējverti; 5 — operatoru telpa; 6 — melases sagatavošanas telpa; 7 — sanitārais mezgls un duša.

tavošanai parasti izveido cehus, kurus izvieto graudu apstrādes un uzglabāšanas kompleksos. Bez tam ir kombinētās barības lieljaudas rūpnīcas, kas parasti ir starpsaimniecību vai valsts uzņēmums.

Kombinētās barības ražošanas process sastāv no šādām operācijām: izejvielu pieņemšana, svēršana, izvietošana, uzglabāšana un apstrāde; barības komponentu sagatavošana, dozēšana un maisīšana; gatavās produkcijas granulēšana, briketēšana, saiņošana, uzglabāšana, svēršana un realizācija.

Visus šos ražošanas procesus izvieto dažādās ēkās un būvēs, kuras parasti savieto. Kombinētās barības uzņēmumos svarīga nozīme ir izejvielu un gatavās produkcijas noliktavām, kas var būt gan grīdas tipa, gan silosu tipa glabātavas. Kombinētās barības lieljaudas rūpnīcās vairāk lieto silosu tipa noliktavas. Galvenajā ražošanas korpusā izvieto visas iekārtas, kas veic šādas kombinētās barības ražošanas operācijas: izejvielu tīrīšanu un sagatavošanu, komponentu dozēšanu un maisīšanu, granulu vai brikešu veidošanu. Bieži galvenais ražošanas korpus ir apvienots ar silosu korpusu

vienā daudzstāvu ēku blokā. Tādā gadījumā visu tehnoloģisko procesu izvieta pa vertikāli, katrā stāvā uzstādot attiecīgas iekārtas un mehānismus izejvielu apstrādei. Lietojot šādu tehnoloģisko risinājumu, izejvielu un pusfabrikātu transportēšanai var izmantot gravitācijas spēkus (paštecī), tādējādi nodrošinot silosu piepildīšanas un iztukšošanas automatizāciju un mehanizāciju. Šajā pašā daudzstāvu ēku blokā izvieta arī administratīvās un sadzīves telpas: ģērbtuves, dušas, mazgātavas utt. Galvenā korpusa un silosu celtniecībā izmanto galvenokārt elevatoru būves elementus un paņēmienu.

Atšķirībā no iepriekš aprakstītā paņēmienu kombinētās barības uzņēmumus var projektēt arī kā vienstāva ēkas ar ļoti lielu augstumu. Iekārtu apkalpošanai izveido etažeres. Šāds risinājums samazina ēkas masu un palētina būvniecību.

Latvijas projektēšanas institūtā «Agroprojekts» ir izstrādāts tipveida projekts 21-111-77 kombinētās barības ceļam ar vietējo izejvielu bāzi (17.3. att.). Projekts paredz ceļā ražot pilnvērtīgu, briketētu vai granulētu kombinēto barību no graudiem, graudu piemaisījumiem, rupjās lopbarības, zāles miltiem vai smalkumiem un citām izejvielām ar valsts uzņēmumos ražotām vitaminizētā olbaltuma piedevām.

Barības ceļā paredzētas trīs tehnoloģiskās līnijas: kombinētās barības ražošanas (bez granulēšanas vai ar granulēšanu); zāles miltu ražošanas; zāles smalkumu briketēšanas (bez kombinētās barības piedevām un ar tām).

Ceļš sastāv no galvenā korpusa ar izmēriem plānā 18×24 m, augstumu 8,4 m un piebūves ar izmēriem 9×12 m, augstumu 4 m. Galvenajā korpusā izvietota kombinētās barības ražošanas tehnoloģiskā līnija. Zāles miltu ražošana noris atklātā laukumā. Piebūvē atrodas administratīvās un sadzīves telpas, kā arī telpa melases sagatavošanai. Galvenā korpusa konstruktīvais risinājums ir karkasa tipa ēka ar dzelzsbetona kolonnām un tērauda-dzelzsbetona kopnēm. Jumta pārsegums veidots no ribotām dzelzsbetona plātnēm, koka latojuma un azbestcimenta loksniem. Galvenā korpusa sienas paredzētas no YB markas azbestcimenta loksniem uz koka latojuma. Piebūve ir bezkarkasa ēka ar ķieģeļu mūra sienām, dzelzsbetona plātņu pārsegumu un ruļļu materiāla jumta segumu. Izejvielu un gatavās produkcijas īslaicīgai uzglabāšanai lieto metāla bunkurus.

## KULTIVĀCIJAS BŪVES

### 18. nodaļa. SILTUMNĪCAS

#### 18.1. VISPĀRĪGAS ZIŅAS

Pie kultivācijas būvēm pieder siltumnīcas, lecektis un dažādu konstrukciju īslaicīgie segumi, kuros audzē sakņaugus, to stādāmo materiālu un puķes, nodrošinot optimālu mikroklimatu. Prasmīgi izmantojot kultivācijas būves, var nodrošināt iedzīvotājus ar svaigiem dārzeņiem, puķēm un dekoratīviem augiem visu gadu. Segto platību apjoms arvien pieaug, tāpēc svarīgi zināt to pareizu projektēšanu.

**Prasības kultivācijas būvēm.** Galvenais kultivācijas būvju uzdevums ir radīt augiem tādu mikroklimatu, kas nodrošinātu to normālai attīstībai attiecīgajā augšanas periodā nepieciešamo vidi.

Kultivācijas būves izvietojumam, orientācijai un konstruktīvajam risinājumam jānodrošina tiešo un atstaroto saules staru maksimāla caurlaidība, optimāla telpas temperatūra, nepieļaujot krasas svārstības, minimāli siltuma zudumi, dabiskā ventilācija un iespēja maksimāli mehanizēt ražošanas procesus.

Kultivācijas būvēm jābūt iespējami universālām, lai tajās varētu audzēt dažādus augu veidus. Būvju plānojumam jānodrošina ērts iekārtu izvietojums un racionāla laukuma izmantošana. Bez tam kultivācijas būvju konstrukcijām jābūt stiprām, ilgzsturīgām, ekonomiskām. Celtniecības un ekspluatācijas izmaksām par apsildīšanu, elektroenerģiju, laistīšanu, apkalpošanu un remontu jābūt minimālām.

Vislabāk šīm prasībām atbilst siltumnīcas. Tajās var panākt augstu ražošanas procesu mehanizācijas līmeni un ar minimālu darbaspēka patēriņu iegūt augstas siltumnīcu kultūru ražas.

Lai varētu salīdzināt dažādu siltumnīcu risinājumu celtnieciskās un ekspluatācijas īpašības, lieto šādus tehniski ekonomiskos rādītājus:

ražošanas jeb inventāro laukumu, ko nosaka apstādāmais laukums ar personāla darba ejām;

lietderīgo laukumu, ko aprēķina kā ražošanas laukumu un apkalpošanas laukumu (savienojošie gaitēņi, vējtverī utt.) summu;

ēnojuma koeficientu, ko nosaka kā nesošo konstrukciju projekciju

kopējā laukuma (projekcijas leņķis 20°, 45° un 70°) attiecību pret norobežojošo virsmu kopējo laukumu;

norobežojuma koeficientu, ko nosaka kā ārējo norobežojošo virsmu kopējā laukuma attiecību pret ražošanas laukumu. Jo lielāks šis koeficients, jo lielāks ir materiālu patēriņš norobežojošo virsmu izveidošanai un lielāki ir siltuma zudumi;

dabiskā apgaismojuma koeficientu, kas izsaka apgaismojumu attiecību procentos vienlaikus kādā telpas punktā un kādā izkliedēti apgaismotā atklātā punktā zem debesjuma.

## 18.2. SILTUMNĪCU KLASIFIKĀCIJA

Siltumnīcas var iedalīt pēc dažādiem rādītājiem: uzdevuma, telpiskā plānojuma un konstruktīvā risinājuma, augu izaudzēšanas veida, seguma materiāla veida, ekspluatācijas laika un celtniecības rajona.

Atkarībā no uzdevuma izšķir puķu, sakņu un stādu audzēšanas siltumnīcas. Stādu audzēšanas siltumnīcās audzē stādus siltumnīcām un leceklīm, bet brīvajā periodā audzē dažādas siltumnīcu kultūras. Visvairāk tipveida projektu ir izstrādāts sakņu audzēšanas siltumnīcām.

Pēc telpiskā plānojuma siltumnīcas iedala paviljona un bloka tipa būvēs. Paviljona tipa siltumnīcas sastāv no vienas vai vairākām ar gaiteņiem savienotām būvēm. Siltumnīcas platums var būt 4...25 m, augstums sasniedz 8 m. Bloka tipa siltumnīcās ir savietotas vairākas sekcijas, veidojot kopīgu telpu. Šādas siltumnīcas atgādina daudzlaidumu ražošanas ēku bez starpsienām, bet ar starpbalstiem pārseguma nesošo konstrukciju balstīšanai. Bloka tipa siltumnīcas augstums nav atkarīgs no visas siltumnīcas laukuma, bet gan no audzējamai kultūrai nepieciešamā telpas tilpuma. Plāna izmēri var būt dažādi. Visekonomiskākā ir kvadrātiskā forma, jo šādai būvei ārējo vertikālo norobežojošo virsmu laukums ir vismazākais, ja pārējie rādītāji ir vienādi.

Pēc konstruktīvā risinājuma siltumnīcas iedala horizontālās un vertikālās. Horizontālām siltumnīcām ir salīdzinoši lieli plāna izmēri un mazs augstums. Vertikālās siltumnīcās — torņos — augus audzē uz speciāliem plauktiem, kas piestiprināti pie noslēgta kontūra transportieriem, kuri lēnām pārvietojas vertikālā plaknē. Sādu siltumnīcu priekšrocības salīdzinājumā ar horizontālām siltumnīcām ir augsts automatizācijas līmenis, mazāks siltuma (20...25%) un darbaspēka patēriņš (50...55%), samazināts veģetācijas periods (30%) un palielināta ražošanas laukuma izmantošanas efektivitāte. Horizontālās paviljona tipa siltumnīcas savukārt iedala vienslīpu un divslīpu siltumnīcās. Divslīpu siltumnīca var būt ar taisniem pārseguma elementiem, loka un rāmja tipa konstruktīviem risinājumiem. Horizontālās bloka tipa siltumnīcas var būt ar simetriskām un nesimetriskām slīpajām pārseguma plaknēm, kā arī ar nevienāda laiduma sekcijām.

Visvienkāršākās ir vienslīpu siltumnīcas ar nelielu platumu (4...4,5 m), kuras orientētas ar vienīgo stikloto plakni pret dienvidiem. Pārējās vertikālās norobežojošās plaknes parasti ir no bļiviem, gaismnecaurlaidīgiem materiāliem. Šādu siltumnīcu trūkums ir liels ārsienu perimetrs un liela norobežojošo virsmu laukuma attiecība pret inventāro laukumu, kas rada lielus siltuma zudumus un līdz ar to palielina izdevumus siltumnīcas apsildīšanai.

Divslīpu siltumnīcas ar taisniem pārseguma elementiem parasti ir 6...10 m platas. Šādu siltumnīcu raksturīgi elementi ir starpbalsti pārseguma slodžu uzņemšanai. Starpbalsti palielina siltumnīcas ēnojuma koeficientu un apgrūtina mehānismu pārvietošanos. Divslīpu siltumnīcām salīdzinājumā ar vienslīpu siltumnīcām ir mazāks ārsienu perimetrs un mazāka norobežojošo virsmu laukuma attiecība pret inventāro laukumu, tāpēc tās ir ekonomiskākas.

Divslīpu siltumnīcām ar loka un rāmja tipa konstruktīvajiem risinājumiem raksturīgi lieli laidumi bez starpbalstiem, kas uzlabo ražošanas procesu mehanizācijas iespējas. Norobežojuma koeficients un siltuma zudumi caur norobežojošām virsmām ir mazāki nekā neliela izmēra divslīpu siltumnīcām ar taisniem pārseguma elementiem. Liellaiduma siltumnīcām ir arī liels augstums un līdz ar to arī liels gaisa tilpums, kas nodrošina telpā stabilu temperatūras un mitruma režīmu. Liellaiduma siltumnīcu trūkumi ir grūtības nodrošināt gaisa apmaiņu, lieli siltuma zudumi vējinātā laikā, apgrūtināts stiklojuma remonts un mazgāšana. Bez tam liellaiduma siltumnīcām pārseguma nesošās konstrukcijas ir ar lielu šķērsgriezumu, kas palielina ēnojuma koeficientu. Tāpēc ieteicams būvēt siltumnīcas ar laidumu tikai līdz 18 m.

Bloka tipa siltumnīcās ar vienāda laiduma sekcijām un vienāda izmēra vai atšķirīgām pārseguma slīpajām plaknēm sekciju platumu izvēlas 3...9 m. Līdz ar to samazinās salīdzinājumā ar liellaiduma siltumnīcām pārseguma konstrukciju šķērsgriezuma izmēri, materiālietilpība un celtniecības izmaksas uz laukuma vienību. Sakarā ar šaurākām pārseguma slīpajām plaknēm ātrāk notek lietus ūdeņi un nokūst sniegs, notek kondensāta ūdeņi. Grūtības rodas slīpo plakņu sadurvietās, kur jāizveido nokrišņu novadīšanas teknes, kas savukārt palielina siltumnīcas ēnojuma koeficientu. Pie bloka tipa siltumnīcu trūkumiem pieder arī sliktā gaisa apmaiņa vidējās sekcijās; starpbalsti, kas apgrūtina mehanizācijas līdzekļu pārvietošanos; aukstā gaisa plūsma uz augiem sakarā ar maziem sekciju platumiem un augstumiem; sniega «kabatu» veidošanās un lietus ūdens iekļūšana slīpo plakņu sadurvietās.

Dažus no šiem trūkumiem izdodas novērst dažādu laidumu bloka tipa siltumnīcās (mazāk starpbalstu, uzlabota gaisa apmaiņa utt.).

Pēc augu izaudzēšanas veida siltumnīcas iedala uzbertas grunts, dabiskās grunts un hidroponās. Dabiskās grunts siltumnīcās augus stāda grantī, kuras auglību nodrošina ar organiskajiem mēsliem un minerālmēsliem. Hidroponās siltumnīcās augus dēsta mākslīgā substrātā — kūdrā, grantī, keramzīta vai perlīta smiltīs utt. —, kas ievietots slēgtā tilpnē. Augiem nepieciešamās barības vielas

nodrošina, pievadot ar minerālvielām bagātu ūdeni tieši sakņu sistēmai. Uzbērtas grunts siltumnīcās augus stāda speciāli sagatavotā grunts maisījumā, kas iepildīts iepriekš izgatavotā galdā vai kastītēs. Uzbērtas grunts siltumnīcās parasti audzē dēstus vai puķes.

Atkarībā no seguma materiāla veida izšķir stikla un plēves siltumnīcas. Stikla siltumnīcas ir kapitālas būves, kurās var izmantot augstas mehanizācijas un automatizācijas līdzekļus. Plēves siltumnīcas ir viegla tipa būves. Parasti šīm siltumnīcām ir mazāka materiālietilpība, vieglākas konstrukcijas, lētāka iekārta un līdz ar to mazākas izmaksas (5...6 reizes) nekā stikla siltumnīcām.

Pēc ekspluatācijas laika siltumnīcas iedala ziemas un pavasara siltumnīcās. Ziemas siltumnīcas izmanto visu gadu, tās veido gan kā stikla, gan kā plēves seguma būves. Pavasara siltumnīcas lieto pavasarī, vasarā un rudenī, un tās parasti ir ar plēves segumu.

Vissavienības projektēšanas institūtos izstrādātie siltumnīcu projekti paredzēti noteiktiem celtniecības rajoniem: dienvidiem, centrālajiem rajoniem, ziemeļiem, Sibīrijai, Tālajiem Austrumiem. Šie risinājumi atšķiras ar plānojumu, konstrukciju, apkuri utt.

### 18.3. SILTUMNĪCU NOMENKLATŪRA UN VIETAS IZVĒLE

Siltumnīcu nomenklatūru nosaka tehnoloģiskās projektēšanas normas OHT10-81. Siltumnīcu kombināti sakņu audzēšanai jābūvē ar 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54 un 60 ha lielu platību. Siltumnīcu kombināti stādu audzēšanai, izstādot atklātā gruntī, un pēc tam sakņu audzēšanai jāprojektē ar 1, 3, 6, 12, 18, 24, 30 un 36 ha platību.

Atsevišķu siltumnīcu nomenklatūra parādīta 18.1. tabulā.

18.1. tabula

Siltumnīcu nomenklatūra

Siltumnīcas uzdevums	Būves veids		Siltumnīcas platība, m <sup>2</sup>
	audzēšanas laiks	plānojuma risinājums	
Sakņu audzēšana	ziema	daudzlaidumu vienlaiduma	10 000; 15 000
	pavasaris	daudzlaidumu vienlaiduma	1000; 2000 10 000
Stādu audzēšana izstādīšanai siltumnīcās	ziema	daudzlaidumu vienlaiduma	1000
	pavasaris	daudzlaidumu vienlaiduma	1000
Stādu audzēšana izstādīšanai atklātā gruntī un pēc tam sakņu audzēšana		daudzlaidumu vienlaiduma	sk. piezīmi
		daudzlaidumu vienlaiduma	2000
		vienlaiduma	1000

*Piezīme.* Vienlaiduma siltumnīcas savieno ar gaiteņiem, veidojot blokus, kuru platība ziemas daudzlaidumu siltumnīcām ir vismaz 60 000 m<sup>2</sup>, vienlaiduma — vismaz 10 000 m<sup>2</sup>; pavasara daudzlaidumu — 10 000 un 30 000 m<sup>2</sup>, vienlaiduma — vismaz 10 000 m<sup>2</sup>.

Izvēloties siltumnīcu kombināta lielumu, ir svarīgi zināt, ka dārzeņu ražošanas koncentrācijai un specializācijai arī segtajās platībās ir lielas priekšrocības salīdzinājumā ar sīkajām dārzniecībām, jo samazinās izdevumi administratīvi saimniecisko ēku, katlu telpu, noliktavu celtniecībai, vadošo speciālistu algošanai, racionālāk var izmantot mehānismus, ieviest automatizāciju, pieaug darba ražīgums un samazinās celtniecības izmaksas.

Kombināta lieluma izvēlē noteikti jāvadās no darbaspēka resursiem. Veidojot lielus kombinātus, visu galveno un palīgražošanas darbu veikšanai uz 1 ha siltumnīcu platības nepieciešami apmēram 25 cilvēki.

Siltumnīcu kombināta teritorijas lielums ir atkarīgs no izraudzītā plānojuma veida. Visracionālākais risinājums no teritorijas izmantošanas viedokļa ir bloka tipa siltumnīcas, kā arī liellaiduma siltumnīcas. Izvēloties siltumnīcas plānojumu un konstruktīvo risinājumu, jāņem vērā augu augšanai nepieciešamie parametri.

Siltumnīcu celtniecības vietas izvēlē ļoti svarīga nozīme ir iespējai siltumnīcas pareizi orientēt attiecībā pret debespusēm. Vēlams, lai siltumnīcu garenasis novietotos ziemeļu—dienvidu virzienā. Šādā stāvoklī saules stari karstākajās dienas stundās nekrīt uz siltumnīcu perpendikulāri, tātad to nepārkarsē. Pieļaujama siltumnīcu dienvidgala novirze uz rietumiem par 15°. Bloka tipa siltumnīcām orientācija pret debespusēm ir mazāk svarīga.

Izvēloties vietu dabiskās grunts siltumnīcai, jāņem vērā grunts ķīmiskais sastāvs un gruntsūdeņu līmenis. Vispiemērotākā ir organiskām vielām bagāta smilšmālu augsne, gruntsūdeņu līmenis nedrīkst būt augstāk par 1,0...1,5 m. Neder applūstošas vietas.

Siltumnīcu kombināta teritorijai jābūt iespējami līdzenei vai ar nelielu slīpumu pret dienvidiem. Kombināta tuvumā jābūt labiem piebraucamiem ceļiem. Vēlams, lai siltumnīcu ziemeļu, ziemeļaustrumu un ziemeļrietumu pusē būtu aizsargstādījumi, kas pasargātu siltumnīcas no vēja ietekmes. Svarīgi, lai siltumnīcu tuvumā būtu laba, miksta, tīra ūdens avots, kā arī elektrolīnijas, kas nepieciešamas gan siltumnīcu apgaismošanai, gan mehanizācijas un automatizācijas līdzekļu darbināšanai.

Siltumnīcu vietas izvēlē jāņem vērā arī organiskā mēslojuma iegūšanas vietas attālums, iespēja izmantot siltumnīcu apsildei dabisko vai bioloģisko gāzi, kā arī rūpnīcu vai termoelektrocentrāļu atlikusiltumu.

Siltumnīcu kombinātā ietilpst arī administratīvās ēkas, katlu māja, agroķīmijas laboratorija, sadzīves telpas (atpūtas istabas, dušas, garderobes), dažādas noliktavas, garāžas, remontdarbnīcas, augu aizsardzības līdzekļu sagatavošanas telpa, mēslošanas centrs, dažreiz kaltes, saldētavas un citas ēkas. Attālumi starp ziemas siltumnīcām ir 4 m, bet starp pavasara — ne mazāki par 1,4 m.

#### 18.4. SILTUMNĪCU TELPISKAIS PLĀNOJUMS UN KONSTRUKTĪVAIS RISINĀJUMS

Projektējot siltumnīcas, jāievēro celtniecības normās СНиП II-100-75 noteiktie parametri: vienlaiduma siltumnīcu laidumiem jābūt 12 vai 18 m, plēves seguma siltumnīcu — 6 m; daudzlaidumu siltumnīcu laidumiem jābūt 6 vai 12 m. Nesošo konstrukciju zemākajai atzīmei jābūt ne mazākai par 1,8 m vienlaiduma siltumnīcās un ne mazākai par 2,2 m daudzlaidumu siltumnīcās. Lietojot importa konstrukcijas un iekārtas vai konstrukcijas un iekārtas pēc importa tipiem, daudzlaidumu siltumnīcās var izmantot laidumu 6,4 m.

Konstruktīvi siltumnīcas ir karkasa tipa būves, kurās koka, tērauda vai dzelzsbetona karkass balstās uz lentveida un stabveida dzelzsbetona pamatiem. Pamatu augšējai atzīmei jāatrodas virs grīdas vai augsnes projektētā līmeņa ne mazāk par 0,3 m, turklāt šī pamatu augšējā atzīme mainās līdz ar jumta noteku slīpumu. Ja uz pamatiem bez vertikālām slodzēm darbojas arī horizontālas slodzes, tos lejasdaļā veido paplašinātus. Lai novērstu pamatu iespējamo slidēšanu māla vai mālsmits gruntīs, zem tiem iedzen dažus dzelzsbetona pāļus vai arī veido smilšu spilvenu.

Siltumnīcu karkasus izgatavo no koka, tērauda vai dzelzsbetona. Koka karkasu lieto galvenokārt vienslīpu un divslīpu siltumnīcām ar taisnu (18.1. att.) plēves seguma elementu pārsegumu, kā arī bloka tipa siltumnīcām ar nelielu laidumu. Koka konstrukcijas ir vienkāršas un lētas, bet samērā lielo šķēsgriezumu dēļ tās palielina siltumnīcā ēnojuma koeficientu. Bez tam koka konstrukcijas ātri nolietojas, tāpēc siltumnīcu celtniecībā biežāk lieto tērauda konstrukcijas, kuras ir ar mazāku šķēsgriezumu un ilgizturīgākas.

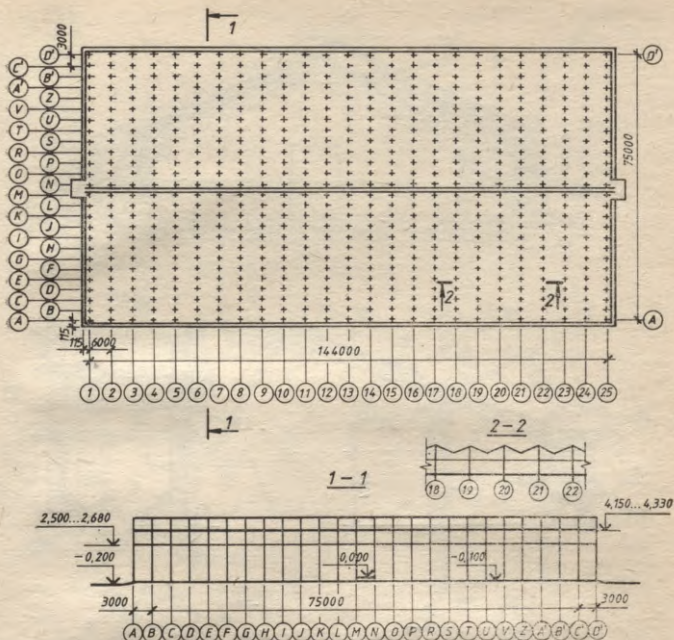
Siltumnīcu celtniecībā izmanto daudzus tērauda konstrukciju variantus. Aplūkosim dažus no tiem.

Siltumnīcu karkasu var veidot no tērauda cauruļu rāmjiem ar laidumu 12...18 m un lielāku. Rāmjus vienlaikus var izmantot arī par centrālāpkures elementiem (18.2. att.). Centrālāpkurei var lietot arī šprosu nesējus rīģeļus. Tērauda cauruļu rāmjus uzstāda ar soli 2...2,4 m un piemetina pie apakšējā rīģeļa, kas arī izgatavots no caurules. Rāmji kopā ar apakšējiem un augšējiem rīģeļiem veido apkures sistēmas reģistru.

Divslīpu siltumnīcās ar laidumu 14 m slīpos un horizontālos rāmja rīģeļus veido no 114 mm diametra caurules, bet balsta rīģeļus — no 150 mm diametra caurules. Lai nodrošinātu rāmja noturību, pie statņa un slīpā rīģeļa piemetina cauruļu atgāzni.

Rāmjus atbalsta pret U veida profila elementu, kas piestiprināts pie saliekamā dzelzsbetona bloka, kurš balstās uz monolitā betona stabveida pamatiem. Horizontālās slodzes no rāmjiem uzņem pamatu pēdas paplašinājums. Augšējos rīģeļus šprosu atbalstīšanai veido no 60...90 mm diametra caurulēm un stiprina rāmja slīpā rīģeļa iegriezumos. Lai nodrošinātu normālu ūdens cirkulāciju, arī





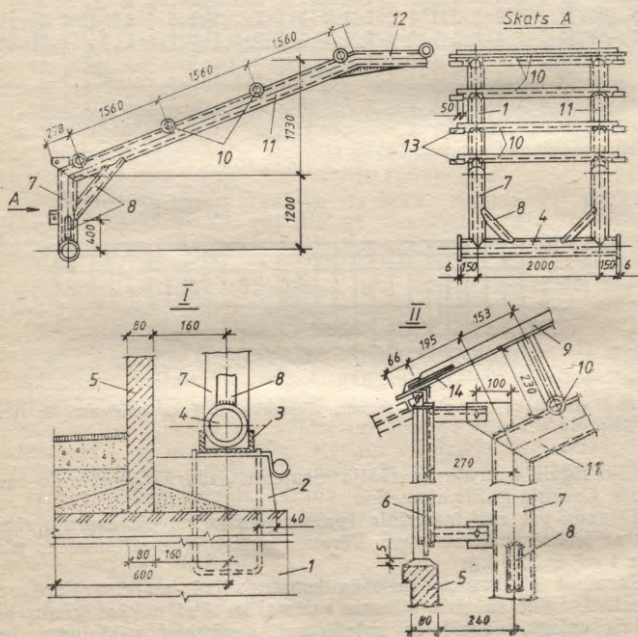
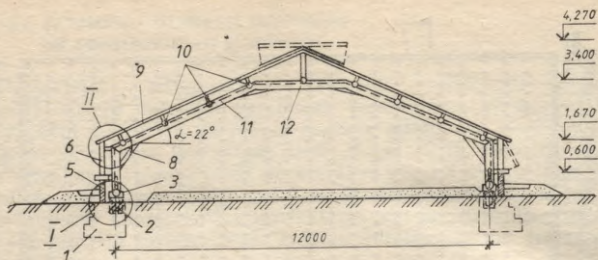
18.1. att. Bloka tipa plēves seguma siltumnica no koka konstrukcijām (projekts 810-97).

augšējo rīģeļu cauruļu un rāmja elementu sadurvietās izveido caurumus. Cauruļu galus aizmetina.

Tērauda vai cita materiāla šporses piestiprina pie cauruļu rīģeļiem ar leņķtērauda statpiem. Tērauda patēriņš uz siltumnīcas platības  $1 \text{ m}^2$  ir 32,3 kg.

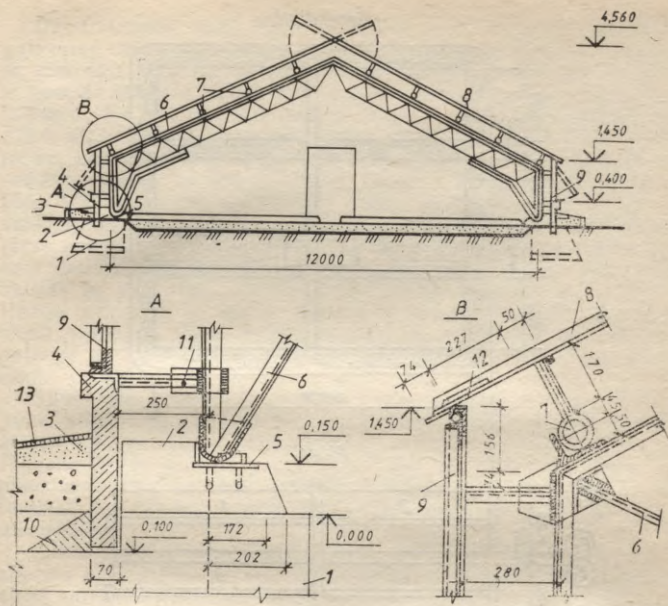
Paredzot siltumnīcu nesošās konstrukcijas no centrālāpkures caurulēm, veidojas tāds siltuma režīms, ka ātri nokūst jumtu sedzošais sniegs, neveidojas apledojumi, neaizsalst stiklojums. Šai konstrukcijai ir arī virkne trūkumu: neliela laiduma un soļa gadījumā rodas metāla pārtēriņš, cauruļu iekšpuse centrālāpkures ūdens darbības rezultātā ātri bojājas, apkures sistēma ir attālināta no augu augšanas zonas utt.

Līdzīgu siltumnīcu pārsegšanai ir izveidotas citas nesošās konstrukcijas — režgoti metāla rāmji, kas darbojas kā trīslociklu arka (18.3. att.). Nesošā konstrukcija sastāv no diviem režgotiem



18.2. att. Vienlaiduma siltumnīca ar tērauda cauruļu konstrukcijām:

1 — akmeņu-betona pamati; 2 — monolīta betona pamatslānis; 3 — U veida profila paliktis ( $l=240$ ); 4 — balsta pasija; 5 — cokola plātne; 6 — vertikālais stiklojums metāla rāmi; 7 — rāmja statnis; 8 — cauruļu atgāznis; 9 — tērauda loga rāmis; 10 — augšējās pasijas; 11 — slīpais rīgelis; 12 — horizontālais rīgelis; 13 — balsti blakuslaidumu rīgeļiem; 14 — stikls.



18.3. att. Vienlaiduma siltumnīca ar režģota rāmja konstrukcijām:

1 — akmeņu-betona pamati; 2 — betona balsts; 3 — asfalta apmale; 4 — saliekamā dzelzsbetona cokola plātne; 5 — metāla starplika; 6 — stiegru režģis; 7 — cauruļu rīģeļi, kas izmantojami par centrālāpkures reģistriem; 8 — logu metāla rāmji; 9 — vertikālais stiklojums; 10 — betons B7,5; 11 — bulta,  $\varnothing$  10 mm; 12 — stikls,  $\delta=4$  mm; 13 — asfalts, 30 mm.

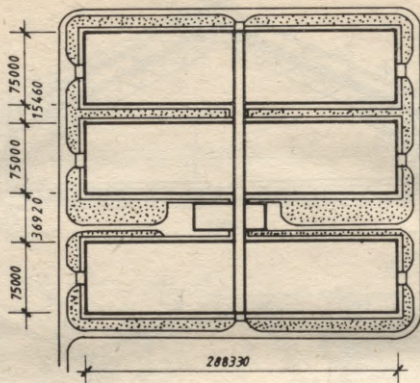
pusrāmjiem, kuri balstās uz monolitā betona pamatos iestiprināta metāla leņķveida paliktņa, bet korē sastiprināti ar bultskrūvēm.

Rāmja atbalstdaļu, izņemot režģus, un augšējo joslu veido no diviem  $50 \times 50 \times 5$  mm leņķtēraudiem, bet apakšējo joslu — režģus — no 18 mm diametra apaļtērauda. Rāmju soli izvēlas 4...5 m.

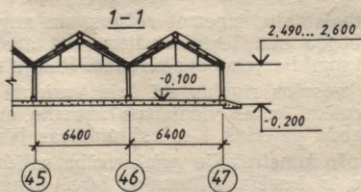
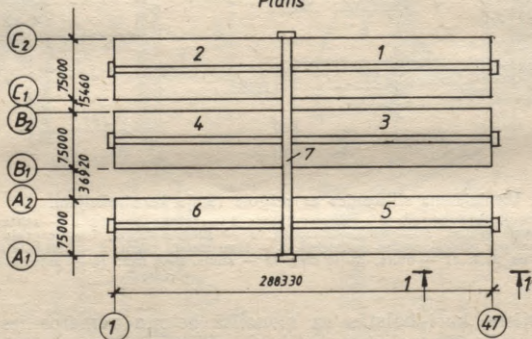
Šķērsisus nesošos rīģeļus arī šajā variantā izveido no centrālāpkures caurulēm, kuras vienlaikus izmanto arī siltumnīcas apsildīšanai. Tērauda patēriņš  $1 \text{ m}^2$  siltumnīcas būvei ir 33,3 kg.

Sādu nesošo konstrukciju priekšrocība salīdzinājumā ar iepriekšējo variantu ir iespēja siltumnīcu būvē izmantot mazāk deficītu profilu materiālu, labāk un vienkāršāk to aizsargāt pret koroziju, lietot mazāka šķērsriezuma konstrukcijas. Sāda tipa siltumnīcu priekšrocības ir lielāks dabiskā apgaismojuma koeficients — 18%, apsildes sistēmu var pārnest tieši uz augu augšanas zonu.

### Ģenerālpļāns



### Plāns



18.4. att. Bloka tipa siltumnīca ar atvieglota profila tērauda konstrukcijām (projekts 810-99):

1-6 — bloka tipa siltumnīca ar platību 1 ha; 7 — savienojošā galerija.

Daudzslaidumu bloka tipa siltumnīcu būvei izmanto rūpnieciski gatavotas cinkota tērauda konstrukcijas, kuras būvlaukumā savieno ar cinkotām skrūvēm. Mūsu republikā ieteicamo projektu sarakstā ir tipveida projekts 810-99 ziemas grunts siltumnīcai ar platību 6 ha, laidumu 6,4 m un speciālu atvieglotu profilu konstrukcijām (18.4. att.). Ziemas siltumnīcu bloks sastāv no sešām 1 ha siltumnīcām, kas savienotas ar galeriju, kurai pievienojas palīgrāžošanas, sadzīves telpas un energosadales punkts. Bloka izmēri plānā ir 288×277 m. Katras siltumnīcas izmēri plānā 75×140 m, un tie veidojas no 6,4 m platiem un 75 m gariem 22 laidumiem. Siltumnīcas augstums mainās no 2,49 m līdz 2,6 m. Karkasu veido plakani daudzslaidumu rāmji, kuri sastāv no statņiem, kas lociklveidā balstās uz pamatiem, stingri piestiprinātiem rīģeļiem un savilcēm. Rāmju solis ir 3 m. Rāmju telpisko noturību siltumnīcas garenvirzienā nodrošina rīģeļi, ūdens notekas un saišu sistēmas. Tērauda patēriņš uz 1 m<sup>2</sup> laukumu ir 11,6 kg, dabiskā apgaismojuma koeficients — 64,3%.

Siltumnīcu būvēs ļoti svarīgs ir norobežojošo virsmu izveidojums. Siltumnīcu sienas balsta uz cokola, kas stikla seguma siltumnīcām ir 0,3 m augsts, plēves seguma siltumnīcām — 0,1 m augsts. Plakanu jumtu slīpumu veido ne mazāku par 45°. Tāds jumta slīpums nodrošina ne tikai optimālo saules radiācijas iekļūšanu siltumnīcā, bet arī kondensāta ūdens notecēšanu pa slīpo virsmu bez atraušānās.

Stikla seguma siltumnīcām stiklu iestiprina šprosēs, kuras piestiprina pie rīģeļiem paralēli jumta slīpumam. Siltumnīcas garenvirzienā novietotās šproses traucē iekšējā ūdens brīvu notecēšanu, tāpēc šāds novietojums nav vēlams. Šproses var būt no koka vai tērauda. Koka šprosēm ir maza siltumvadītspēja, tām jābūt labi kaltētām, tomēr mitruma ietekmē tās samērā ātri bojājas. Tērauda šproses ir ar lielāku siltumvadītspēju, bet tās ir ilgizturīgākas, ar mazāku šķērsgriezumu un lielāku nestspēju. To trūkums ir kondensāta rašanās un ūdens piļu veidošanās, kas nelabvēlīgi ietekmē augu augšanu.

Siltumnīcas stiklo ar labas kvalitātes (caurspīdīgu, gludu, bez gaisa pūslīšiem) 3...4 mm biezu stiklu vienā kārtā. Attālums starp šprosēm atkarībā no stikla biezuma un kvalitātes ir 400...750 mm. Stiklus šprosēs iestiprina, klājot divas mastikas kārtas. Stiklošana jāsāk no lejas, katru nākamo stiklu pārļaižot pāri iepriekšējam par 25 mm. Katrs stikls jānodrošina pret noslidēšanu ar liektu naglīņu koka šprosēs vai cinkota skārda liektu elementu metāla šprosēs. Siltumnīcu stiklošanai var izmantot dažādas mastikas. Visvienkāršākās ir mastikas uz dabiskās pernicas un bitumena bāzes. Institūts «Гипронисельпром» iesaka stiklojuma hermetizācijai lietot elastīgu mastiku МГТ-80, kas sastāv no БН markas bitumena — 20%, darvas — 38%, smalka azbesta — 30%, pernicas — 10% un la-tekta — 2%. Mastiku sagatavo maisītājā, iepildot sastāvdaļas šādā secībā: līdz 160...180 °C sasildītu bitumenu, pēc tam līdz 120...130 °C sasildītu darvu. Šim maisījumam pievieno izsijātu azbesta

smelkni un pernicu. Labi sajauktu maisījumu atdzesē līdz 80... 100 °C un pēc tam pievieno lateksu. Maisījumu uz aktīvās virsmas novieto ar speciālu spiedi. Temperatūras šuves vietā vispirms pie šporses piestiprina cinkota skārda kompensatoru, bet stiklu stiprina pie kompensatora.

Pēdējā laikā siltumnīcu būvē, it sevišķi pavasara siltumnīcām, plaši lieto plēves segumus. Tie atvieglo, vienkāršo un līdz ar to palatina siltumnīcu nesošās konstrukcijas, vienlaikus nepasliktinot mikroklimata rādītājus siltumnīcā. Veidojot plēves seguma pavasara siltumnīcas, lieto vieglas koka, tērauda un alumīnija konstrukcijas. Plēves piestiprinājuma varianti ir daudzveidīgi.

#### 18.5. SILTUMNĪCU APKURE UN VENTILĀCIJA

Siltumnīcu apkure ir samērā dārga, tā sastāda lielu daļu no audzējamo kultūraugu pašizmaksas, tāpēc ir svarīgi racionāli izvēlēties apkures sistēmas veidu. Atkarībā no audzējamās kultūras un siltumnīcas veida aprēķina temperatūra siltumnīcās ir 18... 25 °C.

Kultivācijas būvju apsildīšanai lieto krāsns, centrālo (ūdens vai tvaika), gāzes un arī elektrisko apkuri. Var izmantot arī siltus kūtmēslus, bioapsildīšanu, rūpniecības uzņēmumu siltuma atlikumus, termālos ūdeņus un saules siltuma enerģiju.

Siltumnīcu ventilācijas galvenais uzdevums ir izvadīt lieko siltuma daudzumu un mitrumu, kā arī regulēt ogļskābās gāzes koncentrāciju gan gaisā, gan gruntī.

Stikla seguma siltumnīcās ventilācija notiek caur atveramiem logiem jumta slīpajās plaknēs tuvu korei vai vertikālajās norobežojošās plaknēs.

Plēves seguma siltumnīcām bez logiem var būt uzrullējamās velselas jumta vai sienas plaknes. Ventilācijas atvērumiem jānodrošina pietiekama gaisa apmaiņa siltumnīcā. Parasti to panāk, izveidojot 10% no visām stikla vai plēves seguma virsmām atveramas. Ja dabiskā ventilācija nenodrošina nepieciešamos gaisa parametrus, var papildus ierīkot piespiedu ventilāciju. Visi ventilācijas logi ir ar augsējo piekari. Lielās siltumnīcās to atvēršana notiek mehāniski.

<b>I daļa. LAUKSAIMNIECĪBAS ĒKU PROJEKTĒŠANAS PAMATPRINCIPI</b>	<b>3</b>
<i>1. nodaļa. Vispārīgi jautājumi</i>	3
1.1. Galvenie virzieni projektēšanā un celtniecībā	3
1.2. Lauksaimniecības ēku un būvju galvenie veidi	6
1.3. Lauksaimniecības ēku klasifikācija	7
1.4. Ugunsdrošības pasākumi	8
1.5. Ražošanas zonas vietas izvēle	10
1.6. Ražošanas zonas un uzņēmumu ģenerālpkāni	11
<i>2. nodaļa. Ražošanas ēku konstrukcijas</i>	14
2.1. Ēku daļas un konstruktīvās shēmas	14
2.2. Celtniecības industrializācijas pamati. Celtniecības standarti- zācija, unifikācija un tipizācija	21
2.3. Pamatnes	27
2.4. Pamatī	28
2.5. Karkasi	38
2.6. Pārsegumi un jumti	46
2.7. Sienas	58
2.8. Starpsienas	67
2.9. Grīdas	69
2.10. Logi, durvis, vārti un virsgaismas logi	74
<b>II daļa. LOPU UN PUTNU FERMAS</b>	<b>79</b>
<i>3. nodaļa. Lopu fermu projektēšana</i>	79
3.1. Vispārīgas ziņas	79
3.2. Fermas teritorijas apbūve	80
3.3. Fermu apbūves tipi	82
<i>4. nodaļa. Liellopu fermas</i>	85
4.1. Liellopu klasifikācija pēc vecuma un fizioloģiskā stāvokļa	85
4.2. Liellopu turēšanas veidi	86
4.3. Fermu nomenklatūra un lielums	87
4.4. Telpu funkcionālie elementi	93
4.5. Liellopu mitņu iekšējais plānojums	98

4.6. Liellopu mītņu telpiskais plānojums un konstruktīvais risinājums . . . . .	108
4.7. Tehnoloģiskās prasības galveno ražošanas ēku konstruktīvajam risinājumam . . . . .	116
<b>5. nodaļa. Cūku fermas . . . . .</b>	<b>117</b>
5.1. Cūku klasifikācija pēc vecuma grupām un fizioloģiskā stāvokļa . . . . .	117
5.2. Cūku turēšanas sistēmas . . . . .	118
5.3. Fermu nomenklatūra un lielums . . . . .	119
5.4. Telpu funkcionālie elementi . . . . .	123
5.5. Cūku mītņu iekšējais plānojums . . . . .	127
5.6. Cūku mītņu telpiskais plānojums un konstruktīvais risinājums . . . . .	132
5.7. Cūku vasaras mītnes . . . . .	149
5.8. Tehnoloģiskās prasības cūku mītņu celtnieciskajiem risinājumiem . . . . .	150
<b>6. nodaļa. Zirgu fermas . . . . .</b>	<b>152</b>
6.1. Zirgu klasifikācija un turēšanas sistēmas . . . . .	152
6.2. Fermu nomenklatūra un lielums . . . . .	153
6.3. Zirgu staļļu plānojums . . . . .	154
6.4. Zirgu mītņu telpiskais plānojums un konstruktīvais risinājums . . . . .	156
<b>7. nodaļa. Aitu fermas . . . . .</b>	<b>169</b>
7.1. Aitu klasifikācija un turēšanas sistēmas . . . . .	160
7.2. Fermu nomenklatūra un lielums . . . . .	161
7.3. Aitu mītņu iekšējais plānojums . . . . .	161
7.4. Aitu mītņu telpiskais plānojums un konstruktīvais risinājums . . . . .	163
<b>8. nodaļa. Putnu fermas . . . . .</b>	<b>167</b>
8.1. Putnu fermu tipi un izmēri . . . . .	167
8.2. Putnu turēšanas sistēmas . . . . .	171
8.3. Galveno ražošanas ēku nomenklatūra, telpu sastāvs un tām izvirzītās prasības . . . . .	171
8.4. Galveno ražošanas ēku telpiskā plānojuma risinājumi . . . . .	172
8.5. Putnu mītņu iekārtas un prasības ēku konstrukcijām . . . . .	179
8.6. Inkubatorijs un inkubatori . . . . .	182
<b>9. nodaļa. Veterinārās ēkas . . . . .</b>	<b>184</b>
9.1. Veterināri ārstniecisko un ražošanas sanitāro objektu nomenklatūra un izmantošana . . . . .	184
9.2. Veterināro objektu izvietojums . . . . .	185
9.3. Veterināro ēku telpiskais plānojums un konstruktīvais risinājums . . . . .	186
<b>10. nodaļa. Lopkopības fermu sanitārtehniskais iekārtojums . . . . .</b>	<b>190</b>
10.1. Kanalizācija . . . . .	190
10.2. Kūstmēslu apstrāde, uzglabāšanas un utilizācijas būves . . . . .	194
10.3. Ventilācija . . . . .	204



<b>11. nodaļa. Ražošanas procesu mehanizācija lopu fermās</b>	208
11.1. Barības transportēšanas un sadales mehanizācija	208
11.2. Kūtmēslu izvākšanas mehanizācija	215
11.3. Lopu dzirdināšanas mehanizācija	225
11.4. Slaukšanas mehanizācija	227

### **III daļa. EKAS LAUKSAIMNIECĪBAS PRODUKTU GLABĀSANAI UN APSTRĀDEI** . . . . . 230

<b>12. nodaļa. Skābbarības un skābsiena būves</b>	230
12.1. Vispārīgas ziņas par barības skābēšanu	230
12.2. Prasības skābbarības un skābsiena būvēm	230
12.3. Skābbarības un skābsiena būvju veidi un ietilpība	231
12.4. Tranšejas	232
12.5. Torņi	236

<b>13. nodaļa. Kartupeļu un sakņu glabātavas</b>	240
13.1. Sakņu glabāšanas pamati	240
13.2. Produkcijas glabāšanas veidi	241
13.3. Produkcijas sagatavošana glabāšanai un realizācijai	243
13.4. Glabātavu veidi	243
13.5. Glabātavu telpiskais plānojums un konstruktīvais risinājums	244
13.6. Glabātavu iekārtas	252
13.7. Aktīvā ventilācija	255

<b>14. nodaļa. Graudu pirmapstrādes un glabāšanas ēkas un būves</b>	257
14.1. Vispārīgas ziņas	257
14.2. Graudu pirmapstrādes ēkas un būves	259
14.3. Graudu glabātavas	272

<b>15. nodaļa. Elevatori</b>	281
15.1. Vispārīgas ziņas	281
15.2. Iekārtu izvietojums elevatorā	282
15.3. Darba torņa principiālās shēmas	284
15.4. Silosu korpusa izveidojums	285
15.5. Monolitā dzelzsbetona silosa celtniecības metodes	287
15.6. Monolitā dzelzsbetona darba torņi	289
15.7. Saliekamā dzelzsbetona silosu korpusi	290
15.8. Metāla silosi	295
15.9. Saliekamā dzelzsbetona darba torņi	295

<b>16. nodaļa. Mīnērālmēslu un augu ķīmiskās aizsardzības līdzekļu noliktavas</b>	296
16.1. Mīnērālmēslu veidi un prasības to uzglabāšanai. Uzglabāšanas veidi	296
16.2. Mīnērālmēslu un ķīmikāliju agresīvā iedarbība uz būvkonstrukcijām	297

16.3.	Noliktavu veidi un nomenklatūra . . . . .	297
16.4.	Iekraušanas un izkraušanas darbu mehanizācija . . . . .	299
16.5.	Noliktavu telpiskais plānojums un konstruktīvais risinājums	300
16.6.	Būvkonstrukciju korozij aizsardzība . . . . .	302
<b>17. nodaļa.</b>	<b>Barības sagatavošanas un kombinētās barības cehi . . . . .</b>	<b>304</b>
17.1.	Vispārīgas ziņas . . . . .	304
17.2.	Barības sagatavošanas cehu telpiskais plānojums un konstruktīvais risinājums . . . . .	305
17.3.	Kombinētās barības cehu un rūpnīcu telpiskais plānojums un konstruktīvais risinājums . . . . .	308
<b>IV daļa.</b>	<b>KULTIVĀCIJAS BŪVES . . . . .</b>	<b>311</b>
<b>18. nodaļa.</b>	<b>Siltumnīcas . . . . .</b>	<b>311</b>
18.1.	Vispārīgas ziņas . . . . .	311
18.2.	Siltumnīcu klasifikācija . . . . .	312
18.3.	Siltumnīcu nomenklatūra un vietas izvēle . . . . .	314
18.4.	Siltumnīcu telpiskais plānojums un konstruktīvais risinājums	316
18.5.	Siltumnīcu apkure un ventilācija . . . . .	322

Учебное издание

Штрауса Силвия Жановна

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ  
И СООРУЖЕНИЯ**

Допущено Министерством народного образования Латвийской ССР в качестве учебника для студентов строительной специальности Латвийской сельскохозяйственной академии

Рига, издательство «Звайгзне»

На латышском языке

Mācību izdevums

Strausa Silvija Zaņa m.

**LAUKSAIMNIECĪBAS ĒKAS UN BŪVES**

Galv. redaktora vietnieks L. Vizbulis. Redakcijas vadītājs A. Līcis

Zinātniskais redaktors M. Straume. Izdevniecības redaktore A. Strode. Galv. māksliniece A. Lubgāne

Māksl. redaktors A. Krēsliņš. Tehn. redaktore E. Gurska

Korektore T. Magone. Vāku zīm. V. Parkovs

ИБ № 3345

Nodota saikšanai 04.02.88. Parakstīta iespiešanai 18.01.89. JT 00808. Formāts 60×90/16. Tipogr. papīrs Nr. 2. Literatūras garnitūra. Augstspiedums. 20,5 uzsk. iespiedl., 20,82 uzsk. krāsu novilk., 22,95 izdevn. l. Metiens 2000 eks. Pasūt. Nr. 188-1. Cena 95 kap. Izdevniecība «Zvaigzne», 226013, Rīgā, Gorkija ielā 105. Izdevn. Nr. 7393/T-205. Iespiesta tipogrāfijā «Cīņa», 226011, Rīgā, Blaumaņa ielā 38/40.

Strausa S.

St 746 Lauksaimniecības ēkas un būves: Māc. grām. LLA. — R.: Zvaigzne, 1989. — 326 lpp., il.

ISBN 5—405—00251—8.

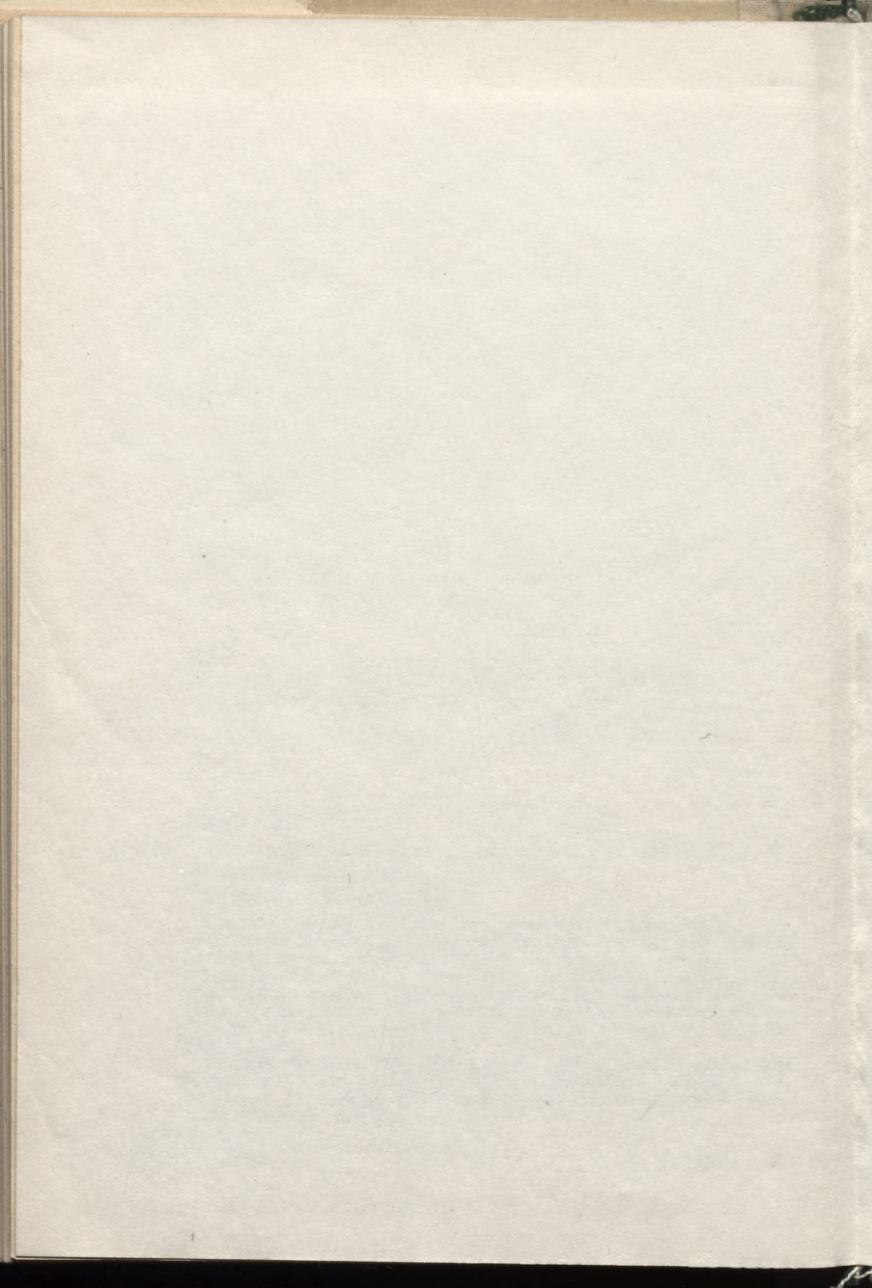
Grāmatā aplūkoti ražošanas ēku projektēšanas pamatprincipi, atsevišķi ēku konstruktīvie un plānojuma risinājumi. Grāmatas sarakstīšanā izmantota mūsu republikas, valsts un ārzemju lauku celtniecības pieredze. Galvenokārt lietotas shēmas un konstrukcijas, kas ietvertas Latvijas PSR teritoriālajā celtniecības konstrukciju katalogā. Plašāk aplūkotas lopkopības un putnkopības ēkas, skābbarības būves, kartupeļu un dārzeņu pagrabi, graudu kaltes un noliktavas, barības cehi un kultivācijas būves.

Grāmata paredzēta kā mācību grāmata LLA celtniecības specialitātes studentiem. To var izmantot arī lauksaimniecības mehanizācijas, zooinženieru un agronomijas specialitāšu studenti, kā arī atbilstošo specialitāšu tehnikumu audzēkņi.

§ 330800000—022 Inform. vēstule—88  
M802(11)—89

38.75z73





LATVIJAS NACIONĀLA BIBLIOTEKA



0307042202

Kontroleksemplārs

95 kap.