

LATVIJAS PSR ZINĀTŅU AKADEMIJA

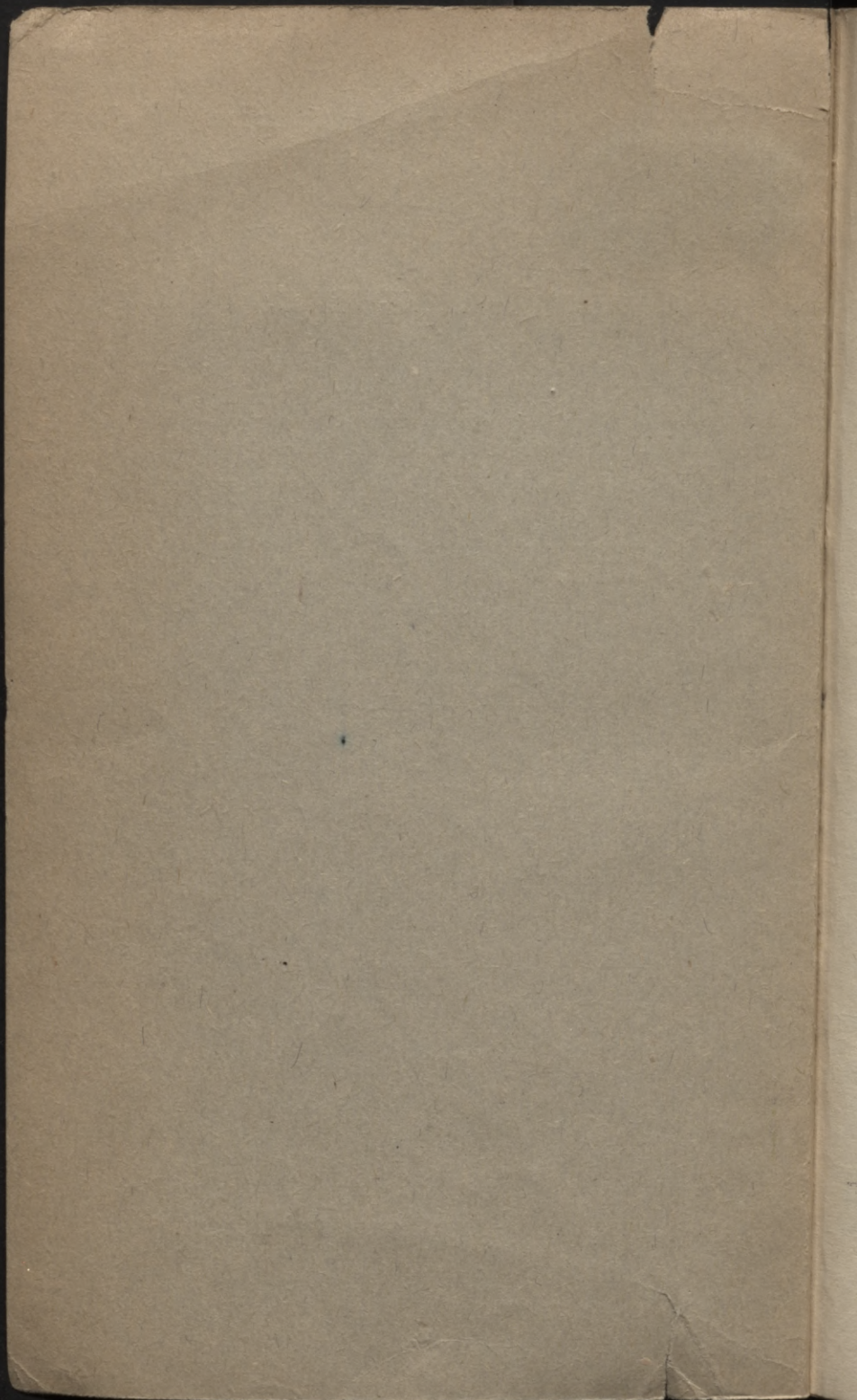
6  
—  
1709

4 6  
—  
1709

A. KALNIŅŠ, K. KREIŠMANIS

KOKMATERIALU  
KONSERVĒŠANA LAUKU  
CELTNIECĪBĀ

LATVIJAS PSR ZINĀTŅU AKADEMIJAS IZDEVNIECĪBA



407172

LATVIJAS PSR ZINĀTŅU AKADEMIJA

L.

6  
—  
1709 Lt

A. KALNIŅŠ, K. KREIŠMANIS

KOKMATERIALU  
KONSERVĒŠANA  
LAUKU  
CELTNIECĪBĀ

LATVIJAS PSR ZINĀTŅU AKADEMIJAS IZDEVNIECĪBA  
RĪGĀ 1958

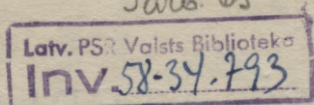
А. Калиньш, К. Крейшманис

КОНСЕРВИРОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ  
В СЕЛЬСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Издательство Академии наук  
Латвийской ССР

На латышском языке

*Райб. 65*



0309069613



## IEVADS

Partija un Valdība pastāvīgi pievērš lielu vērību lauksaimniecības attīstībai. PSKP kongresu, PSKP CK Plenumu un PSRS Augstākās padomes sesiju lēmumos ir nosprausta grandioza programma lauksaimniecības turpmākai straujai augšupejai, kas realizējama, izliekot socialistiskās rūpniecības jaunākos sasniegumus.

Lai ātrāk sasniegtu nosprausto mērķi, šajā piec gadē ir paredzēti lieli kapitālieguldījumi arī lauku celtniecībā, tajā skaitā MTS, lopu fermu, skolu, bērnu iestāžu, dzīvojamu un citu ēku celšanā.

Šim celtnēm tiek izlietoti lielos vairumos kokmateriāli, kuriem ir jānodrošina ilgstoša izturība. Bet, kā rāda pieredze, celtniecībā nereti lieto mitrus un nekonservētus kokmateriālus, tādēļ koka konstrukcijas jau pēc 2—3 gadiem aiziet bojā trupēšanas un koksngraužu postošās iedarbības dēļ. Sakarā ar to kapitalajiem remontiem ciņā pret trupu un koksngraužiem Padomju Savienībā ik gadus tiek patērēti vairāki miljardi rubļu, bet Padomju Latvijā — vairāki desmiti miljonu rubļu un ļoti lieli daudzumi vērtīgas koksnes. Tāpēc jautājumam par kokmaterialu aizsardzību pret minētajiem postošajiem faktoriem jāpievērš sevišķi liela uzmanība.

Šim nolūkam celtnēm jālieto sausi kokmateriāli un tādas konstrukcijas, kas pasargātu koka būvelementus pret mitrumu ēku ekspluatācijas laikā. Nekādā gadījumā nedrīkst lietot nepietiekami rūpīgi nomizotus kokmateriālus, tāpat kokmateriālus ar trupēšanas pazīmēm vai koksngraužu skartus. Nav pieļaujama koksnes attīrīšana (nomizošana, lūksnes un piepju noņemšana) būvējamās vai remontējamās ēkās. Tāpat konstrukcijām

nedrīkst lietot mitrus vai organiskus piemaisījumus saturošus pildījumus.

Visos gadījumos, kur sausu kokmateriālu pielietošana ir neiespējama vai kur ir jāizmanto jau lietoti kokmateriāli, kā arī vietās, kur koka konstrukcijas var īslaicīgi ietekmēt mitruma avoti, ir nepieciešams kokmateriālus konservēt ar ķīmiskām vielām, kas ir indīgas piepēm un koksngrauzņiem. Tikai tādos ēku elementos, kas tiek labi vēdināti, piem., jumtu konstrukcijās, var pieļaut nepilnīgi izžuvušu un nekonservētu kokmateriālu lietošanu, ja šie materiāli nav piepju vai koksngrauzņu bojāti un iepriekš nav lietoti citās būvēs.

Konservēti kokmateriāli kalpo ievērojami ilgāk nekā nekonservēti: apm. 3 reizes ilgāk atklātās konstrukcijās un apm. 6 reizes ilgāk ēkās.

Tādēļ vienmēr izdevīgi arī lauku celtniecībā konservēt kokmateriālus ar ķīmiskām vielām — t. s. antiseptiķiem, pielietojot šo paņēmieni ne tikai ēku koku konstrukcijām, bet arī telefonu un elektrisko līniju koka stabiem, žogiem, koka tiltiem u. c. būvobjektiem.

Kokmateriālu konservēšana ir ļoti lēts pasākums. Antiseptizēšanas darba aptuvena izmaksa (procentos no ēkas viena kubikmetra izmaksas) parādīta 1. tabulā<sup>1</sup>.

No tabulas redzams, ka dzīvojamām ēkām, kurām koka konstrukcijas tiek antiseptizētas būvlaukumā,

1. tabula

Ēku antiseptiskās aizsardzības aptuvena izmaksa

Izmaksa procentos no ēkas 1 m <sup>3</sup> izmaksas	Mūra dzīvojamās ēkas			Koka dzīvojamās ēkas								Rūpniecības ēkas ar koka jumtiem
	daudzstāvu	2 — 3-stāvu	1-stāvu	guļbūves			standarta					
				2-stāvu ar mūra cokolu	1-stāvu ar mūra cokolu	1-stāvu ar koka cokolu	antiseptizējot būvlaukumā		antiseptizējot rūpnīcā			
							2-stāvu	1-stāvu	2-stāvu	1-stāvu		
No . . . . .	0,20	0,20	0,30	0,35	0,70	1,25	0,40	0,35	0,25	0,20	0,40	
Līdz . . . . .	0,35	0,30	0,50	0,50	1,00	2,00	0,70	0,60	0,40	0,30	0,60	

<sup>1</sup> М. М. Голдин. Антисептическая защита деревянных конструкций. Гос. изд. архитектуры и градостроительства. М. 1951, стр. 141.

antiseptiskās aizsardzības izmaksa svārstās robežās no 0,20 līdz 1,00% no objekta izmaksas. Tikai ēkām ar koka cokolu un ar dažādām koka piebūvēm (palieveni, vējtveriem, pieliekamiem) šī izmaksa pieaug līdz 2%.

Kūtim, siltumnīcām un citām lauksaimniecības būvēm, kā arī rūpniecības ēkām ar koka jumtiem, antiseptizēšanas izdevumi caurmērā ir nedaudz lielāki, salīdzinot ar dzīvojamām ēkām, bet arī tie ir niecīgi, ņemot vērā, ka līdz ar to ēku kalpošanas laiks tiek ievērojami paildzināts.

Vienlaicīgi ar kokmaterialu aizsardzību pret trupēšanu nereti ir ļoti vēlams tos aizsargāt arī pret koksngrauziņiem un uguni. Tādēļ sevišķi vērtīgi ir universālie sastāvi koka konstrukciju aizsardzībai.

Jaunā oficiālā instrukcija ēku un celtnu koka elementu aizsardzībai pret trupēšanu, koksngrauziņiem un uguni ir apstiprināta PSRS Ministru padomes Celtniecības lietu valsts komitejā 1957. gada 9. janvārī (И 119-56), bet tā netiek attiecināta uz specialajām lauksaimniecības ēkām un celtnēm, kā, piem., lopkopības fermām, skābbarības torņiem, siltumnīcām u. c. Minētā instrukcija ne vienmēr ir pielietojama lauku celtniecībā arī tādēļ, ka lauku celtniekiem nereti ir grūti dabūt pietiekamā daudzumā instrukcijā norādītās ķīmiskās vielas. Tomēr jāatzīmē, ka padomju un ārzemju zinātniski pētnieciskās iestādes pēdējos gados ir izstrādājušas jaunus antiseptiskos sastāvus un jaunus antiseptizēšanas paņēmienus, kurus dažreiz ir vieglāk pielietot un kuri dod arī labāku efektu. Uz šiem jaunajiem sastāviem turpmāk mēs norādīsim arī tad, ja tie pagaidām netiek ražoti plašā mērogā, bet ir sagaidāms, ka tuvākā laikā tos producēs masveidā.

Liela vērtība šajā izdevumā ir pievērsta konstruktīvās profilakses jautājumiem, jo tā ietver pamatpasākumus cīņā pret trupēšanu un koksngrauziņiem ēku celtniecībā.

Piezīmes par šo grāmatu, kā arī pieprasījumus pēc papildus paskaidrojumiem, autori lūdz iesūtīt Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Mežsaimniecības problēmu institūtam Rīgā, M. Kalēju ielā 10/12 vai Latvijas Valsts universitātes Inženierceltniecības fakultātei Rīgā, Raiņa bulv. 19.

1850  
The first part of the book is devoted to a general introduction to the subject of the history of the United States, and to a description of the various states and territories which have since been admitted to the Union.

The second part of the book is devoted to a description of the various states and territories which have since been admitted to the Union, and to a description of the various states and territories which have since been admitted to the Union.

The third part of the book is devoted to a description of the various states and territories which have since been admitted to the Union, and to a description of the various states and territories which have since been admitted to the Union.

The fourth part of the book is devoted to a description of the various states and territories which have since been admitted to the Union, and to a description of the various states and territories which have since been admitted to the Union.

The fifth part of the book is devoted to a description of the various states and territories which have since been admitted to the Union, and to a description of the various states and territories which have since been admitted to the Union.

The sixth part of the book is devoted to a description of the various states and territories which have since been admitted to the Union, and to a description of the various states and territories which have since been admitted to the Union.

The seventh part of the book is devoted to a description of the various states and territories which have since been admitted to the Union, and to a description of the various states and territories which have since been admitted to the Union.

The eighth part of the book is devoted to a description of the various states and territories which have since been admitted to the Union, and to a description of the various states and territories which have since been admitted to the Union.

The ninth part of the book is devoted to a description of the various states and territories which have since been admitted to the Union, and to a description of the various states and territories which have since been admitted to the Union.

## 1. DAZI NOTEIKUMI KOKMATERIALU SAGATAVOŠANAI UN UZGLABĀŠANAI

Par koksnes aizsardzību pret trupēšanu un koksngrauziēm jārūpējas, jau sākot ar kokmaterialu sagatavošanu mežā: tikai tad var panākt to, lai koka būvmateriāli būtu augstas kvalitātes un lai ēku koka konstrukcijas kalpotu maksimāli ilgi.

Koka būvmateriāli ir jāgatavo vismaz 1—2 gadus pirms celtniecības sākšanas.

Vēlams koka būvmateriālus lauku celtniecībai sagatavot vēlā rudenī vai ziemā, jo šajā periodā tiem vismazāk var kaitēt koksni bojātājas piepes vai koksngrauzi. Bet pati galvenā priekšrocība kokmaterialu sagatavošanai ziemā ir tā, ka tie lēnām un vienmērīgi izžūst; kā rāda pieredze, mūsu zemes vidus joslās ziemā cirstie kokmateriāli izžūst 7—8 mēnešos<sup>1</sup> parasti līdz tādai pakāpei kā pavasarī vai vasarā cirstā koksne 1—2 mēnešos. Koksnei ātri žūstot, tajā vieglāk rodas plaisas, kas ne tikai atvieglo kokmaterialu inficēšanu ar piepēm vai koksngrauziēm, bet arī pazemina to mehānisko izturību.

Ja tomēr būvkoki ir jācērt vasarā, tad plaisu rašanos stumbros var novērst, stingri ievērojot materiālu sakraušanas un uzglabāšanas noteikumus. Plaisu ra-

<sup>1</sup> Ja kokmateriāli ir novietoti krautnēs, kas tiek labi vēdinātas ar vēju, tad tie labi žūst arī ziemā pie negatīvām temperatūrām (piemēram, 25 mm biezi priežu dēļi no 1. decembra līdz 31. martam parasti izžūst no 60% līdz 25—30% absolūtā mitrums).

Lai pātrinātu apaļkoku dabisko žūšanu rudens-ziemas periodā, tos ievieto izretinātās krautnēs. Apakšējo kārtu atbalsta uz vismaz 0,4 m augstiem balstiem, starp kārtām ievieto paliktņus min. 10 cm diametrā un, lai krautnē neiekļūtu sniegs, augšējo koku kārtu saliek bez atstarpēm.

šanos arī var samazināt, ja nocirstos kokus ar lapotnēm atstāj 10—14 dienas mežā. Šinī gadījumā nocirsto koku rezgaļus nekavējoties potē ar bituma emulsiju ar antiseptiķa piejaukumu, ar darvas ūdeni vai ar antiseptisko māla pastu. Caur lapu un skuju virsmu ātri izgāro apmēram puse no koksne esošā ūdens, pie kam stumbri neplaisā.

Vasarā ne vēlāk kā 2 nedēļu laikā pēc nociršanas koki jāsaģarina, jānomizo, jāizved no meža un jāglabā pareizi saliktās krautnēs vai arī, vēl labāk, zem nojumēm — tāpat, kā to dara ar zāģētiem kokmateriāliem (GOST 3808-47).

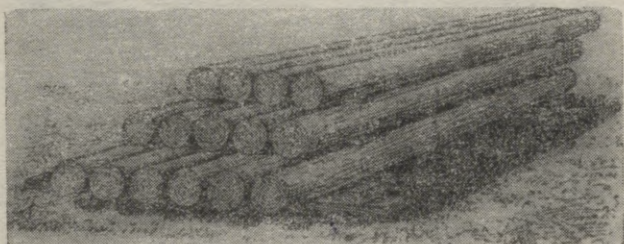
Apaļkoku galu pierēs var ievērojami samazināt plaisu rašanos arī pēc V. Ivanova metodes, kas pārbaudīta Ukrainas Koku mehāniskās apstrādāšanas zinātniski pētnieciskajā institūtā<sup>1</sup>. Pēc šīs metodes ar specialas spiednes vai apaļa kalta palīdzību pieres plāknē stieniesi gadu kārtām izdara koncentriskus iecirtumus 10—15 mm dziļumā. Parasti iecērt divus koncentriskus apaļus 14 cm un 18 cm diametros. Pieres ar iecirtumiem plaisā trīs reizes mazāk nekā bez iecirtumiem.

Zemesgabali kokmateriālu noliktavām jāizvēlas sausās paaugstinātās vietās. Zem kokmateriālu krautnēm un ap tām jānoplauj vai jāiznīcina zāle, lai panāktu labāku gaisa cirkulāciju krautņu apakšējās kārtās. Cīņā pret nezālēm kokmateriālu noliktavu teritorijas katru pavasari vēlams dezinficēt ar chlorkaļķiem (160—200 g/ha) vai arī aplaistīt ar sekojošu sastāvu: 20 daļas nedzēsto kaļķu + 1 daļa sēra zieda + 100 daļas ūdens (500 l/ha šķīduma), vai arī pielietot šim nolūkam citas analogiskas dezinficējošās vielas. LPSR Zinātņu akadēmijas Mežsaimniecības problēmu institūtā veiktie pētījumi ir parādījuši, ka ļoti labs līdzeklis visu nezāļu un krūmāju iznīcināšanai ir preparāts «MG» (maleinhidrazīda di- vai trietanolamīna sāļa koncentrēts ūdens šķīdums ar nelielu sasalpinātāja piedevu): 15—30 kg minētā sāļa (5—10 kg tīrā maleinhidrazīdā) tiek izšķīdināti 500—2000 l

<sup>1</sup> В. П. Гертопан и А. Е. Черевченко. Защита круглого леса от торцевого растрескивания. Журнал «Лесная промышленность», 1954, № 5, стр. 9—10.

ūdens, rēķinot uz 1 ha. Teritorijas apsmidzināšana ar šo preparātu jāveic sausā laikā, vislabāk jūnija mēnesī.

Apaļkoki jānovieto krautnēs, kas atbalstītas uz veselām antiseptizētiem apaļkokiem vai, kas ir labāk, uz ķieģeļu vai betona balstiem. Apaļkoku krautnes jānovieto uz starplikām, kas liktas stateniski apaļkoku virzienam ik pēc 1,5—2 m. Apaļkoku pirmās kārtas apakšējai virsmai jāatrodas virs zemes ne mazāk par 25—30 cm (sk. 1. att.).

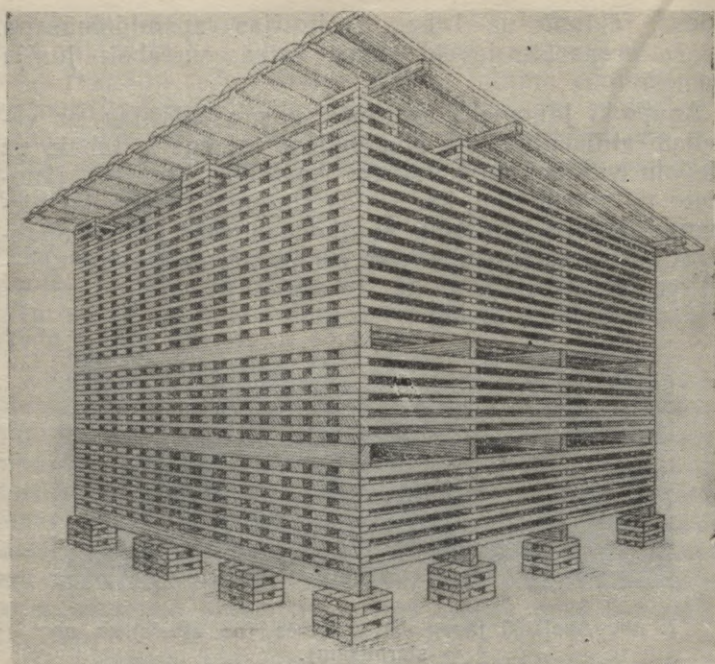


1. att. Apaļkoki jāuzglabā krautnēs (uz atbalstiem un starplikām).

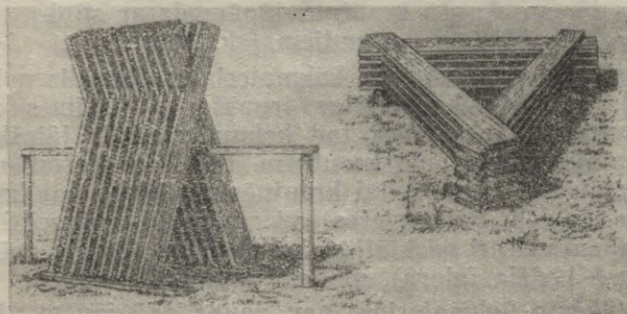
Zāģētie kokmateriāli tāpat tiek novietoti krautnēs uz antiseptizētām 25—50 mm biezām koka starplikām, pie kam apakšējai kārtai ir jābūt vismaz 25—30 cm virs zemes. Atsevišķās kārtās dēļi tiek novietoti ar atstarpēm 5—15 cm: sausie — 5 cm, pussausie — 10 cm, mitrie — 15 cm. Augšā krautnes jāpārsedz ar slīpi novietotiem dēļu klājiem — jumtiem (sk. 2. att.).

Pastāvīgi ir jākontrolē kokmateriālu stāvoklis noliktavās. Ja tiek konstatētas trupēšanas pazīmes vai koksngrauzu ieviešanās, tad kokmateriāli ir jāizšķiro un bojātie jāizņem no krautnēm. Lai kokmateriāli mazāk plaisātu, vēlams, lai krautnēs novietoto apaļkoku, brusu un dēļu gali (pieres) vienmēr būtu pārsegti ar nomaļiem vai arī pārklāti ar kaļķu pienu (1 daļa dzēsto kaļķu + 1 daļa ūdens), māliem u. tml.

Ja zāģēto kokmateriālu nav daudz, tad jāņem vērā, ka tie žūst visātrāk, kad tos novieto vertikāli (ar rezģaļiem uz leju) vai arī horizontāli (novietojot trīsstūrī). Pēdējo paņēmieni var pielietot, ja dēļu garums



2. att. Zāgēto kokmateriālu uzglabāšana (žāvēšana) krautnēs (uz atbalstiem un starplikām, zem jumta).



3. att. Zāgēto kokmateriālu žāvēšana vertikāli un horizontālos trīsstūros.

nepārsniedz 4 m un ja materiali nav jāglabā ilgi (sk. 3. att.).

Ļoti uzmanīgi jārikojas ar kokiem to pārvadāšanas laikā un arī būvlaukumā. Sagatavoto kokmateriālu saskaršanās, kaut arī īslaicīga, ar piepju vai koksgrauzē inficēto koksni, tāpat ar netīrumiem gandrīz vienmēr veicina koksnes inficēšanu un apgrūtina tās kārtīgu konservēšanu. Bet kokmateriāli, kas bijuši saskarē ar inficētu koksni vai kas jau bija lietoti, pirms iebūvēšanas rūpīgi jāantiseptizē.

Ja celtniecībai paredzētie kokmateriāli ir sazilējuši (sazilējumu izsauc *Ceratostomaceae* dzimtas sēnītes), tad tas vēl nenozīmē, ka koksnes mehāniskā izturība ir mazināta, jo sazilējumu izsaucošās sēnītes nebojā koksnes šūnu sienīņas, bet pārtiek no šūnu sulas. Tomēr sazilējums norāda uz to, ka kokmateriāli ir ļoti mitri. Ir norādījumi, ka sazilējusi koksne lielākā mērā nekā vesela ir padota trupēšanai, jo tā ir vairāk higroskopiska. Pēc dažu autoru datiem, iebūvētā sazilējusi koksne vēlāk mitruma ietekmē vieglāk padodas piepju infekcijai nekā pilnīgi vesela nesazilējusi koksne.

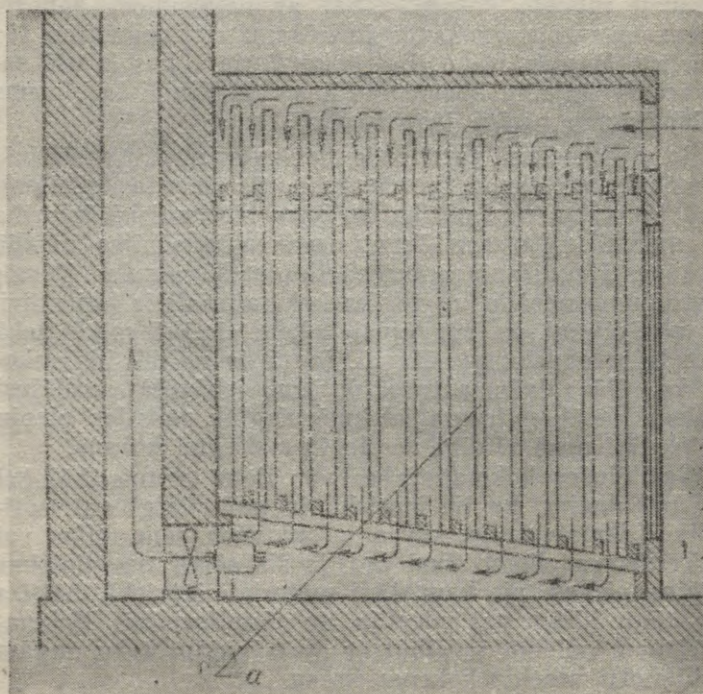
Sazilējušos kokmateriālus var lietot celtniecībā, bet ar noteikumu, ka tie iepriekš ir ļoti rūpīgi antiseptizēti. Kokmateriālus, kurus ir skārušas sēņu hifas vai micelijs, var lietot tikai tad, ja šīs sēnes nav tipiskas mājas piepes, pie kam šādi materiāli iepriekš jāattīra no sēņu hifām vai micelija un jāantiseptizē. Kokmateriāliem noteikti ir jābūt ar attiecīgajām koku sugām atbilstošu veselās koksnes krāsu.

Nav vēlams lietot kokmateriālus ar mitrumu virs 20%, bet, ja no tā nevar izvairīties, tad paaugstinātā mitruma koksne vienmēr jāantiseptizē, radot pie tam pašā būvē ar konstruktīviem paņēmieniem tādas apstākļus, kas veicina koksnes žūšanu.

Telpās ar centralapkuri kokmateriāliem, kas paredzēti logiem, durvīm un iebūvētiem skapjiem, jābūt ar mitrumu, ne augstāku par 10—12%. Tādas mitruma pakāpes kokmateriālus var iegūt, tikai tos maksimāli žāvējot kamerās. Šim nolūkam ir ieteicams lietot metodi, ko ieviesuši praksē Latvijas PSR ZA Mežsaimniecības problēmu institūts un Ļeņingradas Kirova vārdā nosauktā Mežtechnikas akadēmija: žāvēt kokmateriālus ar tajos esošā mitruma pārkarsētiem tvaikiem

hermetiski slēgtās kamerās pie 105—130° C temperatūras<sup>1</sup>.

Minētā mitruma (t. s. «istabas mitruma») kokmateriālus, t. i., ar ūdens saturu 10—12%, var iegūt arī



4. att. Žāģēto kokmateriālu žāvēšanas kamerās (ar ventilatoru);  
a — vertikāli novietoto dēļu krautne. Šādas žāvēšanas kameras var būt arī horizontālā tipa.

nelielos žāvēšanas skapjos vai arī horizontalās kamerās, kas parasti tiek ierīkoti kokapstrādāšanas darbnīcās un apgādāti ar ventilatoru vai arī pievienoti pie ventilācijas sistēmas. Kokmateriālus tad žāvē ar darbnīcas gaisu, kas tiek iespiests vai iesūknēts skapī ar ventilatora palīdzību (sk. 4. att.). Vasaras mēnešos,

<sup>1</sup> Э. А. Микит и К. К. Упманис. Сушка пиломатериалов при повышенной температуре. «Деревоперерабатывающая и лесохимическая промышленность», 1954, № 8, стр. 3—5.

kad ārā gaiss ir pietiekami sauss, it sevišķi PSRS dienvidu rajonos, kokmaterialus var ātri izžāvēt līdz 10—12% mitrumam arī atklātās krautnēs, kurās ar ventilatora palīdzību tiek iespiests āra gaiss.

## 2. KOKSNI BOJĀTĀJAS PIEPES

Koksne ir augstvērtīgs būvmaterials, kuru plaši lieto tā daudzo vērtīgo īpašību dēļ. Tomēr nedrīkst aizmirst, ka koksnē kā būvmaterialam ir arī daži trūkumi, kas vienmēr jāņem vērā pie tās izmantošanas.

Pie koksnes trūkumiem pieskaitāmi: pirmkārt — trupēšana; otrkārt — padotība koksngrauzņiem; treškārt — viegla aizdegšanās. Visus šos koksnes trūkumus var lielā mērā mazināt ar atbilstošu tās apstrādāšanu un izmantošanu. Ar koksnes apstrādāšanas un izmantošanas dažādām metodēm jāiepazīstas katram, kas strādā celtniecības nozarēs.

Liela daļa celtniecībā lietojamo kokmaterialu satrupē, tāpēc cīņai ar koksnes trupēšanu jāpievērš visnopietnākā vērība.

Koksnes trupēšanas pirmajās stadijās koka konstrukciju virsmā parasti parādās piepes jauna sēņotne atsevišķu smalku diedziņu (hifu) veidā, kas vēlāk attīstās dažādu nokrāsu pūkainos, plēvainos vai vatesveidīgos pārklājumos ar atzarojumiem un auklām. Visbiežāk piepes attīstās tajās vietās, kur koksne saskaras ar zemi, mūra pamatiem, ķieģeļu sienām, betona vai dzelzsbetona konstrukcijām, kanalizācijas vai ūdensvada caurulēm un ja koksnes mitrums šajās vietās pieaug līdz 20% un vairāk.

Koksni bojātājām piepēm attīstoties, ātri izmainās arī koksnes krāsa — tā parasti paliek tumšāka; koksnes tilpuma svars samazinās, krīt arī koksnes mehāniskā izturība.

Piepes, kas izsauc koksnes trupēšanu, savai barībai un attīstībai izmanto koksnes sastāvdaļas. Piepes var attīstīties koksnē tikai noteiktos temperatūras apstākļos (parasti no +5 līdz +30°C, bet dažreiz arī robežās no 0 līdz 45°C) un pastāvot noteiktai absolūtā mitruma pakāpei (robežās no 20 līdz 70%). Tikai ļoti retos gadījumos koksnes trupēšana ir iespējama pat



5. att. Istā (pelēkā) mājas piepe — *Merulius lacrymans*  
(Wulf.) Fr.:

*a* — sēņotne (micelijs); koksne ir sašķēlusies kubiņos un prizmiņās (t. s. destruktīvā trupe); *b* — augļu ķermeņi: brūnas plēvītes ar baltām malām un tīklotu virsmu.

pie mitruma 100% un vairāk. Visbīstamākais koksnes bojātājs — īstā mājas piepe (*Merulius lacrymans* Wulf/Fr.)<sup>1</sup> dažos apstākļos var attīstīties pie zemāka mitruma satura (zem 20%) un bojāt sausu koksni. Ķaut gan šai piepei tās attīstības sākumā ir nepieciešama mitra koksne, pēc tam viņa pati rada sev vajadzīgos mitruma apstākļus, patstāvīgi sintezējot ūdeni, kas atsevišķu pilienu veidā top redzams virs sēņotnes vai augļu ķermeņa (tāpēc šai piepei arī dots latīņu nosaukums «*lacrymans*», kas nozīmē «asarojošs»).

Piepes parasti var bojāt tikai mitru koksni. Tāpēc arī saprotams, cik liela nozīme ir prasībai, lai ēkas celtu no sausiem kokmateriāliem un lai celtniecībā lietotu tikai tādas konstrukcijas, kas nodrošinātu koka būvelementiem sausu režīmu ēku ekspluatācijas laikā. Ekspluatācijas laikā ir jāseko, lai ēku lietotāju neuzmanības dēļ ūdens neiekļūtu konstrukcijās.

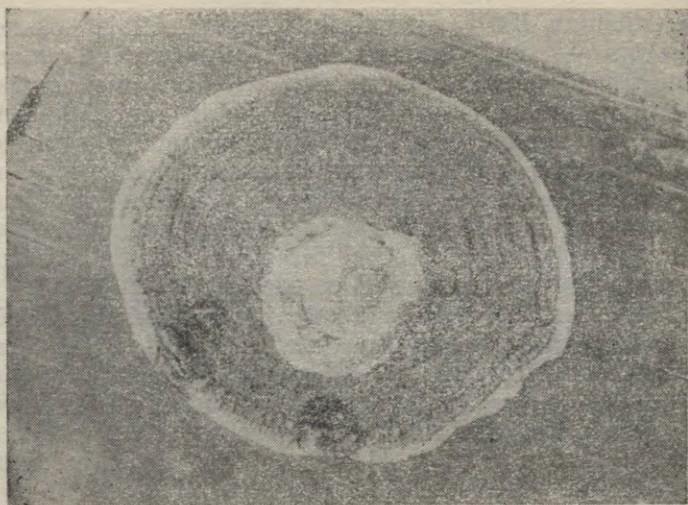
Koksni bojātāju piepju attīstību lielā mērā veicina arī mitru vai organiskos piejaukumus saturošu pildījumu pielietošana vai arī pildījumu ievietošana konstrukcijās pirms jumta uzcelšanas, kā arī zāģu skaidu, mizu u. c. organisko materiālu atstāšana pagrīdēs. Visintensīvāk piepes attīstās nekustīgā mitrā gaisā (nevēdināmās pagrīdēs, starpgrīdās u. c.).

Katrai piepes sugai ir savi īpatnējie attīstības nosacījumi un optimalās mitruma un temperatūras robežas. Dažādas piepju sugas bojā koksni dažādi: ļoti ātri vai lēnām, visā dziļumā vai tikai virsējos slāņos u. tml. Tāpēc arī cīņas metodes ar katru piepes sugu var būt dažādas. No tā izriet nepieciešamība pazīt kaut visizplatītākās un bīstamākās piepes, lai noteiktu kapitālā remonta steidzamības pakāpi, lai izvēlētos pareizu antiseptisko vielu sastāvu un antiseptizēšanas paņēmieni un lai novērstu piepes izplatīšanos.

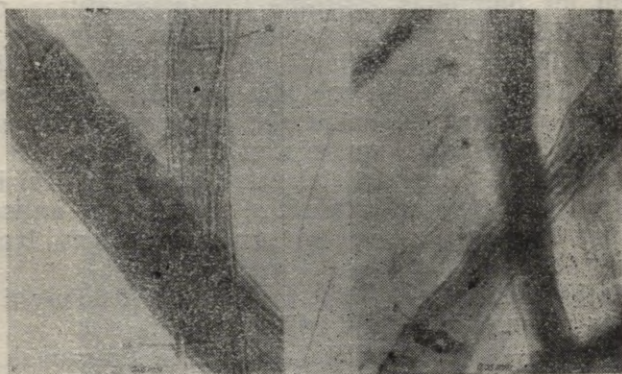
Pēc bojāšanas intensitātes pakāpes visas koksni bojātājas piepes var iedalīt trijās grupās:

I grupa — visbīstamākās piepes. Pie šīs grupas pieieder sekojošas piepju sugas: īstā (pelēkā) mājas piepe, kārpainā (brūnā) mājas piepe, baltā mājas piepe un

<sup>1</sup> Pēc jaunākās A. Bondarceva un R. Zingera sistēmas — *Serpula lacrymans* (Wulf.) S. F. Gray,



6. att. Istā (pelēkā) mājas piepe — *Merulius lacrymans* (Wulf.) Fr. Neparasti lielu izmēru augļu ķermenis (apm. 75 cm diametrā) virs grīdas (ēkas pirmajā stāvā): tumšbrūna plēve ar tiklotu virsmu (vidus un mala ir balti).

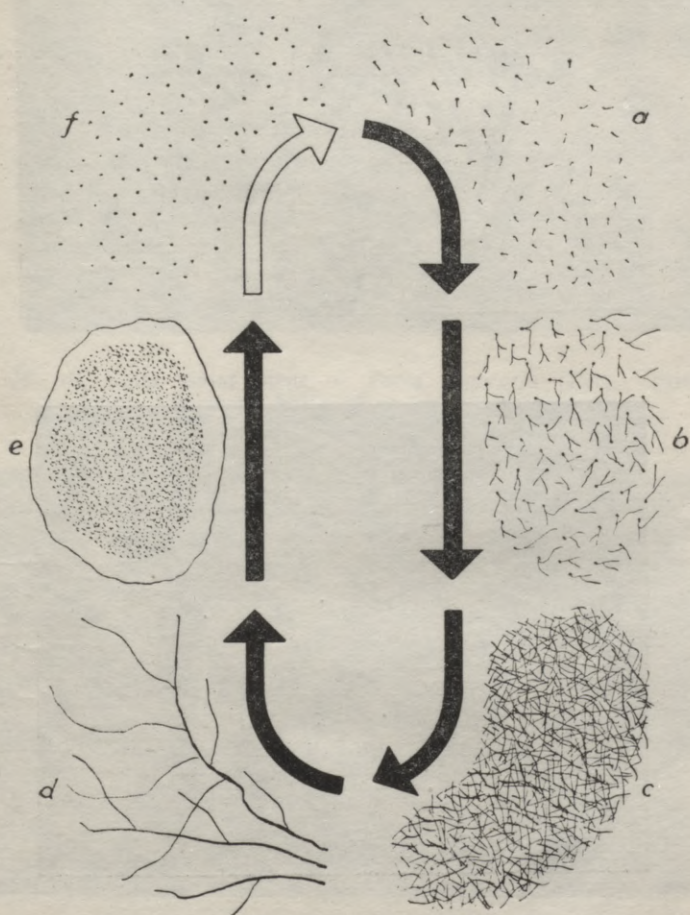


7. att. Istā (pelēkā) mājas piepe — *Merulius lacrymans* (Wulf.) Fr. Sēpotnes (micelija) hifas (mikroskopa palielinājumā):

*a* — nūjiņveida diafragmas un *b* — pārveida diafragmas hifu caurulītēs.

šachtu (dzeltenzaļā) mājas piepe. Šīs grupas piepes ļoti ātri attīstās koksnē visā tās biezumā un sakarā ar to īsā laikā, dažreiz pat dažos mēnešos, pilnīgi sabojā koka konstrukcijas.

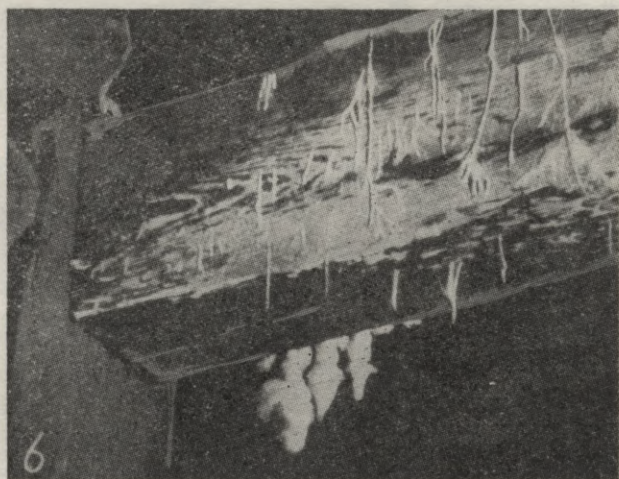
II grupa — mazāk bīstamās piepes. Šajā grupā ietilpst sekojošas sugas: stabu piepe, baltā noliktavu



8. att. Istās (pelēkās) mājas piepes — *Merulius lacrymans* (Wulf.) Fr. attīstības cikls:

*a* — sporas dīgst (attīstās diedziņi — hifas), *b* — sporas turpina dīgt, *c* — attīstās sēņotne (micelijs) — hifu sakopojums, *d* — izveidojas auklas, *e* — nogatavojas augļu ķermeņi, *f* — no augļu ķermeņa izdalās sporas.

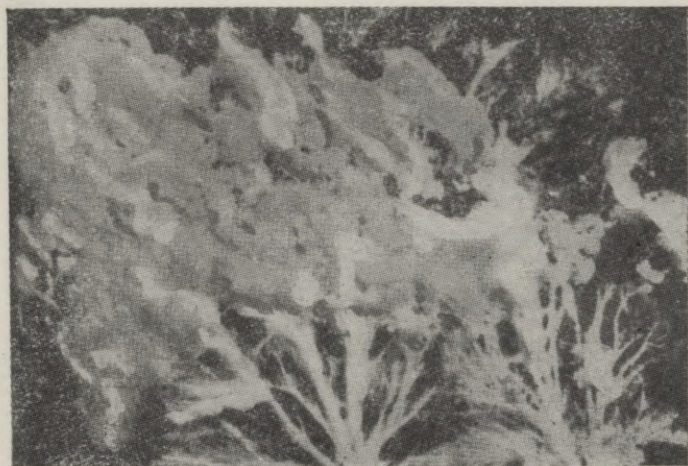




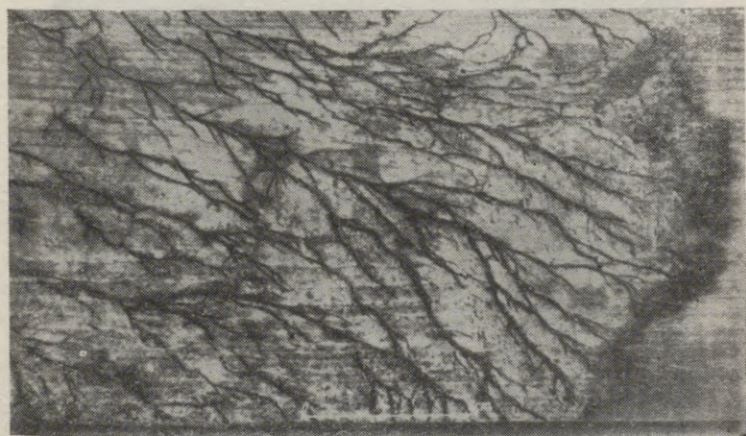
9. att. Baltā mājas piepe — *Poria vaporaria* (Pers.)

Fries.:

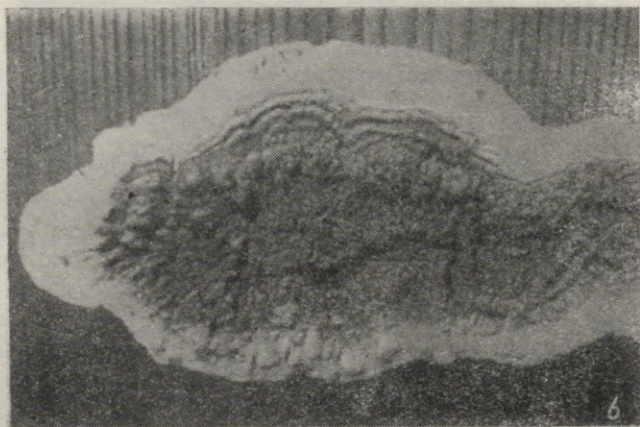
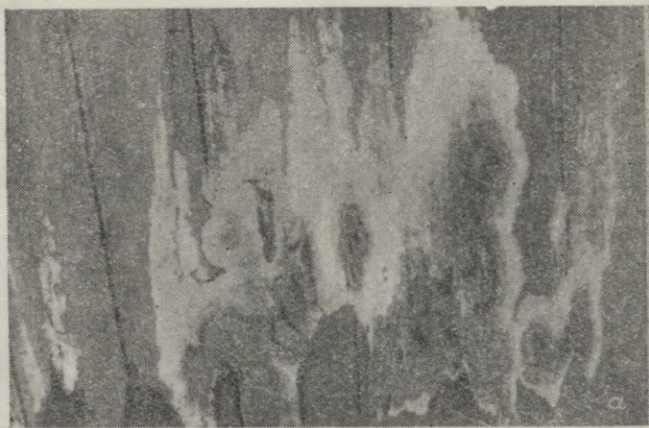
*a* — sēņotne (micelijs), ļoti attīstīta, vates veidā, balta; *b* — sēņotne (micelijs) baltu biezu hifu savirkņējumu veidā.



10. att. Baltā mājas piepe — *Poria vaporaria* (Pers.) Fries  
Augļu ķermenis: balta plēve ar šūnainu virsmu.

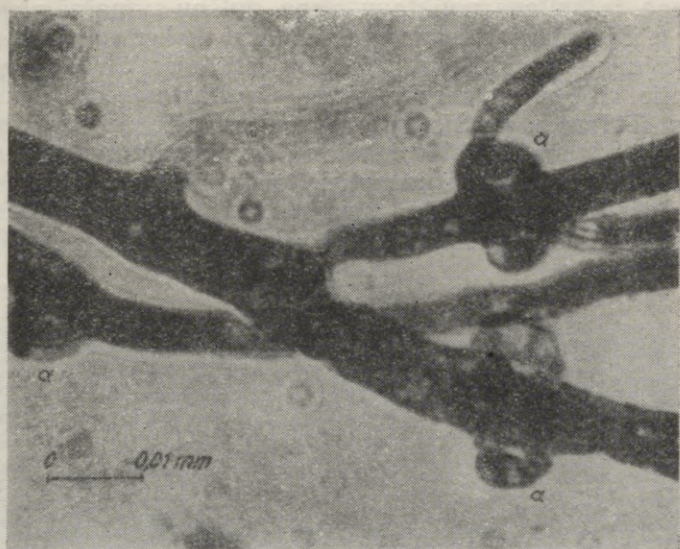


11. att. Kārpainā (brūnā) mājas piepe — *Coniophora cerebella*  
(Pers.) Schröt. Sēņotne (micelijs) — smalku (sākumā iedzeltenu,  
vēlāk brūnu) hifu veidā.



12. att. Kārpainā (brūnā) mājas piepe — *Coniophora cerebella* (Pers.) Schröt.

*a* — augļu ķermeņi: sākumā — baltas, vēlāk tumšbrūnas plēves (ar kārpainām virsmām); *b* — augļu ķermenis: tumšbrūna kārpaina plēve ar baltām malām.



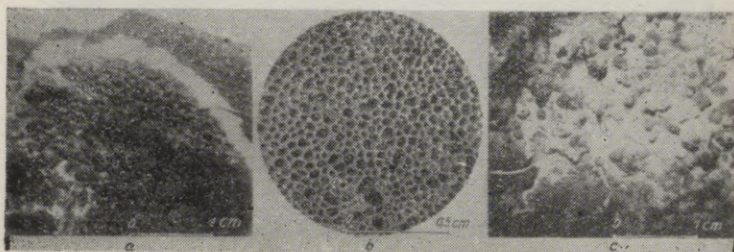
13. att. Kārpainā (brūnā) mājas piepe — *Coniophora cerebella* (Pers.) Schröt. Sēņotnes (micelija) hifas (mikroskopa palielinājumā): ap hifām redzamas raksturīgās gredzenveida «sprādzītes» (a).



14. att. Sachtu (dzeltenzālā) mājas piepe — *Paxillus ucheruntius* (Humb.) Schröt. Augļu ķermeņi: cepurītes ar radiali novietotām plātnītēm, sākumā iedzeltenas, vēlāk brūnas.

piepe, iedzeltenā noliktavu piepe, gulšņu zvīņainā piepe u. c. Šīs piepes izsauc galvenokārt koksnes virsmas bojājumus un, sausam režimam iestājoties, ātri iznīkst.

Pie III grupas pieder, piem., *Ceratostomaceae* dzimtas sēnītes u. c. Šīs grupas sēnītes pārtiek tikai no svaigi nocirsto koku šūnu sulas, izmainot pie tam koksnes krāsu (koksne paliek, piem., zilgana). Tā kā šīs sēnītes nebojā šūnu sienīņas, tad koksnes mehāniskā izturība netiek vājināta. Koksnei izžūstot, sēnītes ātri atmirst.



15. att. Mājas piepju augļu ķermeņu virsmas (lupas palielinājumā):  
*a* — tiklveida, raksturīga īstai (pelēkai) mājas piepei — *Merulius lacrymans* (Wulf.) Fr.;  
*b* — šūnveida, raksturīga baltai mājas piepei — *Poria vaporaria* (Pers.) Fries.;  
*c* — kārpaina, raksturīga kārpainai (brūnai) mājas piepei — *Coniophora cerebella* (Pers.) Schroet.

Atsevišķas piepju sugas noteic, izpētot piepes elementus: sēņotni (miceliju), auklas, augļu ķermeņus. Dažādām piepju sugām šie elementi ir dažādi un parasti krasi atšķiras savā starpā pēc formas, krāsas, struktūras un pat smakas. Bet dažām piepju sugām, sevišķi jauniem indivīdiem, sēņotnes pēc ārējā izskata nereti ir tik līdzīgas viena otrai, ka pat piedzīvojušam specialistam grūti noteikt piepes sugu.

Jāņem vērā, ka pētnieka rokās ne vienmēr būs visi piepes elementi. Dažreiz piepes suga būs jānoteic tikai pēc sēņotnesniecīgām atliekām un nereti arī tikai pēc bojātās koksnes paraugiem bez jebkādam piepes pazīmēm. Tādā gadījumā, protams, piepes sugu varēs noteikt tikai piedzīvojis specialists.

Lauku celtnieki, kaut arī aptuveni, varēs noteikt, kurai grupai jāpieskaita koka materiālos vai konstrukcijās atrastās piepes, lietojot 2. tabulu.

## Koksni bojājāju piepju sugu noteikšanas tabula

Piepes nosaukums	Piepju raksturojums						bojātās koksnēs izskats
	augļu ķermeņis	sēņotne (micelijs)	auklas	koksnēs mitruma optimālie apstākļi	kur sastopama		
1	2	3	4	5	6	7	8
Istā (pelēkā) mājas piepe — <i>Metrans lacrymans</i> (Wulf.) Fr., bet pēc A. Bondarceva un R. Zingera sistēmas — <i>Serpula lacrymans</i> (Wulf. ex Fr.) Bond. (5.—8. un 15. att.)	Grupa (pēc bojāšanas intensitātes)						
	I	Spēcīgs, biezs, plēves veidā, ar lieliem izmēriem (pat līdz 1 m diametrā). Vidus dzeltens vai brūns, ar fīklotu virsmu, malas baltas. Virs plēves nereti redzami ūdens pilieni	Sākumā balta, pūkaina, vates veidā, ar rozā-krējuma nokrāsu vai ar iedzelteni plankumiem; uz sēņotnes bieži redzami ūdenaina šķidruma pilieni. Izžūstot sēņotne paliek blīvāka un parvēršas pelnu pelekas plēvēs, kas atgādina netīru, saplēstu papīru; viegli atdalās no bojātās koksnēs.	Plakanas vai ovālas (šķērsgrīzumā), 1—8 mm biezas. Sākumā elastīgas, bet vēlāk trauslas. Labvēlīgos apstākļos aug ļoti ātri — līdz 6 mm dienā	25—30%	Grīdās, sienās, starpsienās, reti bēniņu konstrukcijās	Koksne sākumā iedzeltena, vēlāk brūngana, ar dziļām garren- un šķērsplaisām, kas koksni sadala atsevišķos rupjos kubīņos vai prizmās; bojātā koksne ar pirkstiem viegli saberžama pulveri

2. tabulas turpinājums

1	2	3	4	5	6	7	8
Baltā mājas piepe— <i>Portia vaporaria</i> (Pers.) Fries., bet pēc A. Bondarceva un R. Zingera sistēmas— <i>Cortotus vaporarius</i> (Fr.) Bond. et Sing. (9, 10 un 15. att.)	I	Plakans, piena balts, miksts, pleves veidā; sūnainās struktūras. Vecie augļu ķermeņi ir pelēcīgi, iedzelteni vai arī iesarkani	Ļoti attīstīta, vates veidā, vienmēr balta, bet, hiļām sablīvējoties, koksnes pušē — ar krējumu līdzīgu nokrāsu	Pūkainas, šķērsgrīzumu apaļas, vienmēr elastīgas, baltas	40—60%	Sastopama pagrabos un mitrās telpās	Bojātā koksne izskatās tāpat kā iepriekšējā gadījumā
Kārpainā (brūnā) mājas piepe— <i>Coniophora cerebella</i> (Pers.) Schröt. (11. — 13. un 15. att.)	I	Pļēves veidā, sākumā balts, tad brūns. Virsma kārpaina, attīstības beigās pļēves malas ielokās un pieve pati atdalās no koksnes.	Ļoti smalka, zirkņļa tikla veidā, sākumā iedzeltēna, vēlāk brūna, grandrīz melna (dažreiz ar zaļganu nokrāsu)	Smalkas, sazarotas, sākumā gaiši brūnas, vēlāk grandrīz melnas	35—45%	Mitrās ēkās, pagrabos, pagrīdēs, sanitāros mezglos	Bojātai koksnei kubīņi un prizmas ir smalkāki nekā istās mājas piepes izsauktie

58-34.793

58-34.793

<p>I</p> <p>Šachtu (dzeltenzaļā) mājas piepe — <i>Paxillus acheruntius</i> (Humb.) Schröt. (14. att.)</p>	<p>Apala vai vēdekļveidīga 5—10 cm plata cepurīte ar ielocītām malām un ar īsu, sāniski novietotu kājiņu (dažreiz arī bez tās). Cepurītes plātnītes viļņotas un novietotas radiāli. Krāsa sakumā iedzeltēna, vēlāk oranža vai brūna</p>	<p>Ļoti smalku (tikko pamanāmu) dzeltenzaļu hifu veidā, kas kā vēdekļa iziet no viena punkta</p>	<p>Ļoti smalkas, sazarotas, ar dzeltenzaļu vai violetu nokrāsu, attīstības beigās — gan drīz melnas</p>	<p>Mitrās dzīvotāmās ēkās, noliktavās, mitrās, tumšās vietās. Slapja kūdra ir ļoti labvēlīga baze šīs piepes attīstībai</p>
<p>II</p> <p>Stabu piepe — <i>Lenzites sepiaria</i> (Wulf.) Fr.</p>	<p>Ādains cepurītes veidā, bez kājiņas, dažādu formu. Piestiprināts koksnei sāniski, bet visbiežāk novietojas plaisās. Augšējā virsma parklata ar matiņiem, brūna vai melna ar iedzeltēnām malām. Aromatisks</p>	<p>Koksnes sēņotnes virsmā nav. Smalkas, gaišbrūnas hifas saudzamas tikai plaisās</p>	<p>Smalkas, gaišbrūnas, novietotas koksnes iekšienē</p>	<p>Žogos, stabos, tiltos, guļņos, arī ēkās un kokmateriālu noliktavās, celmos un saģāzušos kokos</p>
<p>Sākumā ir dzeltenzaļa, vēlāk brūna</p>	<p>Sākumā ir iedzeltēna, vēlāk iesarkana, beidzot brūna. Plaisas ir pa gadu kārtām</p>	<p>Slapjā, ar ūdeni piesātinātā koksne</p>	<p>60—80% un pie gaisa relatīvā mitruma 100%</p>	<p>Koksne sākamā ir iedzeltēna, vēlāk iesarkana, beidzot brūna. Plaisas ir pa gadu kārtām</p>

2. tabulas turpinājums

1	2	3	4	5	6	7	8
Iedzeltenā noliktavu piepe — <i>Trametes seriatis</i> Fr.	II	Krunkainas, ar nelielām izstieptām cepurītēm, piēves ir novietotas gariniskās rindās. Virsma ir «sarainā», sākumā balta, tad iedzeltena	Hifas atrodas plaišas un virsmā, ir ļoti smalkas, iedzelteni pelēkas, dažreiz saplūst nepārtrauktās piēves	Auklu nav		Ēkās, noliktavās, skuju koku celmos	Koksne iedzeltena, sašķēlas 1—2 cm platās prizmiņās
Gulšņu zvīpainā piepe — <i>Lentinus squamosus</i> (Schaeff.) Quel.	II	Miksta, bieza cepurīte ar kājiņu, atstības beigās paliek cieta («pārkokojas»), sākumā izliekta, pēc tam piltuves veidā, balta vai gaiši dzeltena ar tumšām zvīpām; kājiņa ļoti blīva, ar cietu sakni, zvīpaina, iedzelteni pelēka. Smaržo pēc vaniļas	Samtaina, iedzeltena	Auklu nav		Dzīvojamās un saimniecības ēkās, noliktavās, dzelzceļu gulšņos, mežos skuju koku celmos	Koksne ir tumši brūna ar izteiktām gareniskām un sikām šķērsplaisām. Viegli pārvēršas pulverī

<p>Baltā noliktavu  piepe — <i>Peni-  ophora gigan-  tea</i> (Fr.) Mass.</p>	<p>Vaska veida balta  plēve, malas ar  radiali novieto-  tām šķiedrām.  Pēc izžušanas  viegli atdalās no  koksnes</p>	<p>Hifu sakopojumi  peleņuma, vates  vai tūbas veidā,  balti vai gaišpe-  leki</p>	<p>Smalkas, sa-  zarotas, bal-  tas</p>	<p>Ēku ārējās  sienās, pa-  grabos, no-  liktavās,  ceimos</p>	<p>Koksne sākumā  gaiši brūna,  pēc tam brūna.  Koksnes ārējie  slāņi top mīk-  sti un saplaisā</p>
<p>II</p>	<p>Ļoti smalku melnu,  apm. 1 mm garu  diedzīnu veidā,  kas dažreiz pil-  nīgi pārklāj kok-  snes virsmu</p>	<p>Sākumā bezkrāsai-  nas, bet vēlāk  brūnas hiņas, no-  vietošanas tikai  koksnes iekšienē</p>	<p>Auklu nav</p>	<p>Noliktavās</p>	<p>Koksne ir zilgana.  Tā kā piepe iz-  manto savai at-  fistībai tikai  šūnu sulu,  tad koksnes  mechaniskās  īpašības ne-  mainās un tā  šajā ziņā ne-  tiek bojāta</p>
<p>III</p>	<p>Piepes (sēnītes),  kas izsauc kok-  snes sazīlēša-  nu, — <i>Ceratoc-  tomaceae</i>  dzimta</p>	<p>Vairāk  par 30%</p>	<p>Vairāk  par 30%</p>	<p>Vairāk  par 30%</p>	<p>Vairāk  par 30%</p>

### 3. KOKSNGRAUZI

Koka konstrukcijas bojā arī dzīvnieku valsts pārstāvji — koksngrauži. Pie tam piepes ir primarie, bet koksngrauži — sekundarie koksnes bojātāji, t. i., koksngrauži pa lielākai daļai uzbrūk satrupējušai koksnei. Te var runāt par zināmu simbiozi (kopdzīvi): piepes + koksngrauži. Tāpēc parasti ēku un celtnu koka konstrukcijas bojā kopīgi kā piepes, tā koksngrauži.

Koksngraužu ir ļoti daudz. Tie bojā koka konstrukcijas gan virszemes, gan jūras būvobjektos. Tā kā šī darba temats ir koka konstrukciju aizsardzība virszemes būvobjektos, tad turpmāk tiks apskatīti tipiskie koksngrauži, kas bojā koka konstrukcijas ēkās un tādās celtnēs kā, piem., torņos, estakadēs, tiltos.

Koksngrauži, kas bojā koka konstrukcijas virszemes būvobjektos, pieder vienīgi kukaiņu klasei (*Insecta*), pie tam tikai divām šīs klases kārtām — vaboļu kārtai (*Coleoptera*) un (dienvidos, tropiskās zemēs) termītu kārtai (*Isoptera*).

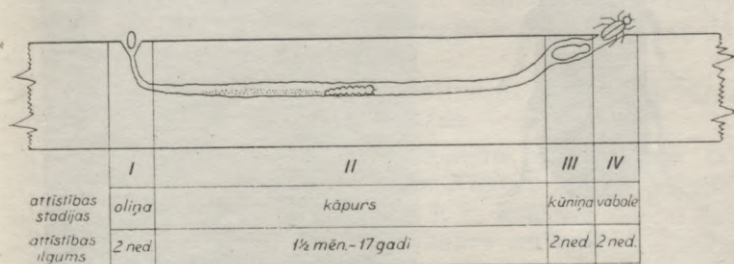
Padomju Savienības teritorijā ēku un celtnu koka konstrukcijas bojā tikai vaboļu kārtas koksngrauži, izņemot dienvīdus — Vidusaziju, Kaukāzu, Krimu, Moldāviju, kur šādus bojājumus izsauc arī termīti.

Kukaiņu klases (*Insecta*) koksngrauži raksturojas ar sekojošām pamatpazīmēm. Ķermenis ir skaidri sadalīts trijās daļās: galva, krūtis un vēderiņš. Galvu veido cieta chitina kapsula, kurai pievienojas trīs pāri mutes organu, viens pāris ūsiņu, kas izpilda taustes, ožas un garšas funkcijas, un viens pāris fasetu (salikto) acu. Krūtis sastādās no trim pilnīgi vai pa daļai sakļautiem posmiem. Spārni (pavisam divi pāri) ir muguras segaudu sānu izaugumi. Spārni ir mīksti, plēvaini, pastiprināti ar cietu dzīslu. Elpošanas funkcijas pilda tievas gaisa caurulītes — trachejas, kas vēdinās, gaisam difundējot, kā arī ritmiski saspiežoties un izplešoties vēderiņa sienīnām.

Vaboļu kārtu (*Coleoptera*) raksturo šādas morfoloģiskas īpatnības: grauzēju tipa mutes organi, brīvais pirmais krūšu posms, cietie (chitina) priekšējie spārni — segspārni, mīkstie pakalējie plēvainie spārni, kas nekustīgā stāvoklī ir salikti zem segspārnēm, pilnīgā attīstība (četrās stadijās — oļiņa, kāpurs, kūniņa, vabole). Koksni bojā kāpurs — otrā, visilgstošākā vabo-

les attīstības stadija, kas ilgst no dažiem mēnešiem līdz vairākiem gadiem (sk. 16. att.).

Vaboļu kārtā ietilpst daudzas dzimtas. No šīm dzimtām, kas bojā ēku un celtnu koka konstrukcijas, visizplatītākās ir ķirmju, ūsaiņu un smecernieku dzimtas.



16. att. Koksngrauža attīstības schema.

Ķirmju dzimta (*Anobiidae*) atšķiras ar ļoti cietiem segspārņiem un piecu posmu pēdām; ķirmja kāpurs ir balts, pārsegts ar dzelteniem matiņiem un saliecies «pakaviņā».

Latvijas PSR teritorijā visbiežāk sastopami šādi ķirmji:

Mēbeļu ķermis — *Anobium striatum* Ol. Syn. (sinonims) *Anobium domesticum* Geoffr. (17. att.) ir 3—4 mm gara vabole. Tās ķermenis izliekts, cilindrisks, tumši brūns, bieži pārsegts ar ļoti īsiem, smalkiem, iedzelteniem matiņiem. Priekšmuguriņa pilnīgi pārsedz galvu, tāpēc tā no augšas nav redzama. Priekšmuguriņā ir izcilnis, kas galvas virzienā pamazām saplok. Segspārni galā strauji saliekti uz leju un strupi noapaļoti. Ušiņas un kājas ir iesarkani brūnas.

Kūniņa, kurai ir topošās vaboles apveids, novietojas ar galvu pret izeju (skrejcaurumu) kāpura ejas galā īpašā gultnē («šūpulīti»), kuru ierīko kāpurs.

Kāpurs ir apmēram 4 mm garš; ķermenis izliekts, balts; galva iedzeltena, spīdīga, ar brūniem, stipri attīstītiem žokļiem; kājas (trīs pāri) ļoti īsas; muguriņā daudz sīku atliektu dzelkņu; vēderiņa pēdējie segmenti ir bez dzelkņiem un pārklāti ar īsiem matiņiem.

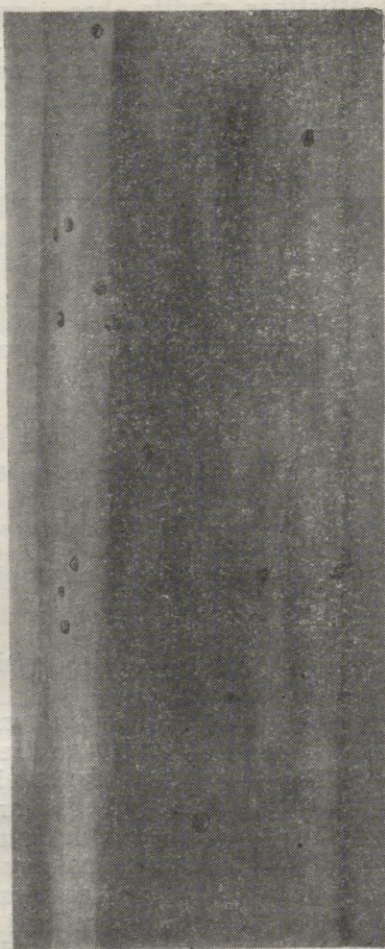
Oliņas ir 0,4—0,5 mm garas, ovalas formas, puscaurspīdīgas, ar iedzeltenu nokrāsu. Kāpuru ejas (ar dia-



b



a



c

17. att. Mēbeļu ķermis — *Anobium striatum* Ol.:  
a — kāpurs; b — vabole; c — skrejcaurumi sienas dēli.

metru apm. 2 mm) ieiet koksne līdz 4 cm dziļi (retī dziļāk). Skrejcaurumi, kurus vaboles izgrauž koksnes virsmas slānī izlidošanai no koksnes, ir apaļi, 1—2 mm diametrā.

Vabole pirms izlidošanas no koksnes (aprīļa-jūnija mēnešos) izdod skaņas, kas atgādina pulksteņa tikšķē-

šanu; šīs skaņas tiek izsauktas ar vaboles galvas sitieniem pret ejas sienām (50—60 reizes no vietas), tāpēc mēbeļu ķirmi tautā dažkārt sauc par «pulksteni».

Pēc izlidošanas no koksnes vaboles dzīvo apm. 2 nedēļas. Šajā laikā tās pārojas un dēj oliņas. Katra mātīte izdēj līdz 40 oliņu (pa 5—10 oliņām koka elementu atsevišķos nelīdzenumos, spraugās vai plaisās, bet dažreiz arī vecos skrejcaurumos).

Oliņas stadija, t. i., oliņas attīstība līdz tā pārvēršas kāpurā, ilgst apmēram 2 nedēļas.

Izšķīlies kāpurs ieграužas koksne un izgrauž tajā sīkus kanālišus — kāpura ejas. Kāpuru ejas ir aizpildītas ar t. s. «brūniem miltiem», t. i., koksnes sīkām daļiņām, ko kāpuri izgrauž no koksnes un kas kā barības vielas iziet caur to gremošanas orgāniem.

Kāpura stadija, t. i., kāpura attīstība līdz tas pārvēršas kūniņā, ir visilgstošākā: tā turpinās no dažiem mēnešiem līdz diviem, trijiem gadiem — caurmērā vienu gadu. Savas attīstības beigās kāpurs tuvojas koksnes ārējai virsmai un ierīko sev ovalu 3—4 mm garu gultni («šūpulīti») līdztekus ārējai virsmai (apmēram 1 mm attālumā no tās). Kāpurs «šūpulīti» pārkūņojas, t. i., pārvēršas kūniņā.

Kūniņas stadija, t. i., tās pārvēršanās vabolē, ilgst apmēram 2 nedēļas. Vabole, kas attīstījies no kūniņas, pārgrauž koksnes ārējo plāno kārtu un izlido ārā.

Tāds ir mēbeļu ķirmja attīstības raksturs.

Optimālie apstākļi mēbeļu ķirmja attīstībai ir gaisa temperatūra no +5 līdz +20°C un koksnes absolūtais mitrums līdz 20%.

Mēbeļu ķirmji uzbrūk kā skuju, tā arī lapu kokiem (priedei, eglei, ozolam, kļavai u. c.).

Ēku ķermis — *Anobium pertinax* L. Syn. *Coelostethus pertinax* L. (18. att.) ir 4,5—5 mm gara, tumši brūna vabole; tās priekšmuguriņas pakaļējos stūros ir divi zeltaini dzeltenī plankumiņi, kas veidoti no smalkiem matiņiem; priekšmuguriņas pakaļējā malā ir paaugstinājums, bet vidū — ķīlis, kam ir it kā divu izciļņu izskats; priekšmuguriņa visplatāka ir pie segspārniem un pakāpeniski sašaurinās pret galvu.

Kāpurs ir 4,5—5 mm garš, balts, ar trijiem pāriem kāju, līdzīgs mēbeļu ķirmja kāpuram, bet atšķiras no



18. att. Ēku ķirmis — *Anobium pertinax* L.

pēdējā ar to, ka tas ir lielāks un tā astotais un devītais segments ir ar dzelkņiem.

Oliņas ir baltas ar iedzeltenu nokrāsu, puscaurspīdīgas, 0,5—0,6 mm garas; atšķirībā no mēbeļu ķirmja šis ķirmis dēj oliņas uz saules apspīdētām koka konstrukcijām.

Ejas un skrejcaurumi ir 2,5—3 mm diametrā.

Ēku ķirmis līdzīgi mēbeļu ķirmim izdod skaņas, kas atgādina pulksteņa tikšķēšanu.

Optimālie attīstības apstākļi ir tādi paši kā mēbeļu ķirmim, kaut gan ēku ķirmis vairāk bojā koksni, kurā periodiski iesūcas mitrums.

Ēku ķirmja attīstība nav atkarīga no gada laika: vaboles attīstās un izlido no koksnes cauru gadu.

Ēku ķirmis grauž kā lāpu, tā arī skuju kokus, kaut gan vairāk uzbrūk skuju kokiem.

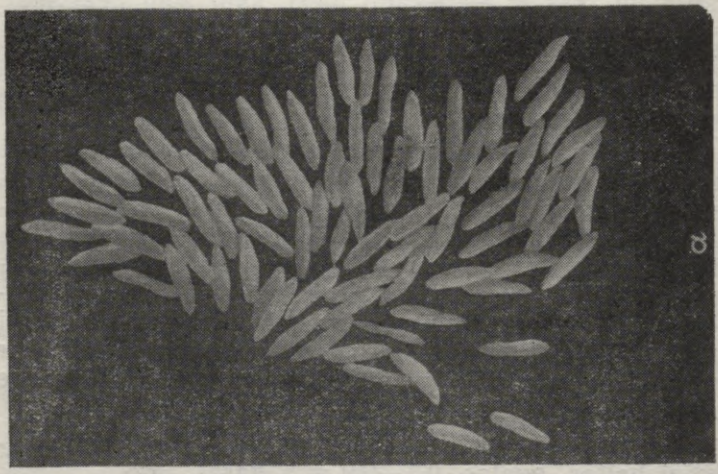
Ūsaiņu dzimtu (*Cerambycidae*) raksturo garās ūsiņas, kas dažām sugām pat vairākkārt pārsniedz ķermeņa garumu; pēdas ir četrpasma. Kāpurs ir balts,

nedaudz saspiesta cilindriša veidā, galva tam ir brūna un parasti visa paslēpta zem ķermeņa pirmajiem segmentiem, uz vēderiņa gredzeniem augšpusē ir īpašas tulznas, ar kurām kāpurs pārvietojas kāpura ejā. Škrejcaurumi parasti ir ovali. Latvijas PSR teritorijā ir atzīmējams šis dzimtas pārstāvis — pelēkais ēku ūsainis, kas bija stipri sabojājis pēc pirmā pasaules kara celtās ēkas Baltijas jūras piekrastē (20—50 km platā joslā) no Lietuvas PSR robežas līdz Rīgas jūras līcim.

Pelēkais ēku ūsainis — *Hylotrupes bajulus* L. Syn. *Callidium bajulum* L. (19. att.) ir 7—21 mm gara vabole. Tai ir raksturīgi divi spīdīgi pauguriņi uz priekšmuguriņas un mataini plankumi uz segspārniem. Galva ir pārklāta ar rupjiem nevienmērīgi sadalītiem punktiem. Ūsiņas nav garākas par segspārnu viduslīniju (šķērsvirzienā) un parasti to nesasniedz. Priekšmuguriņa pakalējā malā ir noapaļota vai arī stūraini paplašināta. Segspārni ir nedaudz izliekti, pret virsotni šaurāki un noapaļoti; pamatā tie ir pārsegti ar paretiem punktiem, kas vidū un virsotnē sabiezinās, padarot virsmu krunkotu; mataino plankumu vietās krunkas ir vāji vai nemaz nav attīstītas un virsma pārklāta ar ļoti sīkiem un bieži novietotiem punktiem. Mātītei vēderiņa gals ir izstiepts vairāk vai mazāk garā dējeklī. Vaboles ķermenis ir pārsegts ar baltiem vai pelēcīgiem stāvmatiņiem, kas ir pietiekami biezi, kaut gan neaizsedz ķermeņa apveidu; segspārni ir pārklāti ar gulošiem matiņiem, kas izveido divās šķērsrindās sagrupētus matainus plankumus. Ķermeņa krāsa var būt no gaiši brūnas līdz melnai.

Kāpurs ir 20—22 mm garš un 6—8 mm resns, bāli iedzeltens vai balts, ar brūnganu galvu un gariem matiņiem. Galva ir liela, ar bedrītēm un punktiņiem kapsulas priekšējā malā; augšējie žokļi ir melni, spīdīgi, ūsiņas īsas, acis novietotas trijos pāros pret ūsiņu pamatiem. Priekšmuguriņā ir manāma viduslīnija, pakalējā pusē — gareniskās svītras, bet priekšā — rupji punkti. Tulznas segmentu mugurpusē un vēderiņā ir ar vājiem gareniskiem iespaidumiem, sīkās krociņas un ar sīkiem piesūcekņiem. Kājas īsas.

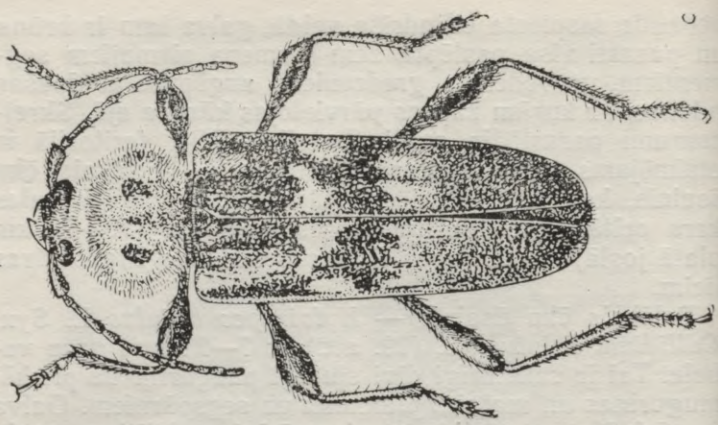
Oliņas, kuras mātīte izdēj skaitā līdz 200, ir duļķaini baltas, ovalas, 0,7—0,9 mm garas.



a



b



c

19. 011. *Pachytus abax* (Linn.)

(C  
n  
i  
3  
m  
u  
p  
ra  
ip  
si  
de  
tu  
S  
g  
3\*

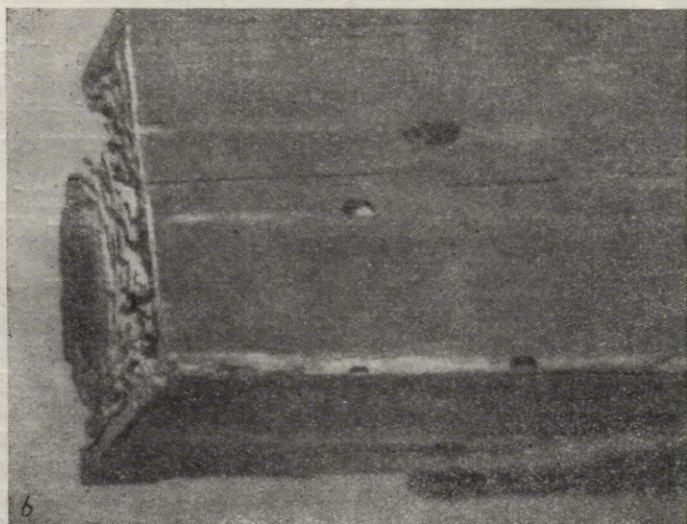
Kāpurs attīstās galvenokārt skuju koku būvobjektos, sakaru līniju (telegrafa, telefona) stabos, retāk mēbelēs. Kāpurs izgrauž koksne dažādu virzienu ejas, kas aizpildītas ar sīkiem koksnes graudiņiem («brūniem miltiem»), pie tam tikai plānais ārējais koksnes slānis paliek neskarts. Kāpura žokļi ir ārkārtīgi stipri, tie izgrauž pat plānas svina plātnes. Kāpurs pārvietojas ejā ar lielu ātrumu, izgraužot vienā stundā ejas posmu, kura garums līdzinās paša kāpura ķermeņa garumam. Attīstība parasti ilgst 2—4 gadus, kaut gan ir atzīmēti gadījumi, kad tā ieilga līdz 7, 12 un pat 17 gadiem. Skrejcaurumi ir apaļi vai ovali, 5—10 mm diametrā. Ieviesusies būvē, vabole gadu no gada turpina tanī dēt oliņas, radot vairākas vaboļu paaudzes, kas izsauc lielus koka konstrukciju bojājumus (20. att.).

Smecernieku dzimta (*Curculionidae*) raksturojas ar sekojošām galvenām pazīmēm. Galva ir izstiepta galvcaurulē (smecerī), kuras galā atrodas mutes organi — žokļi. Ūsiņas ir vālišu veidā un var ievietoties īpašās rievīnās galvcaurules sānos. Pēdas sastāv no četriem posmiem. Kāpuri ir pussaliekti, bez kājām, bez acīm. Viens no šīs dzimtas pārstāvjiem, t. s. trupes smecernieks, sevišķi bieži uzbrūk koka konstruktīviem elementiem virtuvēs, veļas mazgātavās, kūtīs u. c. mitrās vietās.

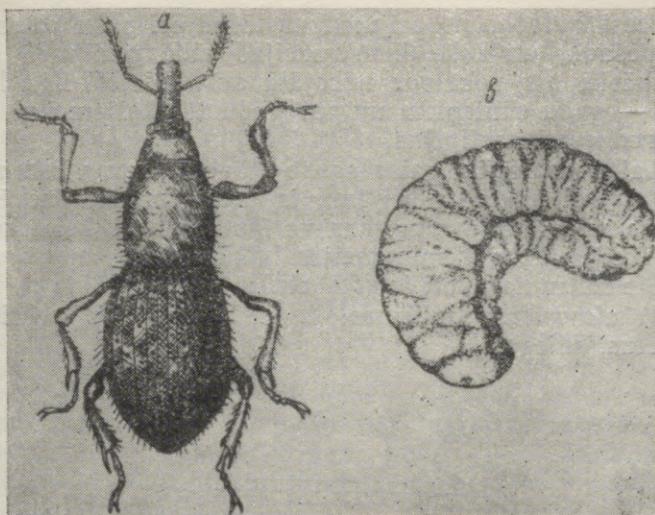
Trupes smecernieks — *Codiosoma spadix* Hbst. (21. att.) ir 3—3,5 mm gara, tumši brūna vabole. Galva tai ir izstiepta smecerī. Ūsiņas un kājas iesarkanas. Kāju apakšstilbu galos ir dzelkņi. Priekšmuguriņa ir šaurāka par segspārnu platumu.

Kāpurs ir balts, nedaudz saliekts, bez kājām, 2,5—3 mm garš. Oliņas ir duļķaini baltas, 0,3—0,4 mm diametrā.

Trupes smecernieks bojā tikai skujkokus (priedi, egli u. c.). Optimalie attīstības apstākļi ir, ja koksnei ir paaugstināts mitrums (20—35% abs.) un gaisa temperatūra no +10 līdz +25°C. Šīs vaboles raksturīgā īpatnība ir tā, ka pieaugušās vaboles dzīvo 3—4 mēnešus, t. i., ievērojami ilgāk nekā citu sugu vaboles, atrodoties turklāt tajā pašā kāpuru sabojātajā koksne un turpinot šīs koksnes izgraušanu kopā ar kāpuriem. Sakarā ar to koksne pilnīgi sairst un tajā dažkārt pat grūti atšķirt atsevišķās kāpuru ejas.



20. att. Pelēkā ēku ūsaiņa — *Hylotrupes bajulus* L. radītie bojājumi ēkas sienās (a) un sijās (b).



21. att. Trupes smecernieks — *Codiosoma spadix* Hbst.:  
a — vabole; b — kāpurs.

#### 4. KONSTRUKTIVĀ PRETRUPES PROFILAKSE

##### Pamatnosacījumi

Konstruktīvā pretrupes profilakse (aizsardzība) ir galvenais paņēmieni cīņā ar koksni bojātājām piepēm ēku celtniecībā.

Konstruktīvās pretrupes profilakses princips ir ar konstruktīviem paņēmieniem uzturēt koksnes absoluto mitrumu ārpus 20—70% robežām:

a) ēkas virszemes daļas koka elementiem nodrošināt koksnes gaisa sauso režīmu, t. i., uzturēt tās absoluto mitrumu zem 20% pa visu būvobjekta ekspluatācijas laiku;

b) ēkas apakšzemes daļas koka elementus (ja tiem nav iespējams nodrošināt koksnes mitrumu zem 20%) pilnīgi iegremdēt gruntsūdenī (piem., pāļus, režģogu), t. i., saglabāt koksnes absoluto mitrumu virs 70% pa visu būvobjekta ekspluatācijas laiku.

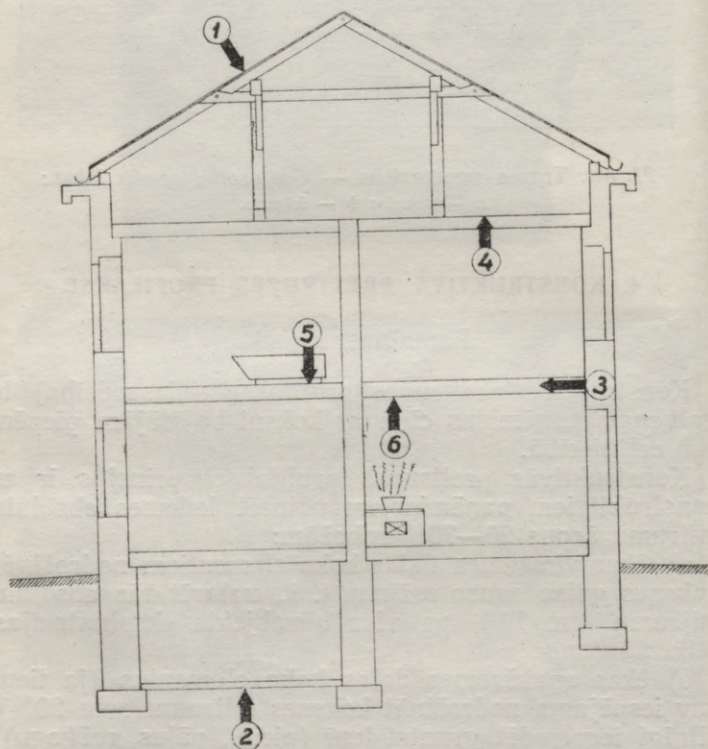
Pazeminot koksnes absoluto mitrumu zem 20% vai paaugstinot to virs 70%, mēs novēršam trupēšanas

procesa galveno nosacījumu un tātad arī pašu koksnes trupēšanu, un koka konstrukcijas tādā gadījumā saglabāsies un nokalpos nebojātā stāvoklī ļoti ilgu laiku — gadu simteņiem un pat gadu tūkstošiem ilgi, ko pieredze arī apstiprina.

Lai nodrošinātu gaisa sauso stāvokli ēkas virszemes daļas koka konstrukcijām, ir nepieciešams novērst visus mitruma avotus, kas varētu ietekmēt koka konstrukcijas ēkas ekspluatācijas laikā.

Šie mitruma avoti ir (22. att.):

1) atmosfēras mitrums, t. i., atmosfēras nokrišņi (lietus, sniegs);



22. att. Mitruma avoti:

1 — atmosfēras nokrišņi; 2 — hidroģeoloģiskais (grunts) mitrums; 3 — montažas (celtniecības) mitrums; 4 — kondensāts; 5 — izplūdumi no sanitārtehniskām iekārtām; 6 — ekspluatācijas mitrums.

2) hidrogeoloģiskais mitrums, t. i., mitrums, kas nāk no grunts — kapilarā mitruma vai gruntsūdens veidā;

3) montažas jeb celtniecības mitrums, t. i., tas ūdens, kuru pielieto būvmateriālu izgatavošanai (javai, betonam u. c.) un būvkonstrukciju celšanai (sienu mūrēšanai u. tml.) vai arī kas atrodas iebūvētos koka elementos. Šis montažas mitrums var būt ievērojami liels. Tā, piem.,  $10\text{ m}^3$  ķieģeļu mūra uzcelšanai ir nepieciešami ap  $3\text{ m}^3$  ūdens. Ja 30% no šī ūdens daudzuma pieskaitīti zudumiem darba gaitā, tad tomēr jaunbūvēs divu ķieģeļu biezās sienas  $1\text{ m}^2$  atradīsies līdz 100 l ūdens. Svaigā apmetuma  $1\text{ m}^2$  satur ap 6 l ūdens. Tikko nocirstās koksnes  $1\text{ m}^3$  atrodas vidēji 300 l ūdens ūt. Montažas mitrums normalās ekspluatācijas apstākļos izgaro no ēkas apm. 2—3 gadu laikā. Tātad jaunbūvēs koka konstrukcijas apm. 2—3 gadus atrodas montažas mitruma ietekmē;

4) kondensāta mitrums, kas rodas telpas norobežojošās konstrukcijās sakarā ar to nepietiekamo termisko pretestību;

5) mitrums, kas iesūcas konstrukcijās sakarā ar sarnitāri tehnisko iekārtu nepareizībām vai bojājumiem;

6) ekspluatācijas mitrums (ēku ekspluatācijas laikā) tieši izlietā ūdens vai arī izgarojumu veidā, kas ievērojami paaugstina gaisa mitrumu. Tā, piem., veļas mazgātavās no veļas siles virsmas  $1\text{ m}^2$  1 stundā izgaro 3 l ūdens; veļai žūstot, izgaro 1 l ūdens (skaitot uz 1 kg sausas veļas). Ēdienu vārot, no trauka (20 cm diametrā un 3 l tilpumā) izgaro 1 l ūdens stundā u. tml.

Ēkas virszemes daļas koka konstrukcijas jāaizsarga no visiem augšminētiem mitruma avotiem, pielietojot zemāk aprakstītos konstruktīvos pasākumus.

### Ēku novietne

Liela nozīme ēku koka konstrukciju prettrupes pasākumu kompleksā ir apbūves zemes gabalu pareizai izvēlei.

Jaunbūves jānovieto apvidus reljefa augstākās vietās, kur gruntsūdens līmenis ir zems un kur atmosfē-

ras nokrišņi labi notek no zemes virsmas. Tas, protams, ne vienmēr ir iespējams. Tad ir jālieto melioratīvie pasākumi: gruntsūdens limeņa mākslīgā pazemināšana u. c.

No apbūves laukumiem, virs kuriem ir paredzēts tieši novietot jaunbūves, iepriekš jāizvāc augsnes kārta, koku saknes un celmi u. tml., jo pretējā gadījumā tie būtu laba organiskā bāze mājas piepju attīstībai.

Ap katru ēku ir jānoplānē zeme (ar kritumu no ēkas) ar tādu aprēķinu, lai atmosfēras nokrišņi (lietus, kūstošais sniegs) notecētu atklātās vai slēgtās ūdens notekās.

### Pamati

Pamatu racionalai konstrukcijai ir izšķiroša nozīme koka sienu trupēšanas novēršanai, kā arī pirmā stāva koka grīdu saglabāšanai.

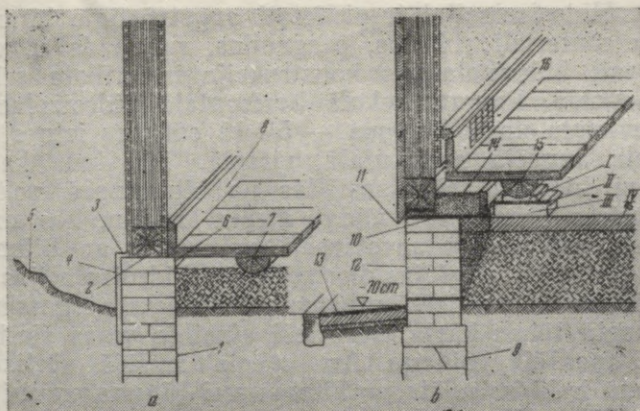
Ēku celtniecībā visbiežāk tiek pielietoti lentveida pamati. Tālāk tiks apskatīts ļoti svarīgs konstruktīvs mezgls, kurā tiek sajūgti lentveida pamati, koka ārējās sienas un koka grīda, un proti: šā mezgla nepareizības, kas ir cēlonis koka konstrukciju trupēšanai, kā arī šā mezgla pareizie atrisinājumi, kas nodrošina koka konstrukcijām ilgstošu izturību.

Mezglā nepareizā atrisinājumā var būt sekojošas kļūdas (23. att., schema a).

1. Pamatu apakšzemes daļai ir pielietoti ķieģeļi. Kā zināms, ķieģeļi stipri uzsūc mitrumu un mitruma ietekmē arī sairst.

2. Pamatiem trūkst hidroizolācijas vai arī tā ir no hidroizolācijai nederīgiem materiāliem (piem., no darvotās papes, no kuras jau pēc dažiem gadiem grunts mitruma ietekmē darva izšķīst un izskalojas). Bez tam starp pamatu cokola augšējo horizontālo virsmu un sienas apakšējo vainagu ir šķirbas (sakarā ar šīs virsmas un vainaga nelīdzenumiem). Iznākumā grunts mitrums iesūcas sienā un pagrīdē, bet ziemā aukstais ārā gaiss pa šķirbām zem apakšējā vainaga ieplūst siltajās telpās un pagrīdē, kur kondensējas.

3. Cokolam ir pakāpienveidīga atkāpe, virs kuras sakrājas atmosfēras nokrišņi (lietus un sniegs), kas iesūcas sienā.



23. att. Mūra pamatu, koka ār sienas un koka grīdas sajūgums:

*a* — nepareizi; *b* — pareizi (grīda uz guļšņiem). (Skat. tekstu.)

4. Cokola virsma ir apmesta ar caurlaidīgu apmetuma kārtu, kas savieno zemi ar sienu. Rezultātā grunts mitrums pa šo apmetuma kārtu kāpj uz augšu un iesūcas sienā.

5. Cokolam pieguļošā zemes virsma nav noplānēta. Atmosferas nokrišņi (lietus, sniegs) sakrājas gar cokolu un padara to mitru, un šis mitrums apdraud kā sienu, tā pagrīdi.

6. Cokola biezums ir nepietiekams resp. ir nepietiekama cokola termiskā pretestība; sakarā ar to tas ziemā izsalst un siltajā pagrīdē attīstās kondensats.

7. Koka grīdas guļšņi atbalstās uz pildījuma kārtu un caur to saskaras ar grunts mitrumu, kas šajā kārtā iesūcas.

8. Pagrīde netiek vēdināta. Iznākumā grunts mitruma izgarojumi piepilda pagrīdes telpu.

Šī mezgla pareizā konstruktīvā atrisinājumā augšminētās kļūdas ir novērstas resp. ir novērsti visi mitruma avoļi, kuru ietekmē varētu notikt koka konstrukciju trupēšana (23. att., schema *b*).

9. Pamatu apakšzemes daļai ir pielietots mitruma izturīgs materials, piem., dabas akmeņi (plienakmeņi u. c.).

10. Hidroizolācijai ir pielietoti augstvērtīgie bituminozie materiāli (bitums, pergamins, ruberoids u. c.), un pati hidroizolācijas konstrukcija ir ierīkota sekojošā veidā. Pamatu cokolā horizontalā hidroizolācija ir ievietota divos līmeņos — 5—10 cm virs ietnes un cokola augšējā horizontalā virsmā. Pie tam katrā līmenī hidroizolācija sastādās no bituminozā veltnu materiāla (piem., ruberoida) divām kārtām, kas uzliktas cokolam un savstarpēji salīmētas ar bitumu. Bez tam virs augšējās horizontalās hidroizolācijas ir novietota antiseptizētā un ar ruberoidu (vai pergaminu) pārsegtā tūbas kārtā, kas cieši aizpilda visas šķirbas zem apakšējā vainaga. Arī cokola iekšējā vertikālā virsma ir hidroizolēta ar bituma vai bituma emulsijas divreizēju otējumu. Iznākumā pamatu cokols ir aizsargāts pret grunts mitruma, bet koka siena arī pret montāžas mitruma ietekmi; bez tam novērsta arī kondensāta rašanās zem apakšējā vainaga.

11. Cokola un sienas sajūgums ir atrisināts bez cokola atkāpes. Gluži otrādi: cokols ir «ierauts» ēkas ķermenī, bet uz āru ir izvirzīts sienas dēļu apšuvums, kam apakšējā skaldne ir slīpi nošļauta (zem 45° leņķa). Ar šādu atrisinājumu ir panākts, ka atmosfēras nokrišņu (lietus, sniega) nelabvēlīgā ietekme uz cokola un sienas sajūgumu ir pilnīgi novērsta.

12. Cokola ārējā vertikālā virsma nav apmesta, bet cokola ķieģeļi (vai akmeņi) ir rūpīgi izšuvoti ar cementa javu. Tādā veidā siena ir pilnīgi «atrauta» no grunts mitruma ietekmes.

13. Cokolam pieguļošā zemes virsma ir noplānēta ar kritumu no ēkas un ir nostiprināta (min. 0,7 m platumā) ar bruģējumu vai arī betona vai asfalta ietni (ar kritumu 5—2°). Ar to ir novērsta atmosfēras nokrišņu uzkrāšanās pie cokola.

14. Ir ierīkota cokola termoizolācija. Cokols, kas norobežo apkurināmās telpas pagrīdi, ir nodrošināts pret caursalšanu sekojošā veidā: gar cokola sānu virsmu iebērts termoizolējošais materiāls (piem., izdedži), bet cokola augšējai daļai pieslēdzas sagatavošanas kārtas posms no vāja siltuma vadītāja (piem., no izdedžu betona); virs cokola ir izdedžu (vai cita termoizolējošā materiāla) pildījums, norobežots, piem., ar vertikāli nostādītu dēli. Tādā veidā ir

novērsta cokola caursalšana un kondensata rašanās pagrīdē.

15. Koka grīdas gulšņi ir aizsargāti pret grunts mitruma ietekmi tā: gulšņa atbalstu sastāda sekojoši konstruktīvie elementi (no augšas uz leju) — koka paliktnis (I), hidroizolācija (II), kas ierīkota no bituminoziem veļņu materiāliem (2 kārtas + bitums), ķieģeļu stabiņš (III), ļoti zems (no vienas vai divām ķieģeļu kārtām), un sagatavošanas (piem., betona) kārtā (IV), apm. 7—10 cm bieza. Zemāk ir novietots pildījums, kas nesatur organiskos piejaukumus (bez saknēm, bez skaidām), piem., smilts, izdedži u. tml. Tādā veidā arī grīdas konstrukcija ir pilnīgi «atrauta» no zemes un tās mitruma ietekmes.

16. Apkurināmās telpas siltā pagrīde tiek vēdināta ar telpas silto gaisu caur t. s. režģotām grīdlīstēm: grīdlīstēs (kas līdz ar grīdu ir novietotas ar 1,5—2 cm atstarpi no sienas) ir izgrieztas ailas (10×10 cm ik pa 2 m), kas ir pārsegtas ar režģiem un ar kuru palīdzību notiek gaisa apmaiņa pagrīdē — gaisa plūsmas izvada no pagrīdes mitrumu, kas pastāvīgi, kaut dažreiz arī tikai niecīgos daudzumos, iekļūst no grunts. Tā pagrīdes telpa tiek uzturēta visu laiku sausa.

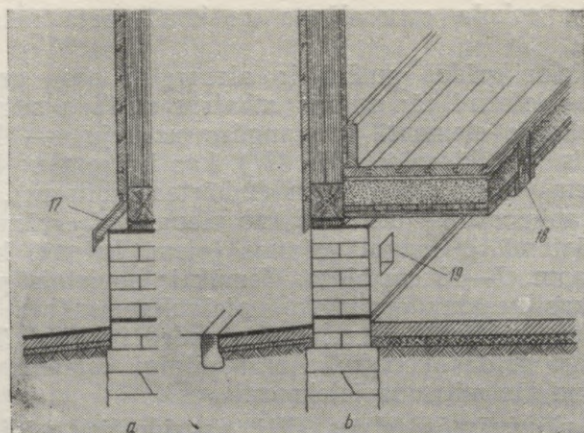
Cokola un sienas sajūgumu var izveidot arī pēc sekojoša varianta (24. att., schema a).

17. Cokola atkāpi pārsedz ar slīpi (zem 45° leņķa) novietotu dēli, kas augšā apsists ar skārdu (sal. 11. p.).

18. Ja grīda balstās nevis uz gulšņiem (sal. 15. p.), bet uz sijām (24. att., schema b), tad tā ir blīvi jā-sajūdz ar sienām, lai telpu siltais gaiss neiekļūtu aukstajā pagrīdē un neradītu tur kondensātu.

19. Bez tam (sk. 18. p.) aukstā pagrīde jāvēdina ar auksto āra gaisu caur kanāliem, kas ierīkoti cokolā. Kanāli ar izmēriem 25×25 cm ir jānovieto ik pēc 4—5 m, jāaizsargā ar režģiem un ziemā jāaiztaisa ar iebīdāmiem koka vākiem. Ar šādu vēdināšanu tiek panākta grunts mitruma izvadīšana no pagrīdes un novērsta kondensata rašanās pagrīdes telpā.

Visi augšminētie konstruktīvie pasākumi vēl ir jāpastiprina ar ķīmisko prettrupes aizsardzību: visi koka elementi (paliktni, gulšņi, sijas, vainagi u. c.) jāantiseptizē (par antiseptiķiem un antiseptizēšanas paņēmiem sk. tālāk).



24. att. Mūra pamatu, koka ārsienas un koka grīdas sajūgums:

*a* — pareizi (grīda uz gulšņiem); *b* — pareizi (grīda uz sijām). (Sk. tekstu.)

Augšminēto konstruktīvo pasākumu principi, protams, jālieto ne tikai lentveida, bet arī visu citu veidu pamatu sajūgumos ar koka sienām un grīdām.

Ļoti nopietna vērība ir jāpievērš pagraba telpu hidroizolācijai, kam jābūt racionāli un rūpīgi ierīkotai, jo pretējā gadījumā atmosfēras un hidroģeoloģiskais ūdens iekļūs pagrabā un to ietekmē attīstīties trupēšanas process koka pārsegumos un koka sienās, kas atbalstās uz pagrabu norobežojošiem pamatiem.

Nepareizības pagraba telpu hidroizolācijā var būt sekojošas (25. att.):

1) cokola augšējā horizontālā virsma nav hidroizolēta;

2) cokolam ir atkāpe;

3) cokolam piegulošā zeme nav noplānēta un nostiprināta;

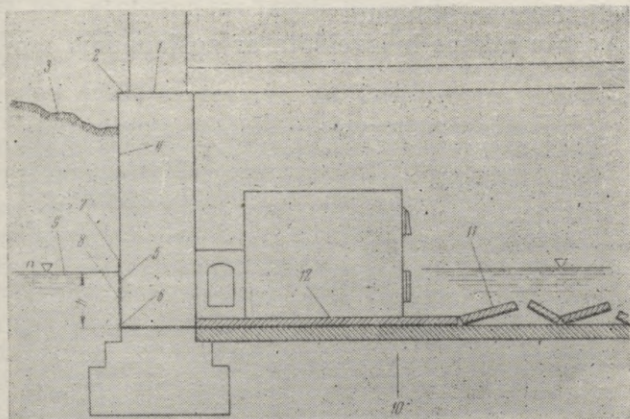
4) cokola vertikālā ārējā virsma, kas saskaras ar zemi virs hidroizolējošā paklāja, nav hidroizolēta;

5) hidroizolējošais paklājs ir ierīkots no papes, kas ir hidroizolācijai nederīgs materials (sk. iepriekš);

6) hidroizolējošajam paklājam ir asi lūzumi virziena maiņu vietās;

7) hidroizolējošais paklājs no ārpusē nav aizsargāts ar vertikālo ķieģeļu piemūrējumu pret mehāniskiem bojājumiem;

8) hidroizolējošais paklājs no ārpusē nav arī pastiprināts ar vertikālo māla kārtu;



25. att. Pagraba telpu hidroizolācija: nepareizi — konstruktīvo kļūdu (1—12) dēļ ūdens ieplūst pagraba telpās. (Sk. tekstu.)

9) ir ņemts vērā tikai augstākais novērotais gruntsūdens līmenis ( $n$ ), bet nav paredzēts, ka šis līmenis var svārstīties un sasniegt vēl augstāku stāvokli;

10) nav ņemts vērā gruntsūdens spiediens no apakšas uz pagraba grīdu, kā arī nav noteikts šī spiediena pielikšanas līmenis;

11) no 9. un 10. pp. atzīmētām kļūdām izriet arī nepareizība, ka grīdas augšējās betona kārtas biezums ir pieņemts bez aprēķina, sakarā ar ko šī kārtā un hidroizolējošais paklājs zem tās tiek pārrauti gruntsūdens spiediena ietekmē;

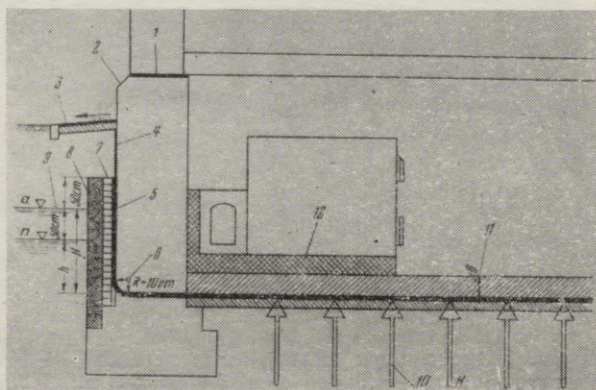
12) zem centralās apkures katliem un dūmu kanāliem nav termoizolācijas. Rezultātā hidroizolējošā paklāja darva atmieksējās un izkūst.

Skaidrs, ka augšminēto 12 kļūdu dēļ pagraba telpas pārplūdis ar ūdeni, kas negatīvi ietekmēs ēkas koka konstrukcijas, izsaucot to trupēšanu.

Lai to novērstu, pagraba telpu hidroizolācija jāatrisina tā, lai izslēgtu augšminētās 12 kļūdas. Pareizais atrisinājums ir panākts sekojošā veidā (26. att.):

1) cokola augšējā horizontālā virsma ir hidroizolēta ar divām bituminozā veltņu materiala (piem., pergamina, ruberoida) kārtām, kas savstarpēji salīmētas un uzlīmētas ar bitumu;

2) cokola atkāpe ir izveidota ar nošļaupumu zem 45° leņķa;



26. att. Pagraba telpu hidroizolācija: pareizi — racionālie konstruktīvie pasākumi (1—12) aizsargā pagraba telpas pret ūdens ieplūšanu. (Sk. tekstu.)

3) cokolam pieguļošā zemes virsma ir noplānēta ar kritumu no ēkas un min. 0,70 m platumā nostiprināta ar bruģi vai arī betona vai asfalta ietni (ar kritumu 5—2°);

4) pamatu vertikālā virsma, kas atrodas zemē virs hidroizolējošā paklāja, ir hidroizolēta — apmesta ar cementa javu un pārklāta (paotēta) divas reizes ar karstu bitumu vai aukstu bituma emulsiju (pēdējā ir ieteicama, jo tā labāk saistās ar mitru mūri vai betonu);

5) hidroizolējošais paklājs ir ierīkots no bituminozā veltņu materiala (piem., pergamina, ruberoida) min. 3 kārtām, kas savstarpēji salīmētas un uzlīmētas ar bitumu;

6) hidroizolējošā paklāja virzienu maiņa izpildīta ar slaidām pārejām (noapaļojumu radiuss  $R = 10$  cm);

7) hidroizolējošais paklājs ir aizsargāts no ārpuses pret mehāniskiem bojājumiem ar klinkeru vai stipri dedzinātu ķieģeļu apmūrējumu —  $\frac{1}{2}$  ķieģeļa (12 cm) biezumā cementa javā 1:1 — 1:3;

8) iepriekš minētais apmūrējums ir vēl aplikts no ārpuses ar 25 cm biezu trekna māla kārtu;

9) par gruntsūdens izejas līmeni ir pieņemts t. s. aprēķina augstākais gruntsūdens līmenis ( $a$ ), — 50 cm augstāks par novēroto augstāko gruntsūdens līmeni, — kas dod drošības rezervi, ka gruntsūdens līmeņa svārstību gadījumos pagrabu telpu hidroizolācija būs pietiekama;

10) ir ņemts vērā gruntsūdens hidrostatiskais spiediens no apakšas uz pagraba grīdu, kas ir vienlīdzīgs ūdens staba svaram, attiecinātam uz grīdas  $1 \text{ m}^2$  (pie ūdens staba augstuma  $H$ , kas tiek rēķināts no hidroizolējošā paklāja līmeņa līdz aprēķina augstākajam gruntsūdens līmenim un pie pamata —  $1 \text{ m}^2$ ). Ir arī ņemts vērā, ka šis spiediens iedarbojas uz hidroizolējošā paklāja līmeni;

11) pagraba grīdas augšējā betona kārtā, kas novietota virs hidroizolējošā paklāja, ir aprēķināta uz 10. p. minēto hidrostatisko spiedienu: betona kārtas svars pārsniedz šo spiedienu par 10%;

12) centralās apkures katls un dūmvads ir termoizolēti (apakšā un sānos), piem., ar liesu izdedžu betonu, ar ko tiek novērsta katla un dūmvada augstu temperatūru nelabvēlīgā ietekme uz hidroizolējošo paklāju: tā impregnējošā masa (bitums) neatmieckšējas, neizkūst.

Piemērs. Kā aprēķināt pagraba grīdas augšējās betona kārtas biezumu  $b$ , ja novērotais augstākais gruntsūdens līmenis atrodas 20 cm virs hidroizolējošā paklāja līmeņa?

Vispirms nosakām aprēķina augstāko gruntsūdens līmeņa stāvokli, t. i.,  $H = h + 50 \text{ cm} = 20 \text{ cm} + 50 \text{ cm} = 70 \text{ cm} = 0,70 \text{ m}$ , skaitot no hidroizolējošā paklāja līmeņa.

Tad aprēķinām hidrostatisko spiedienu. Tas ir vienlīdzīgs ūdens staba svaram, pie kam šim ūdens stabam ir sekojoši izmēri: augstums  $H = 0,70 \text{ m}$ , pamats =  $1 \text{ m}^2$ , tātad šis ūdens stabs sver  $700 \text{ kg}$  un hidrostatiskais spiediens ir  $700 \text{ kg/m}^2$ .

Betona kārtas svaram jāpārsniedz šis spiediens par 10% resp. betona kārtai jāsver  $700 + 0,10 \cdot 700 = 770 \text{ kg/m}^2$ . Ņemot vērā, ka aprēķinos betona svaru pieņem līdzīgu  $2200 \text{ kg/m}^3$ , nosakām vienkāršās proporcijas ceļā nepieciešamo biezumu  $b$  betona kārtai

$$b : 1 = 770 : 2200, \text{ no kurienes } b = \frac{770}{2200} = 0,35 \text{ m} = 35 \text{ cm}.$$

Ja betona kārtas biezums  $b$  iznāk pārāk liels, tad, protams, nav izdevīgi lietot tik daudz betona. Tad jāmeklē citi, ekonomiskāki atrisinājumi, piem., var konstruēt pagraba grīdu ribotās (apgrieztās) dzelzsbetona plātnes veidā.

Augšminētā schema pagraba telpu hidroizolācijai ir derīga tad, ja pamatojumi ir ar īsu stabilizācijas periodu (šķembainās, zvirgzdainās, smilšainās gruntis). Ja pamatojumi ir ar garu stabilizācijas periodu (mālainās gruntis), tad jāņem vērā, ka būvobjektu sēšanās tādos pamatos notiks ļoti ilgi (vairākus gadus) un ka pamati ar laiku sēdīsies dziļāk nekā pagraba grīda. Tādā gadījumā, lai novērstu hidroizolējošā paklāja pārraušanu, tanī ir jāierīko specialas konstrukcijas slēdži (pamatu un grīdas sajūgumu vietās), kas ļautu pamatiem pārvietoties (sēsties), nepārraujot hidroizolējošo paklāju.

### Pirmā stāva grīdas

Pirmā stāva grīdas ēkas bezpagraba daļā ļoti bieži tiek bojātas trupēšanas procesā sakarā ar pastāvīgu grunts mitruma pieplūdumu un nepareiziem konstruktiem atrisinājumiem.

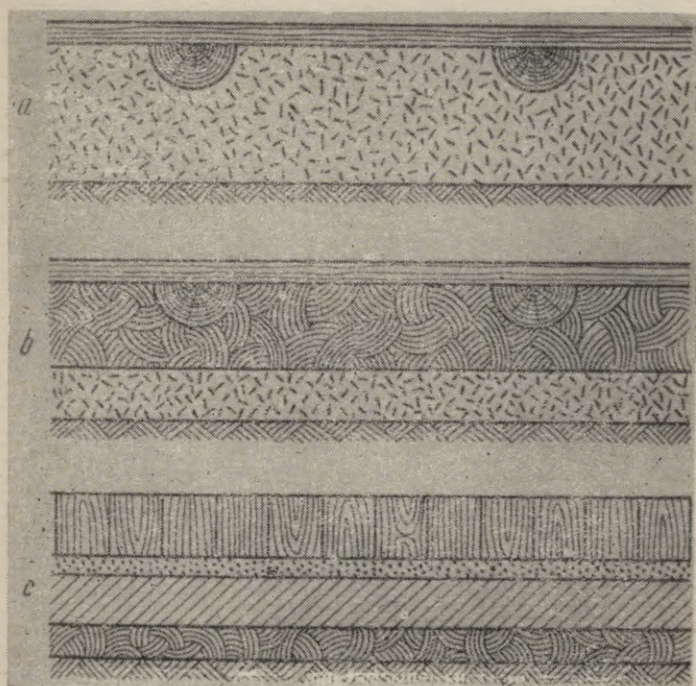
Trupēšanas procesa cēlonis pirmā stāva grīdās visbiežāk ir koka elementu (gulšņu, klāja) novietošana uz ūdenscaurlaidīgas kārtas: tieši uz zemes vai arī uz smilts vai izdedžu kārtas u. tml.

Šajos gadījumos grunts mitrums pastāvīgi saskaras ar grīdas koksni un grīda neizbēgami satrupē.

Ja tehnoloģisko apsvērumu dēļ ir nepieciešams ierīkot koka grīdu uz grunts (piem., teļu, cūku, govju kūti, zirgu stallus), tad katrā ziņā ir jānoņem augšējais augsnes slānis, pēc tam jāiestrādā, stingri blietējot, māla sagatavošanas kārtā, ievietojot tajā antiseptizētus un nodarvotus gulšņus, virs kuriem tad jānoklāj apakšā un skaldnēs antiseptizēti un nodarvoti grīdas dēļi. Ja ir jāizbūvē koka kluču grīda, tad virs māla sagatavošanas kārtas iepriekš jānoblietē betona kārtā, pēc tam jānober ap 2,5 cm biezs smilšu slānis un virs tā jāliek kluči. Kluči iepriekš jāantiseptizē (apakšā un sānos) un jāhidroizolē (iegremdējot tos līdz pusei karstā darvā). Kluču grīdas augšējās šuves jāaizlej

ar gudronu. Lopkopības ēkās grīdām jābūt ar kritumu uz virscas notekām (sk. 27. att.).

Visos pārējos gadījumos jālieto princips: «atraut» grīdu no grunts. Te ir iespējami divi konstruktīvi trapes-

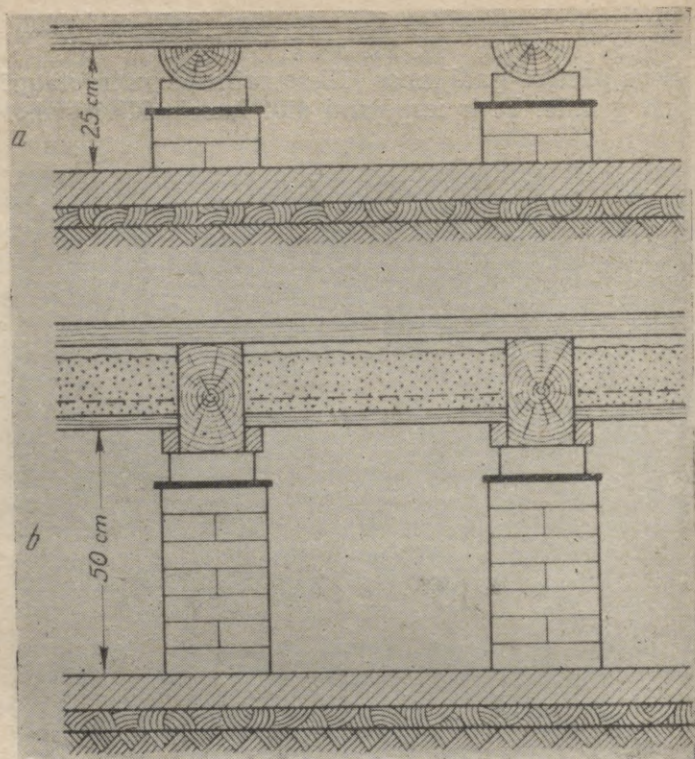


27. att. Koka grīdas pirmajā stāvā (uz grunts):

*a* (nepareizi) — gulšņi un klājs nav hidroizolēti, ir ievietoti ūdenscaurlaidošā kārtā; *b* (pareizi) — grīda (gulšņi un klājs) ir hidroizolēta un ievietota ūdensnecaurlaidīgā kārtā (mālā); *c* (pareizi) — koka klūči hidroizolēti un atbalstās uz smilts, betona un māla kārtām.

droši atrisinājumi: grīda uz gulšņiem un grīda uz sijām.

Grīda uz gulšņiem (28. att., schema *a*) tiek ierīkota sekojošā veidā. Dēļu klāju novieto virs gulšņiem, kas atbalstās uz zemiem ķieģeļu stabiņiem (1—2 ķieģeļu kārtas). Ķieģeļu stabiņi augšā ir hidroizolēti — pārklāti ar bituminozā veltnu materiala (piem., pergamina, ruberoida) divām kārtām, kas savstarpēji salīmētas un

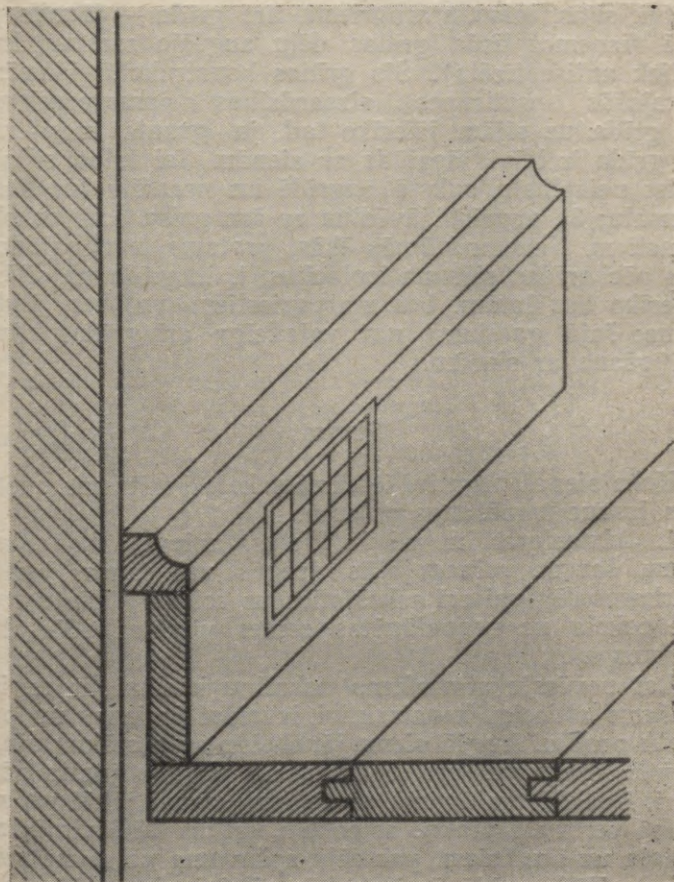


28. att. Pirmā stāva grīdas (ēkās bez pagraba):  
*a* (pareizi) — grīda uz gulšņiem un uz zemiem ķieģeļu stabiņiem (sausās gruntis); *b* (pareizi) — grīda uz sijām un uz augstiem ķieģeļu stabiņiem (mitrās gruntis).

uzlimētas ar bitumu. Virs hidroizolācijas novietoti koka paliktņi, uz kuriem tieši atbalstās gulšņi. Ķieģeļu stabiņi novietojas uz 10 cm biezās liesa kaļķu betona (1 : 3 : 8 = kaļķi : grants : šķembas) sagatavošanas kārtas, kas savukārt atbalstās uz hidroizolējošā 5 cm biezā māla slāņa. Augšējā zemes kārtā (augšējā zemes kārtā) tiek noņemta pie apbūves laukuma noplānēšanas. Maksimālais pagrīdes augstums ir 25 cm, skaitot no sagatavošanas kārtas līdz dēļu klāja apakšējai virsmai. Visi grīdas koka elementi jāantiseptizē: paliktņi un gulšņi — no visām pusēm, dēļi — no apakšas un sānu skaldnēs. Šīs grīdas konstrukcijā jāievēro sekojošas pretrupes

aizsardzības pamatprasības: 1) grīdu uz gulšņiem drīkst pielietot tikai sausās gruntis; 2) apkurināmās ēkās pamatu cokolam jābūt termoizolētam; 3) apkurināmās ēkās pagrīdes vēdināšana jāierīko ar telpu gaisu caur režģotām grīdlīstēm (29. att.), bet neapkurināmās ēkās — ar āra gaisu caur cokola kanāliem.

Trupesdrošās grīdas otrais veids — grīda uz sijām (28. att., schema *b*) — ir analogs starpstāvu koka pār-



29. att. Režģotā grīdlīste siltās pagrīdes vēdināšanai (pirmajā stāvā, ēkās bez pagraba), ja grīda atbalstās uz gulšņiem (sk. 23. att., schemu *b*).

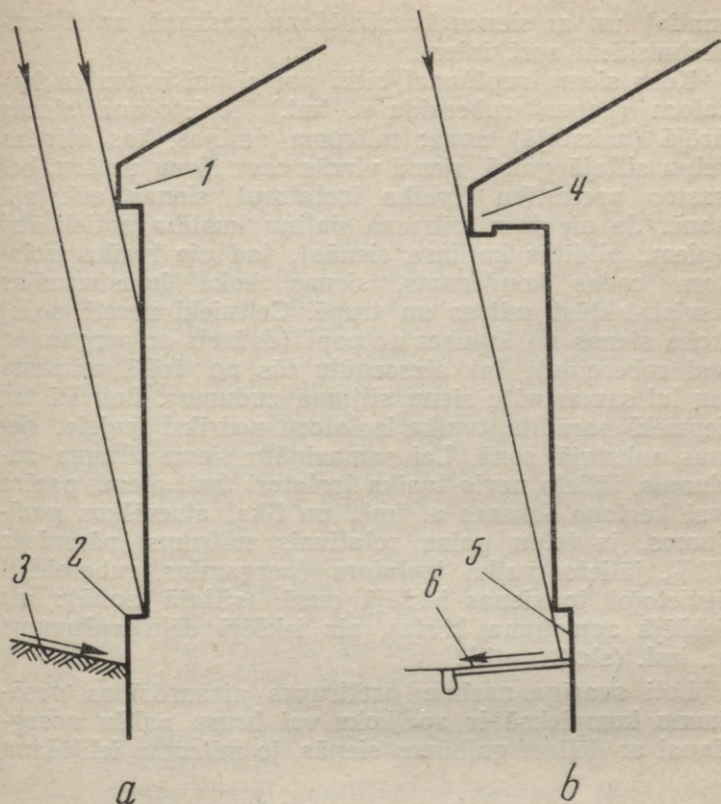
seguma konstrukcijai, izņemot apmetuma griestus un apmetumu, kas te iztrūkst. Grīdas sijas atbalstās tāpat kā iepriekšējā gadījumā uz koka paliktņiem un hidroizolētiem augstiem ķieģeļu stabiņiem. Sagatavošanas kārtā un hidroizolējošais māla slānis tiek ierīkoti arī tāpat kā grīdai uz gulšņiem. Arī augsnes kārtā tiek iepriekš noņemta. Pagrīdes augstums te ir ievērojami lielāks, min. 50 cm, skaitot no sagatavošanas kārtas līdz starpgriestiem. Visi grīdas koka elementi — paliktņi, sijas, latas, starpgriesti, tirā grīda — jāantiseptizē (izņemot tirās grīdas dēļu augšējo virsmu, kas netiek antiseptizēta). Šīs grīdas konstrukcijā jāievēro sekojošās prettrupes aizsardzības pamatprasības: 1) grīda uz sijām jāierīko tad, ja grunts ir mitra; 2) grīda ir blīvi jāsavjūdz ar sienām, lai telpu siltais gaiss neieplūstu aukstā pagrīdē un neradītu tur kondensātu; 3) pagrīde jāvēdina ar āra gaisu caur cokola kanāliem. Neapkurināmās ēkās, protams, nav vajadzības pēc grīdas siltuma izolācijas, t. i., grīda uz sijām jāierīko bez latām, bez starpgriestiem un bez pildījuma; šajā gadījumā nav vajadzīga arī grīdas blīva sajūgšana ar sienām.

## Sienas

Koka sienas negatīvi ietekmē sekojoši mitruma avoti, kas izsauc trupēšanas procesu.

1. Atmosferas nokrišņi (lietus, sniegs), kas skar sienu šauras vainagojošās dzegas vai šauras jumta pārkares dēļ, vai arī sakrājoties uz cokola atkāpes, vai pie cokola uz nenoplānētas zemes virsmas (30. att., schema *a*).

Lai novērstu atmosferas nokrišņu ietekmi, ir nepieciešams attiecīgi konstruktīvi izveidot ārsienas un pamatu profilu. Augšā siena jānobeidz ar platāku vainagojošo dzegu vai arī jāpārsedz ar platāku jumta pārkari. Apakšā (sajūgumā ar cokolu) sienai jābūt vai nu vienā vertikālā plaknē ar cokolu, vai arī tai jāvirzās no cokola uz āru (piem., par dēļu apšuvuma vai apmetuma tiešu). Tādā veidā ārsiena būs pilnīgi aizsargāta pret atmosferas nokrišņiem. Cokolam piegulošā zemes virsma jānoplānē ar kritumu no ēkas un jānostiprina ar ietni (skat. 30. att., schema *b*).



30. att. Koka ēkas profiils.

Nepareizi (a): 1 — šaura vainagojošā dzega; 2 — cokola atkāpe; 3 — nav noplānēta zeme. Pareizi (b): 4 — plata vainagojošā dzega; 5 — cokols ir «ierauts»; 6 — zeme ir noplānēta un nostiprināta.

2. Hidroģeoloģiskais mitrums, kas pa pamatu kapilariem piekļūst pie sienu apakšējiem vaināgiem.

Šī mitruma avota ietekmi novērš ar hidroizolāciju no bituminoziem veltņu materiāliem (sk. nodaļu «Pamati»).

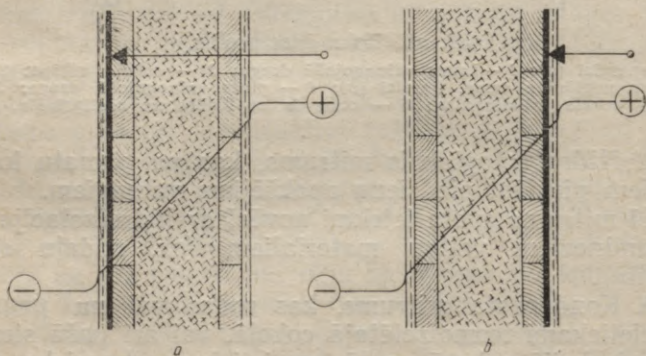
3. Kondensāta mitrums, kas rodas vai nu pagrīdē nepietiekami termoizolētajā cokolā, vai arī pašā sienas konstrukcijā sakarā ar tās nepietiekamo termisko pretestību.

Šī kondensāta novēršana tiek panākta ar attiecīgas termoizolācijas ierīkošanu cokolam (sk. nodaļu «Pa-

mati») un ar sienas konstruēšanu saskaņā ar siltum-  
 tehniskiem aprēķiniem.

Koka sienu trupēšanai bieži par cēloni ir tvaika izo-  
 latora (papes, ruberoida u. tml.) ievietošana sienas  
 ārējā (aukstajā) zonā: mitruma daļiņas, kas atrodas  
 telpu siltajā gaisā, ziemā virzās caur sienu uz āru, bet  
 sastop pretestību (tvaika izolatoru) sienas aukstajā  
 zonā. Ja pie tam mitruma daļiņu kustība notiek ātri  
 (piem., pildītās karkasa sienās), tad pie tvaika izola-  
 tora rodas kondensāts, sienas koka konstrukcijas  
 «svīst», kļūst mitras un trupē. Celtnieki nereti apšuj  
 koka sienas no ārpuses ar papi (dažreiz ar pergaminu  
 vai ruberoidu), lai aizsargātu tās no ārējā mitruma  
 un lai samazinātu sienu siltuma zudumus. Bet, kā tas  
 iepriekš parādīts, tvaika izolatoru nedrīkst ievietot sie-  
 nas aukstajā zonā. Lai samazinātu sienu siltuma zu-  
 dumus, jālieto nevis tvaika izolatori, bet, piem., papīra  
 vai kartona loksnes u. tml., un tikai atsevišķos gadī-  
 jumos, ja telpu gaisa relatīvais mitrums pārsniedz  
 70%, jālieto tvaika izolators (pergamīns, ruberoids),  
 ievietojot to sienas iekšējā pusē (siltajā zonā): aiz  
 iekšējā apmetuma kārtas, aiz iekšējā dēļu apšuvuma  
 u. tml. (sk. 31. att.).

Ļoti svarīga nozīme prettrupes aizsardzības pasā-  
 kumu kompleksā ir apaļkoku vai brusu pakšu noseg-  
 ņanai ar dēļiem guļbūves sienās, jo mitruma iekļūšana



31. att. Tvaika izolators koka ārsienā:

*a* (nepareizi) — izolators novietots aukstajā zonā (aiz ārējā apmetu-  
 ma), siena «svīst»; *b* (pareizi) — izolators novietots siltajā zonā  
 (aiz iekšējā apmetuma), siena ir sausa.

koksnē caur pieri (līdztekus šķiedrām) norisinās vairākkārt ātrāk un dziļāk nekā stateniski šķiedrām.

Kas attiecas uz jautājumu par koka ārsienu apmešanu, tad te ir nepieciešams atzīmēt sekojošo. Līdz mūsu dienām saglabājušies vairāku gadsimtu veci tautas celtniecības koka objekti (dzīvojamās ēkas, klētis u. c.) ir bez ārējā apmetuma: šo objektu apaļkoku vai brusu guļbūves sienas ārpusē ir atklātas vai arī apšūtas ar dēļiem. Šeit var saskatīt tautas celtnieku lietoto konstruktīvo pasākumu, lai nodrošinātu koka sienām ilgstošu izturību, jo ārējais apmetums, uzsūcot slīpi pret sienu vērstos atmosfēras nokrišņus, kļūst par mitruma «akumulatoru», kura ietekmē izceļas sienas koksnes trupēšana. Tāds atrisinājums — atteikties no ārsienu apmešanas — jāatzīst par pareizu un racionālu. Bet izšķirošais moments seno koka ēku ilgstošā izturībā tomēr ir meklējams nevis ārsienu neapmešanā, bet gan to aizsardzībā pret atmosfēras nokrišņiem ar plātām jumta pārkarēm un to «atraušānā» no grunts mitruma — apakšējo vainagu atbalstīšanā uz atsevišķiem akmeņiem (laukakmeņiem), t. i., atklātās, labi vēdināmās pagrīdes ierīkošanā zem ēkas. Tātad var piekrist arī ārsienu apmešanai no ārpusē, bet ar noteikumu, ka sienām 1) augšā jābūt labi aizsargātām ar plātākām jumta pārkarēm vai ar plātākām vainagojošām dzegām un 2) apakšā jābūt pilnīgi atdalītām no pamatiem ar labu hidroizolāciju.

Koka sienas rūpīgi jāantiseptizē saskaņā ar pastāvīgo instrukciju (И 119-56): guļbūves sienās — apakšējie, starpstāvu un augšējie vainagi, kā arī sajūgumi (iecirtumi); statņu sienās — joslas no grīdas līdz palodžu līnijai; vairogu sienās — vairogi. Bez tam visu konstrukciju koka sienas jāantiseptizē 0,5 m platās joslās, kas pieslēdzas ārējām mūra sienām, bet sanitāros mezglos tās jāantiseptizē visā augstumā.

### Starpsienas

Koka starpsienas satrupē parasti ēkas pirmajā stāvā (ēkas bezpagraba daļā) grunts mitruma ietekmē. Kā konstruktīvais prettrupes pasākums šajā gadījumā ir jālieto starpsienas balstu (pamatu) hidroizolācija līdzīgi sienu hidroizolācijai.

Kā otrs cēlonis starpsienu lokālai trupēšanai ir jāatzīmē hidroizolācijas (papes, pergamina u. tml.) iztrūkums tajās vietās, kur starpsienas tiek sajūgtas ar mūra (ķieģeļu) sienām, dzelzsbetona pārsegumiem, betona grīdām; šajos gadījumos starpsienu koksne satrupē montāžas (celtniecības) mitruma ietekmē. Hidroizolācijas pielietošana novērš starpsienu saskari ar norobežojošo konstrukciju montāžas mitrumu un līdz ar to novērš arī trupēšanas cēloni.

Nelabvēlīgos mitruma apstākļos atrodas sanitāro mezglu (piem., vannu, dušu telpu) starpsienas. No sanitārā mezgla puses starpsienas ir jāhidroizolē, bet pēc tam jāapmet ar cementa javu virs metala sieta.

Blakus konstruktīviem pasākumiem jālieto arī ķīmiskās prettrupes aizsardzības līdzekļi — antiseptiķi. Starpsienas jāantiseptizē to sajūgumu vietās ar ārējām mūra sienām (0,5 m platās joslās) un sanitāros mezglus (visā augstumā).

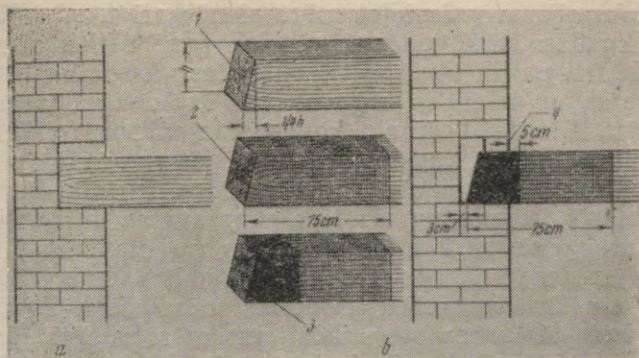
### Pārsegumi

Koka pārsegumu trupēšanas galvenie cēloņi ir: konstruktīvi nepareiza koka siju galu atbalstīšana mūra sienās un starpgrīdu vēdināšanas trūkums starpstāvu pārsegumos. Ir arī vēl citi cēloņi, kas tiks atzīmēti tālāk.

Koka sijas gala atbalstīšana mūra ārsienā ir viens no atbildīgākajiem konstruktīviem mezgliem ēku celtniecībā, no kuriem ir atkarīga pārsegumu stabilitāte (sk. 32. att.).

Koka sijas galu mūra (ķieģeļu) ārsienā var ietekmēt divi mitruma avoti: montāžas mitrums un kondensāts, kas attīstās ziemā atbalsta ligzdas priekšējā sienā sakarā ar telpu siltā gaisa ieplūšanu ligzdā. Rezultātā sijas gals satrupē, pārsegums iebūk.

Lai to novērstu, koka sijas gals ārsienā jāiemūrē sekojošā veidā. Vispirms sijas gals slīpi jānozāgē apm. zem 75° leņķa. Tas ir vajadzīgs tādēļ, lai sijas gals būtu vairāk attālināts no ligzdas priekšējās vertikālās sienas un lai sijas koksni iespējami mazāk ietekmētu mūra montāžas mitrums. Pēc tam sijas gals jāantiseptizē ar antiseptisko pastu min. 75 cm garumā (rēķinot no pieres apakšējā stūra virsotnes), pie kam ļoti rūpīgi jāantiseptizē arī piere (jo caur pieri šķiedru



32. att. Koka siju atbalstīšana mūra ārsienā.

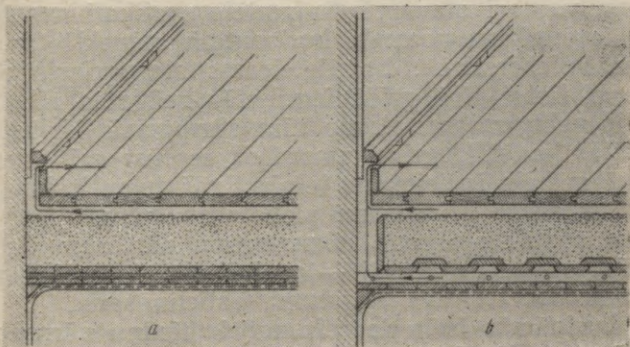
Nepareizi (*a* — atklātā ligzda): sija pieskaras mūrim, un telpu siltais gaiss kondensējas aukstā ligzdā (ziemā). Pareizi (*b* — slēgtā ligzda): sijas gals ir nošlauptis (1), antiseptizēts, ieskaitot pieri (2), hidroizolēts (3), izņemot pieri, un ievietots ligzdā ar atkāpi 3 cm; ligzda sānos un augšā ir aizmūrēta (4).

virzienā koksne visvieglāk var iekļūt infekcija — piepes sporas vai micelijs). Pēc antiseptizēšanas sijas gals jāhidroizolē, t. i., jāpārklāj ar hidroizolējošo materiālu (darvu, bitumu, papi, pergaminu u. tml.), lai novērstu sijas gala saskari ar mūri un aizsargātu sijas koksni pret mūra montažas mitrumu. Jāņem vērā, ka sijas gala pieri nedrīkst hidroizolēt, tai jāpaliek atklātai, lai dotu iespēju koksnei netraucēti un ātri žūt, jo koksnes mitruma izgarošana notiek galvenokārt caur pieri (šķiedru virzienā) un pie tam ap 250 reizes ātrāk nekā stateniski šķiedrām. Bez tam jāņem vērā, ka sijas gala hidroizolācijas garumam jāpārsniedz ligzdas dziļums par apm. 10 cm (lai pēc sijas ievietošanas ligzdā hidroizolācijas kārtā izvīzītos no sienas uz telpas pusi vismaz par 5 cm). Tādā veidā apstrādātais sijas gals jāievieto mūra sienas ligzdā ap 3 cm attālumā no ligzdas priekšējās sienas, lai novērstu sijas gala saskari ar mūri un lai aizsargātu sijas koksni pret mūra montažas mitruma ietekmi. Pēc tam ligzda no telpu puses rūpīgi jāaizmūrē, lai novērstu telpu siltā gaisa iepļūšanu un kondensata rašanos ligzdā. Tāds ir koka sijas atbalsts mūra sienā — t. s. «slēgtā ligzda» konstruktīvā trapesdrošā atrisinājumā.

Koka sijas var ievietot mūra sienās arī t. s. «atklātās ligzdās», t. i., tādās, kas telpu pusē netiek aizmūrētas, bet paliek atklātas. Šīs ligzdas visu laiku ir savienotas ar telpu silto gaisu, kas šajās ligzdās brīvi ieplūst. Bet, lai novērstu kondensāta mitruma rašanos atklātās ligzdās, tās ir ļoti rūpīgi jātermoizolē (mūra pusē) un jāhidroizolē (ligzdas pusē). Praktiski tas izpildāms, piemēram, tā: tiek pagatavotas antiseptizētas un vienā pusē atklātas kastes no plankām; iekšpusē kastes tiek apsistas ar pergaminu (ruberoidu); pēc tam šīs kastes tiek ievietotas mūra sienu ligzdās, pie kam atstarpes starp kasti un mūri rūpīgi jāaizmūrē. Tad šajās kastēs ievieto un atbalsta siju galus. Rūpīgi ierīkotas «atklātās ligzdas» pilnīgi nodrošina sijas pret trupi, tomēr pārsegumos tās lieto ļoti reti. Bet obligāti «atklātās ligzdas» jālieto koka kopņu (piem., jumta kopņu) atbalstīšanai mūra sienās.

Koka starpstāvu pārsegumu trupēšana sakarā ar koksnes un pildījuma paaugstināto mitrumu un starpgrīdas vēdināšanas trūkumu ir otrais pamatcēlonis mājas piepju attīstībai koka starpstāvu pārsegumos. Stāvoklis nereti kļūst vēl ļaunāks, ja starpgriesti ir pārklāti ar māla kārtu (bet dažreiz ar papi), kas pavisam nav pamatots, jo šiem materiāliem (māls, pape) ir hidroizolējošas īpašības un tāpēc tie aizkavē pārsegumu žūšanu. Lai novērstu koka starpstāvu pārsegumu trupēšanas otro cēloni, vispirms ir jāatsakās no starpgriestu hidroizolēšanas, t. i., no to pārklāšanas ar māliem, papi u. c. mitrumu necaurļaidošiem materiāliem (šo materialu vietā, ja ir vajadzība novērst pildījuma graudiņu caurbiršanu, starpgriestus var pārsegt, piem., ar papīru); otrkārt — bez izņēmuma visās jaunbūvēs jāierīko starpgrīdu vēdināšana ar spraugu grīdlistu palīdzību (33. att.). Spraugu grīdliste sastāv no divām līstēm — augšējās (profilētās) un apakšējās, kas atdalītas viena no otras ar starplikām, un tādā veidā starp abām līstēm ir 1,5—2 cm plata sprauga. Šīs spraugu grīdlistes tiek pieņaglotas pie tīrās grīdas, kas novietota 1,5—2 cm attālumā no sienām. Tādā veidā starpgrīda (t. i., atstarpe starp pildījumu un tīro grīdu) tiek savienota ar telpu gaisu. Gaisa plūsma uzsūc koka elementos un pildījumā esošo montāžas mitrumu un izvada to pa

tīrās grīdas un grīdlīstu spraugām ārā no starpstāvu pārseguma, tā nodrošinot pārseguma ātru žūšanu. Ja starpstāvu pārsegumi ir celti no ļoti mitriem kokmateriāliem, kurus nebija iespējams iepriekš apžāvēt, tad spraugu grīdlīstu darbības zona var tikt paplašināta sekojošā veidā: starpgriestu malējie dēļi jāno-



33. att. Spraugu grīdlīstes starpstāvu koka pārsegumu vēdināšanai:

*a* — starpgrīdas vēdināšanai un *b* — starpgrīdas un atstarpes starp smilšu un apmetuma griestiem vēdināšanai.

vieto vertikāli (atbalstot tos uz šaurās skaldnes pret latām). Vēdināšanas zonā tiek iekļauta arī atstarpe starp apmetuma griestiem un starpgriestiem, un ar gaisa plūsmām saskaras visi starpstāvu pārseguma elementi: tīrā grīda, sijas, latas, starpgriesti, pildījums un apmetuma griesti. Ja mitruma apstākļi ir vēl nelabvēlīgāki un starpstāvu pārsegumu celšanai jālieto pavisam slapji kokmateriāli, tad ir ieteicams starpgriestus uz laiku atstāt pavisam bez pildījuma, pie kam arī šajā gadījumā starpgriestu malējie dēļi ir jānovieto vertikāli, lai vēdināšanas zonā ieslēgtu visus starpstāvu pārseguma koka elementus. Ir jāņem vērā, ka spraugu grīdlīstes ir pagaidu pasākums, kas lietojams tikai uz laiku, kamēr montāžas mitrums izgaro un starpstāvu koka pārsegumi pilnīgi izžūst. Pēc 2—3 gadiem, ēku normali ekspluatējot, starpstāvu koka pārsegumi kļūst gaissausi, un tad spraugu grīdlīstes jāpārvērš par normālā tipa grīdlīstēs: starplikas jāizņem

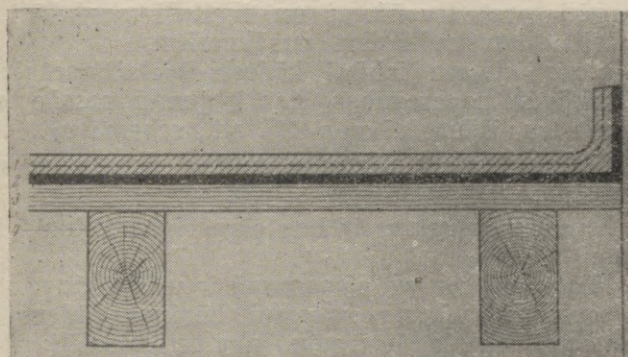
ārā, augšējā līste jānolaiž zemāk un jāatbalsta tieši uz apakšējās līstes. Jāpasvītro, ka atstāt spraugu grīdlīstes uz ilgāku laiku nav ieteicams, jo tās ir neglītas (bojā telpu izskatu), tajās sakrājas putekli un netīrumi un var arī ieviesties insekti. Vienlaicīgi ar spraugu grīdlīstu likvidēšanu parasti veic arī tīrās grīdas dēļu sabīdīšanu un vajadzības gadījumā starpgriestu iepildīšanu vai arī starpgriestu malējo vertikāli nostādīto dēļu ievietošanu normalā horizontālā stāvoklī (ar pildījuma piebēršanu). Nav ieteicams starpgriestu vēdināšanai lietot tīrā grīdā iegrieztās režģotās ailas, jo tās ir nehygieniskas (caur tām starpgrīdā iekļūst un sakrājas putekli, grīdu mazgājot, ieplūst arī ūdens), traucē mēbeļu izvietošanu telpās, bojā telpu izskatu un bez tam prasa arī gulšņu pielietošanu virs sijām. Pēdējais apstāklis izsauc kokmaterialu pārtēriņu (ir vajadzīgi papildu elementi — gulšņi) un starpstāvu pārseguma konstruktīvā augstuma palielināšanu.

Apkurināmās ēkās dažreiz notiek bēniņu pārsegumu trupēšana. Tās iemesls ir: 1) tvaika izolācijas ievietošana bēniņu pārseguma aukstajā zonā un 2) bēniņu pārseguma nepietiekama siltuma izolācija. Tā kā bēniņu pārsegumos ziemā ir liels temperatūras kritums, tad šie pārsegumi «svīst», t. i., tajos rodas kondensāta mitrums un attīstās koksnes trupēšana. Lai to novērstu, nedrīkst lietot tvaika izolāciju (mālu, papi u. c.) bēniņu pārseguma aukstajā zonā; nepieciešamības gadījumā, ja telpas ir mitras, t. i., ja telpu gaisa relatīvais mitrums pārsniedz 70%, tvaika izolācija jāievieto bēniņu pārseguma siltajā zonā (piem., starp apmetumu un apmetuma griestiem vai virs apmetuma griestiem). Bet galvenais prettrupes profilakses pasākums ir bēniņu pārseguma pienācīga siltuma izolācija — atbilstoši ārējais aprēķina temperatūrai dotajā klimatiskajā rajonā.

Ja kokmateriali vai koka elementi, kas ir sagatavoti starpstāvu vai bēniņu pārseguma ierīkošanai, ir mitri vai arī kļūst mitri būvdarbu gaitā, tad tie visi ir jāantiseptizē.

Sevišķa vērība jāpievērš arī sanitāro mezglu (telpu) koka pārsegumiem, jo tajos nereti attīstās trupekspluatācijas mitruma ietekmē vai sakarā ar mitrumu, kas iesūcas koka pārsegumos caur bojātām

sanitari tehniskām iekārtām. Kā profilaktiskie pret-trupes pasākumi te jāatzīmē sekojošie. Sanitari tehniskās iekārtas jāiemontē ļoti rūpīgi un ekspluatācijas laikā tās periodiski jāpārbauda un jāremontē. Sanitāro mezglu koka pārsegumi (34. att.) jāierīko ar atklātām antiseptizētām sijām (bez latām, starpgriestiem, pil-



34. att. Koka grīdas sanitārajās telpās:

- 1 — stiegotā betona kārta (ar bordēm); 2 — hidroizolējošais paklājs (ar bordēm); 3 — planku klājs; 4 — sijas.

dijuma, apmetuma griestiem un apmetuma). Virs sijām jānovieto antiseptizēto planku klājs, hidroizolējošais paklājs no divām pergamina vai ruberoida kārtām (savstarpēji salīmētām un uzlīmētām ar bituma masīti) un dzelzsbetona kārta (kas stiegrota ar metāla sietu), pie kam gar sanitārā mezgla sienām un starpsienām jāierīko apm. 5 cm augstas bordes uz augšu atlikto hidroizolējošā paklāja un dzelzsbetona kārtas malu veidā, ieslēdzot tādā veidā sanitāro mezglu ūdens necaurlaidošā kesonā («vanniņa»), lai aizsargātu koka pārsegumu pret mitruma iesūkšanos un lai novērstu ūdens ieplūšanu pārseguma un sienu (starpsienu) sajūgumu vietās.

Bez tam visās jaunbūvēs 2—3 gadu laikā pēc būvdarbu nobeigšanas koka grīdas nedrīkst krāsot eļļas krāsā vai arī pārsegēt ar mitrumu necaurlaidošiem materiāliem (piem., linoleju, gumiju u. tml.), lai ļautu koka pārsegumiem netraucēti žūt (pretējā gadījumā pārsegumu koka konstrukcijās attīstīsies trupe).

## Jumti

Jumtu segas no kokmateriāliem (skaidas, jumstiņi u. c.) ir pakļautas periodiskai atmosfēras nokrišņu ietekmei; šo segu kalpošanas laiku var pagarināt vienīgi ar antiseptizēšanu. Tomēr jumtu nesošie koka elementi (latojums, spāres, kopturi u. c.) var būt pilnīgi aizsargāti pret trupēšanu un ilgstoši saglabāti ar attiecīgiem konstruktīviem pasākumiem.

Sajā ziņā jumtu izbūvē kādreiz pielaiž sekojošās konstruktīvās nepareizības, kas ir jumtu nesošo konstrukciju trupēšanas cēlonis (35. att., schema a).

A. Bēniņos ieplūst siltais gaiss, kas ziemā rada kondensātu, jo:

- 1) bēniņu pārsegums ir bez pienācīgas siltuma izolācijas;
- 2) lūku vāki bēniņu pārsegumā ir vienkārši;
- 3) centralās apkures agregāti bēniņos (ūdens vai tvaika vadi, izplešanās trauks) nav termoizolēti;
- 4) ventilācijas kanāliem un kamerām bēniņos arī nav termoizolācijas.

B. Bēniņos iekļūst ekspluatācijas mitrums, jo:

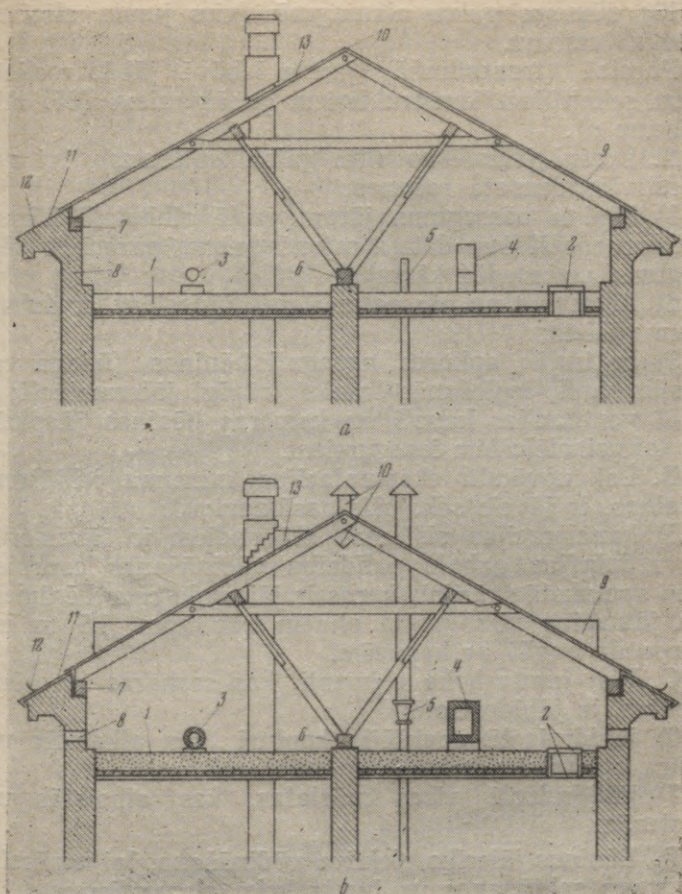
- 5) kanalizācijas stāvvadiem, kas iet cauri bēniņu pārsegumam un ieiet bēniņos, augšējie gali ir atklāti, tādēļ notekūdeņu izgarojumi, kas izplūst no kanalizācijas sistēmas caur šiem stāvvadiem, saskaras ar jumta koka elementiem.

C. Jumta koka elementi, kas atbalstās uz mūra sienām, nav izolēti no to montāžas mitruma:

- 6) nav hidroizolēts jumta nesošo elementu apakšējais kopturis, kas atbalstās uz kapitālsienas;
- 7) nav hidroizolētas mūrlatas, kas atbalstās uz ārsienām.

D. Nav ierīkota bēniņu vēdināšana, sakarā ar ko bēniņos nav novērsta mitruma sakrāšanās:

- 8) bēniņus norobežojošās drempeļsienās nav ierīkoti logi;
- 9) nav logu arī jumta slīpēs;
- 10) jumta korē (ja jumta sega ir necaurlaidoša) nav ierīkotas vēdināmās caurules, pa kurām varētu izplūst ārā siltais gaiss, kas sakrājas bēniņos zem kores (bēniņu augstākajā vietā).



35. att. Bēniņu konstruktīvais noformējums:

*a* (nepareizi — 13 kļūdas); *b* (pareizi — 13 kļūdas ir novērstas). (Sk. tekstu.)

E. Jumta koka elementi un bēniņi nav pilnīgi aizsargāti pret atmosfēras nokrišņu ietekmi:

11) vainagojošās dzegas nav pārsegta ar necaurlaidošu iesegumu;

12) gar jumta lāstekām nav ierīkotas teknes un novadcaurules atmosfēras ūdeņu novadīšanai;

13) dūmeņu galvu aizmugurē (virs jumta slīpēm) nav uzjumteņu.

Pareizā (trupesdrošā) jumta izbūvē jābūt realizētiem sekojošiem konstruktīviem pasākumiem (35. att., schema b).

A. Bēniņi jāizolē no siltā gaisa ieplūšanas, lai novērstu kondensata rašanos:

1) bēniņu pārsegums jātermoizolē atbilstoši klimatiskiem apstākļiem dotajā rajonā (piem., pārklājot pārsegumu ar izdedžu kārtu);

2) lūkas bēniņu pārsegumā cieši jānoslēdz ar dubul-tiem vākiem;

3) centralās apkures agregāti bēniņos (ūdens vai tvaika vadi, izplešanās trauks) rūpīgi jātermoizolē;

4) ventilācijas kanāli un kameras bēniņos jāapklāj ar termoizolējošiem iesegumiem.

B. Lai novērstu ekspluatacijas mitruma iekļūšanu bēniņos, ir jāveic sekojošie pasākumi:

5) kanalizācijas sistēmas stāvvadiem ir jāuzmontē ar redukcijas gabala palīdzību vēdināšanas caurules (no apcinkotā skārda), kuras ir jāizvada caur bēniņiem un jāturpina virs jumta slīpēm par apm. 0,5 m un jānosedz augšā ar kapucēm.

C. Visi jumta koka elementi, kas saskaras ar mūra sienām, ir jāhidroizolē:

6) jāhidroizolē apakšējie kopturi, kas atbalstās uz mūra kapitālsienas;

7) jāhidroizolē visas mūrlatas, kas atbalstās uz ārsienām.

D. Bēniņos jāierīko efektīva vēdināšana, lai novērstu mitruma sakrāšanos uz jumta koka elementiem:

8) bēniņus norobežojošās drempeļsienās (abās pusēs) jāierīko atverami logi;

9) arī jumta slīpēs (tuvāk vainagojošām dzegām) jāierīko logi ar veramiem rāmjiem (žaluzijām);

10) ja jumta sega ir no necaurlaidošiem materiāliem (papes, ruberoida, skārda), tad korē ir jāierīko vēdināšanas caurules (no apcinkotā skārda) ap 20 cm diametrā ik pēc 4—5 metriem; augšā caurules jāpār-sedz ar kapucēm, bet apakšā caurulēm jāpiekar piltu-ves (kondensata pilienu uztveršanai).

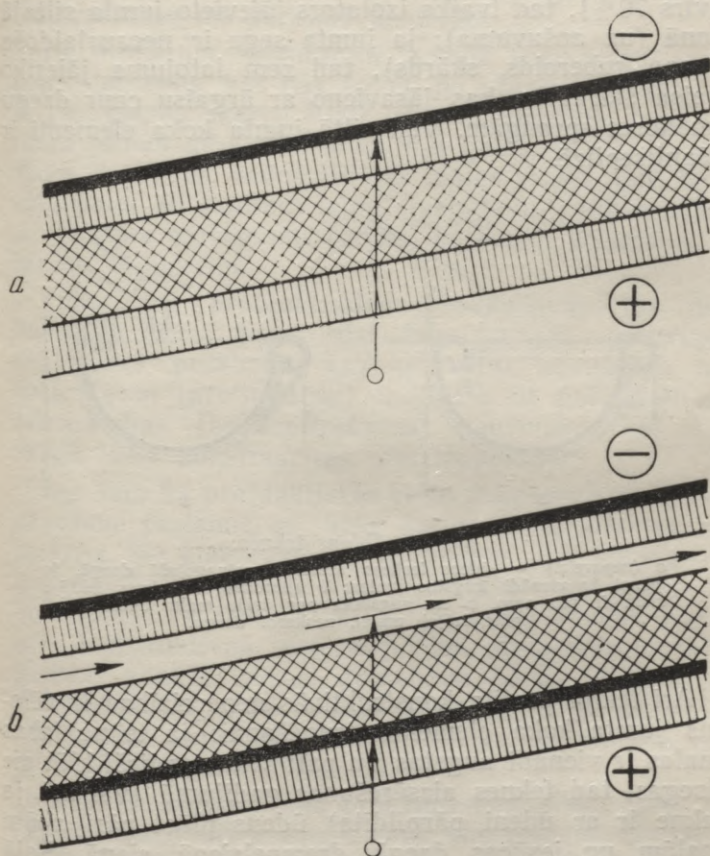
E. Bēniņi un jumta koka elementi pilnīgi jāaizsargā no atmosfēras nokrišņu ietekmes:

11) vainagojošās dzegas jāpārsedz ar necaurlai-  
došu iesegumu (piem., apcinkoto skārdu);

12) jumtam jānodrošina atmosfēras nokrišņu nova-  
dišana ar teknēm un caurulēm;

13) dūmeņu galvu aizmugurē (kores pusē) virs  
jumta slīpēm jāierīko uzjumteņi.

Bez tam mūrlatas un spāru sajūgumi ar tām ir  
jāantiseptizē. Jumta koka kopnēm ir jāantiseptizē at-  
balsta mežgli un augšējās joslas.



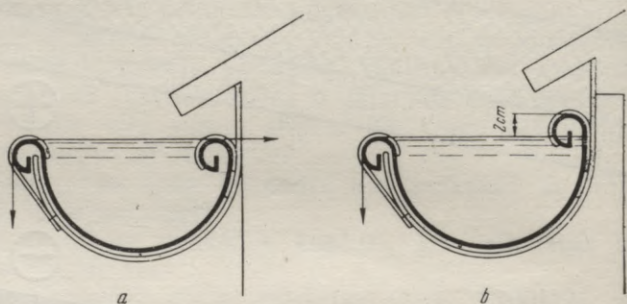
36. att. Siltie jumti:

*a* (nepareizi) — zem ūdensnecaurlaidošās segas (aukstajā zonā) ziemā ro-  
das kondensāts; *b* (pareizi) — zem siltuma izolācijas ir novietots tvaika  
izolators (siltajā zonā), bet aukstajā zonā (zem ūdensnecaurlaidošās se-  
gas) ir ierīkota vēdināmā gaisa šķirkārta; jumts «nesvist», ir sauss.

Jumtu slīpju leņķiem visos gadījumos jāatbilst jumtu segu materiāliem un vietējiem klimatiskajiem apstākļiem.

Nav ieteicams plakāno jumtu nesošās konstrukcijas celt no koka.

Siltos (t. i., bezbēniņu) jumtu ierīkošanā jāvadās no sekojošiem prettrūpes profilakses principiem (36. att.): ja telpu gaiss ir ar paaugstinātu mitruma saturu (virs 70%), tad tvaika izolators jāievieto jumta siltajā zonā (uz apšuvuma); ja jumta sega ir necaurlaidoša (pape, ruberoids, skārds), tad zem lotojuma jāierīko gaisa šķirkārta, kas jāsavieno ar ārgaisu caur dzegu un kores spraugām. Visi siltā jumta koka elementi ir jāantiseptizē.



37. att. Ūdens teknes:

*a* (nepareizi) — ūdens iesūcas ārējās vainagojošās dzegā, jo teknei ir vienādi augstas malas; *b* (pareizi) — teknes iekšējā mala ir par apm. 2 cm augstāka par ārējo malu, ūdens plūst pāri ārējai malai, neskarot dzegu.

Arī tekņu profila konstruktīvās nepareizības ir cēlonis jumta koka elementu trupēšanai: ja teknei abas malas ir vienādi augstas un pati tekne ir tieši klāt pie dzegas, tad teknes aizsērēšanas gadījumā (vai arī, ja tekne ir ar ūdeni pārpildīta) ūdens plūst pāri abām malām un iesūcas dzegā, drempeļsienā, sienā. Šajā gadījumā pareizs atrisinājums būtu sekojošs: teknei iekšējā mala jāierīko apm. 2 cm augstāk par ārējo malu un pati tekne jāpiekar pie dzegas ar atstarpi (sk. 37. att.).

## 5. KONSTRUKTIVĀ PROFILAKSE PRET KOKSNGRAUŽIEM

Konstruktīvās profilakses princips cīņā pret koksngraužiem pamatojas uz trupēšanas procesa novēršanu koka konstrukcijās, jo, kā rāda daudzi novērojumi, koksngrauži (kukaiņi) parasti uzbrūk satrupējošai koksnei vai arī koksnei, kas atrodas trupi ierosinošos temperatūras un mitruma apstākļos.

Tā, piemēram, koksngrauži sabojā koka sienu apakšējos vainagus, kas nav izolēti no grunts mitruma vai ir jau piepes skarti. Bieži vien koksngrauži bojā arī mūra sienās atbalstīto koka siju galus, ja tie atrodas tādos apstākļos, kādos attīstās mājas piepes. Ļoti bieži sastopami arī sanitāro telpu (magātavu, vannas istabu u. c.) koka pārsegumu (grīdu) bojājumi, ko izraisa kā piepes, tā kukaiņi.

Tāpēc par profilaktiskiem pasākumiem cīņā pret koksngraužiem noder visi konstruktīvās prettrupes profilakses pasākumi, kas aprakstīti iepriekšējā nodaļā. Tāpat (profilaktiski) ir jālieto tie paši ķīmiskās aizsardzības (antiseptizēšanas) paņēmieni, kas aizsargā koka konstrukcijas pret trupēšanu.

Bez tam kā profilaktiskās cīņas līdzeklis pret koksngraužiem jāatzīmē arī koka konstrukciju virsmas apmešana. Šis konstruktīvais paņemiens pret koksngraužiem ir vērsti īpatnēji: vaboļu mātītes nedēļ oļiņas uz apmetuma. Te sevišķa vērība jāpievērš ārsienu pareizam konstruktīvam noformējumam divos mezglu sajūgumos: apakšā sienas apmetuma kārtā jāatdala ar hidroizolācijas slāni no pamatiem un augšā siena jānoslēdz ar jumta platāku pārkari vai ar platāku vainagojošo dzegu.

Dienvidu rajonos cīņā pret termītiem lieto, piem., arī šādus konstruktīvus paņēmienus: ēku pamatus ceļ stabu veidā, lai ēkas ķermeni «atrautu» no grunts un tā aizkavētu termītu piekļūšanu koka konstrukcijām, vai arī ap parastiem (lentveida) pamatiem gar cokola perimetru ierīko asfalta ietnes, jo dažas termītu sugas nepanes asfalta smaku.

## 6. ANTISEPTIĶI UN TO IZVĒLE KOKMATERIALU KONSERVĒSANAI

Par antiseptiķiem kokmaterialu konservēšanai noder dažādas organiskās un neorganiskās vielas, kas iznīcina piepes vai arī aptur to attīstību. Visvērtīgāki ir tādi ķīmiskie sastāvi, kas aizsargā koksni ne tikai pret piepēm, bet vienlaicīgi arī pret koksngrauziem un uguni. Tādi ķīmiskie sastāvi ir pazīstami, bet tie parasti maksā dārgi vai arī negatīvi ietekmē koksnē fizikali mehāniskās īpašības, ir ļoti indīgi cilvēkiem, vai arī to iedarbība ir īslaicīga. Arī tām ķīmiskām vielām, kas aizsargā koksni tikai pret piepēm, bet ir padotas atmosfēras nokrišņu ietekmei, piem., antiseptiķiem jumta skaidu, jumstiņu vai arī koka tiltu konstrukciju konservēšanai, ir trūkumi (izskalojas atmosfēras nokrišņu ietekmē), un šajā ziņā zinātniekiem un izgudrotājiem ir vēl plašs darba lauks, lai izpētītu un atrastu tādas antiseptizējošās vielas, kas būtu izturīgas arī mitruma apstākļos.

No mineraliem antiseptiķiem visplašāk ir pazīstami: nātrija fluorīds un citi fluora savienojumi, sērskābais varš un citi vara sāļi, cinka chlorīds un citi cinka savienojumi, borskābe un citi borāti, kalija vai nātrija bichromāts, nātrija chromāts, kadmija sāļi, bet ārzemēs arī dažādi arsena un dzīvsudraba savienojumi. Divu pēdējo antiseptiķu lietošana (to lielā indīguma dēļ) pie mums nav atļauta.

Starp daudziem organiskiem antiseptiķiem pirmajā vietā jāatzīmē akmeņogļu kreozotēļa, antracēnēļa, karbolīns, koka, gāzģeneratoru un degslānekļu darvas smagās frakcijas, darvas ūdens, chlorētais naftalīns, dinitrofenolnātrijs, tetra- un pentachlorfenols («penta»), pentachlorfenolnātrijs.

No kombinētiem antiseptiķiem atsevišķos gadījumos pielieto, piem., uralītu (nātrija fluorīda, nātrija sili-kofluorīda, sērskābā nātrija un dinitrofenola maisījumu). Kombinēto antiseptiķu, kas satur dzīvsudrabu, arsenu, nitrokrezolu, nitrofenolu vai līdzīgas indīgas vielas, pielietošana ēku celtniecībā nav atļauta, jo ilgāka uzturēšanās ar šādiem sastāviem konservētu kokmaterialu ēkās var ļauni ietekmēt cilvēku veselību. Tos nedrīkst lietot arī siltumnīcu vai lecekšu koka

rāmju konservēšanai, jo to iztvaikojumi ir kaitīgi augiem.

Nātrija fluorīds<sup>1</sup> (NaF) ir visplašāk lauku celtniecībā pielietojamais antiseptiķis. Tas ir balts pulveris, satur 76—96% tīrā antiseptiķa un šķīst ūdenī ap 4%, bet parasti antiseptizēšanai lieto 3-procentīgo ūdens šķīdumu. Nātrija fluorīds ir bez smakas, nav gaistošs, nekorodē dzelzi, bet samērā viegli (mitruma ietekmē) izskalojas no koksnes un neitralizējas (zaudējot antiseptiskās īpašības) saskarē ar kaļķiem, alabastu, krītu un cementu.

Nereti kokmaterialu konservēšanai tiek lietots arī fluoršpata sakausējums. Tas ir pelēki balts pulveris ar 32—33% antiseptiķa saturu (pārējā daļa ir ūdenī nešķīstoša); šis antiseptiķis tiek iegūts, sakausējot kopā fluoršpatu, sodu un kramu; tam ir tādas pašas īpašības kā nātrija fluorīdam, bet antiseptizēšanas vajadzībām tas jāņem 2,5—3 reizes lielākā daudzumā. To nereti pielieto maisījumā ar nātrija dinitrofenolātu, bet dažreiz arī ar nātrija vai kalija bichromātu (chrompiku)<sup>2</sup>.

Kokmaterialu antiseptizēšanai lietojamie nātrija fluorīda ūdens šķīdumi (otējumos) neietekmē koksnes mehānisko izturību. Ja šos šķīdumus pielieto koksnes piesūcināšanai (ar karsto-auksto vannu metodi), tad piem., priedes koksne, pēc V. Vichrova datiem, zaudē mehānisko izturību par 3—10% spiedē šķiedru virzienā, 1—3% — statiskā liecē un līdz 15% — cirpē.

Nātrija fluorīda minimālais daudzums, kas piepes attīstību padara par neiespējamu, ir 0,6—0,9% (attiecinot uz sausas koksnes svaru) — atkarībā no koksni postītājas piepes sugas, kā arī koku sugas un vecuma. Praksē antiseptizēšanas nolūkā koksne ievada parasti ap 1% nātrija fluorīda.

Nātrija silikofluorīds<sup>3</sup> (Na<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub>) tiek iegūts kā blakus produkts superfosfāta ražošanā un ir ievērojami lētāks par nātrija fluorīdu. Parasti to pārdod kā gaišpelēku vai iedzeltenu pulveri. Superfosfāta rūpnīcas

<sup>1</sup> Skat. GOST 2871-45.

<sup>2</sup> Piem., t. s. triolīts (kombinētais antiseptiķis) satur ap 70—75% nātrija fluorīda, 10—20% nātrija dinitrofenolāta un 7—10% nātrija bichromāta (vai kalija bichromāta).

<sup>3</sup> Sk. GOST 87-41.

to ražo ar dažādu tīrā sāļa saturu: 95% — I šķirne, 93% — II šķirne un ne mazāk par 73% — III šķirne. Antiseptizēšanas vajadzībām var lietot arī citu rūpnīcu ražošanas atkritumus, kas satur arī mazāk nātrija silikofluorīda, bet tad to dozēšanai jāatbilst nātrija silikofluorīda daudzumam (kas nosakāms ar attiecīgu analīzi).

Nātrija silikofluorīds šķīst ūdenī pie +18°C ap 0,6%, bet vārošā ūdenī — ap 2,4%. Pirms šķīduma izgatavošanas nātrija silikofluorīds ir jāizsijā caur sietu (64—80 acis uz 1 cm<sup>2</sup>). Antiseptiķa darba šķīdums ir izgatavojams ūdenī pie temperatūras, ne zemākas par +90°C, uzturot šo temperatūru 25—30 minutes, pie kam šajā laikā šķīdums nepārtraukti jāmaisā. Darba šķīduma pagatavošanai ņem 2,5—3 svara daļas nātrija silikofluorīda uz 100 svara daļām ūdens. Šķīdums jāiestrādā karstā veidā, neļaujot tam atdzist zem +50°C.

Sakarsēts nātrija silikofluorīds viegli savienojas ar amonjaku vai sodu, radot pirmajā gadījumā amonija fluorīdu, bet otrajā — nātrija fluorīdu; tad antiseptizējošo vielu sastāvī attiecīgi var būt sekojošie:

nātrija silikofluorīds . . . . .	2,24 kg
kalcinētā soda . . . . .	2,90 "
krāsviela <sup>1</sup> . . . . .	0,05 "
ūdens . . . . .	95,0 l.

vai arī:

nātrija silikofluorīds . . . . .	2,43 kg
25-procentīgais tehniskais amonjaks . . . . .	3,87 "
krāsviela . . . . .	0,05 "
ūdens . . . . .	94,0 l.

Sērskābais varš jeb vara vitriols<sup>2</sup> (CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O) ir puscaurspīdīgi zilgani kristāli. Šķīdumiem ir skāba reakcija, un tie reaģē ar dzelzi. Antiseptizēšanai lieto 3—5-procentīgo, retāk 10-procentīgo šķīdumu. Sērskābais varš nav noderīgs tādu kokmateriālu konservēša-

<sup>1</sup> Krāsviela piešķir šķīdumam zināmu nokrāsu (citādi šķīdums būtu bezkrāsains un nebūtu iespējams pārredzēt, kur un kādas koka konstrukciju daļas ir antiseptizētas); šim nolūkam pielieto kā organiskās krāsas, piem., ultramarīnu, auramīnu, fuksīnu, metilvioleto u. c., tā arī neorganiskās, piem., okeru, mumiju, dzelzs oksīdu vai arī parasto mālu, pie kam neorganiskās krāsas jāņem lielākā daudzumā — ap 1%.

<sup>2</sup> Sk. GOST 2142-49.

nai, kas saskaras ar kaļķus vai amonija sāļus saturošo grunti: pirmajā gadījumā rodas ogļskābais varš, kas maz šķīst ūdenī un vāji iedarbojas uz piepēm, bet otrā — attīstās ķīmiski savienojumi, kas viegli izskalojas no koksnes. Ir arī jāņem vērā, ka sērskābais varš nav vienādi toksisks pret visām piepēm: ja, piem., pret stabu piepēm aizsargā 2,5 kg antiseptiķa, rēķinot uz 1 m<sup>3</sup> koksnes, tad pret pagrabu piepi — 10 kg, pret īsto mājas piepi — 20 kg, bet pret balto mājas piepi — 40 kg antiseptiķa.

Ar labām sekmēm sērskābo varu pielieto būvgružu, pildījumu un piepju skarto koka elementu dezinficēšanai, veicot prettrupes remontu, kas saistīts ar konstrukciju demontažu. Tikpat sekmīgi šo antiseptiķi lieto arī koka stabu, siltumnīcu logu rāmju u. c. līdzīgu koka elementu antiseptizēšanai. Nav pieļaujams lietot sērskābo varu nagloto koka konstrukciju antiseptizēšanai, jo tas stipri korodē dzelzi.

V a r a n a f t e n a t s  $\text{Cu}(\text{C}_{10}\text{H}_{17}\text{O}_2)_2$  — ir viens no vara savienojumiem, kas pēdējā laikā gūst arvien lielāku nozīmi kokmateriālu konservēšanas teknikā. Tas jāšķīdina petrolejas un akmeņogļu darvas eļļas maisījumā (attiecībās 1:1 — 3:1). Koksnes pilnīgai piesūcināšanai jālieto vara naftenata šķīdumi, kas satur ne mazāk par 0,75% vara, bet, koksni konservējot ar patējumiem, — ne mazāk par 2—3% vara (kas atbilst 15—18% vara naftenata saturam). Vara naftenata šķīdumi var dažkārt sekmīgi aizvietot deficīto akmeņogļu kreozotēlļu.

Cinka chlorīds ( $\text{ZnCl}_2$ ) tiek lietots vājos šķīdumos (2—5%), jo stiprākās koncentrācijās tas viegli sadalās un rada sālskābi, kas iedarbojas postoši kā uz koksni, tā uz dzelzs daļām<sup>1</sup>. Cinka chlorīds ir ļoti higroskopisks un viegli izskalojas no koksnes atmosfēras nokrišņu ietekmē. Pateicoties savam lētumam, tas ir guvis dažās zemēs diezgan lielu izplatību, it sevišķi maisījumu-

<sup>1</sup> Pēdējā laikā antiseptizēšanas vajadzībām dažreiz lieto cinka chlorīdu sārmainā šķīdumā —  $\text{Na}_2\text{Zn}(\text{OH})_4$ , kas gan nekorodē dzelzi, bet toties pazemina koksnes mehānisko izturību, un tā iedarbība uz dažām piepēm (piem., pagraba piepi) ir vājāka nekā cinka chlorīdam. ASV un Rietumeiropā mēģina lietot arī cinka chlorīda maisījumus ar nātrija bichromātu un citiem sāļiem.

mos ar citiem antiseptiķiem. Cinka chlorīds aizkavē koksnes uzliesmošanu.

Cinka naftenāts —  $Zn(C_{10}H_7O_2)_2$  — kā antiseptiķis tiek lietots petrolejas un akmeņogļu darvas kombinētā šķīdumā ASV, bet tā aizsargājošās īpašības ir vājākas nekā vara naftenātam.

Akmeņogļu kreozotell<sup>1</sup> ir viens no visplašāk pazīstamiem organiskiem antiseptiķiem. Kreozotella ir akmeņogļu darvas pārtvaices produkts pie 200—400° C. Tas ir tumši brūns šķidrums ar īpatnējo svaru 1,05—1,10, ar kodīgu smaku. Kreozotella ir ļoti stiprs, ilgstoši iedarbīgs un grūti izskalojams antiseptiķis, kas līdz mūsu dienām paliek nepārspēts dzelzceļa gulšņu un dažādu stabu konservēšanā. Kokmateriālu antiseptizēšanai var lietot arī kreozota šķīdumu petrolējā vai arī kreozota un mazuta maisījumu (pie kam mazuts ir jāņem ne vairāk par 50%). Mazuta piemaisījums tagad tiek plaši pielietots tikai koksnes pilnīgai piesūcināšanai kokmateriālu konservēšanas rūpnīcās.

Lai ietaupītu kreozotellu, dažkārt koksni piesūcina arī ar kreozotellas emulsiju ūdenī. Emulsijas koncentrātu gatavo no 60 d. kreozotellas, 7 d. ietvaicēta sulfītcelulozes sārma un 33 d. ūdens. Pirms lietošanas koncentrātu var atšķaidīt ar ūdeni.

Antracene<sup>2</sup> iegūst arvien plašāku pielietošanu kokmateriālu antiseptizēšanas technikā. Antracene<sup>2</sup> ir akmeņogļu darvas pārtvaices produkts pie 270—400° C. Tās īpatnējais svars — 1,10—1,15; pēc ārējā izskata šī eļļa maz atšķiras no kreozotellas. Antracene<sup>2</sup> ir arī labas konservējošās īpašības, tā ir izturīga pret izskalošanu, nebojā koksni, nereaģē ar dzelzi. Antracene<sup>2</sup> var tikt lietota arī ar mazuta piedevu.

Karbolīnejs ir akmeņogļu kreozotellas (vai antracene<sup>2</sup>) un koka kreozota chlorētais maisījums. Mazāk vērtīgus karbolīnejus var iegūt arī no kreozotellas vai fenolu darvām (ar augstām vārīšanās temperatūrām), apstrādājot tās ar ozonizētu gaisu vai arī pieliekot darvām vara, cinka vai citus sāļus ar labām antiseptizējošām īpašībām. Par karbolīneju sauc arī antracene<sup>2</sup> vai kādas citas akmeņogļu eļļas koncentrētu

<sup>1</sup> Sk. GOST 2770-44.

<sup>2</sup> Sk. ТУ Главкокса 1946.

stabilu emulsiju (ar eļļas saturu ap 55—60%). Tādi karbolīneji ir tomēr mazāk vērtīgi nekā ar chlorēšanas metodi iegūtais karbolīnejs. Karbolīnejus var pielietot koksnes konservēšanai arī dzīvojamo ēku konstrukcijās, jo tiem nav tik asas smakas, kāda piemīt neapstrādātām kreozotā eļļām.

Skujkoku darva kā darvas tecināšanas produkts tiek plaši pielietota (arī neapstrādātā veidā) koksnes antiseptizēšanai: kuģu, laivu, virvju un arī dažādu stabu darvošanai, it sevišķi ar karsto-auksto vannu metodi. Kokmateriālu konservēšanai vislabāk noder darvu frakcijas ar augstām vārišanās temperatūrām<sup>1</sup>.

Darvas ūdens ir darvas tecinātavu blakus produkts. Pēc LPSR Zinātņu akadēmijas Mežsaimniecības problēmu instituta novērojumiem, darvas ūdenim ir labas antiseptizējošas īpašības. Darvas ūdeni ar labām sekmēm pielieto jumtu skaidu, jumstiņu u. tml. materiālu konservēšanai (pirms jumtu iesegšanas). Ja ir jāantiseptizē jau ieklātie koka jumtu iesegumi, tad jāņem vērā, ka darvas ūdens korodējoši iedarbojas uz dzelzi (uz naglām); lai novērstu naglu koroziju, ir jāneitralizē etiķskābe, kas atrodas darvas ūdenī, pievienojot pēdējam dzelzs skaidas, amonjaka ūdeni (piem., gāzu rūpnīcu amonjaka ūdeni) vai arī boraku, borskābi, kalija fosfātu, kalija ferocianīdu vai arī citas vielas, kas novērš koroziju.

Degslānekļu eļļas arī ir labi antiseptiķi, kā to pierādīja Igaunijas PSR zinātnieku P. Kogermaņa, N. Veiderpasa, H. Raudsepa, A. Bogdanova u. c. pētījumi. Sevišķi augstas antiseptizējošas īpašības ir eļļām ar vārišanās temperatūrām 275—320° C. Degslānekļu eļļas lieto dzelzceļa gulšņu un sakaru līniju stabu piesūcināšanai, bet tās nav noderīgas kokmateriālu konservēšanai dzīvojamo ēku celtniecībā ilgstošas asas smakas dēļ.

Kalcija fenolāts rodas, degslānekļu darvas fenolu frakcijas apstrādājot ar kaļķu pienu. Kalcija fenolāts šķīst ūdenī un kā 3-procentīgais ūdens šķīdums tiek

<sup>1</sup> Koka darvas emulsija (ar liellopu asins piejaukumu, kam ir kā emulgatora, tā krāsvielas nozīme) ir ne tikai labs antiseptiķis, bet arī laba krāsviela koka žogiem (tā ir sarkanbrūna, gaismas izturīga).

lietots kokmateriālu antiseptizēšanai. Pēc A. Bogdanova novērojumiem, kalcija fenolāts ļoti lielā mērā samazina koksnes virsmas spriegumu, ar to atvieglojot koksnes piesūcināšanu. Tas grūti padodas izskalošanai, ir maz higroskopisks un nekorodē dzelzi.

Degslānekļu ģeneratoru darvas emulsiju kā antiseptiķi ieteic lietot Komunalās saimniecības akadēmijas Ļeņingradas zinātniski pētnieciskais institūts. Tai ir sekojošs sastāvs:

gāzģeneratoru darva (GOST 4806-49)	62,5%
nātrijs hidroksīds	12,5%
petrolejas kontakts	3,2%
nātrijs fosfāts ( $\text{Na}_3\text{PO}_4$ )	3,2%
ūdens	18,6%
Kopā	100,0%

Sis antiseptiķis ir stabils pret noslāņošanos pie temperatūrām no  $+18^\circ$  līdz  $-20^\circ\text{C}$  un tikai būvvieta, pirms izlietošanas, tiek atšķaidīts ar aukstu ūdeni attiecībās no 1:1 līdz 1:1,5.

Dinitrofenols ir ļoti stiprs antiseptiķis. Tas ir dzeltens pulveris ar kodīgu smaku, ļoti gaistošs, šķīst ūdenī ap 0,5%, no koksnes izskalojas maz, bet ir ugunsnedrošs un ļoti indīgs cilvēkiem. Pēdējās īpašības dēļ to aizliedz lietot kokmateriālu antiseptizēšanai jebkuru uzdevumu ēkā. Ar dinitrofenolu var konservēt tikai tādas koka konstrukcijas, kas atrodas zemē (piem., pamatu koka režģus) vai atklātā gaisā (koka stabus, torņus, estakades, tiltus u. tml.).

Dinitrofenolu kādreiz pielieto (0,5 g/l) kā krāsvielu bezkrāsainiem antiseptiskiem ūdens šķīdumiem (anilīna krāsu vietā), pret ko iebildumi nebūtu ceļami, jo neliešos daudzumos tas nav kaitīgs.

Nātrijs dinitrofenolāts (dinitrofenola nātrijs sāļš) tiek plaši pielietots kā antiseptiķis. Tas ir dzeltens oranžs pulveris, kas labi šķīst ūdenī, nav gaistošs, ļoti maz korodē dzelzi un var tikt pielietots bez sevišķiem ierobežojumiem.

Nātrijs dinitrofenolātu var pagatavot arī uz vietas, pieliekot klāt dinitrofenolam (77%) kalcinēto sodu (23%).

Nātrijs dinitrofenolātu var lietot kā 2—4-procentīgos ūdens šķīdumus, bet biežāk to pieliek klāt (ap 10—

15%) fluora sāļiem — kā krāsvielu un šo sāļu antiseptizējošo īpašību pastiprināšanai. Natrija dinitrofenolāta vietā fluora sāļiem var pielikt klāt arī dinitrofenolu kopā ar attiecīgu kalcinētās sodas daudzumu.

Natrija dinitrofenolātam ir arī negatīva īpašība: tas padara koksnī ugunsnedrošāku. Lai samazinātu ugunsnedrošību, dinitrofenolātam pieliek klāt amonija sulfātu (pēc Ugunsapkarošanas centrālā zinātniski pētnieciskā institūta ieteikuma).

Chlorētais naftalīns ir ļoti vērtīgs antiseptiķis. Tas ir ļoti stabils, ar dzelzi nereaģē un grūti izskalojas no koksnē, tādēļ to ir ieteicams lietot atklāto koka konstrukciju, kā arī jumta skaidu (jumstiņu) konservēšanai. Chlorētais naftalīns aizsargā koksnī arī pret uguns iedarbību. To ļoti plaši pielieto ēku celtniecībā Rietumeiropā. Taču, piemēram, zirglietas vai koku daļas, kurām dzīvnieki bieži pieskaras vai var sākt tās grauzt, ar chlornaftalīnu konservēt nedrīkst: dzīvnieki sāk nīkuļot un pēc dažiem mēnešiem var pat nobeigties, kā tas noticis Vidusvācijā.

Oksidifenils — koka ražošanas rūpnīcu produkts — ir puscaurspīdīgi pelēkbalti kristāli ar nelielu darvas smaku. Tas ir ļoti stiprs antiseptiķis, kas nekorodē dzelzi un grūti izskalojas no koksnē. Kā 3—5-procentīgo šķīdumu petrolejā, mazutā vai terpentīnā to parasti pielieto atklātu koka konstrukciju antiseptizēšanai.

Ja uz oksidifenilu iedarbojas kaustiskā soda, tad rezultātā rodas ūdenī šķīstošs natrija oksidifenolāts, kas koksnē gaisa ogļskābes ietekmē atkal pārvēršas ūdenī nešķīstošā oksidifenilā. Natrija oksidifenolātu pielieto 2—10-procentīgā ūdens šķīdumā.

Natrija pentachlorfenolāts ir antiseptiķis, kuru iegūst, apstrādājot tehnisko pentachlorfenolu ar natrija hidroksīdu. Tas ir visumā līdzvērtīgs natrija oksidifenolātam, un tam ir tādas pašas īpašības. Natrija pentachlorfenolāts ir noderīgs arī priežu kokmateriālu aizsardzībai pret sazīlējumumu, kā arī cīņā pret koksnegrauzējiem.

Koksnē konservēšanai nereti lieto arī tieši pentachlorfenolu (kuru saīsināti sauc «penta»), bet tas ir indīgāks un sevišķi stipri kairina acis un visas gļotādas. Šķīst petrolejā un spirtā. Rūpniecībā visbiežāk lieto 5-procentīgu pentachlorfenola šķīdumu mi-

neraleļļās ar augstu vārīšanās temperatūru (180—400° vai pat 200—445° C). Petroleju kā šķīdinātāju lieto vienīgi tad, ja to grib tūlīt pēc kokmaterialu piesūcināšanas atdestilēt. Ar šādiem šķīdumiem piesūcina koksni, kas satur ne vairāk par 17—20% ūdens. Vienā m<sup>3</sup> koknes ievada 90—150 kg šķīduma.

Pēdējā laikā ārzemēs sāk lietot arī pentachlorfenolfluorīdu (C<sub>6</sub>Cl<sub>5</sub>F), kas labi iesūcas koksnē, cieši saistās ar tās šķiedrām un kam ir spēcīgas antiseptizētājas spējas.

Chlorēto fenolu 5-procentīgie spirta šķīdumi tiek lietoti logu aplodu un māju konservēšanai; tie netraucē arī vēlāko logu nokrāsošanu. Šos antiseptiķus sevišķi plaši pielieto Rietumeiropā.

Iepriekš minētie antiseptiķi var tikt pielietoti lauku celtniecībā ļoti plaši un visdažādākās variācijās.

Antiseptiķu izvēlē ir jāvadās no sekojošiem principāliem apsvērumiem.

1. Eļļainie antiseptiķi (akmeņogļu kreozoteļļa, antraceneļļa, karbolinejs) ir deficīti un dārgi, tādēļ ar tiem ir jāapstrādā tikai tādas koka konstrukcijas, kas atrodas saskarē ar grunti, kļieģeļu vai akmeņu mūri, betonu, dzelzsbetonu u. tml. vai arī no kurām ir iespējama antiseptiķa izskalošana. Šo antiseptiķu atšķaidīšanai var lietot zaļo eļļu, mazutu, petroleju, terpentīneļļu, benzola polichlorīdu u. tml. Jāpasvītro, ka antiseptizējamās koknes mitrums nekādā gadījumā nedrīkst pārsniegt 23%.

2. Ēku celtniecībā un visos citos gadījumos, kad koka konstrukcijas nav pakļautas izskalošanai, t. i., kad tās ir aizsargātas pret gruntsūdeni (grunts mitrumu) un atmosfēras nokrišņiem, antiseptizēšanas nolūkiem parasti ir izdevīgāk lietot nātrija fluorīdu vai arī citus fluora sāļus saturošus ķīmiskos savienojumus. Jāpasvītro, ka šo antiseptiķu šķīdināšanai jālieto pēc iespējas mīkstāks ūdens.

Ļoti svarīgi ir aizsargāt antiseptizētās koka konstrukcijas pret mitruma ietekmi būvobjekta ekspluatācijas laikā. Tas dod iespēju ilgstoši aizsargāt pret trupēšanu arī atklātās koka celtnes, lietojot pie tam mazāk deficītus (ūdenī šķīstošus) antiseptiķus.

Saskaņā ar jaunākajiem pētījumiem teoretiski vislabākās ūdeni atstumjošās plēvītes rada metiltrichlorsī-

lana, dimetildichlorsilana, etiltrichlorsilana vai metazana 1—5-procentīgo šķīdumu otējumi. Šos savienojumus tomēr pašlaik ražo maz, un konservēto kokmateriālu hidrofobizācijai praksē tagad visbiežāk lieto bituma šķīdumus vai bituma emulsijas.

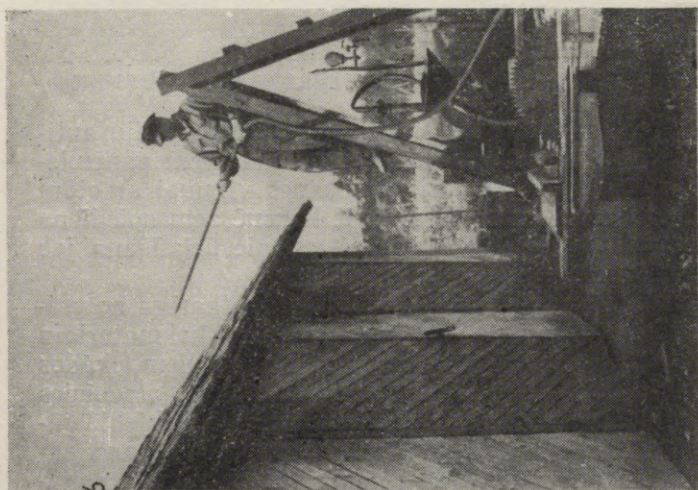
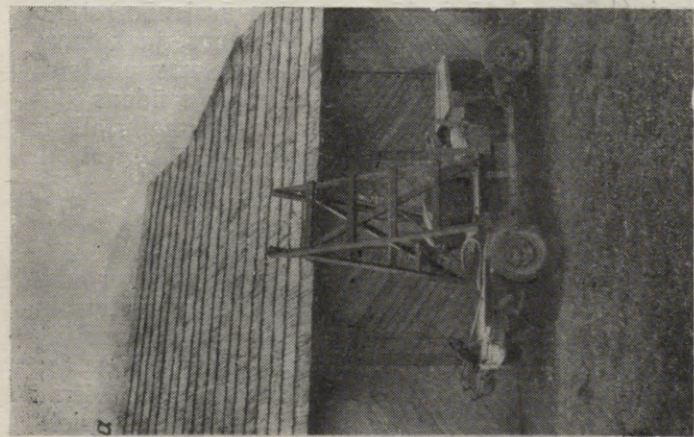
## 7. KOKMATERIAĻU ANTISEPTIZĒŠANAS PAŅĒMIENI

Antiseptiķus kokmateriālu un koka konstrukciju antiseptizēšanai var pielietot dažādi, ar dažādiem paņēmieniem: piem., tos var uztriept koksnes virsmai ar otām (t. s. paotējumi), var arī ievadīt koksne zem spiediena specialos katlos — autoklavos (t. s. piesūcināšana jeb impregnēšana) u. c.

Antiseptizēšanas paņēmieni izvēle ir atkarīga no vairākiem faktoriem: no koku sugas, no kokmateriālu izmēriem un mitruma satura, no apstākļiem, kādos notiek būvdarbi vai kādos konstrukcijas atradīsies ekspluatācijas laikā u. tml. Nereti vienā būvobjektā jālieto dažādi antiseptiķi un dažādi antiseptizēšanas paņēmieni. Tā, piem., grīdas gulšņus, kurus ievieto sagatavošanas (betona) kārtā, antiseptizē zem spiediena vai karstajās-aukstajās vannās ar antiseptiskām eļļām; starpstāvu un bēniņu pārsegumu starpgriestu antiseptizēšanai (1,5 m platā joslā gar mūra ārsienām) lieto antiseptisko sāļu ūdens šķīdumus otējumos, ja kokmateriāli ir sausi un arī būvdarbu gaitā tie nav pakļauti mitruma ietekmei, vai arī antiseptisko sāļu ūdens šķīdumus karstajās-aukstajās vannās, ja kokmateriāli ir mitrāki vai arī var kļūt mitri būvdarbu gaitā u. tml.

### A. Otējumi

Visvienkāršākais antiseptizēšanas paņēmiens ir otējumi, t. i., šķīdra antiseptiķa uztriepšana kokmateriālu un koka konstrukciju virsmai ar otu (vai hidropultu) palīdzību. Otēšana parasti izdarāma divas reizes (ar 2—4 stundu pārtraukumu). Ja otējumam lieto, piem., nātrija fluorida 3-procentīgo ūdens šķīdumu (sk. iepriekšējo nodaļu), tad ar šo paņēmieni koksnes virsmas 1 m<sup>2</sup> tiek ievadīti 0,6—0,8 l antiseptiskā šķīduma, t. i., apm. 18—24 g nātrija fluorida (rēķinot to sausā pulvera svarā).



38. att. Inčukalna mežrūpniecības ķīmiskās kokšnes tehnoloģijas fabrikā «Vasarīgas» kon-  
struētais motorizēts smidzinātājs jumtu antiseptizēšanai ar neitralizētu darvas ūdeni:  
a — smidzinātāja kopakats; b — smidzinātāja darba.

Pastiprinātiem otējumiem ieteicams lietot 8-procentīgo amonija silikofluorida ūdens šķīdumu vai 8-procentīgo magnija silikofluorida ūdens šķīdumu u. c.

Otējumiem var lietot visus mineralos (neorganiskos), organiskos un kombinētos antiseptiķus, kaut gan antiseptiskās eļļas (piem., akmeņogļu kreozotēlļu, antraceneļļu) koka konstrukciju antiseptizēšanai parasti lieto ar citiem paņēmieniem (vannās un ar piesūcināšanu zem spiediena — sk. tālāk).

Lai darbu atvieglotu, pēdējā laikā kokmateriālu antiseptizēšanu ar otēšanu arvien biežāk atvieto ar kokmateriālu apsmidzināšanu ar konservētājvielām.

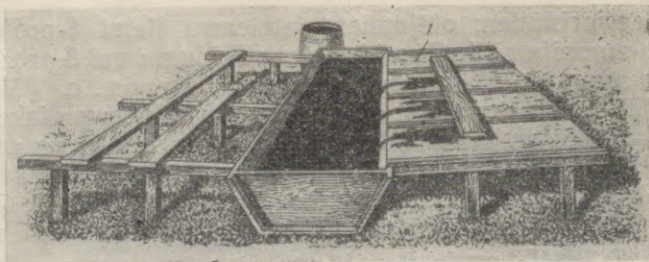
Materialus apsmidzinot, darba ražīgums ir vismaz trīs reizes lielāks, nekā otējot. Apsmidzināšanas paņēmieni lietojot, tomēr palielinās antiseptiķa patēriņš, jo viena tā daļa notek no kokmateriāla virsmas vai arī paliek kā smalki miglveidīgi veidojumi gaisā. Antiseptizētājas vielas iesūkšanās dziļums koksnē pie apsmidzināšanas ir nedaudz mazāks nekā pie otēšanas. Trīsreizēja apsmidzināšana ar 2—4 stundu pārtraukumiem tomēr dod ne sliktāku rezultātu kā divreizēja visrūpīgākā otēšana (sk. 38. att.).

## B. Vannas

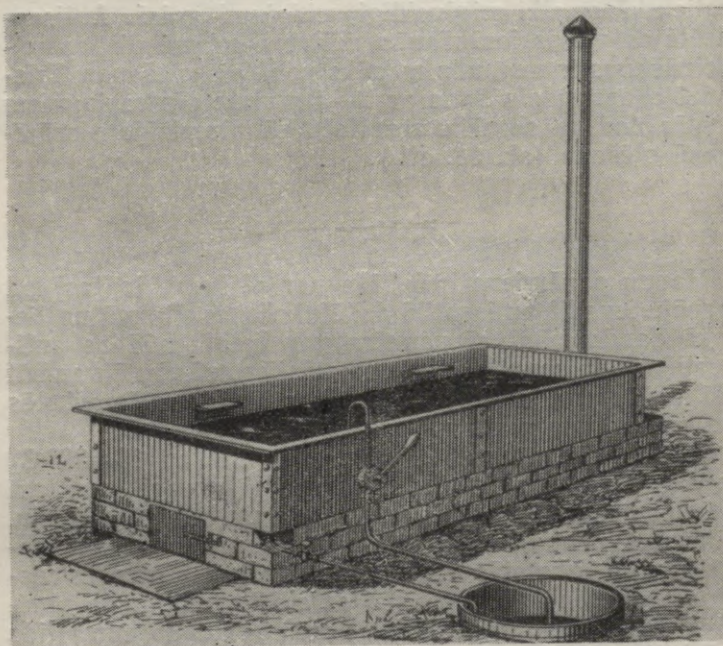
Vannu paņemiens ir labāks par otēšanu, jo tas dod iespēju ievadīt antiseptiķi dziļāk koksnes virsmā un lielākā daudzumā. Arī vannām var lietot dažādus antiseptiķus (sāļus, eļļas), pie tam šajā paņēmienā var būt arī dažādi varianti: aukstās, karstās, karstās-aukstās un augsto temperatūru vannas.

a) Aukstās vannas (ar temperatūru ap 15—20° C) ierīko būvlaukumos atklātās vietās (vasarā) vai arī slēgtās apkurināmās telpās (ziemā) un lieto plānu dēļu, sīko sortimentu, pakulu, tūbas u. tml. materiālu antiseptizēšanai. Aukstajās vannās materiāliem jāatrodas vismaz 2 stundas. Antiseptiskā sāļa ūdens šķīduma patēriņš vidēji ir no 0,5—0,7 l (ja mērcē tikai 15 min.) līdz 1,5 l (ja mērcē pāri par 2 stundām) uz 1 m<sup>2</sup> koka konstrukciju virsmas, kas bez kāda zuduma iedarbojas uz koksni (sk. 39. att.).

b) Karstās vannas (ar temperatūru ap 90—95° C) lieto dēļu, planku, latu u. c. koka būvelementu konservē-

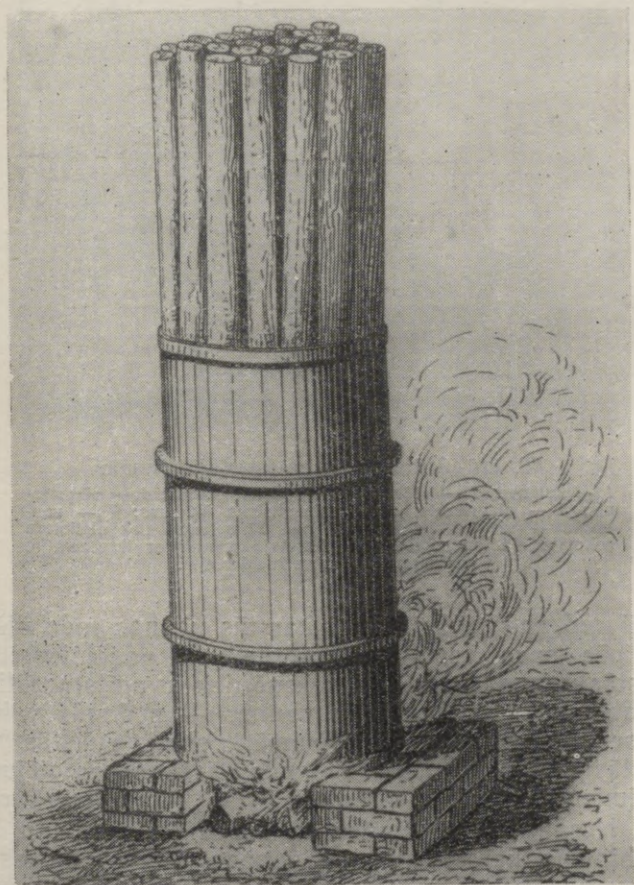


39. att. Kokmateriālu antiseptizēšana aukstajā vannā. Pati vanna ir no rievotiem dēļiem pagatavota tvertne (šuves nodrīvētas ar darvotām pakulām, dibens un sienas pārklāti ar gudronu). Antiseptiskais šķīdums, kas nav iesūcies kokmateriālos, notek atpakaļ vannā pa slīpu klāju (1).

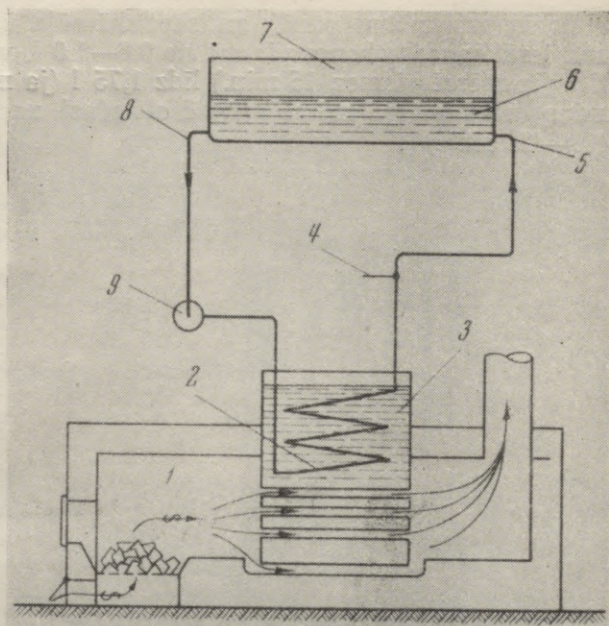


40. att. Antiseptizēšana karstajā vannā, kurā antiseptiskais šķīdums tiek uzsildīts ar dūmgāzēm. Šī schema tiek lietota antiseptisko sāļu šķīdumiem (piem., nātrija fluorida ūdens šķīdumam u. tml.).

šanai. Ar šo paņēmienu panāk antiseptiskā sāļa ūdens šķīduma iesūkšanos koksnes virsmā no 0,6—1,0 l, vidēji ap 0,8 l (ja mērcē vismaz 15 min.) līdz 1,75 l (ja mērcē 2 stundas) un 2,5 l (ja mērcē apm. 8 stundas) uz 1 m<sup>2</sup> (sk. 40.—42. att.).



41. att. Koka stabu galu antiseptizēšana karstajā vannā (tērauda mucā). Ja pēc sasilšanas stabu galus atstāj antiseptiskajā šķīdumā, kamēr tas atdziest, koksne antiseptizējas tāpat kā speciāli ierīkotajās karstajās aukstajās vannās.



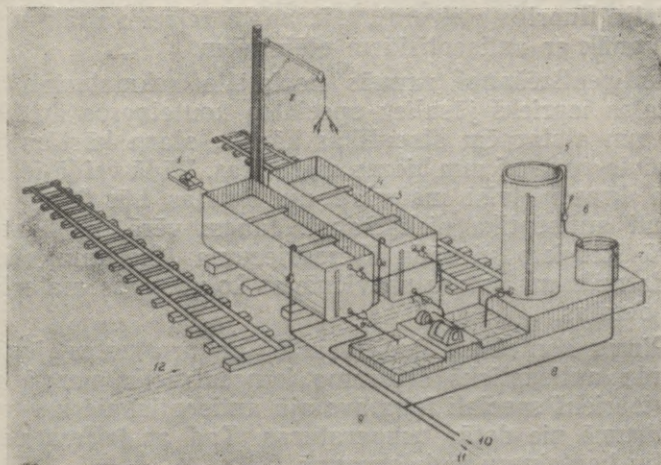
42. att. Antiseptizēšana karstajā vannā:

1 — kurtuve; 2 — «čūska»; 3 — ūdens (katlā); 4 — aizgrieznis; 5 — aizgrieznis; 6 — antiseptiskais šķīdums; 7 — vanna; 8 — aizgrieznis; 9 — sūknis. Šī schema tiek pielietota kokmateriālu antiseptizēšanai karstajā vannā ar kreozotēļu, antracēnēļu, degslānekļa eļļu.

Kā redzams, aukstās vai karstās vannas maz atšķiras pēc sava rezultāta no otējumu paņēmiena: ar aukstās vannas palīdzību koksnē tiek ievadīts praktiski tikpat daudz, bet karstajās vannās — nedaudz vairāk antiseptiķa, nekā otējot. Visumā ņemot, aukstās vai karstās vannas ir tikai nedaudz pārākas par otējumu paņēmieni, un tāpēc celtniecībā tās lieto samērā reti.

c) Nesalīdzināmi lielāku antiseptizēšanas efektu dod kombinētās karstās-aukstās vannas (43. att.), kas ir vannu paņēmiena pamatvariants. Karsto-auksto vannu paņēmiena būtība ir sekojoša: kokmateriālus ievieto vispirms karstajā vannā ar mineralā (neorganiskā sāļa) antiseptiķa ūdens šķīdumu vai organisko (eļļaino) antiseptiķi (ar temperatūru 90—95°C), kur tos tur zināmu laiku; pēc tam kokmateriālus ātri izņem ārā no karstās

vannas un nekavējoties ievieto turpat blakus esošā aukstajā vannā (ar temperatūru 15—20° C — mineralā antiseptiķa ūdens šķīdumam vai 40—60° C — eļļainam antiseptiķim), kur arī tie paliek noteiktu laika sprīdi. Karstajā vannā notiek sekojoša fizikāla parādība:



43. att. Antiseptizēšanas paņēmieni ar kombinētām karstajām-aukstajām vannām; iekārtas vispārējā schema:

1 — vinča, 2 — celtnis, 3 — karstā vanna, 4 — aukstā vanna, 5 — tvertne ar antiseptisko šķīdumu, 6 — sūknis, 7 — tvertne antiseptiķa šķīdināšanai, 8 — sūknis, 9 — tvertne ar antiseptiķi, 10 — tvaiks, 11 — ūdens, 12 — kanalizācija.

augstās temperatūras ietekmē izplešas (palielinās tilpumā) gaiss, kas atrodas koksnes šūnās un burbulišu veidā izplūst no vannas. Aukstajā vannā zemākas temperatūras ietekmē koksnes gaiss «ieraujas», tā tilpums samazinās, bet reizē ar to koksnes šūnās rodas zināms vakuums (bezgaisa telpa), kurā tad intensīvi ieplūst (tiek iesūkt) antiseptiskais šķīdums. Ja visu antiseptiskā šķīduma daudzumu, kas pēc šī paņēmiena iesūcas koksnē, apzīmēsim ar 100%, tad karstajā vannā iesūcas tikai ap 20%, bet tā lielākā daļa (ap 80%) iesūcas koksnē aukstajā vannā. Tādā kārtā kokmateriālu (koka konstrukciju) virsmā var ievadīt ievērojami vairāk antiseptiķa, nekā antiseptizējot ar otēšanu. Piem., ja priežu dēļus (ar absolūto mitrumu zem 30%) tur

2 stundas karstajā vannā un pēc tam tikpat ilgi aukstajā, tad katrā m<sup>3</sup> koksnes iesūcas vismaz 100 l, bet dažos gadījumos līdz 190 l antiseptiskā šķidrums. Rēķinot uz koksnes virsmu, var pieņemt, ka materialos uz 1 m<sup>3</sup> iesūcas pāri par 2 l 3-procentīgā nātrija fluorīda ūdens šķīduma jeb ap 60 g tīrā antiseptiķa (sausā nātrija fluorīda pulvera), t. i., ap 2,5 reizes vairāk, nekā to panāk ar antiseptiskiem otējumiem.

Antiseptizēšanai vannās nozīmētie kokmateriāli un detaļas iepriekš jāsaliek speciālos konteineros ar 10—15 mm atstarpēm atsevišķās kārtās; starp kārtām jānovieto apm. 25 mm biezas starplikas. Tādā veidā iekārtotā krautnē visi materiāli un detaļas būs labi pieejami antiseptiķa piekļūšanai. Jāņem vērā, ka konteinerā jāievieto vienāda šķērsriezuma (biezuma), vienāda mitruma saturs un vienādas koka sugas materiāli un detaļas.

Pirms konteineru ievietošanas ar areometru jāpārbauda antiseptiskā šķidrums koncentrācija vannā un arī iepriekš speciāli izgatavotajā antiseptiskajā kontrolšķīdumā pie dotās temperatūras. Tad ar telfera palīdzību konteineru ievieto vannā.

Cik daudz antiseptiskā šķidrums (sāļa ūdens šķīdums vai eļļainā antiseptiķa) iesūcas koksni kombinētajās karstajās-aukstajās vannās? Tas ir atkarīgs no aplievis (aizgremzdes) daudzuma dotajos kokmateriālos, jo ar šo vannu paņēmieni var piesūcināt visu aplievi. Koksnes kodols un bezkrāsas kodols var tikt piesūcināti ar antiseptiķi caur sānu virsmu (t. i., statiski šķiedrām) tikai 1—3 mm dziļi un caur pierēm (galiem) šķiedru virzienā — 10—30 mm dziļi.

Antiseptizēšanas režīms kombinētajās karstajās-aukstajās vannās ir atkarīgs no koka sugas, kokmateriālu formas un izmēriem, no aplievis tilpuma un koksnes mitruma saturs.

Kokmateriāliem, kas nozīmēti antiseptizēšanai kombinētajās karstajās-aukstajās vannās, parasti jābūt ar absolūtā mitruma saturu, ne lielāku par 35%. Ja tomēr ir nepieciešams antiseptizēt mitrākus kokmateriālus (ar mitruma saturu līdz 80%), tad antiseptizēšanas laiks karstajā vannā ir jāpalielina par 1 stundu uz katru 20% mitruma (rēķinot virs 35% mitruma).

Antiseptizēšanas laika un antiseptisko vielu iesūkšanās zemākās robežas ir noteiktas tādām koka konstrukcijām, kas varētu tikai īslaicīgi atrasties gadījuma rakstura mitruma avotu ietekmē (piem., starpstāvu vai bēniņu pārsegumiem, jumtu krēslu kopturiem, statņiem un atgāžņiem u. c.). Antiseptizēšanas laika un antiseptisko vielu iesūkšanās augstākās robežas ir noteiktas tādām koka konstrukcijām, kas ekspluatācijas laikā atradīsies mitrā vidē (piem., zemē ierokamiem stabiem, gulšņiem u. c.).

3. un 4. tabulā ir uzrādīti antiseptizēšanas režimi priežu koksnes materiāliem. Kā zināms, koka konstrukcijām tiek lietotas arī citas koku sugas. Tādā gadījumā ir jāņem vērā sekojošais: antiseptizēšanas laikam neatkarīgi no koka sugas ir jābūt tikpat ilgām, kā tas ir uzrādīts 3. un 4. tabulā, bet antiseptisko vielu daudzums, kas iesūksies koksnē, būs citāds — tas līdzināsies 3. un 4. tabulā uzrādītajam daudzumam, pareizinātā ar atbilstošās koku sugas pārejas koeficientu (sk. 5. tabulu).

Visas aplieves koku sugas (bērzs, alksnis) jāantiseptizē bez iedūrieniem. Ja ir nepieciešama dziļa antiseptizēšana egles vai mīkstskujainās egles koksnei, tad tai jālieto 5—20 mm dziļu iedūrienu metode (neatkarīgi no sortimenta izmēriem un mitruma saturā), bet antiseptizēšanas režimi nosakāmi pēc 3. un 4. tabulas (izņemot 4. tabulā minēto III režīmu). Lapegles un ozola aplieves daļa tiek antiseptizēta bez iedūrieniem, bet to kodola koksne, kas vispār ir izturīga pret trūpi, jāantiseptizē tikai izņēmuma gadījumos, lietojot iepriekšējo iedūrienu metodi.

d) Bez augstāk minētajiem vannu variantiem ir pazīstamas arī t. s. augstotemperatūrvannas, kas tiek lietotas slapju gulšņu, tiltu brusu u. tml. koka elementu žāvēšanai un antiseptizēšanai.

Šajā paņēmienā koksnes apstrādāšanas process noris divās vannās. Pirmajā vannā, kas tiek nozīmēta koksnes sildīšanai un žāvēšanai, atrodas siltuma nesējs ar 120—140°C temperatūru. Par siltuma nesēju parasti lieto petrolatumu (parafina un cerezina maisījumu) vai sēru, vai arī citas vielas ar līdzīgām īpašībām, kas pie minētām temperatūrām pāriet šķidrā stāvoklī un uzliesmo pie temperatūras, ne zemākas par +250°C. Otrajā vannā, kas novietota blakus un kur notiek koksnes

Priežu apaļkoku antiseptizēšanas režīms kombinētajās karstajās-aukstajās vannās un antiseptisko vielu (šķīduma, sāļa un eļļas) patēriņš uz 1 m<sup>3</sup> koksnē (ciēsmērā)

Sortimenta raksturojums		Koksnē absolūtais mitrums līdz 20%				Koksnē absolūtais mitrums 21—35%						
vidējais diametrs tievgali (cm)	ipatnējā virsmas platība (m <sup>2</sup> ) uz 1 m <sup>3</sup> koksnē	vidējais aplieves tilpums (%)	Antiseptizēšanas laiks stundās		Antiseptiskās vielas iesūcas koksnē sekojošos daudzumos		Antiseptizēšanas laiks stundās		Antiseptiskās vielas iesūcas koksnē sekojošos daudzumos			
			karstajā vannā	aukstajā vannā	antiseptiskais sāļa šķīdums (l)	antiseptiskais sālis (NaF-nātrija fluorīds) (kg)	karstajā vannā	aukstajā vannā	antiseptiskais sāļa šķīdums (l)	antiseptiskais sālis (NaF-nātrija fluorīds) (kg)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10—15	40—22	95—65	1—2	1—2	80—150	2,9—5,3	70—140	1,5—2,5	1,5—2	70—120	2,5—4,2	60—110
I režīms												
16—30 un vairāk	21,5—14 un mazāk	64—45 un mazāk	3	2	90—120	3,2—4,3	80—110	4	2,5	80—100	2,8—3,5	70—90
II režīms												

Priežu zāģēto kokmateriālu antiseptizēšanas režīms kombinētajās karstajās-aukstajās vannās un antiseptisko vielu (šķīduma, sāļa un eļļas) patēriņš uz 1 m<sup>3</sup> kokšnes (cietmērā)

blezums (mm)	ipatnējā virsmas platība (m <sup>2</sup> ) uz 1 m <sup>3</sup> kokšnes	Sortimentu raksturojums		Koksnes absolūtais mitrums līdz 20%				Koksnes absolūtais mitrums 21—35%				
		vidējais apļaves tīpums (%)	Antiseptizēša- nas laiks stundās		Antiseptiskās vielas iesūcas koksnē sekojošos daudzumos		Antiseptizēša- nas laiks stundās		Antiseptiskās vielas iesūcas koksnē sekojošos daudzumos			
			karstajā vannā	auksta- ajā vannā	antisepti- kais sāļa šķīdums (l)	antisepti- kais sālis (NaF-nātrija fluorīds) (kg)	antisepti- kā eļļa (l)	karstajā vannā	auksta- ajā vannā	anisepti- kais sāļa šķīdums (l)	antisepti- kais sālis (NaF-nātrija fluorīds) (kg)	antiseptiska eļļa (l)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
16—25	145—100	30—20	1—1,5	1—1,5	80—120	3—4,4	80—110	1,5—2	1,5—2	70—110	2,6—4,1	75—100
I režīms												
30—50	99—60	19—14	2,5	2	85	3,1	85	3	2	70	2,6	70
II režīms												
60—100 un vairāk	59—40 un mazāk	13—7 un mazāk	3—4	2—3	55	2	50	4—5	2—3	42	1,5	43
III režīms												
IV režīms (ar iedūrieniem)												
60—100 un vairāk	59—40 un mazāk	13—7 un mazāk	3—4	2—3	95	3,4	80	4—5	2—3	72	2,6	68

Pārejas koeficienti antiseptisko vielu iesūkšanās daudzuma noteikšanai dažādu sugu koksnei (bez iedūrieniem) kombinētajās karstajās-aukstajās vannās

Koku suga	Pārejas koeficients	Piezīmes
Skuju koki:		Ja pārejas koeficients ir 0,7 vai mazāks, tad koksnes aizsardzība pret trupēšanu netiek nodrošināta (izņemot ozolu). Ja egļu, mīkstu-skujaino egļu un lap-egļu koksnes antiseptizēšanu veic ar iepriekšējiem iedūrieniem, tad pārejas koeficienti šo sugu koksnei ir 1
priede . . . . .	1,0	
ciedrs . . . . .	0,9	
egle . . . . .	0,7	
mīkstu-skujainā egle . . . . .	0,4	
lapegle . . . . .	0,5	
Lapu koki:		
ozols . . . . .	0,3	
skābardis . . . . .	1,4	
papele . . . . .	1,1	
apse . . . . .	1,1	
bērzs . . . . .	2,0	
alksnis . . . . .	2,2	
liepa . . . . .	1,1	

antiseptizēšana, ir antiseptiskā eļļa (akmeņogļu kreozotēļļa, antraceneļļa u. c.) ar temperatūru 65—75° C.

Koka elementus ievieto pirmajā vannā (ar petrolatumu), kur tie paliek zināmu laiku (3—12 stundas atkarībā no elementu izmēriem); pēc tam koka elementus no pirmās vannas izceļ ārā un nekavējoši iegremdē blakus novietotajā otrajā vannā (ar antiseptisko eļļu), kur tos tur 3—6 stundas (sk. 6. tabulu).

Koka elementu žāvēšanas un antiseptizēšanas režīms augsto temperatūru vannās

Koka elementi	Pirmā vanna (ar petrolatumu)		Otrā vanna (ar antiseptisko eļļu)	
	temperatūra °C	žāvēšanas laiks stundās	temperatūra °C	antiseptizē- šanas laiks stundās
Apalkoki . . . . .	120—140	12	65—70	6
Brusas . . . . .	130	12	65—70	6
Dēji . . . . .	120	3—6	65—70	3—6

Jāņem vērā, ka koksnes žāvēšanas process pirmajā vannā (ar petrolatumu) ir saistīts ar ļoti intensīvu putošanu, it sevišķi pie slapju dēļu žāvēšanas. Tādēļ, lai novērstu putu izšļākšanos no vannas, tās malu brīvajam augstumam virs siltuma nesēja līmeņa jābūt ne mazākam par 1 m.

Arī šajās vannās kokmateriālus un detaļas ievieto speciālos konteineros.

### C. Piesūcināšana

Piesūcināšana jeb impregnēšana ir paņēmieni anti-septiskās vielas ievadīšanai koksnē zem spiediena speciālos hermetiski noslēdzamos katlos, t. s. autoklavos. Šis paņēmieni dod iespēju panākt koksnes vispilnīgāko antiseptizēšanu: ar antiseptisko vielu (sāļi vai eļļu) piesūcina koka elementu visu koksnes masu.

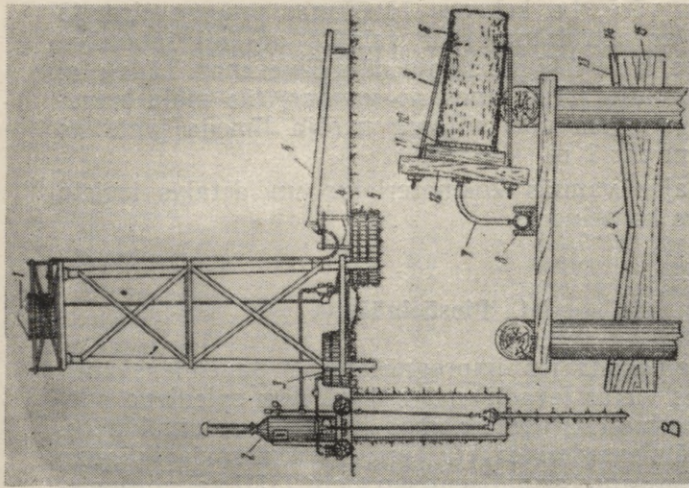
Piesūcināšanu var izdarīt divējādi: antiseptisko vielu var ievadīt koksnē šūnās (šūnu telpās) un šūnu sienās — tā ir t. s. pilnīgā antiseptizēšana, kas prasa lielāku antiseptiķa patēriņu, bet kas nodrošina vislabāko un ilgstošāko koksnes konservēšanas efektu; piesūcināšanas gaitā antiseptisko vielu var ar vakuuma režīma palīdzību «izsūknēt» no šūnu telpām, atstājot to tikai šūnu sienās — tā ir t. s. daļējā jeb ierobežotā piesūcināšana.

Piesūcināšanai var lietot kā antiseptisko sāļu ūdens šķīdumus, tā arī antiseptiskās eļļas.<sup>1</sup>

Piesūcināšanas paņēmieni lieto, lai konservētu dzelzceļu gulšņus, sakaru līniju stabus, tiltu brusas u. tml. elementus. Ēku celtniecībā šo paņēmieni pielieto ļoti reti, kaut gan tas būtu ieteicams visām tām ēku koka daļām, kas atsevišķos gadījumos tiek ieraktas zemē (piem., koka balstiem) vai saskaras ar to (piem., koka grīdām).

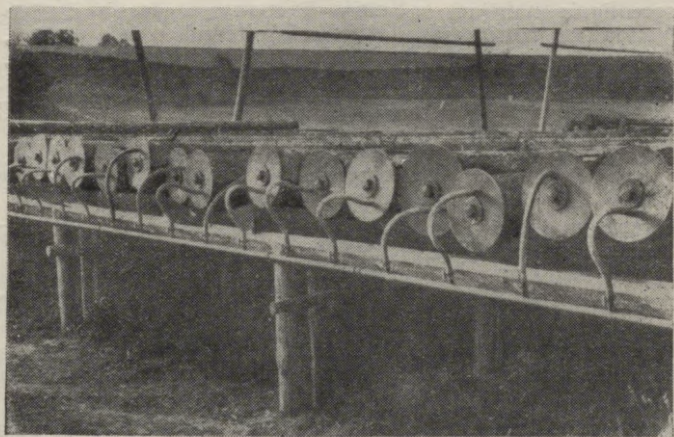
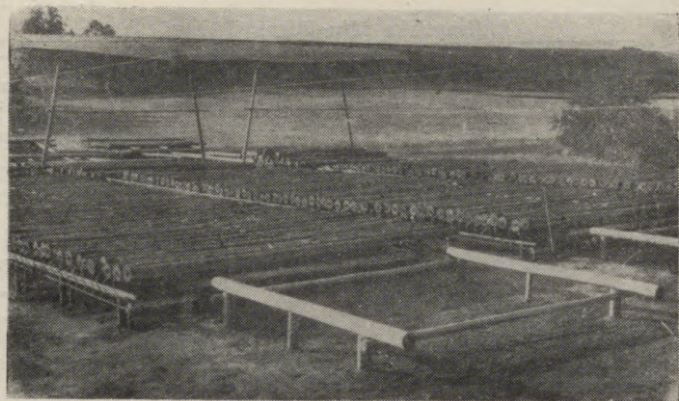
Stabu konservēšanai nereti lieto arī antiseptizēšanu ar piesūcināšanu zem spiediena caur rezģaļiem (sulu izspiešanas metode — sk. 44.—46. att.).

<sup>1</sup> Sk. ГОСТ 5430-50 „Лесоматериалы. Способы пропитки маслянистыми антисептиками“.



44. att. Apalkoku antiseptizēšana ar piesūcināšanu zem spiediena caur rezģajiem.

A — paņēmiens principālā shēmā: *a* — tvertne ar antiseptisko šķīdumu, *b* — svaigi nocirsts nenomizots koka stumbrs. B — iekārtas vispārējā shēmā: *1* — tvertne ar antiseptisko šķīdumu, *2* — tvaika katls, *3* — tvertne antiseptiska šķiduma pagatavošanai, *4* — tekne, *5* — tvertne antiseptiska šķiduma uzkrāšanai, *6* — antiseptizējamais koka stumbrs, *7* — gumijas caurule, *8* — aizsarggremīte, *9* — kāsi nostiprināšanai, *10* — virve, *11* — piespiedēredzens, *12* — pīrēs rīpa, *13* — teknes iesegums, *14* — teknes klatjs, *15* — teknes balst.



45. att. Apaļkoku antiseptizēšana ar piesūcināšanu zem spiediena (caur rezgaļiem). Augšā — iekārtas kopskats, apakšā — detaļas (pievadcaurule, aizgriežņi, gumijas caurules, kapuces).

Otējumiem, vannām un piesūcināšanai ir ieteicams lietot zemāk minētos antiseptiskos sastāvus<sup>1</sup>.

7. tabula

Antiseptisko sāļu ūdens šķīdumi

Šķīduma koncentrācija un nosaukums	Šķīduma sastāvdaļas	Šķīduma sastāvdaļu daudzums uz šķīduma 100 l
Parastās koncentrācijas šķīdumi		
3-procentīgais nātrija fluorida šķīdums	Nātrija fluorīds (GOST 2871-45)	3 kg
	Krāsviela	0,05 "
	Ūdens	97 l
3-procentīgais nātrija fluorida (nātrija silikofluorida un kalcinētās sodas) šķīdums	Nātrija silikofluorīds (GOST 87-41)	2,24 kg
	Kalcinētā soda (GOST 5100-49)	2,9 "
	Krāsviela	0,05 "
	Ūdens	94,86 l
3-procentīgais nātrija fluorida un nātrija silikofluorida (3:1) šķīdums	Nātrija fluorīds	2,25 kg
	Nātrija silikofluorīds	0,75 "
	Krāsviela	0,05 "
	Ūdens	97 l
3-procentīgais nātrija fluorida un amonija fluorida šķīdums	Nātrija silikofluorīds	2,43 kg
	Techniskais amonjaks (25%)	3,87 l
	Krāsviela	0,05 kg
	Ūdens	93,7 l
5-procentīgais nātrija fluorida un amonija fluorida šķīdums	Nātrija silikofluorīds	4 kg
	Techniskais amonjaks (25%)	7 l
	Krāsviela	0,05 kg
	Ūdens	89 l
4-procentīgais nātrija dinitrofenolāta šķīdums	Dinitrofenols	3,6 kg
	Kalcinētā soda	1,2 "
	Ūdens	95,2 l
5-procentīgais nātrija oksidifenolāta (Ф-5) šķīdums	Nātrija oksidifenolāts	5 kg
	Krāsviela	0,05 "
	Ūdens	95 l
5-procentīgais nātrija pentachlorfenolāta (П-4) šķīdums	Nātrija pentachlorfenolāts	5 kg
	Krāsviela	0,05 "
	Ūdens	95 l

<sup>1</sup> „Инструкция по защите от гниения, поражения дереворазрушающими насекомыми и возгорания деревянных элементов зданий и сооружений (И 119-56)“, Москва 1957.

## 7. tabulas turpinājums

Šķiduma koncentrācija un nosaukums	Šķiduma sastāvdaļas	Šķiduma sastāvdaļu daudzums uz šķiduma 100 l
5-procentīgais amonija silikofluorīda šķīdums	Amonija silikofluorīds	5 kg
	Krāsviela	0,05 "
	Ūdens	95 l
5-procentīgais magnija silikofluorīda šķīdums	Magnija silikofluorīds	5 kg
	Krāsviela	0,05 "
	Ūdens	95 l
5-procentīgais cinka silikofluorīda šķīdums	Cinka silikofluorīds	5 kg
	Krāsviela	0,5 "
	Ūdens	95 l
5-procentīgais cinka hlorīda šķīdums	Cinka hlorīds	5 kg
	Krāsviela	0,05 "
	Ūdens	95 l

## Paaugstinātās koncentrācijas šķīdumi

8-procentīgais amonija silikofluorīda šķīdums	Amonija silikofluorīds	8 kg
	Krāsviela	0,05 "
	Ūdens	92 l
8-procentīgais magnija silikofluorīda šķīdums	Magnija silikofluorīds	8 kg
	Krāsviela	0,05 "
	Ūdens	92 l
8-procentīgais cinka silikofluorīda šķīdums	Cinka silikofluorīds	8 kg
	Krāsviela	0,05 "
	Ūdens	92 l

Piezīme. Antiseptisko sāļu ūdens šķīdumus izgatavojot, jāņem vērā sekojošie norādījumi:

1) antiseptiķa gabali jāsmalcina, un viss antiseptiķis jāizsijā caur sietu, kam ir 64—81 acis uz 1 cm<sup>2</sup>, vai arī, lai novērstu putešānu, antiseptiķi iepriekš padara nedaudz mitru un tad saberž smalkā pulverī krāsu rīvē;

2) antiseptiskā šķiduma pagatavošanai jālieto tīrs (un pēc iespējas miksts) ūdens ar nelielu kaļķu sāļu saturu;

3) šis ūdens jāuzsilda līdz 90—95° C, un tāni pakāpeniski, pastāvīgi maisot, ieber antiseptisko sāli līdz pilnīgai izkušanai (šim noteikumam ir viens izņēmums: ja pagatavo šķīdumu, kura sastāvā ietilpst soda vai amonjaks, tad ūdeni uzsilda tikai līdz 30—40° C, jo pretējā gadījumā ķīmiskā reakcija notiktu ļoti strauji vai pastiprināti izdalītos amonjaks);

4) antiseptisko šķīdumu koncentrācija ir jāpārbauda ar areometru pēc īpatnējā svara — atbilstoši kontroles šķīduma (2—5 l) īpatnējam svaram pie temperatūras +20° C.

## Antiseptiskās eļļas

Antiseptiskās eļļas nosaukums	Antiseptizēšanas paņēmieni
Akmeņogļu kreozoteļļa (GOST 2770-44) Antraceneļļa (TU Glavkoxa 1946) Karbolinejs Degslānekļu eļļa (GOST 4806-49) Koksnes kreozots Kūdras kreozots	Piesūcināšana zem spiediena, augsto temperatūru vannas, karstās-aukstās vannas, karstās vannas

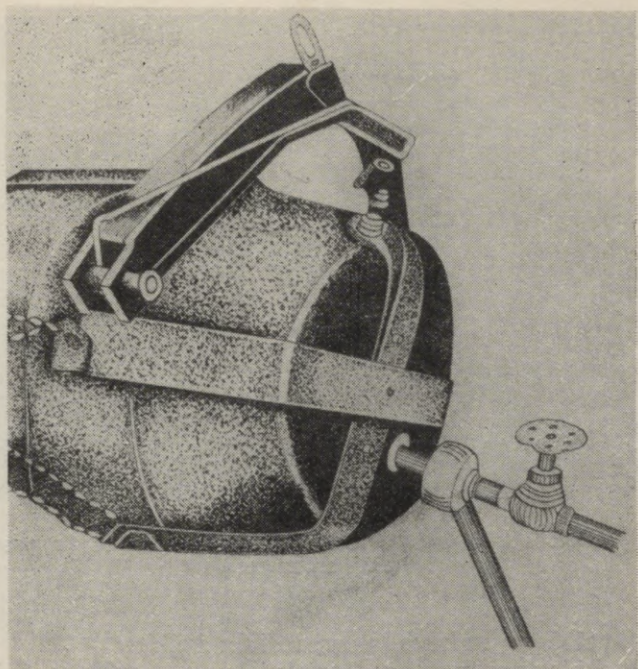
Piezīme. Antiseptisko eļļu šķīdināšanai lieto sekojošos šķīdinātājus (attiecībā 1:1): mazutu, naftas degvielu (GOST 1501-52), solventnaftu, zaļo eļļu (GOST 2985-5 l). Te jāņem vērā vēl sekojošais apstāklis: koksnes vai kūdras kreozots jālieto bez šķīdināšanas, jo tā toksiskums ir apm. divas reizes vājāks nekā akmeņogļu kreozoteļļai.

## D. Pastas

Pasta (vecais nosaukums — «supersmēre») ir krējuma konsistences masa, kas sastādās no saistvielas, antiseptiķa, stiegrojošās piedevas («armatūras») un šķīdinātāja. Pasta ar otu palīdzību tiek uztriepta koka konstrukciju virsmai, kas tādā veidā tiek pārklāta ar pabiezu (2—5 mm) pastas kārtu.

Pastu paņēmiens ir lietojams slapju koka konstrukciju antiseptizēšanai (ar mitruma saturu 40% un vairāk) vai arī tādām koka konstrukcijām, kas ir sausas, bet kas eksploatacijas laikā nāks saskarē ar mitruma avotiem — piem., zemē ierokamiem balstiem (stabiem), pirmā stāva grīdas gulšņiem, ķieģeļu sienās iemūrējamiem siju galiem u. tml. koka konstrukcijām (sk. 47. un 48. att.).

Pastu paņēmieni sauc arī par difūzijas paņēmieni, jo antiseptiķis (kas atrodas pastā) izšķīst un difundē koksne iekšējā (celtniecības vai montažas) vai arī ārējā mitruma ietekmē (sk. 49. att.).



46. att. Apaļkoku antiseptizēšana ar piesūcināšanu zem spiediena (caur rezģaļiem). Stumbra galam uzmaucamā modernā kapuce lielos kokmateriālu konservēšanas uzņēmumos.



47. att. Koka stabu antiseptizēšana ar pastu:  
1 — gala notēšana, 2 — pieres antiseptizēšana, 3 — gala antiseptizēšana



48. att. Koka siju galu antiseptizēšana ar pastu. (Ar pastu jāpārklāj arī pieres.)

Atkarībā no saistvielas materiāla izšķir:

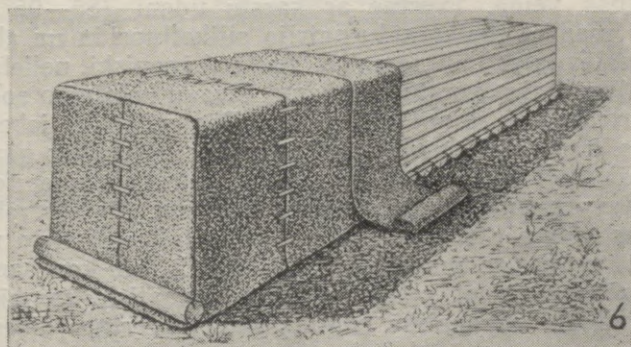
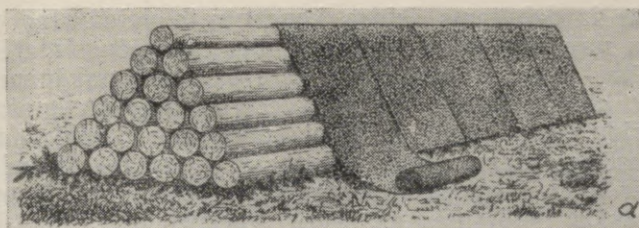
- a) ekstrakta pastas (saistviela — sulfīta spirta sārms),
- b) bituma pastas (saistviela — viegli kūstošs bitums),
- c) lakas pastas (saistviela — akmeņogļu laka, t. s. kuzbaslaka) un
- d) māla pastas (saistviela — trekns māls).

Par antiseptiķiem pastās lieto ūdenī šķīstošos anti-septiskos fluora sāļus: nātrija fluorīdu vai nātrija silikofluorīdu ar kalcinēto sodu; var lietot arī amonija silikofluorīdu, magnija silikofluorīdu un cinka silikofluorīdu.

Pēc antiseptiķa daudzuma (gramos uz  $1 \text{ m}^2$  koka konstrukciju virsmas), kas atrodas pastā, pastas tiek iedalītas divās markās:

- markā 100 — ar antiseptiķa daudzumu  $100 \text{ g/m}^2$  un
- markā 200 — ar antiseptiķa daudzumu  $200 \text{ g/m}^2$ .

Par stiegrojošo piedevu («armatūru») lieto kūdras miltus, kas pastas kārtai piedod lielāku izturību un labāku saistību ar koksnes virsmu.



49. att. Kokmateriālu antiseptizēšana ar difūzijas paņēmienu (koksnes sākotnējam mitrumam jābūt lielākam par 40% abs.): kokmateriāli tiek pārklāti ar antiseptisko pastu, sakrauti krautnē, pārsegti ar papi un atstāti krautnē 3—4 mēnešus.

Par šķīdinātājiem lieto ūdeni — ekstrakta, lakas un māla pastām un zaļo eļļu (vai citu eļļainu šķīdinātāju) — bituma pastām.

#### a. Ekstrakta pastas

Ekstrakta pastas pagatavo, lietojot kā antiseptiķi nātrija fluorīdu vai nātrija silikofluorīdu.

Ekstrakta pastas ar nātrija fluorīdu pagatavo sekojošā veidā: sulfīta spirta sārma cietos koncentrātus samalcina 5—7 cm lielos gabalos, izšķīdina karstā ūdenī (ar temperatūru 85—95° C, uzturot šo temperatūru pa visu pastas pagatavošanas laiku) un, pastāvīgi maisot, panāk vienmērīgu šķīdumu (ja sulfīta spirta

sārms ir dabūjams šķidra koncentrāta veidā, tad tas vairs nav jāatšķaida ar ūdeni, bet tikai jāuzsilda līdz minētai temperatūrai). Pēc tam šķīdumā pakāpeniski ieber kūdras miltus un mazliet saslapinātu nātrija fluorīdu, visu laiku turpinot maisīšanu, kamēr dabū vienmērīgu masu (pastu). Pastu var lietot aukstā veidā, tomēr tikai pie pozitīvām gaisa temperatūrām. Ziemas apstākļos lietojamās pastas ir iepriekš jāuzsilda līdz 30—40° C.

Ekstrakta pastas ar nātrija silikofluorīdu pagatavo sekojošā veidā. Tvertnē ar karstu ūdeni (85—95° C) ieber mazliet saslapinātu nātrija silikofluorīdu un abas šīs sastāvdaļas labi samaisa. Tad pakāpeniski, nelielām porcijām (lai novērstu putošanu) ievada kalcinēto sodu, nepārtraukti turpinot maisīšanu. Pēc reakcijas izbeigšanās, kad no šķīduma vairs neizdalās ogļskābās gāzes pūslīši, tvertnē ieber kūdras miltus un tad pielej iepriekš sagatavotu sulfīta spirta sārma šķīdumu. Šīs ekstrakta pastas vienmēr (neatkarīgi no gada laikiem) lieto uz-sildītā veidā (ar temperatūru 30—40° C), pie kam, anti-septizēšanu veicot, pastu tvertnē sistematiski samaisa, lai novērstu antiseptiķa nogulsnešanos tvertnes dibenā.

9. tabula

Ekstrakta pastu receptūra (gramos uz 1 m<sup>2</sup> koka konstrukciju virsmas)

Pastas nosaukums	Pastas marka	Pastas sastāvdaļas						Pastas
		nātrija fluorīds	nātrija siliko-fluorīds	kalcinētā soda	sulfīta spir-ta sārms (ciets)	kūdras milti	ūdens	
Ekstrakta pasta ar nātrija flu-orīdu	100	100	—	—	115	15	170	400
	200	200	—	—	130	20	150	500
Ekstrakta pasta ar nātrija sili-kofluorīdu	100	—	100	80	100	15	220	515
	200	—	190	150	135	20	205	700

#### b. Bituma pastas

Bituma pastas pagatavo no III vai IV markas naftas bituma, kuru iepriekš sasmalcina nelielos gabalos un izkausē katlā. Šķidrā bitumā, to pastāvīgi maisot, pa-

kāpeniski ielej bituma šķīdinātāju (piem., zaļo eļļu vai citu). Tad katlā ieber sausus kūdras miltus un beidzot sausu nātrija fluorīdu (kuru iepriekš atsevišķā traukā nedaudz sajauc ar šķīdinātāju). Pastu labi samaisa, kamēr rodas vienmērīga masa. Pastu var lietot kā siltā, tā arī aukstā veidā, bet ziemā (pie negatīvām temperatūrām) tā iepriekš jāuzsilda līdz 50—70° C.

10. tabula

Bituma pastu receptura (gramos uz 1 m<sup>2</sup> koka konstrukciju virsmas)

Pastas nosaukums	Pastas marka	Pastas sastāvdaļas				Pasta
		nātrija fluorīds	naftas bitums (III—IV marka)	zaļā eļļa	kūdras milti	
Bituma pasta	100	100	100	100	30	330
	200	200	200	200	40	640

#### c. Lakas pastas

Lakas pastu sastāvā ietilpst akmeņogļu laka (kuzbaslaka). Šīs pastas parasti izgatavo rūpnīcās un izlaiž sausā vai mitrā koncentrāta veidā. Koncentrātus būvvieta atšķaida ar aukstu (vasarā) vai ap 50° C siltu (ziemā) ūdeni.

11. tabula

Lakas pastu receptura (gramos uz 1 m<sup>2</sup> koka konstrukciju virsmas)

Pastas nosaukums	Pastas marka	Pastas sastāvdaļas									Pasta	
		sausais koncentrāts				ūdens	mitrais koncentrāts					ūdens
		nātrija fluorīds	akmeņogļu laka „B <sup>a</sup> ”	peļēkais māls (maltais)	ūdens		nātrija fluorīds	akmeņogļu laka „B <sup>a</sup> ”	peļēkais māls (maltais)	ūdens		
Lakas pasta	100	100	53	27	270	100	52,5	25	72,5	200	450	
	200	200	106	54	490	200	105	50	145	350	850	

#### d. Māla pastas

Māla pastu pagatavošanai lieto trekno atduļķoto vai izsijāto mālu (sijāšanai ņem sietu ar 49—100 acīm uz 1 cm<sup>2</sup>). Māla pastām piejauc sulfīta spirta sārmu vai

bitumu. Pirmajā gadījumā pastas pagatavo tāpat kā ekstrakta pastas, pie kam māla šķīdumu ielej katlā kā pēdējo sastāvdaļu. Otrajā gadījumā karstu bitumu, kurā ir iejaukts antiseptiķis, ielej vēl karstākā māla šķīdumā. Māla pastas neturas uz vertikālām vai slīpām virsmām, tāpēc tās lieto tikai horizontālo virsmu antiseptizēšanai (piem., koka starpstāvu pārsegumu starpgriestiem).

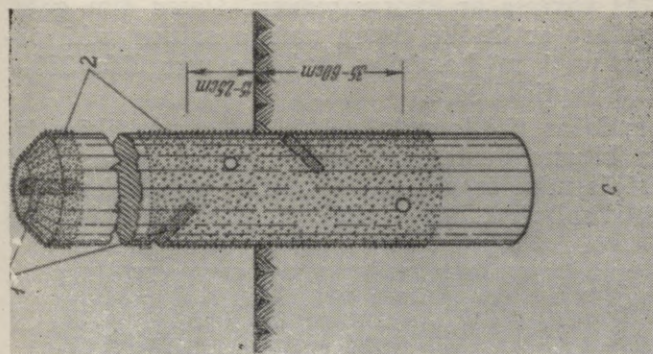
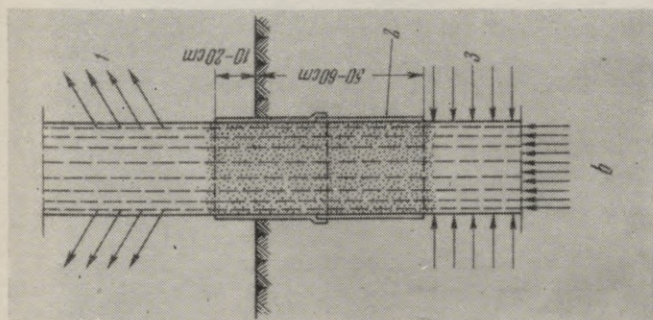
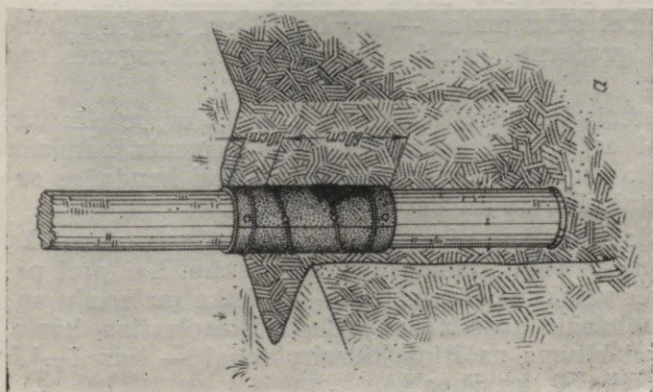
12. tabula

Māla pastu receptūra  
(gramos uz 1 m<sup>2</sup> koka konstrukciju virsmas)

Pastas nosaukums	Pastas markas	Pastas sastāvdaļas							ūdens	Pasta
		antiseptiķis				saistviela				
		nātrija fluorīds	nātrija silikofluorīds	kaicinētā soda	trekus atduļķots māls	sulfīta spirta sārms	naftas bitums (III, IV markas)			
Māla pasta ar nātrija fluorīdu un sulfīta spirta sārmu	100	100	—	—	100	15	—	150	365	
	200	200	—	—	180	20	—	170	570	
Māla pasta ar nātrija silikofluorīdu un sulfīta spirta sārmu	100	—	100	90	65	15	—	230	500	
	200	—	190	150	100	15	—	235	690	
Māla pasta ar nātrija fluorīdu un bitumu	100	100	—	—	120	—	45	150	415	
	200	200	—	—	200	—	65	170	635	

### E. Bandažas

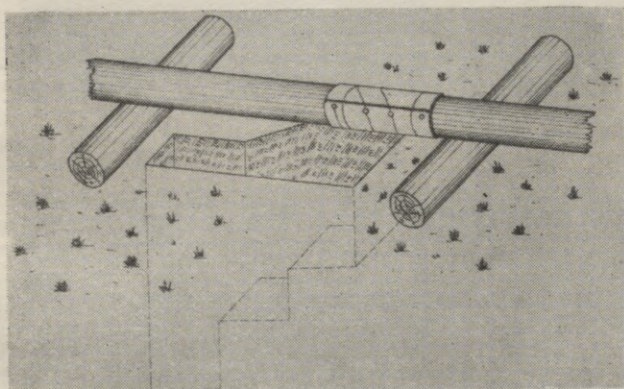
Ar antiseptizētājām pastām koka materialus var konservēt, ne tikai uztriepjot pastu tieši uz materiālu virsmas, — pastu var iepriekš uztriept uz kāda lēta auduma, jumta papes, ruberoida, pergamentveida papīra, kartona vai tml. materiāla sloksnes un pēdējo pēc tam aptīt ap konservējamo koka elementu (ar pastas kārtu uz koksnes pusi). Lai glabājot un pārvadājot bandažu lentas nesalīptu, pastas virsu pēc pastas uztriepšanas



50. att. Koka stabu antiseptizēšana:  
*a* un *b* ar bandažas papāmienu; *c* — ar urbumos iepildīto pastu.

uz lentas apkaisa ar kūdras pulveri. Pastu šīnī gadījumā gatavo ar lielāku fluora natrija saturu nekā parasti, un uz 1 m<sup>2</sup> bandažas laukuma ņem līdz 350—500 g antiseptiskā sāļa.

Ja bandažas jālieto mitrā vietā, tad par labākām jāuzskata bituma pastas, bet sausākās vietās var lietot arī pārējās minētās pastas. Bandažas ap stabiem nav vēlams tīt spiralveidīgi — labāk tās tīt ar horizontāliem



51. att. Koka stabu antiseptizēšana ar bandažas paņēmienu: staba stāvoklis bandažas uzlikšanai.

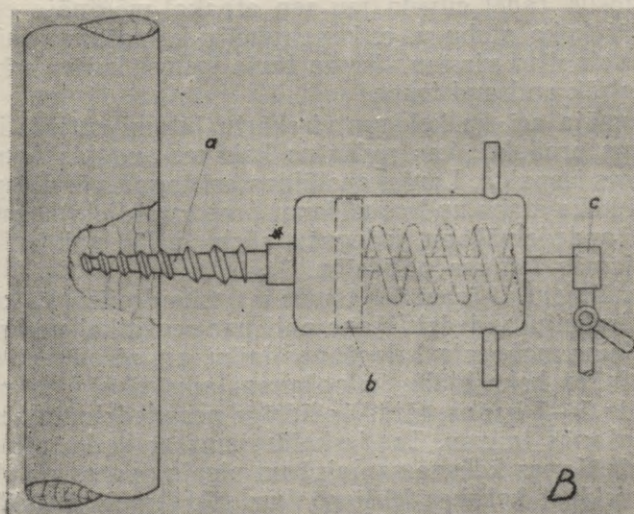
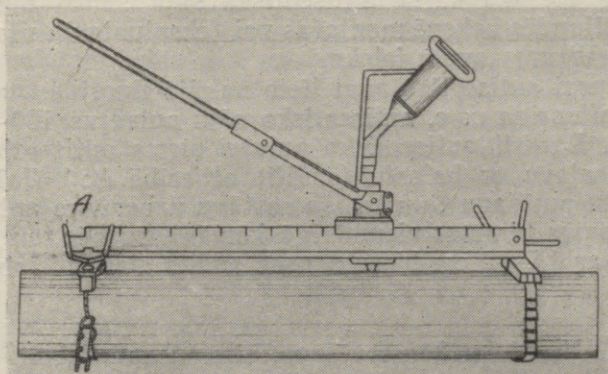
gredzeniem, iesākot aptīšanu no apakšas. Nākamā, augstākā bandažas kārtā apsedz zemāko par 10—15 cm, bet sānu malas — par 6—10 cm. Augšējā bandažas gredzena malai jāatrodas virs augsnes ap 20 cm.

Parastais bandažu lielums — 0,5×0,8 m, bet tās var gatavot arī cita lieluma. Pie koka elementa bandažu pienaglo ar papes nagliņām, un labākai bandažas saturēšanai pielieto arī tievas stieples.

Bandažas jālieto visur tur, kur iespējama straujāka antiseptisko vielu izskalošana no pastām. Lai pret pēdējo vēl vairāk nodrošinātos — ap koka materiālu aplikto bandažu nosedz ar kādu hidroizolācijas kārtu. Piķa vai bituma patēriņš hidroizolācijai — līdz 1—1,5 kg/m<sup>2</sup> (sk. 50. un 51. att.).

## F. Urbuma paņēmieni .

Antiseptiskās pastas var ievadīt koksnē, iepildot tās speciāli radītos urbumus. Šī paņēmiena realizēšanai lieto arī mašīnas (sk. 50. (schema c) un 52. att.),



52. att. Kokmateriālu antiseptizēšana ar urbumu paņēmieni. Mašīnas urbšanai un antiseptiķa ievadīšanai urbumos:

A sviru mašīna; B mašīna ar kompresoru (a — dobtā skrūve, b — virzulis, c — pievads no kompresora).

## G. Sausā antiseptizēšana

Sausā antiseptizēšana, tāpat kā pastas, pieder pie difuzijas paņēmiena. Virs horizontalām koka konstrukciju virsmām (piem., virs koka pārsegumu starpgriestiem) uzber biežākā kārtā antiseptiskā sāļa sauso pulveri, kas difundēs koksnē montažas vai (ekspluatacijas laikā) citu mitruma avotu ietekmē.

Sausai antiseptizēšanai lieto natrija fluorīda, natrija silikofluorīda u. c. antiseptisko sāļu pulverus 100—200 g/m<sup>2</sup>. Parasti antiseptisko pulveri pirms antiseptizēšanas sajauc ar balastu (smilti) attiecībā 1:1 (lai novērstu putēšanu), un tad šo sastāvu uzber virs antiseptizējamās virsmas vienmērīgā kārtā, kuru pēc tam pārse dz ar 1,5—2 cm biezu sausas smilts aizsargkārtu.

## H. Stabu konservēšana, virsmu apdedzinot

Kokogles augsnē var uzglabāties nebojājoties gadu tūkstošus, tādēļ cilvēki jau sen atpakaļ mēģināja paildzināt koka stabu u. c. konstrukciju kalpošanas laiku, apdedzinot to virsmu vismaz tanīs joslās, kurās koksni visvairāk apdraud trupe.

Domāja arī, ka koksnes virskārtu jūtami antiseptizēs darvas produkti, kas rodas no koksnes augstas temperatūras iespaidā. Lauku apstākļos arī tagad vēl diezgan bieži koka stabu nodrošināšanai pret trupi lieto koksnes lēnu apdedzināšanu izdegušu sārta oglēs vai arī ar lodējamās lampas palīdzību.

Zinātniskās pārbaudēs tomēr ir noskaidrojies, ka koka konstrukciju apdedzināšana pati par sevi tikai nedaudz paildzina materialu kalpošanas laiku, un, piemēram, apdedzināto koka stabu kalpošanas laiks tikai reti pārsniedz 5—7 gadus, tātad ir līdzīgs neapdedzinātu stabu kalpošanas laikam. Tas izskaidrojams ar to, ka pie apdedzināšanas koksne saplaisā un piepju sporas pa plaisām iekļūst koksnē iekšienē, kur sāk strauji attīstīties trupēšanas process. Šis senais kokmaterialu konservēšanas veids kļūst iedarbīgs tikai tad, ja tos pēc apdedzināšanas piesūcina ar kreozotēlu, antracēnu, koka darvas smagākajām, fenolus saturētājām frakcijām vai chlorētu gāzgeneratoru darvu.

Darbs šīnī gadījumā veicams šādi: apdedzināšanu veic uz lēni degoša sārta, uz karstām oglēm vai ar lodējamās lampas liesmu, izveidojot uz piepju apdraudētās stabu daļas 5—10 mm biezu ogļu kārtu. Lai stabos nerastos dziļākas plaisas, to virsmu pirms apdedzināšanas noziež ar šķidru mālu putriņu. Kad apdedzināšana beigusies, stabus izņem no sārta un, kamēr vēl ogles vietām kvēlo (bet nav vairs redzama liesma), apdedzināto staba galu iemērc, vislabāk, akmeņogļu darvas kreozotellā ar temperatūru, ne zemāku par  $+20^{\circ}$ , un patur tajā 2—3 stundas. Konservētai eļļai jāiesūcas koksne vismaz 15—20 mm dziļi. Pēc tam stabus izņem no konservētāja šķidrums, uz slīpiem paliktņiem ļauj no tiem notecēt liekajam antiseptiķim un pēc apm. 24 stundām apdedzināto un konservēto stabu daļu nosedz ar smago darvu, kuzbaslakas šķīdumu vai citu hidrofobizējošu segumu.

Kreozotellā patēriņš ir ap  $6 \text{ l/m}^2$ , bet smagās darvas vai cita hidrofobizētāja šķidrums — līdz  $2 \text{ kg/m}^2$ .

Šādi konservēti stabi kalpo 12—16 gadus.

## I. Priežu konservēšana, mākslīgi apsveķojot

Praksē noskaidrots, ka pret trupi daudz izturīgāka ir sveķiem bagātāka priežu koksne. Sveķu un miecētājielū lielāks saturs kodolkoksne arī padara to daudz izturīgāku pret piepju iedarbību par aplieves koksni. Tādēļ arī augu māju celtniecībā Rīgā un citur agrāk bieži lietoja no trops rajoniem ievestas sevišķi sveķaino priežu materialus. Tīri dabīgi radās doma, vai nav iespējams mūsu parastās priedes koksni konservēt, to mākslīgi apsveķojot. Izrādījās, ka tas tiešām iespējams, tikai apsveķošanas darbs jāveic ne mazāk kā 3—4 gadus pirms koku ciršanas un jāpanāk, lai visa priedes aplieves koksne būtu piesūcināta ar sveķiem un saturētu ne mazāk par 13—15% kolofonija.

Priežu stumbru apsveķošanu veic tā: stumbriem pakāpeniski vertikālām vai horizontālām sloksnēm noņem mizu un lūksni, ko izdara ne retāk kā 3—4 reizes vasarā; pēdējo neskartās mizas un lūksnas sloksni (atkarībā no koka resnuma ne šaurāku par 10—15 cm) apsveķojamai priedei noņem tikai pirms nociršanas pēdējās vasaras sākumā.

Brūču vietās izplūst daudz sveķu un koksne caur-sveķojas visas aplievis dziļumā. Mākslīgi apsveķotas priedes stabu kalpošanas laiks ir ap 12 gadu.

### J. Blīvēšanas materialu antiseptizēšana

Blīvēšanas materialu antiseptizēšanai lieto auksto vannu paņēmieni: pakulas, tūbu u. c. iegremdē uz 30 minūtēm aukstā antiseptiskā sāļa ūdens šķīdumā (te noder visi antiseptisko sāļu ūdens šķīdumi, kas minēti 7. tabulā; šķīduma patēriņš ir apm. 50 l uz 100 kg antiseptizējamo materialu). Pēc antiseptizēšanas materiālus izžāvē un tad tie ir gatavi lietošanai.

### 8. ANTISEPTIZĒTO KOKA KONSTRUKCIJU HIDROIZOLĒSANA

Ja antiseptizētās koka konstrukcijas pēc ievietošanas būvobjektā eksploatacijas laikā būs padotas mitruma avotu ietekmei, tad tās iepriekš ir jāhidroizolē (lai novērstu antiseptiķa izskalošanos no koksnes).

Šim nolūkam lieto divu veidu hidroizolācijas materiālus: veltņu un otējamos.

Veltņu hidroizolācijas materiāli ir darvotie (pape, papes āda) un bituminozie (pergamins, ruberoids, hidroizols, borulins). Kā jau agrāk bija minēts, darvotie veltņu materiāli ir mitrumā neizturīgi (izskalojas fenoli, kas ir darvas galvenā sastāvdaļa), tādēļ tos var lietot tikai tajos gadījumos, kad koka konstrukcijas īslaicīgi jāšargā pret montažas jeb celtniecības mitrumu, piem., ar papi varētu izolēt koka starpsienas tajās vietās, kur tās saskaras ar svaigiem mūriem (ar ķieģeļu sienām jaunbūvēs). Visos gadījumos, kad koka konstrukcijas var ilgstoši ietekmēt mitrums, jālieto bituminozie veltņu materiāli, piem., ar ruberoidu ir jāhidroizolē (jāpārsedz) ķieģeļu stabiņi, virs kuriem atbalstās I stāva grīdas gulšņi (ēkas bezpagraba daļā) — tādā veidā grīdas koka konstrukcijas būs pastāvīgi izolētas no grunts kapilārā mitruma (jo bitums ir ūdensizturīgs materiāls).

Veltņu materialu vietā var lietot t. s. otējamos hidroizolācijas materiālus: darvas vai bitumus. Šos materiālus uztriepj koka konstrukciju virsmām ar otu palī-

dzību (no šejienes arī materialu nosaukums) vai arī ar hidropultu. Bet arī šajā gadījumā jāņem vērā, ka darvas otējumus drīkst lietot tikai pret īslaicīgu montažas mitrumā ietekmi. Visos citos gadījumos hidroizolēšanai ir jālieto bituminozie otējumi, piem.:

a) izkausētais (virs uguns) III vai IV markas šķidrāis naftas bitums (lietojams karstā veidā);

b) izšķīdinātais III vai IV markas naftas bitums (naftas bitums 75% + šķīdinātājs, piem., benzola polichlorīds 25%), lietojams uzsildītā veidā;

c) bituma ūdens emulsija (III vai IV markas naftas bitums 53% + koka darva 1,5% + kodīgais nātrijs 0,5% + ūdens 45%), lietojama aukstā veidā; bituma ūdens emulsiju var gatavot arī pēc M. Kalniņa tehnoloģiskās shēmas (53. att.).

Te jāņem vērā sekojošie divi apstākļi:

1) ar ekstrakta pastām vai citām vēl neizžuvušām pastām antiseptizētās koka konstrukciju virsmas pirms hidroizolēšanas ar otējumiem jāpārsedz (jāaptin) ar stingru būvpapīru un jānosien ar stiepu (lai aizsargātu pastas kārtu pret bojājumiem — nolobīšanos, saskrāpējumiem u. tml.) un tad virs papīra jāuztriepj hidroizolējošais otējums;

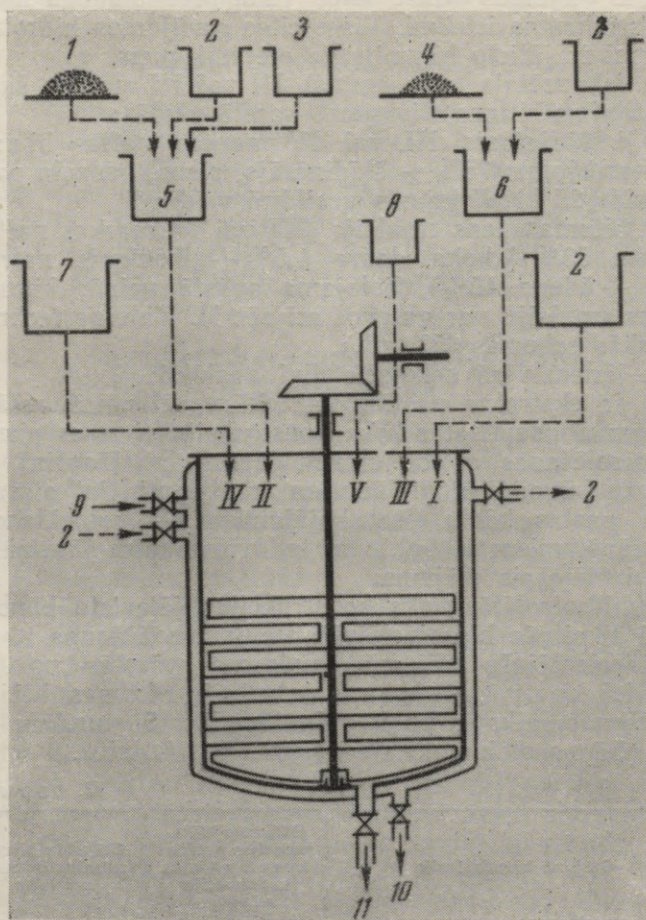
2) hidroizolētās koka konstrukcijas jāievieto būvobjektā tikai pēc hidroizolējošā otējuma nožūšanas.

Hidroizolējošo otējumu daudzums svārstās no 0,7 līdz 1,5 kg uz 1 m<sup>2</sup> koka konstrukciju virsmas, bet to nožūšanas laiks ir no 10 minūtēm līdz 5 stundām — atkarībā no otējumu materiāliem (sk. 13. tab.).

13. tabula

Otējamā hidroizolācija	Otējamās hidroizolācijas patēriņš kg uz 1 m <sup>2</sup> koka konstrukciju virsmas	Otējamās hidroizolācijas nožūšanas laiks
Izkausētais naftas bitums . . . . .	1—1,5	10—15 min.
Izšķīdinātais naftas bitums . . . . .	0,7—0,9	4—5 stundas
Naftas bituma emulsija . . . . .	0,8—0,9	2—3 stundas

Ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem antiseptizētos koka būvelementus, ja tos ekspluatācijas laikā ietekmēs mitrums, var hidroizolēt arī ar ūdens izturīgām krāsām, piem., antiseptizētos logu aplodas un rāmjus labi aizsargā pret mitrumu eļļas krāsa u. tml.



53. att. Bituma ūdens emulsijas iegūšanas tehnoloģiskā  
 schema (pēc M. Kalniņa):

1 — kazeīns, 2 — ūdens, 3 — nātrijsilīkats, 4 — koloidāls  
 māls, 5 — kazeīna šķīdināšana, 6 — māla atmiēkšķošana, 7 — bi-  
 tumas izkausēšana, 8 — fenols, 9 — tvaiks, 10 — kondensāts,  
 11 — emulsija. I—V — komponentu ievietošanas secība katlā ar  
 maisāmo ierīci.

## 9. AR KĀDIEM ANTISEPTIZĒŠANAS PAŅĒMIENIEM IR JĀANTISEPTIZĒ KOKA KONSTRUKCIJAS?

Atbilde uz šo jautājumu ir atkarīga no vairākiem apstākļiem: vai koka konstrukcijas tiek celtas no sausiem vai slapjiem kokmateriāliem, vai tās ir atklātas (piem., torņi, estakades), vai arī, kā ēku sastāvdaļas, segtas (piem., sienas, pārsegumi), vai tās ekspluatācijas laikā atradīsies atmosfēras nokrišņu, gruntsūdens vai motažas mitruma ietekmē utt.

Šīs atbildes ērti atrodamas 14. tabulā.

14. tabula

Antiseptizējamās koka konstrukcijas\*

Nr. p. k.	Koka konstrukcijas nosaukums	Antiseptiķi un antiseptizēšanas paņēmieni	
		kokmateriāli ir sausi (ar mitruma saturu līdz 20%) un paliek sausi būvdarbu gaitā	kokmateriāli ir slapji (ar mitruma saturu lielāku par 20%) vai arī kļūst slapji būvdarbu gaitā
1	2	3	4

### A. Atklātās koka celtnes (torņi, estakades, stabi, elektrisko līniju balsti utt.)

1	Zemē ierokamās konstrukcijas: stabi, balsti, gulsni. Tiltu brūsi u. tml.	<p>a) Piesūcināšana zem spiediena:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ar antiseptiskām eļļām vai</li> <li>2) ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem, pēc tam — hidroizolēšana (grunts pusē)</li> </ol> <p>b) Augsto temperatūru vannas (ar petrolatumu un antiseptisko eļļu)</p> <p>c) Karstās-aukstās vannas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ar antiseptiskām eļļām vai</li> <li>2) ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem, pēc tam — hidroizolēšana (grunts pusē)</li> </ol> <p>d) Pastas (marka 200) uztriepjamas divas reizes, pēc tam — hidroizolēšana (grunts pusē)</p> <p>e) Apdedzināšana, pēc tam — antiseptizēšana karstajās vannās:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ar antiseptiskām eļļām vai</li> <li>2) ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem (pēc tam jāhidroizolē — grunts pusē)</li> </ol> <p>f) Antiseptiskās bandažas, pēc tam — hidroizolēšana</p>
---	--------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

\* Sk. „Инструкция по защите от гниения, поражения дереворазрушающими насекомыми и возгорания деревянных элементов зданий и сооружений (И 119-56)“.

1	2	3	4
2	Sajūgumi (iecirtumi), pieres, horizontālo un slīpo elementu augšējās skaldnes	Pastas (marka 200)	

B. Ēku koka konstrukcijas  
Pamati

3	Zemē ierokamās konstrukcijas: stabi, balsti	Tāpat kā 1. p.	
4	Cokoli, kas saskaras ar grunti, pildījumu vai mūri: 1) lielu izmēru elementi: apaļkoki, pusbaļķi, plankas u. tml. 2) mazu izmēru elementi: dēļi, latas u. tml.	a) Karstās-aukstās vannas: 1) ar antiseptiskām eļļām vai 2) ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem, pēc tam — hidroizolēšana b) Pastas (marka 200), pēc tam — hidroizolēšana a) Karstās-aukstās vannas: 1) ar antiseptiskām eļļām vai 2) ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem, pēc tam — hidroizolēšana b) Karstās vannas ar antiseptiskām eļļām c) Pastas (marka 100), pēc tam — hidroizolēšana	

Sienas un starpsienas

5	Apakšējie vainagi: 1) ārējās sienās 2) iekšējās sienās	a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem, pēc tam — hidroizolēšana (saskares vietās ar mūri) b) Pastas (marka 200), pēc tam — hidroizolēšana (saskares vietās ar mūri) a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem, pēc tam — hidroizolēšana (saskares vietās ar mūri) b) Pastas (marka 100), pēc tam — hidroizolēšana (saskares vietās ar mūri)	
---	--------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## 14. tabulas turpinājums

1	2	3	4
6	Vainagi starpstāvu un bēniņu pārsegumos	c) Pastiprinātie otējumi ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem, pēc tam — hidroizolēšana (saskares vietās ar mūri) Bez antiseptizēšanas	a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem b) Pastas (marka 100)
7	Vainagu savstarpējie sajūgumi un siju sajūgumi ar vainagiem	Bez antiseptizēšanas	Pastas (marka 100)
8	Karkasa ārējās un iekšējās sienas un starpsienas ar pildījumu: statņi, spraišļi, atgāžņi un dēļu apšuvums (no pildījuma puses) joslās zem palodzēm I un II stāvā	a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem b) Pastas (marka 100) c) Pastiprinātie otējumi ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem	a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem
9	Sienu un starpsienai vairogī: 1) karkasa elementi — statņi un spraišļi 2) apšuvumi	a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem b) Pastiprinātie otējumi ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem Bez antiseptizēšanas	a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem b) Pastiprinātie otējumi ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem
10	Sienas un starpsienas sajūgumos ar ārējām mūra sienām (0,5 m platā joslā) un sanitaros mezglos	a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem b) Pastas (marka 100)	

1	2	3	4
Cokola pārsegumi un I stāva grīdas			
11	Cokola pārsegumi ar sijām un starpgriestiem:		
	1) sijas, gulšņi, latas	a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem b) Pastas (marka 100) c) Pastiprinātie otējumi ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem	
	2) nomaļu, planku vai dēļu starpgriesti	a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem b) Pastas (marka 100) c) Karstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem d) Pastiprinātie otējumi ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem	
	3) vairogu starpgriesti	a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem b) Karstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem c) pastiprinātie otējumi ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem	
	4) dēļu klājs zem parketa	Bez antiseptizēšanas	a) Karstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem b) Pastiprinātie otējumi ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem
12	Cokola pārsegumi ar sijām bez starpgriestiem un I stāva grīdas uz gulšņiem un ķieģeļu stabiņiem:		
	1) sijas un gulšņi	a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem b) Pastas (marka 100) c) Pastiprinātie otējumi ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem	

1	2	3	4
	2) tīrās grīdas dēļu klājs no pagrīdes puses	a) Pastas (marka 100) b) Pastiprinātie otējumi ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem	
13	I stāva grīdas uz sagatavošanas kārtas:		
	1) gulšņi, kas ievietoti sagatavošanas kārtā	a) Piesūcināšana zem spiediena ar antiseptiskām eļļām b) Karstās-aukstās vannas ar antiseptiskām eļļām c) Pastas (marka 200), pēc tam — hidroizolēšana ar bitumu (no visām pusēm)	
	2) tīrās grīdas dēļi, kas atbalstās uz gulšņiem un sagatavošanas kārtas	Pastas (marka 100), kas uztriepjamas dēļu vertikālām skaldnēm un apakšējai virsmai, kura pēc tam hidroizolējama ar bitumu	
	3) koka kluči, kas atbalstās uz sagatavošanas kārtas	a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptiskām eļļām b) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu pastiprinātiem ūdens šķīdumiem, pēc tam — hidroizolēšana c) Karstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem, pēc tam — hidroizolēšana	

## Starpstāvu un bēniņu pārsegumi

14	Siju un kopturu gali, kas iemūrējami mūra sienās (ciešās ligzdās)	a) Pastas (marka 200), pēc tam — galu sānu virsmu hidroizolēšana (izņemot pieres) b) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem (šajā gadījumā sijas antiseptizējamās visā garumā), pēc tam — galu sānu virsmu hidroizolēšana (izņemot pieres) c) Pastiprinātie otējumi ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem, pēc tam — galu sānu virsmu hidroizolēšana (izņemot pieres)	
----	-------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## 14. tabulas turpinājums

1	2	3	4
15	Siju un kopturu gali, kas ievietojami mūra sienās atklātās ligzdās (kas hidroizolētas no iekšpuses)	a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem b) Pastas (marka 100) c) Pastiprinātie otējumi ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem	
16	Sijas, kopturi un latas starpstāvu un bēniņu pārsegumu pārļaidumos	a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem b) Bez antiseptizēšanas	b) Pastas (marka 100) c) Pastiprinātie otējumi ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem
17	Starpstāvu un bēniņu pārsegumu starpgriesti gar mūra ārsienām (0,5 m platā joslā)	Pastiprinātie otējumi ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem	a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem b) Pastas (marka 100)
18	Vairogu starpgriestu dēļi	a) Karstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem b) Aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem	
19	Gulšņi, kas novietojami virs dzelzsbetona pārsegumiem uz ķieģeļu vai betona stabiņiem vai uz elastīgām skaņu izolējošām starplikām	a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem b) Pastas (marka 100) c) Pastiprinātie otējumi ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem	
20	Starpstāvu un bēniņu pārsegumi ar atklātām sijām sanītaros mezglos: 1) sijas 2) dēļu klāji	a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem b) Pastas (marka 200) a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu pastiprinātiem ūdens šķīdumiem, pēc tam — hidroizolēšana (augšā) b) Pastas (marka 200), pēc tam — hidroizolēšana (augšā)	

1	2	3	4
	3) sanitāriem mezgļiem piegulošie pārsegumi (sijas, latas, starpgriesti, apmetuma griesti, dēļu klājs zem parketa)	a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem b) Pastas (marka 100)	
21	Bēniņu pārsegumu apmetuma griesti virs vannu un dušu telpām	a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem b) Sausā antiseptizēšana (no augšas) c) Pastas (marka 100) d) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu pastiprinātiem ūdens šķīdumiem	

## Bez bēniņu jumti

22	Jumti ar dēļu klāju virs atklātām spārēm (kopturiem): 1) klāji	a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem b) Pastas (marka 100) c) Pastiprinātie otējumi ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem	
	2) Spāres vai kopturi (augšējā skaldnē)	Bez antiseptizēšanas	a) Pastas (marka 100) b) Pastiprinātie otējumi ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem
23	Jumti ar dēļu klāju un apšuvumu, kas ietver spāres: 1) spāres	a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem b) Pastas (marka 100)	
	2) dēļu klājs un apšuvums	a) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem b) Pastas (marka 100) c) Pastiprinātie otējumi ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem	
24	Virsgaismas sienu apakšējās joslas	a) Pastas (marka 100) b) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem	

1	2	3	4
Pārējās konstrukcijas			
25	Mūrļatas uz ārējām mūra sienām un spāru sajūgumi ar mūrļatām	a) Pastas (marka 200), pēc tam — hidroizolēšana (mūra pusē) b) Pastiprinātie otējumi ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem, pēc tam — hidroizolēšana (mūra pusē)	
26	Naglotās deļu sijas, kopnes, arkas (loki) un citas nesošās konstrukcijas:		
	1) atbalstu mezglu elementi (pirms montāžas)	a) Pastas (marka 200) b) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem (sīkākām detaļām — pretbīdņiem, paliktņiem u. tml.) c) Pastiprinātie otējumi ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem	
	2) nagloto siju, segmenta arku (loku) u. tml. konstrukciju augšējās saliktās joslas	Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem	
	3) kopņu augšējo brusu joslu augšējās virsmas	Pastas (marka 200), pēc tam — hidroizolēšana	
	4) atbalstu paliktņi	a) Pastas (marka 200), pēc tam — hidroizolēšana b) Karstās-aukstās vannas ar antiseptiskām eļļām c) Karstās-aukstās vannas ar antiseptisko sāļu pastiprinātiem ūdens šķīdumiem, pēc tam — hidroizolēšana	
27	Logu un durvju aplodas (sajūgumos ar mūri)	a) Pastas (marka 100), pēc tam — hidroizolēšana un antiseptizēto pakulu vai tūbu ievietošana starp aplodu un mūri b) Pastiprinātie otējumi ar antiseptisko sāļu ūdens šķīdumiem, pēc tam hidroizolēšana un antiseptizēto pakulu vai tūbas ievietošana starp aplodu un mūri	
28	Kolonas (stabi) atbalsta mezglos (sajūgumos ar mūra pamatiem) un vietās, kur kolonas krusto pārsegumus	Pastas (marka 200), pēc tam — hidroizolēšana	

## 10. KOKA KONSTRUKCIJĀS IEVIESUSĀS TRUPES APKAROŠANA

Kādas parādības liecina par trupēšanas procesiem koksnē?

Atklātās koka konstrukcijās vispirms kļūst redzami piepju micelijī (sēņotnes) un auklas (sk. 2. tab.), tad — augļu ķermeņi. Koksne maina savu krāsu (top brūngana, tumši brūna), sašķeļas kubiņos un prizmiņās, kas ir raksturīgi destruktīvai trupeī, kuru izsauc tipiskās mājas piepes, un trupēšanas beigu stadijā paliek tik trausla, ka sabirzt pulverī. Pēdējais apstāklis ir cēlonis būvobjekta deformācijām, daļējai vai pilnīgai sabrukšanai.

Aizsegtās koka konstrukcijās (pagrīdēs, apmetās koka sienās un starpsienās, zem tapetēm, zem linoleja u. tml.) piepju attīstības sākumu ir grūti konstatēt. Tomēr jau agri parādās pazīmes, pēc kurām var spriest par trupēšanas procesu koksnē. Telpās jūtama tipiskā sēņu smaka. Uz tapetēm parādās mitruma plankumi, no krāsotām virsmām izspiežas krāsu plēvītes «burbulišu» veidā. Vēlāk saplaisā un atlobās apmetums, «līgojas» grīdas, grīdu dēļos parādās ielūzumi, iespaidumi, ieliecas pārsegumi. Visas šīs parādības liecina par to, ka objektā ir attīstījusies trupe.

Ja trupe ir konstatēta, tad kādi pasākumi būtu nepieciešami, lai apturētu trupēšanas procesu un aizsargātu būvobjektu pret bojā eju?

Kā jau iepriekš bija minēts, mājas piepes var attīstīties tikai paaugstināta mitruma (20—70% abs.) tiešā ietekmē. Tādēļ, ja ēku koka konstrukcijās ir konstatēta trupe, tad tas nozīmē, ka dotajā vietā koka konstrukcijas atrodas kāda mitruma avota ietekmē. Tādēļ pirmais pasākums attīstījušās trupes apkarošanai ir atrast un novērst mitruma avotu: izlabot jumta segu, ierīkot termoizolāciju bēniņu pārsegumos, izlabot ūdensvada vai kanalizācijas tīkla bojājumus utt., t. i., novērst to mitruma avotu, kura dēļ dotajā vietā ir ieviesusies piepe. Otrkārt, jāatsedz visas satrupējušās koka konstrukcijas: no koka sienām jānokaļ apmetums, pārsegumiem jānoņem grīdas klājs, jāizņem starpgriestu pildījums un starpgriesti u. tml. Pēc tam jāpārbauda nesošo konstrukciju (sienu, siju u. c.) koksnes

stāvoklis. Ja koksnes bojājumi nav lieli (piem., trupe ir skārusi tikai koksnes virsmu), bojājumus nav izsaukusi īstā (pelēkā) mājas piepe, bet kāda mazāk bīstama, un konstrukciju nestspēja praktiski ir maz cietusi, tad no koksnes virsmas uzmanīgi jānotēš piepes hifas, micelijs un augļu ķermeņi (pie tam neiegriežot dziļi koksni, lai nevājinātu konstrukciju nestspēju). Pēc tam atsegtām un notēstām koka konstrukcijām jāļauj labi izžūt, un tad jāveic to konservēšana (antiseptizēšana). Pie tam jāņem vērā, ka ir rūpīgi jāantiseptizē arī visas bojājuma vietai piegulošās koka daļas (apm. 0,5 m platā joslā). Ja turpretī ir pazīmes, ka bojājumu izsaukusi īstā (pelēkā) mājas piepe (kas, reiz iesākusi attīstīties, var bojāt arī sausu koksni), vai ja koka konstrukcijas ir zaudējušas nestspēju, tad, veicot remontu, no ēkas jāizņem ne tikai tās konstrukcijas, kas zaudējušas mehānisko izturību, bet arī visi koka elementi, kuriem ir vismazākās šīs piepes pazīmes, un arī šķietami veselā koksne 30—40 cm attālumā no sēņotnēm, hifām vai koksnes bojājumu vietām.

Pēc iespējas pilnīgi (pēc karsto-auksto vannu paņēmienu vai ar antiseptizējošām pastām) jākonservē visas koka konstrukcijas, kas tiks iebūvētas izņemto satrupējušo konstrukciju vietā.

Pēc tam sienas, starpsienas u. c. konstrukcijas jāapmet, pārsegumos jāieber jauns, sauss un tīrs pildījums, kam jāpiejauc fluora sāļi, jāieklāj tīrā grīda un jāveic citi konstruktīvi pasākumi ēkas normalā stāvokļa atjaunošanai.

Kā pirmajā, tā arī otrā gadījumā notēstie piepes hifas, miceliji un augļu ķermeņi un izņemtās satrupējušās un nestspēju zaudējušās koka konstrukcijas ir nekavējoties jāsadedzina katlu kurtuvēs vai arī jāierok bedrēs, pārlejot tos ar 5—10-procentīgo dzelzs vitriola šķīdumu vai 5-procentīgo vara vitriola šķīdumu vai apkaisot ar chlorkaļķiem (lai novērstu infekcijas izplatīšanos uz citām būvēm).

Katrā ziņā, jo agrāk būs konstatēts trupēšanas process koka konstrukcijās, jo mazāki būs trupes izsauktie bojājumi un jo vieglāk būs izdarāms prettrupes remonts.

Lai to panāktu, tad visās celtnēs pēc to kapitalā remonta, kā arī jaunbūvēs, pirmo divu gadu laikā jāpār-

bauda koka konstrukciju stāvoklis vismaz divas reizes gadā (pavasārī un rudenī) un turpmāk vismaz vienu reizi gadā (pavasārī). Konstatētie bojājumi nekavējotī jānovērš tekošo remontu gaitā.

## 11. PASĀKUMI PRET KOKSNGRAUZIEM

Koksngrauži parasti uzbrūk jau trupēt sākušām koka konstrukcijām vai arī koka konstrukcijām, kas atrodas tādos mitruma apstākļos (20—70%), kādos var attīstīties trupe. Liekas, ka tas notiek tādēļ, ka vaboles jūt satrupējušās koksnes smaku, lido tai pretī un izdēj oliņas uz satrupējušās vai trupēt sākušās koksnes, lai nodrošinātu kāpuriem iespējas vieglāk ieurbties mīkstākā (irdenākā) koksne, un varbūt arī tādēļ, lai sagādātu kāpuriem to attīstībai vajadzīgās barības vielas — olbaltumvielas, ar kurām tik bagātas ir sēnes (piepes), kas izsauc koksnes trupēšanu.

Un tikai atsevišķos, ļoti retos gadījumos var novērot, ka koksngrauži bojā sausas (redzami nesatrupējušas) koka konstrukcijas.

Tādēļ profilaktiskai cīņai pret koksngraužiem noder visi tie konstruktīvi-ķīmiskie pasākumi, kas iepriekš ir minēti koka konstrukciju aizsardzībai pret trupi.

Tomēr te jāmin arī viena īpatnība: koksngrauži (vaboles) oliņu dēšanai uzmeklē atklātu koksni, bet nekad nedēj oliņas uz krāsotas koksnes, mūra vai apmetuma virsmas. Tāpēc no profilakses viedokļa pozitīva nozīme ir koka sienu, starpsienu, pārsegumu u. c. koka konstrukciju apmešanai. Bet te jāņem vērā, ka sienām un starpsienām (I stāvā) apmetumu nedrīkst savienot ar pamatiem, lai grunts mitrums pa apmetuma kārtu neiesūktos šajās konstrukcijās. Šim nolūkam apmetuma kārtā jāpārtrauc pie pamatiem (cokola) un jāatdala no tiem ar attiecīgu hidroizolāciju. Bez tam, lai pasargātu koka ārsienas no atmosfēras nokrišņiem (no nokrišņu iesūkšanās apmetumā), tās jānoslēdz augšā ar platākām vainagojošām dzegām vai platākām jumta pārkarēm.

Ir grūtāk iznīcināt koksngraužus, kas jau ieviesušies koksne.

Šajā gadījumā, ja koka konstrukciju nestspēja praktiski nav cietusi, jāveic vispirms konstruktīvais prettru-

pes remonts (sk. iepriekš) un tad koka konstrukcijas jāapstrādā ar specifiskām ķīmiskām vielām, t. s. insekticīdiem, kas nonāvē koksngraužus visās četrās attīstības stadijās (oliņas, kāpurus, kūniņas un vaboles).

Izšķir kontakta, zarnu, mumificējošos un tracheju insekticīdus.

### a) Kontakta insekticīdi

Par kontakta insekticīdiem sauc tādas ķīmiskās vielas, kas iekļūst koksngrauža organismā caur tā ārējiem audiem, ja koksngraužis saskaras ar šīm vielām.

Pie kontakta insekticīdiem pieder DDT (dichlordifeniltrichlorometilmetans), heksachlorans (heksachlorcikloheksans), chlordans, heptachlors.

Sos insekticīdus var lietot dažādi, ar dažādiem paņēmieniem — atkarībā no apstākļiem, piem.:

kā pulverus (dustus), ar insekticīda saturu 5—10% (un arī vairāk), ko uzber virs horizontālām virsmām (uz pārsegumu apmetuma griestiem, starpgriestiem u. tml.);

kā šķīdumus (10-procentīgos) petrolejā, terpentīnā u. c. šķīdinātājos, ko lieto otējumiem;

kā gāzes (aerozoļus), ko iegūst, sadedzinot slēgtās («hermetizētās») telpās sveces, kas izgatavotas no insekticīdus saturošiem materiāliem.

Insekticīdu patēriņš arī var būt dažāds. Pulveriem un šķīdumiem — 2 g insekticīda uz 1 m<sup>2</sup> koka konstrukciju virsmas, ja atklātās koka konstrukcijas apstrādā ar insekticīdiem periodiski (ik gadu), vai 4—5 g/m<sup>2</sup>, ja segtās koka konstrukcijas apstrādā ar insekticīdiem vienreizēji (ilgākam laikam). Kas attiecas uz aerozoļiem, tad insektu iznīcināšanai ar to palīdzību insekticīda patēriņš ir 1—1,2 g uz 1 m<sup>3</sup> telpas tilpuma.

Kur pielieto augšminētos insekticīdus?

Te stingri jāņem vērā sekojošais aizrādījums: DDT, kā cilvēkiem un dzīvniekiem nekaitīgu vielu, var lietot visur — lauksaimniecības, dzīvojamās, sabiedriskās u. c. ēkās. Šajā ziņā DDT ir uzskatāms par universālu insekticīdu. Bet heksachlorans (jo sevišķi), chlordans, heptachlors ir indīgi, tos nedrīkst lietot dzīvojamās ēkās un produktu noliktavās (jo tie var izsaukt cilvēka organismā nopietnas nieru un aknu slimības).

## b) Zarnu insekticīdi

Pie zarnu insekticīdiem, kas iedarbojas uz koksngrauži caur tā gremošanas traktu, pieder nātrija sāļi — nātrija fluorīds ( $\text{NaF}$ ) un nātrija silikofluorīds ( $\text{Na}_2\text{SiF}_6$ ), pie kuriem parasti piejauc arī kontakta insekticīdu — DDT dustu. Visbiežāk lieto sekojošos zarnu insekticīdus:

pulveris ( $125 \text{ g/m}^2$ ) = nātrija fluorīds (28%) + nātrija silikofluorīds (32%) + DDT 10-procentīgais dusts (40%) vai

pasta ( $650 \text{ g/m}^2$ ) = māls (43%) + nātrija fluorīds (5%) + nātrija silikofluorīds (5%) + DDT 10-procentīgais dusts (9%) + ūdens (38%).

Šos insekticīdus var lietot lauksaimniecības, dzīvokļos, sabiedriskās ēkās.

## c) Mumificējošie insekticīdi

Mumificējošie insekticīdi iesūcas koksngrauža ķermenī caur tā ārējiem audiem (pa daļai arī caur gremošanas traktu) un pamazām piepilda visu koksngrauža organismu, pārvēršot to «mumijā», t. i., pārtraucot tā attīstību visās stadijās (oliņā, kāpurā, kūniņā vai vabolē).

Pie mumificējošiem insekticīdiem pieder visas anti-septiskās eļļas — akmeņogļu kreozoteļļa, antraceneļļa, degslānekļa eļļa, koka kreozoteļļa, kā arī zaļā eļļa, kas tiek lietotas gan otējumos ( $600\text{--}750 \text{ g/m}^2$ ), gan ar piesūcināšanas paņēmieni. Ar labiem panākumiem otējumos var lietot arī vazelīna eļļu un pironaftu ( $120\text{--}150 \text{ g/m}^2$ ).

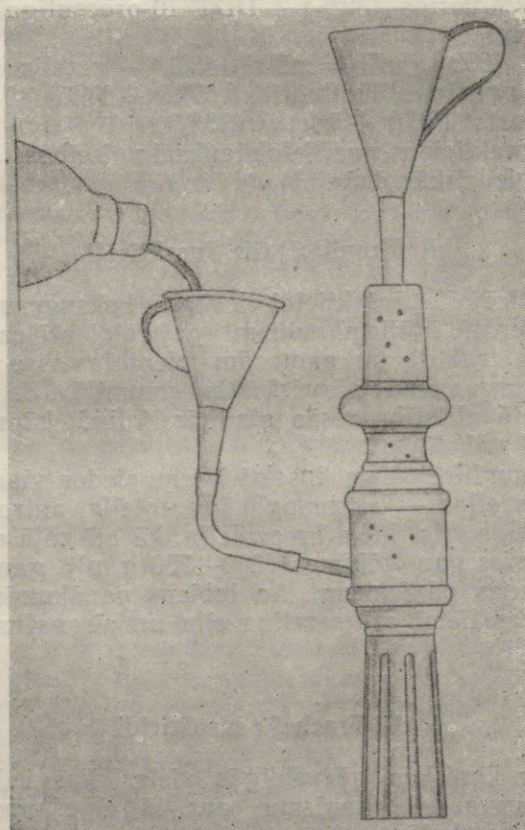
## d) Tracheju insekticīdi

Tās ir ķīmiskās gāzveidīgās vielas, kas iedarbojas uz koksngrauža organismu caur tā elpošanas orgāniem — trachejām.

Te jāpasvītro, ka tracheju insekticīdus lieto tikai ar apdūmošanas (gazācijas jeb fumigācijas) paņēmieni specialās hermetiski noslēdzamās kamerās un tikai nelielām viegli transportablām būvdetaļām, kā arī mēbeļiem.

Apdūmošanai parasti lieto chlorpikrinu, to sadedzīnot.

Koka konstrukciju apstrādāšanu ar insekticīdiem ieteicams izdarīt pavasarī, kad kāpuri tuvojas koksnes ārējiem slāņiem un pārkūpojas. Tādā veidā var novērst vaboļu izlidošanu no koksnes un koksngraužu turpmāku attīstību.



54. att. Galda kājas piesūcināšana ar insekticīdu: viens no vienkāršākiem praktiskiem paņēmieniem — ķīmisko vielu ievadišana koksnē caur urbumiem ar nelielu spiedienu (ar piltuvju palīdzību).

54. attēlā parādīts vienkāršs paņēmieni koksngraužu iznīcināšanai mēbelēs (lietojot šķidrās insekticīdus).

Jumta konstrukcijās un mēbelēs koksngraužus iznīcina arī ar karstu gaisu, jo ķirmji un koksngraužu olīņas dažās minūtēs nobeidzas pie 55° C vai pat pie zemākas temperatūras (pie 40° C, ja šī temperatūra tiek uzturēta 3 stundas). Paņēmieni tomēr pielieto reti, jo pie apstrādāšanas ar karsto gaisu, ja arī necieš koksnēs stiprība, tad tā parasti saplaisā vai sametas, bojājas krāsējums utt.

## 12. KOKA KONSTRUKCIJU AIZSARDZĪBA PRET UGUNI

Svarīgākā nozīme te ir konstruktīvai ugunsdrošības profilaksei un vispirms kurināšanas ierīču — krāšņu, pavadu, katlu, dūmu pievadu («dūmrovju») un dūmeņu («skursteņu») — pareizai ugunsdrošai izolācijai no koka konstrukcijām. Šīs izolācijas lielums ir atkarīgs no kurināšanas rakstura (resp. ilguma), jo izšķir parasto kurināšanu (ar ilgumu līdz 3 stundām, piem., krāsnīm un pavarjiem dzīvojamās ēkās) un pastiprināto kurināšanu (ar ilgumu virs 3 stundām, piem., centralās apkures katliem, siltumnīcu krāsnīm, maizes ceptuvēm).

### a) Dūmeņu izolācija

Dūmeņa pakājē jābūt tīrāmai lūciņai ar cieši noslēdzamām metāla durvītiņām, lai periodiski varētu iztīrīt dūmeni no pelniem un sodrējiem. Dūmeņu sienas biezumam jābūt min. 12 cm ( $\frac{1}{2}$  ķieģelis) — parastai kurināšanai un min. 25 cm (1 ķieģelis) — pastiprinātai kurināšanai. Dūmenis jāatdala ar nedegošiem (ķieģeļu) piemūrējumiem no koka sienām, starpsienām un pārsegumiem, kas tiek sajūgti ar dūmeni (t. i., kas pieslēdzas dūmenim). Piemūrējuma biezums tiek skaitīts no dūmeņa iekšējās virsmas (no «uguns») līdz koka konstrukcijām (līdz «kokam»). Jāpasvītro, ka ar piemūrējumu jāatdala visi pārseguma koka elementi — sijas, pārmijas, latas, starpgriesti, apmetuma griesti, skaliņu pinums, tīrā grīda un grīdlīstes. Piemūrējuma lielums (biezums) tiek pieņemts atkarībā no kurināšanas rakstura (ilguma) sekojošā veidā: parastai kurināša-

nai — 38 cm ( $1\frac{1}{2}$  ķieģeļa) vai 25 cm (1 ķieģelis) + 1 kārtā asbesta audekla vai arī 2 kārtas ar māliem piesūcinātās tūbas; pastiprinātai kurināšanai — 51 cm (2 ķieģeļi) vai 38 cm ( $1\frac{1}{2}$  ķieģeļa) + 1 kārtā asbesta audekla vai 2 kārtas ar māliem piesūcinātās tūbas. Te jāatzīmē, ka horizontālie piemūrējumi (pārsegumu robežās) jāierīko vienlaicīgi ar dūmeņa celšanu, bet vertikālie piemūrējumi (sajūgumos ar sienām vai starpsienām) jāveic pēc dūmeņa un sienu vai starpsienu uzcelšanas un bez iesiešanas dūmeņa ķermenī. Bēniņos dūmeņa ārējā virsma ļoti rūpīgi jāapmet (no bēniņu pārseguma līdz metala apkaklei, kas tiek ierīkota zem dūmeņa galvas sajūgumā ar jumta segu) un pēc tam jāizbalsina. Tas ir nepieciešams, lai aizpildītu visas šuves dūmeņa mūrējumā un lai vēlāk (ekspluatācijas laikā) būtu viegli pamanāmas pat vismazākās plaisas dūmeņa ķermenī, kas signalizētu par draudošām briesmām un remonta tūlītēju nepieciešamību. Starp dūmeņa ārējo virsmu un jumta koka elementiem (latojumu, spārēm, saišķiem, kopturiem, atgāžņiem, statņiem u. tml.) jāatstāj atstarpe (sprauga) min. 13 cm, bet degošā jumta sega (pape u. tml.) jānovieto min. 26 cm attālumā no dūmeņa ārējās virsmas. Dūmeņa galvas augstumam virs jumta segas jābūt min. 0,5 m — parastai kurināšanai un min. 1 m — pastiprinātai kurināšanai.

#### b) Dūmu pievadu izolācija

Dūmu pievads («dūmrovis») savieņo krāsni ar dūmeni. Dūmu pievads jāizolē ar nedegošiem piemūrējumiem no koka sienām vai starpsienām, kuras tas krusto. Piemūrējumu lielums nosakāms atkarībā no kurināšanas rakstura tāpat kā dūmenim. Arī dūmu pievada zemākā vietā (krāsns tuvumā) jāierīko tīrāmā lūciņa ar cieši noslēdzamām metala durvītiņām.

#### c) Krāšņu izolācija

Krāsns jāatdala no koka sienām vai starpsienām, kuras tā šķērso, ar nedegošiem piemūrējumiem. Arī šajā gadījumā piemūrējuma lielums mērojams no «uguns» (t. i., no krāsns dūmeņas iekšējās virsmas) un nosakāms atkarībā no kurināšanas rakstura tāpat kā

dūmenim. Krāsns augšējai virsmai jāatrodas no apmestā koka pārseguma min. 25 cm attālumā, bet no neapmestā pārseguma — min. 38 cm. Krāsns kurtuves priekšā koka grīdai jāpienaglo metala plātne ar izmēriem min. 50×70 cm.

Kas attiecas uz ķīmiskiem paņēmieniem koka konstrukciju aizsardzībai pret uguni, tad tie ir jālieto konstruktīvās ugunsdrošības profilakses pasākumu papildināšanai un pie tam tikai tur, kur koka konstrukcijas paliek atklātas (bez apmetuma).

Šim nolūkam lieto dažādus ķīmiskos sastāvus, t. s. antipirenus, kas aizkavē koksnes degšanas procesu. Visus antipirenus iedala trijās grupās: atmosfēras drošos, ūdensdrošos un ūdensneizturīgos antipirenos.

### A. Atmosfēras drošie antipireni

Tie ir uguni aizturošie ķīmiskie sastāvi, kas izturīgi pret atmosfēras nokrišņu ietekmi. Tos lieto ārējo atklāto koka konstrukciju aizsardzībai pret uguni: estakadēm, torņiem, koka jumtu segām (jumstiņiem, skaidām), ārsienām (ārpusē) u. tml. Pie šiem antipireniem pieder, piem., tālāk minētās ķīmiskās vielas.

#### Krāsa «ПХВО»

Šo krāsu ražo ķīmiskās rūpnīcas saskaņā ar BTY МХП 3385-52 visos vēlamos toņos (izņemot balto). Ar šo krāsu koka konstrukcijas pārklāj četras reizes (ar min. 3 stundu pārtraukumu), lai krāsas patēriņš būtu min. 600 g/m<sup>2</sup>.

#### Krāsa «XJ»

Krāsas «XJ» sastāvā ietilpst gruntējums «XJ», smilts un sudraba pigments. Šo krāsu izgatavo sekojošā veidā. Gruntējumu «XJ» iegūst, sajaucot kopā chlorkoiliu 35% (pēc svara), uaitspiritu (naftas frakciju ar vārīšanas temperatūru 165—200°C) 15% un dzelzs oksīdu (miniju) 50%. Gruntējumu ar otu uztriepj koka konstrukciju virsmai divas reizes (ar min. 48 stundu pārtraukumu), pie kam katru svaigi uztriepto gruntējuma slāni apputekšņo ar plānu upes smilts kārtiņu. Pēc tam, pēc min. 48 stundu pārtraukuma, ar

smilti pārklātais otrais gruntējuma slānis tiek apsmidzināts ar «sudraba pigmentu», ko izgatavo, sajaucot chlorkoiloilu 8,5%, uaitspiritu 37%, toluolu 39,5% un aluminiya pūderi 15%. Sastāvdaļu patēriņš ir sekojošs: gruntejums «XЛ» — 850 g/m<sup>2</sup>, upes smilts — 1,5 kg/m<sup>2</sup> un sudraba pigments — 200 g/m<sup>2</sup>.

### B. Ūdensdrošie antipireni

Tie ir uguni aizturošie ķīmiskie sastāvi, kas ir izturīgi mitrās telpās ar gaisa relatīvo mitrumu, lielāku par 70%. No šīs grupas antipireniem ir jāatzīmē:

#### Krāsa «XЛ-СЖ»

Šī krāsa tiek pagatavota sekojoši. Vispirms krāsvielu «СЖ» (33%), kas sastāv no dzelzs oksīda (minija) un degslānekļu pernicas «С» vai pernicas «aromols» (attiecībā 1:8 = dzelzs oksīds:pernica), sajauc ar chlorkoiloilu (33%); būvvieta šim maisījumam pieliek klāt portlandcementu M 400 (34%) un, visu labi sajaucot, iegūst pastveida masu, kuru tad ar otu palīdzību divas reizes uztriepj koka konstrukcijām (ar min. 24 stundu pārtraukumu starp pirmo un otro otējumu). Krāsas patēriņš — 600 g/m<sup>2</sup>.

### C. Ūdensneizturīgie antipireni

Šos antipirenus lieto koka konstrukciju aizsardzībai pret uguni sausās telpās (t. i., ar gaisa relatīvo mitrumu, ne lielāku par 70%). No šiem antipireniem biežāk lieto tālāk minētos.

#### Silikatu krāsa «СЖ-ХЭМ»

Šīs krāsas sastāvs ir sekojošs: šķidrās stikls 37,1% (pēc svara) + krīts 36,5% + dzelzs oksīds (minijs) 0,6% + glicerīns 1,9% + cinka baltais 1,9% + chlorporafīna emulsija 10% + ūdens 12%. Chlorporafīna emulsiju izgatavo no chlorporafīna (40%), kaolina (20%) un ūdens (40%). Ar šo krāsu koka konstrukcijas otē trīs reizes (ar min. 12 stundu pārtraukumu). Krāsas patēriņš — 550 g/m<sup>2</sup>.

### Sulfīta - māla krāsa «CF-K»

Šo krāsu izgatavo uz vietas sekojošā sastāvā: ietvaicēts sulfīta sārms 25% (pēc svāra) + māls 50% + ūdens 25%. Sulfīta sārma vispirms izšķīdina receptūrā uzrādītajā ūdens daudzumā (ūdens iepriekš jāuzsilda līdz temperatūrai +70° C). Tad sulfīta sārma šķīdumu pielej mālam (visu laiku enerģiski maisot), kas ievietots tērauda vai koka traukā. Ar iegūto sastāvu koka konstrukcijas nokrāso ar otu divas reizes (ar min. 12 stundu pārtraukumu). Krāsas patēriņš — 1000 g/m<sup>2</sup>.

### Superfosfāta krāsa «CF-K»

Šo krāsu pagatavo uz vietas sekojošā sastāvā: superfosfāts 70% (pēc svāra) + ūdens 30%. Tērauda vai koka traukā ieber superfosfātu un tad tam pakāpeniski, visu laiku labi maisot, pielej ūdeni. Iegūtā krāsa jāizlieto 6 stundu laikā. Koka konstrukcijas divas reizes notriepj ar otu (ar min. 12 stundu pārtraukumu). Krāsas patēriņš — 2000 g/m<sup>2</sup>.

### Kaļķu-māla-sāls krāsa «ИГС-K»

Arī šo krāsu izgatavo uz vietas. Tās sastāvs ir sekojošs: kaļķu mīkla (dzēstie kaļķi: ūdens = 1:1) 74% (pēc svāra) + māls 4% + vārāmā sāls 11% + ūdens 11%. Krāsu izgatavo šādā secībā: izsijātos dzēstos kaļķus sajauc ar ūdeni (attiecībā 1:1, tā radot kaļķu mīklu, kurai jāpaliek traukā 1—2 dienas); atsevišķā traukā ieber sasmalcināto vārāmo sāli, to izšķīdina ar vajadzīgo ūdens daudzumu un tad sāls šķīdumam pieber, pastāvīgi maisot, mālu — tā rodas māla mīkla; pēc tam abas mīklas. — kaļķu mīklu un māla mīklu — sajauc kopā. Tā iegūst gatavā veidā kaļķu-māla-sāls krāsu, ar kuru nootē koka konstrukcijas divas reizes (ar min. 10 stundu pārtraukumu). Krāsas patēriņš — 1400 g/m<sup>2</sup>. Jāņem vērā, ka šī krāsa korodē metālu, tādēļ pirms koka konstrukciju nokrāsošanas visi metāla elementi ir jāpārklāj ar antikorodējošo sastāvu (piem., ar bituma laku, pernicu).

### Amonija sāļu krāsa «AC-K»

Šīs krāsas sastāvā ietilpst sekojošās sastāvdaļas: tehniskais diamonija fosfāts (ТУ МХП 1067-43) 20% (pēc svāra) + amonija sulfāts (ОСТ НКТП 2466)

5% + solareļlas kontakts 3% + ūdens 72%. Vispirms siltā ūdenī (jāņem  $\frac{3}{4}$  no recepturā uzrādītā ūdens daudzuma) izšķīdina, labi maisot, diamonija fosfatu; tad šķīdumam pielej solareļlas kontaktu un, turpinot maisīšanu, pieliek klāt amonija sulfatu; beidzot pielej atlikušo ūdens daļu un anilina krāsvielu un visas sastāvdaļas vēlreiz rūpīgi samaisa. Tādā veidā iegūto šķīdumu atstāj 24 stundas un pēc tam ar gumijas šļūtenes palīdzību pārlej spaiņos vai mucās. Pirms lietošanas krāsas šķīdums jāuzsilda līdz 50—60°C un ar ota vai pulverizatora palīdzību divas reizes jāuztriepj koka konstrukciju virsmai (ar min. 12 stundu pārtraukumu). Krāsas patēriņš — 1100 g/m<sup>2</sup>. Jāpasvītro, ka krāsošana ir izdarāma pie gaisa temperatūras, ne zemākas par +10°C.

Antipirenus var lietot ne tikai krāsu veidā (otējumos), bet arī ar vannu un piesūcināšanas paņēmieniem (līdzīgi koka konstrukciju antiseptizēšanai), kas sniedz labāku aizsardzību pret uguni.

Konteineru ar koka konstrukcijām ievieto vannā ar karstu antipirena šķīdumu (80—95°C) un tad pēc noteikta laika konteineru pārvieto uz blakus esošo auksto vannu ar tādu pat antipirena šķīdumu, kuram sākotnējā temperatūra +20°C tiek pakāpeniski paaugstināta līdz +45°C; arī aukstajā vannā koka konstrukcijas tiek turētas noteiktu laika sprīdi.

Instrukcija И 119-56 ieteic karsto-auksto vannu paņēmienam sekojošos antipirenus un režimus (sk. 15. tab.).

15. tabula

Antipireni karstajām-aukstajām vannām

Nr. p. k.	Antipirena šķīdums	Komponentu svars %	Sauso komponentu svars kg uz 1 m <sup>3</sup> koksnes	Sauso komponentu kopsvars kg uz 1 m <sup>3</sup> koksnes	Antipirena šķīdu- ma patēriņš l uz 1 m <sup>2</sup> koksnes	Koka konstruk- cijām jāatrodas	
						karstajā vannā	aukstajā vannā
						stundas	
1	Fosforskābais amonijs	6	14	50	250	4—5	4—5
	Sērskābais amonijs (amonija sulfats)	14	32,5				
	Natrija fluorīds	1,5	3,5				
	Ūdens	78,5					

## 15. tabulas turpinājums

Nr. p. k.	Antipirena šķīdums	Komponentu svars %	Sauso komponentu svars kg uz 1 m <sup>3</sup> koksnes	Sauso komponentu kopsvars kg uz 1 m <sup>3</sup> koksnes	Antipirena šķīdu- ma patēriņš l uz 1 m <sup>3</sup> koksnes	Koka konstruk- cijām jāatrodas	
						karstajā vannā	aukstajā vannā
						stundas	
2	Fosforskābais natrijs . . . . .	2,5	5,8	50	250	4—5	4—5
	Sērskābais amonijs	17,5	40,7				
	Natrija fluorīds . . . . .	1,5	3,5				
	Ūdens . . . . .	78,5					
3	Fosforskābais amonijs. . . . .	7,5	23	50	300	5—6	5—6
	Sērskābais amonijs	7,5	23				
	Natrija fluorīds . . . . .	1	4				
	Ūdens . . . . .	84					

Piezīmes: a) natrija fluorīdam te ir antiseptizējoša nozīme, tāpēc tabulā uzdotie ķīmiskie sastāvi ir ne tikai antipireni, bet vienlaicīgi arī antiseptiķi; b) ūdeni sākumā izšķīdina fosforskābo amoniju vai fosforskābo natriju un natrija fluorīdu un pēc tam šķīdumā ievada sērskābo amoniju.

## Piesūcināšana

Kokmaterialus saliek konteineros (ar starplikām) un ievieto autoklavā, kur tos 30—60 minūtes tur vakuumā (atbilstoši dzīvsudraba stabīņa 650 mm augstumam). Tad autoklavu piepilda ar karstu (60—70° C) antipirena šķīdumu; pēc tam autoklavā pakāpeniski (vienas stundas laikā) palielina spiedienu un tur kokmaterialus noteiktu laika sprīdi. Beidzot autoklavā spiedienu pazemina līdz nullei un pēc 15—20 minūtēm kokmaterialus izņem ārā.

Instrukcija И 119-56 ieteic kokmaterialu piesūcināšanai sekojošos antipirenus un režimus (sk. 16. tab.).

Jāpasvītro, ka koka konstrukcijas var apstrādāt ar antipireniem (ar otējumiem, vannās vai piesūcinot) tikai tad, ja koksnes mitrums nepārsniedz 20% (abs.). Tas nozīmē, ka mitras koka konstrukcijas iepriekš ir jāapžāvē vismaz līdz minētai mitruma pakāpei.

## Antipireni piesūcināšanai

Nr. p. k.	Antipirena šķīdums	Komponentu svars %	Sauso komponentu svars kg uz 1 m <sup>3</sup> koksnes		Antipirena šķīdu- ma patēriņš l uz 1 m <sup>3</sup> koksnes
			Sauso komponentu svars kg uz 1 m <sup>3</sup> koksnes	Sauso komponentu kopsvars kg uz 1 m <sup>3</sup> koksnes	
1	Fosforskābais amonijs . . . . .	6	21,4	} 75	350
	Sērskābais amonijs . . . . .	14	50		
	Nātrija fluorīds . . . . .	1	3,6		
	Ūdens . . . . .	79			
2	Fosforskābais nātrijs . . . . .	2,5	9	} 75	350
	Sērskābais amonijs . . . . .	17,5	62,4		
	Nātrija fluorīds . . . . .	1	3,6		
	Ūdens . . . . .	79			
3	Fosforskābais amonijs . . . . .	10	35,7	} 75	350
	Sērskābais amonijs . . . . .	10	35,7		
	Nātrija fluorīds . . . . .	1	3,6		
	Ūdens . . . . .	79			

Piezīmes: a) arī te nātrija fluorīdam ir antiseptizējošā nozīme; b) arī antipirena šķīdums piesūcināšanai tiek pagatavots tāpat kā karsto- auksto vannu paņēmienā.

## Piesūcināšanas režīms (autoklavos ar antipirenu)

Koka suga	Piesūcināšanas ilgums stundās	Piesūcināšanas spiediens virsatmosferās
Alksnis, skābardis, bērzs, apse	2—6	8—10
Priede, ciedrs	8—12	10—12
Osis	10—12	12—15
Ozols	15—20	15—16

## 13. DROŠĪBAS TEHNIKA DARBOS AR ANTISEPTIĶIEM, INSEKTIČIDIEM UN ANTIPIRENIEM

Visi antiseptiķi, insekticīdi un antipireni ir ķīmiskās vielas, kas lielākā vai mazākā mērā ir ādas cilvēka organismam, tādēļ to transportēšana, uzglabāšana un lietošana prasa zināmu piesardzību.

Pieņemot šīs ķīmiskās vielas, jāraugās, lai tās būtu nebojātā ciešā iesaiņojumā ar vielu raksturojošām atzīmēm: izgatavotājas rūpnīcas nosaukumu, vielas nosaukumu un standarta numuru.

Arī šo vielu pārvadāšana ir atļaujama tikai ciešā iesaiņojumā un ar brezenta segumu.

Ķīmiskās vielas ir jāuzglabā slēgtās noliktavās, izolēti no citiem materialiem.

Ķīmiskās vielas iekraujot, izkraujot, iesaiņojot, kā arī lietojot antiseptiķu, insekticidu un antipirenu pagatavošanai, strādniekiem jāstrādā specapgērbā (kombinezonos, garos gumijas zābakos, gumijas priekšautos, gumijas cimdos), aizsargbrillēs un respiratoros vai gāzmaskās (respiratorus var atvietot ar vates un marles pārsējumiem, ar kuriem jāaizsargā mute un deguns).

Telpās, kur notiek ķīmisko vielu sijāšana un ķīmisko sastāvu pagatavošana, kā arī telpās, kur notiek koka konstrukciju konservēšana (t. i., apstrādāšana ar antiseptiķiem, insekticīdiem vai antipireniem), ir jāierīko laba vēdināšana.

Vannas ar ķīmisko vielu šķīdumiem darba laikā, darba pārtraukumos un pēc darba jāpārsedz ar vākiem.

Ir stingri noliegts turēt dzeramo ūdeni traukos, kas ir līdzīgi ķīmiskās vielas saturošiem traukiem. Bez tam visos ķīmisko vielu bezkrāsainos ūdens šķīdumos (nekavējoties pēc to pagatavošanas) jāievada krāsviela (piem., anilīna krāsa), lai šie šķīdumi būtu viegli atšķirami no ūdens jau pēc ārējā izskata vien.

Pirms ēšanas un pēc darba rūpīgi jānomazgā ar ziepēm un siltu ūdeni rokas, kakls un seja, kā arī jāizskalo mute.

Ķīmisko vielu noliktavas, kā arī kokmateriālu konservēšanas darba vietas, ir jāapgādā ar ugunsdzēsšanas inventāru: kastēm ar smilti un lāpstām, putu aparātiem («Bogatir» tipa), tvertnēm ar ūdeni, spaiņiem u. tml.

Ja koka konstrukciju konservēšanas darbi notiek ilgstoši, tad ir nepieciešama strādnieku periodiska medicīniskā apskate (ik pēc sešiem mēnešiem).

#### 14. KONSULTACIJAS KOKSNES AIZSARDZĪBAS JAUTĀJUMOS SNIEDZ:

1) LPSR ZA Mežsaimniecības problēmu institūts Rīgā, M. Kaļēju ielā 10/12, tel. 21868;

2) D. I. Mendeļejeva vārdā nosauktās Vissavienības Ķīmijas biedrības Latvijas republ. nodaļas laboratorija Rīgā, Jāņa sētā 5. tel. 27565;

- 3) «SOJUZANTISEPTIK» tresta kantoris Rīgā, Avotu ielā 64, tel. 72649;
- 4) Latvijas Lauksaimniecības akadēmijas Mežtechnikas fakultate Jelgavā, Puškina prosp. 11, tel. 619;
- 5) Latvijas Lauksaimniecības akadēmijas Ķīmijas katedra Rīgā, Ausekļa ielā 9;
- 6) Baltijas Augu aizsardzības stacija Rīgā, Veidenbauma ielā 4-a, tel. 21426;
- 7) Latvijas Valsts universitātes Inženierceltniecības fakultātes Rūpniecības un civilceltniecības katedra Rīgā, Raiņa bulv. 19, tel. 24747.

## 15. IETEICAMĀ LITERATURA

1. Инструкция по защите от гниения, поражения дереворазрушающими насекомыми и возгорания деревянных элементов зданий и сооружений (И 119-56). Государственный Комитет Совета Министров СССР по делам строительства, М. 1957.
2. A. Kalniņš. Kokmaterialu konservēšana kolchozu celtniecībā. Kolchoznieka bibliotēka, Rīgā, 1950.
3. A. Kalniņš, K. Svalbe. Jauni koksnes konservēšanas līdzekļi. «LPSR Zinātņu akadēmijas Vēstis», 1948., Nr. 11(16), 83.—100. lpp.
4. A. Kalniņš, M. Kalniņš. Koksnes antiseptizēšanas problēmas Latvijas PSR. Mežsaimniecības problēmu institūta raksti, IV, Rīgā, 1952.
5. K. Kreišmanis. Koka būvelementu konstruktīvā aizsardzība pret trupešanu ēku celtniecībā. Rīgā, 1954.
6. K. Kreišmanis. Koka konstrukciju aizsardzība pret koksngraužiem. Rīgā, 1957.
7. S. Vaņins. Koksnes zinātne. Rīgā, 1950.



## S A T U R S

Ievads	3
1. Daži noteikumi kokmateriālu sagatavošanai un uzglabāšanai	7
2. Koksni bojātājas piepes	13
3. Koksngrauži	28
4. Konstruktīvā prettrupes profilakse	37
Pamatnosacījumi	37
Ēku novietne	39
Pamati	40
Pirmā stāva grīdas	48
Sienas	52
Starpsienas	55
Pārsegumi	56
Jumti	62
5. Konstruktīvā profilakse pret koksngraužiem	67
6. Antiseptiķi un to izvēle kokmateriālu konservēšanai	68
7. Kokmateriālu antiseptizēšanas paņēmieni	77
A. Otējumi	77
B. Vannas	79
C. Piesūcināšana	89
D. Pastas	94
a. Ekstrakta pastas	97
b. Bituma pastas	98
c. Lakas pastas	99
d. Māla pastas	99
E. Bandažas	100
F. Urbuma paņemiens	103
G. Sausā antiseptizēšana	104
H. Stabu konservēšana, virsmu apdedzinot	104
I. Priežu konservēšana, mākslīgi apsveķojot	105
J. Blīvēšanas materiālu antiseptizēšana	106
8. Antiseptizēto koka konstrukciju hidroizolēšana	106
9. Ar kādiem antiseptizēšanas paņēmieniem ir jāantiseptizē koka konstrukcijas	109
10. Koka konstrukcijās ieviesušās trupes apkarošana	117
11. Pasākumi pret koksngraužiem	119
a) Kontakta insekticīdi	120
b) Zarnu insekticīdi	121
c) Mumificējošie insekticīdi	121
d) Tracheju insekticīdi	121

12. Koka konstrukciju aizsardzība pret uguni . . . . .	123
a) Dūmeņu izolācija . . . . .	123
b) Dūmu pievadu izolācija . . . . .	124
c) Krāšņu izolācija . . . . .	124
A. Atmosfēras drošie antipireni . . . . .	125
B. Ūdensdrošie antipireni . . . . .	126
C. Ūdensneizturīgie antipireni . . . . .	126
Piesūcināšana . . . . .	129
13. Drošības tehnika darbos ar antiseptiķiem, insektīdiem un antipireniem . . . . .	130
14. Konsultācijas koksnes aizsardzības jautājumos . . . . .	131
15. Ieteicamā literatūra . . . . .	132

A. Kalniņš, K. Kreišmanis  
KOKMATERIALU KONSERVESANA  
LAUKU CELTNIECĪBĀ

Redaktors Č. Šķļeņiks  
Techn. redaktore A. Zukovska  
Korektore V. Smite

Nodota salikšanai 1958. g. 30. janvarī. Pa-  
rakstīta iespiešanai 1958. g. 12. jūnijā.  
Papīra formāts  $84 \times 108 \frac{1}{32}$ . 8,5 fiz. iespiedl.;  
6,97 uzsk. iespiedl.; 7,81 izdevn. l. Me-  
tiens 2000 eks. JT 11979. Maksā 1 rbl. 95 kap.

Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas  
izdevniecība

Rīgā, Smilšu ielā Nr. 1.

Iespiesta Izdevniecību, poligrafiskās rūp-  
niecības un grāmatu tirdzniecības Galve-  
nās pārvaldes 5. tipografijā Rīgā, 17. jū-  
nija lauk. Nr. 1. Pasūt. Nr. 270.

(N)

### Pamanītā kļūda

Lpp.	Rinda	Iespiests	Jābūt
8.	14. no apakšas	(160—200 g/ha)	(160—200 g/m <sup>2</sup> )

A. Kalniņš, K. Kreišmanis. Kokmaterialu konservēšana lauku celtniecībā.

OBLIGĀTAIS EKSEMPLARS

Maksā 1 rbl. 95 kap.

1087