

ZĀGĒTAVAS

UN AR TĀM APVIENOJAMĀS
KOKRŪPNIECĪBAS NOZARES

DR. RER. FOR. ARV. KALNIŅŠ

LATVIJAS UNIVERSITĀTES MĀCĪBAS GRĀMATU SERIJA
Nr. 18

ZĀGĒTAVAS

UN AR TĀM APVIENOJAMĀS
KOKRŪPNIECĪBAS NOZARES

Dr. rer. for. **ARV. KALNIŅŠ**
JELGAVAS LAUKSAIMNIECĪBAS AKADEMIJAS PROFESORS

RĪGĀ, 1940
LATVIJAS UNIVERSITĀTE

Iespiests A S «ROTA» spiestuvē
Rīgā, Blaumana ielā Nr. 38-40
24229

Klišējas izgatavotas «Valsts pa-
pīru spiestuvē un naudas kaltuvē»

Satura rādītājs

	Lpp.
I. Ievads	5
II. Zāgētavu spēkstacijas:	11
1) Tvaika spēka centrales	13
2) Iekšdedzes motoru spēkstacijas	41
3) Ūdens spēkstacijas	49
4) Vēja enerģija kokrūpniecībai	54
5) Transmisijas	54
III. Elektrība kokrūpniecībā	61
IV. Zāgētavas vietas izvēles principi un zāgētavas laukuma iedalījums	67
V. Baļķu noliktava	74
VI. Zāgētavas ēka:	91
1) Zāģu gateři	98
2) Vagonetes (truļi) zāģu gateŗa apkalpošanai	139
3) Gateŗu kopšana un nodrošināšana pret nelaiemes gadījumiem	145
4) Īpatnēji gateŗu veidi	149
5) Ripzāģi	156
6) Slokšņu («lentas») zāģi	173
7) Mašīnu iedalījums un transportierīces zāģētavās	179
8) Materialu šķīrošana zāģētavas ēkā	191
9) Kādiem jābūt būvgaldnieku darba koku materialiem	199
10) Darba pareizas organizācijas principi	202
11) Darba iekārta mechanizētā Skandināvijas valstu zāģētavā	213
12) Mūsu zāģētavu racionalizācijas iespējas	217

	Lpp.
VII. Zāģēto materialu mākslīga žāvēšana	224
VIII. Zāģēto materialu ēvelēšana	236
IX. Zāģēto materialu noliktava	243
X. Zāģētavu atkritumu izmantošanas iespējas	263
1) Kastu dēlīšu fabrikacija	267
2) Latu, slotas kātu, stukaturas skaliņu un citu sīko materialu ražošana	275
3) Jumstiņu ražošana	277
4) Ogļu dedzināšana no zāģētavu atkritumiem	279
5) Koku vilnas ražošana	280
6) Koku šķiedras plātnes	283
7) Zāģu skaidu izmantošana	285
8) Zāģētavu atkritumi papes un celulozas ražošanai	289
XI. Koku liekšana	312

Pielikumi:

1) Noteikumi, kas jāievēro par fabriku inspekcijas uzraudzībai padotiem tvaika katliem	319
2) Likums par strādnieku un darbinieku veselības aizsardzību uzņēmumos	336
3) Noteikumi par strādnieku un darbinieku veselības aizsardzību papīrrūpniecībā	338
4) Rūpniecības iestādes ierīkojot un pārziņot, jāievēro sekoši galvenie noteikumi	344
5) Rīgas pilsētā rūpniecības ēkas ceļot, jāievēro šādi galvenie būvnoteikumi	353
6) Eksporta koku šķirošanas noteikumi	361
7) Literatura	376
8) Alfabetiskais satura rādītājs	377

Ievads

Latvijas saimniecības dzīves pamatos ir lauksaimniecība ar mežsaimniecību, kas dod darbu tautas vairumam, sastāda lielāko daļu no tautas bagātības, dod visvairāk preču eksportam. Lai ātrāk atjaunotu mūsu lauksaimniecības ražošanas spējas, mežsaimniecībai visus pēdējos 20 gadus ir bijuši jānes lieli upuļi. Pasaules karā un brīvības cīņu laikā nopostīto un sakarā ar izvesto agrarreformu jaunbūvējamo lauku ēku celšanai līdz 1937. g. 1. aprilim par brīvu vai arī par sevišķi zemu cenu bija tikai no valsts mežiem izsniegti ap 14,9 milj. ciešmetru būvkoku, kuŗu tirgus vērtība mežā (pieskaitot pircēju iemaksas mežu atjaunošanas fondā) ir ap 105,4 milj. ls. 1937./38. g. par taksī vai ar vēl vairāk atvieglotiem noteikumiem izsniegts 2.318.900 ciešmetru augoša meža 12.895.230 ls vērtībā un par brīvu pāri par 150.000 ciešmetru ap 800.000 ls vērtībā*). Valsts kase par visiem šiem izsniegumiem lauku iedzīvotāju vajadzībām saņēmusi tikai nepilnus 4,1 milj. ls. Aprēķinot piemaksas summu, jāņem vērā, ka koku materialu pircēji par tirgus cenu vēl apm. 12 proc. no pirkuma summas iemaksā mežu atjaunošanas fondā. Gadskārtējā valsts palīdzība zemkopībai ar atvieglotiem materialu izsniegumiem no valsts mežiem vēl arvien tā tad pārsniedz ap 10 milj. ls. Lauksaimniecība izmanto ap 60 proc. no gadskārtējās cirsmas valsts mežos. Šis skaitlis arī rāda, kamdēļ mūsu kokzāģētavām pa lielākai daļai sīkrūpniecības raksturs (caurmērā ik uz katru zāģētavu nodarbinātas tikai 15 personas) un cik liela nozīme arvien vēl tai kokrūpniecības daļai, kas strādā iekšzemes patēriņa apmierināšanai. No šiem skaitļiem arī redzams, cik izšķērdīgi apejamies ar mežu materialiem. Vakareiropā pieņem, ka katras valsts koku materialu patēriņa segšanai pietiek ar $\frac{1}{3}$ ha meža uz iedzīvotāju. Pie mums vienīgi Latgalē ir tikai ap 0,27 ha meža uz katru iedzīvotāju, bet caurmērā iznāk gandrīz 1 ha meža uz katru Latvijas iedzīvotāju. Eksportējam mēs tomēr labi ja trešo daļu no katra gada izcirstiem mežu materialiem. Apstākļi tik ļauni tamdēļ, ka vienīgi lauku saimniecībās vecmodīgo krāšņu, nepareizas kurināšanas

*) Sīkāk par to skat.: 1) Latvijas mežu statistika I—XI; 2) Valsts mežsaimniecības 15 gadi. Mežu dep. izd. 1937; 3) dir. J. Ozola un K. Birnbauma plašos rakstus gan atsevišķos izdevumos, gan «Meža dzīvē» un «Economistā»; 4) prof. Andr Teikmanis — Baltijas valstu meži un to nozīme starptautiskā koksnes tirgū. 1930, un 5) cand. oec. Alfr. Ceichners — Latvijas mežu tautsaimnieciskā nozīme. 1929.

un mitras malkas lietošanas dēļ katru gadu patērē ap 4,7 milj. steru dažāda veida kurināmā, tā pa daļai gan arī tamdēļ, ka mūsu mežu apsaimniekošana vēl nav pietiekami intensīva un Latvijas meži tamdēļ dod zemu pieaugumu — ap 3 ciešm. no ha gadā, kurpretim, piemēram, Austrumprūsijas valsts mežos rēķinās ar gadskārtēju pieaugumu ap 5,1 ciešm. no ha. Arī Latvijā pēc pēdējā zinātnes vārda apsaimniekotos mežu pētīšanas stacijas parauglauciņos jau novēroti atsevišķi pieauguma skaitļi: priežu audzēs — līdz šim pieņemto 2,3 ciešm. vietā 4,7—5,0 ciešm., egļu audzēs — līdz šim pieņemto 4,3 ciešm. vietā 5,5—6,0 ciešm. un bērzu audzēs — līdz šim pieņemto 4,3 ciešm. vietā 7,5—8,0 ciešm. no ha gadā. Šādi pieaugumi, kaut arī tos nevar uzskatīt par vidējiem, tomēr nepārprotami norāda, ka nav pamata samierināties ar līdz šim sasniegto un mūsu mežu apsaimniekošanu jācenšas intensificēt. Mūsu mežos arī vēl daudz retaiņu un plašas iespējas mežu meliorācijai, kas pēc prof. Dr. E. Ostvalda un prof. Dr. R. Markusa pētījumiem var ļoti ievērojamos apmēros celt mūsu mežu produkciju*). Mežu tehnoloģijas laboratorijas pētījumi savukārt pierāda, ka meliorācijas un intensīvākas mežu apsaimniekošanas ceļā iegūtā koksne nav tehniski mazvērtīgāka. Tieši otrādi — kā mehāniskai, tā ķīmiskai apstrādāšanai tā nereti vien pat noderīgāka par to koksni, kas iegūta ekstensīvi saimniekojot**). Bet arī pašreizējais valsts mežu stāvoklis nemaz nav tik ļauns, kā tas varētu likties pēc iepriekš minētajiem mūsu mežsaimniecības lielajiem upu-

*) Par mūsu mežu intensīvākas apsaimniekošanas iespējām vērtīgus norādījumus sniedz: 1) Latvijas mežu pētīšanas stacijas raksti; 2) Mežu dep. izdotā «Rokas grāmata mežkopjiem» (mācīts mežkopis H. Upītis — Mežkopība. 1939) un Mežsaimniecības rakstu krājums; 3) žurnāls «Mežu dzīve»; 4) māc. mežk. K. Melderis — Mācība par mežu. 1939; 5) žurnālos «Economists», «Latvijas Lauksaimnieks» un c. ievietoti atsevišķi raksti mežsaimniecības jautājumos. Par sīksaimniecību mežu pareizu apsaimniekošanu skat. inž. mežk. J. Ozoliņš un R. Līcis — Privatmežu apsaimniekošana, 1937 un arī prof. N. A. Osara — Die Kleinwaldwirtschaft in Finnland, Helsinki 1935.

***) Skat piem.: 1) prof. Dr. rer. for. Arv Kalniņa Somijā 1939. g. aprīlī nolasīto referātu «Die technologischen Probleme der Forstwirtschaft Lettlands»; 2) Prof. Dr. Ing. F. Kollmann — Technologie des Holzes. Berlin, 1936; 3) Erkki Laitakari — Untersuchungen über die Einwirkung des Bestandes und Standortes auf die Qualität des Fichtenstammes. Acta Forestalia Fennica 41. Helsinki, 1935; 4) Prof. Dr. Ing. Otto Graf — Wie können die Eigenschaften der Bauhölzer mehr als bisher nutzbar gemacht werden? «Holz als Roh- und Werkstoff», 1937, Nr. 1/2, 13.—16. l. p. un tanī pašā žurnālā 5) R. Trendelenburg — Über Stammwuchsuntersuchungen und ihre Auswertung in der Holzforschung, 3.—13. l. p.; 6) Mitteilungen des Fachausschusses für Holzfragen beim Verein deutscher Ingenieure und deutschen Forstverein Nr. 1/2, 4, 9 un 10 un 7) izcilo prof. I. Lassil'a darbu — Untersuchungen über den Einfluss des Waldtyps auf die Qualität der Kiefer. Acta Forestalia Fennica 37. Helsinki 1931, 1.—129. lp. p.

riem lauksaimniecības labā. No Mežu departamenta rīcībā esošās 1.735.023 ha lielās platības mežsaimnieciski izmantojamo zemju ir 1.383.698 ha, kas pēc mežaudžu vecuma klasēm pirms 1939. g. lielajiem, kara apstākļu radītajiem cirtumiem sadalījās šādi:

Vecuma klases (procentos):

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Skuju koki	1—20 g.	21—40 g.	41—60 g.	61—80 g.	81—100 g.	101—120 g.	121 g. un vairāk
Lapu koki	1—10 g.	11—20 g.	21—30 g.	31—40 g.	41—50 g.	51—60 g.	61 g. un vairāk
Sugas							
Priede	24,2	18,2	15,3	14,8	11,8	8,8	6,9
Egle	14,5	11,3	16,2	22,2	19,3	11,3	5,2
Škuju koki kopā	21,5	16,5	16,1	17,0	13,8	9,1	6,0
Lapu koki	18,9	16,2	14,6	11,7	9,9	9,0	10,7

Visu valsts mežu koksnes krāju prof. Dr. rer. for. R. M a r k u s s vērtē apm. 170 milj. kub. m. Kopējais pašreizējais pieaugums ap 4.100.000 kub. m gadā. Mežaudžu stāvoklis pēc vecuma klasu iedalījuma visumā ir pietiekami labs. Visu to vērā ņemot, var apgalvot, ka Latvijas kokrūpniecībai ir pilnīgi nodrošinātas uzplaukuma iespējas*), ja vien tā sekos zinātnes sasniegumiem koku tehnoloģijā un tās darba tehnika nepalikš iepakaļ mūsu kaimiņvalstīm. No pasaules koku eksporta Latvija sedz tikai 3—5 proc. Mūsu ārējā tirdzniecībā koku materiālu un to pārstrādājumu eksports tomēr sastāda vidēji pāri par 40 proc. no visa eksporta. Ražojot kvalitātes precī un sevišķi rūpīgi piemērojoties tirgus apstākļiem, mēs arī turpmāk arvien varēsim gūt ļoti augstu tautsaimniecisko labumu no mūsu mežiem. Daba mums ir labvēlīga. Galvēnās mūsu mežu koku sugas: priede (aizņem 52,4 proc. no visu valsts mežu platības), egle (aizņem 24,5 proc. no mežu plat.) un bērzs (aizņem 15 proc. no mežu platības), aug Latvijā savos optimalos apstākļos**), un

*) Sīkāk skat. arī «Latvijas mežu statistika un Mežu departamenta darbība 1937./38. g. XI. Mežu dep. izd. 1939. g.

**) Skat. arī: 1) A. Kalniņš — Latvijas priedes (*Pinus silvestris* L.) tehniskās īpašības, Rīgā, 1930. g.; 2) Arv Kalniņš un Rob Liepiņš — Latvijas koku vidējās tehniskās īpašības. L. U. raksti. Lauksaimniecības fakultātes serija II. 9., un 3) Prof. Dr. rer. for. Arv Kalniņš and Priv.-Doz. Rob Liepiņš — Technical properties of Latvian coniferous timber (*Pinus silvestris* L., *Picea excelsa* Lk. and *Larix europaea* DC.) with relation to conditions of growth. Rīga, 1938. Latvijas mežu pētīšanas stacijas raksti X.



1. zīm.

Priedeglāju (*Pinetum piceetum myrtillosum*) audzes dod lielu daļu no labākiem Latvijas eksportkokiem.

visu šo 3 koku sugu koksnes tehniskās īpašības ir augstvērtīgākās, salīdzinot ar kaimiņzemēm. Apstrādājot nedrīkstam vienīgi sabojāt mūsu mežu dotos materialus, tad savu uzdevumu būsim šinī darba nozarē veikuši. Rūpīga un reizē arī saimnieciska rīcība nepieciešama ne tikai pašos kokrūpniecības uzņēmumos pie apstrādātājām mašīnām, bet arī koku materialus rūpniecības iestādēm piegādājot, saražoto precī žāvējot, uzglabājot, uz kuģa padodot vai citā nolūkā pārvietojot. Pareiza apiešanās ar koku materiāliem tamdēļ svarīga ne tikai kokrūpniecības iestāžu darbiniekiem, bet arī katram mežkopim, katram, kas kārto koku materiālu uzglabāšanas vai transporta jautājumus. Kokrūpniecībā tieši ir nodarbināti ap 20 proc. no visiem mūsu rūpniecības strādniekiem (priekš pasaules kaŗa ap 12 proc.), kamdēļ tehnisko zināšanu izplatīšanai šinī nozarē ļoti liela nozīme. Šī grāmata rakstīta ar nolūku aizpildīt līdzšinējo robu mūsu tehniskajā literatūrā šinī nozarē*) un arī, lai atvieglotu studējošiem iepazīšanos ar kokrūpniecību kā galveno mūsu rūpniecības nozari. Sakarā ar darba roku trūkumu mūsu zemē sevišķi svarīga kļūst arī darbu racionalizācija, labāka par līdzšinējo darbu organizācija kokrūpniecībā. Cik apstākļi šinī ziņā vēl ļauni, to vislabāk nopratīsim, atceroties, ka racionāli veidotās zāģētavās uz katru gateri gadā izstrādā apm. 2000 standartu zāģēto materiālu. Agrākās Krievijas 1200 zāģētavās 1912. g. uz katru nodarbināto gateri gada laikā raŗoja ap 257.000 kub. p., t. i. gandrīz 1600 standartu zāģēto materiālu. No Latvijā nodarbinātiem pāri par 500 gateriem agrākos gados tikai 3 uzņēmumi ar 6 nodarbinātiem gateriem gadā parasti raŗo pāri par 2000 standartu uz gateri. Ir vēl mums 15 uzņēmumu, kas izstrādā 1000—2000 standartu uz gateri, bet par to 345 gateri gadā parasti raŗo zem 200 standartu uz gateri. Stāvoklis tā tad neciešams. Tomēr blakus organizācijas trūkumiem mūsu zāģētavās var vērot arī daudz kļūdu to tehniskā izveidojumā un daŗi grāmatā atzīmētie ārzemju novērojumi būs bieŗi vien noderīgi arī mūsu apstākļos. Ārzemju zāģētavu rūpniecības sasniegumus gan referātu vakaros, gan rakstos un arī personīgās pārrunās Latvijā visvairāk apgaismojuŗi akc. sab. «Latvijas koks» rīk. dir. inŗ. meŗk. K. B i r n b a u m s, rīkotāja dir. palīgs un sab. tehniskās daŗas vadītājs inŗ. meŗk. A. P a d ē l s, Mīlgrāŗva zāģētavas pārzinis inŗ. meŗk. I. G a i ķ i s, akc. sab. «Latvijas koks» komercialās daŗas vadītājs inŗ. meŗk. J. O z o l i ņ ņ, Mīlmaŗa kokrūpn. uzņēmumu tehniskais vadītājs inŗ.

*) No līdzšinējiem publicējumiem latvieŗu valodā kokrūpniecības jautājumos atzīmējami sekojoŗie: 1) A. K a l n i ņ ņ — «Meŗu tehnoloŗija», akc. sab. «Valters un Rapa» apgāds 1925. g.; 2) A. V i t c k o p f s — «Koks un tā apstrādāšana», akc. sab. «Valters un Rapa» apgāds 1937. g.; 3) A. T r a m d a c h s — «Koks kā būvmateriāls», 1928. g. un 4) inŗ. techn. I. D r a b a n s k i s un inŗ. techn. V. O z o l i ņ ņ — Koku tehnoloŗija, Rīgā 1931.

techn. R. Rutkis un c., par ko visiem viņiem pienākas liela atzīnība, jo šīs mūsu lielākās rūpniecības nozares tehnikas līmenis nav apmierinošs. Norādījumi uz mūsu kokrūpniecībā novērotām kļūdām lai nevienam neradītu sarūgtinājumu, bet lai vairotu gribu novērst kļūdas, izveidot mūsu dabiskāko rūpniecības nozari arī par priekšzīmīgāko kā darbu iekārtojuma, tā tehniskās iekārtas ziņā.

II Zāgētavu spēkstacijas

Zāgētavu un pārējo koksnes mechaniskās apstrādāšanas uzņēmumu enerģijas patēriņš ir ļoti liels. Jau 1913. g. Eiropas zāgētavās uz katru nodarbināto strādnieku patērēja ap 2 z. sp. mechaniskās enerģijas. Jau nākā laikā sakarā ar darba spēka dārdzību un pat trūkumu, zāgētavu darbu mechanizācija strauji progresē. Savus kalngalus tā sasniegusi ZASV un Skandināvijas valstīs. Ja pie mums viena ciešmetra zāgēto materiālu ražošanai patērē viduvēji apm. 10—14 darba stundu (Padomju savienībā uz 1 patērēto strādnieku darba dienu ražojot 1,5—2 ciešm. zāgēto materiālu), tad zemēs ar pilnīgāk mechanizētiem uzņēmumiem cilvēka darba spēka patēriņš ir vairākkārtīgi mazāks, kā tas redzams no sekojošās tabulas:

Darba spēka patēriņš stundās 1 ciešmetra zāgēto materiālu ražošanai:

	ZASV	Somijā	Zviedrijā	Vācijā	Vidus-eiropas valstīs	„Latvijas koka“ Milgrāvja zāgētavā
Baļķu noliktavā	0,2	12%	0,1	1,4	1,9	1,4
Zāgētavas ēkā	0,6	46%	1,7	2,8	2,9	4,9
Zāgēto materiālu noliktavā	0,9	21%	1,1	1,7	2,0	2,8
Remont- un citās darbnīcās, ieskaitot sīkos darba spēka patēriņus	0,6	Nokuģošanai* 21%	0,6	1,7	1,7	1,3
Zāgētavā kopā patērēts stundu uz m ³	2,3		3,5	7,6	8,5	10,4***
1 ciešmetra baļķu izstrādāšanai mežā un tā transportam līdz zāgētavas baļķu noliktavai	11	1m ³ pludināšanai 0,145 darba dienas**	5	13	13	Par to skat. Mežu dep. publicētās statistikās.

*) I. Vuoristo — The Dependence of Labour costs in Sawmills on the Size of Logs. 1932. (Foundation for Forest Products Research of Finland. Publication No. 9).

***) Eino Saari — Statistics of Timber Floating during 1930. Helsinki.

***) Ieskaitot iegūtās malkas uzkrāšanu, šķīrotāju un citus darbus, 1 ciešmetra zāgēto materiālu ražošanai kopsummā jāpatērē apm. 13,4 darba stundas.

Arī pie mums darba spēka trūkums sajūtams arvien asāk, un zāģētavu darbu pilnīgāka mechanizācija būs nepieciešama arī mūsu apstākļos. Spēkstaciju tehniski pareiza izveidošana tamdēļ kļūst arvien svarīgāka, jo nav domājams, ka zāģētavu atkritumi ilgi vēl varētu kaut kur palikt par bezmaksas kurināmo, par kuŗa taupīgu lietošanu nebija nekāda iemesla rūpēties. Bet arī tagad jau zāģētavā patērētās enerģijas pašizmaksa ir svarīgs faktors uzņēmumu rentabilitatē, kamdēļ arī spēkstacijas izveidošanas jautājumam jāveltī pienācīga uzmanība katram, kas grib iepazīties ar kokrūpniecības jautājumiem. Sevišķa vērība spēkstaciju pareizai izveidošanai un apkalpošanai jāveltī mūsu vecāko zāģētavu īpašniekiem un tehniskiem vadītājiem, jo mūsu zāģētavu spēkstaciju lielākās daļas darbība ļoti neekonomiska un saistīta ar nesamērīgi lielu kurināmā patēriņu. Jau steidzoši nepieciešama šinī nozarē lielāka pārkārtošanās, pie kuŗas uzņēmumiem labs palīgs var būt inž. J. G o d i ņ a izdotā rokas grāmata spēka staciju vadītājiem — «Spēka mašīnas».

Zāģētavas spēkstacijai enerģija jādod ne tikai uzņēmuma darba mašīnu dzišanai. Katrā kokrūpniecībā zināms enerģijas patēriņš vēl vajadzīgs arī koku materialu pārvietošanas darbam, gan piegādājot izejmaterialu pie darba mašīnām, gan to pienācīgi nokraujot noliktavā, gan izstrādātos materialus pārvietojot zāģētavas teritorijā. Uzņēmuma darba telpu un visu noliktavu apgaismošanai pašu spēkstacijā jāražo vajadzīgā elektriskā strāva. Enerģiju no spēka mašīnām pie darba mašīnām transmisijās piegādājot, jāzaudē 10—15 proc. enerģijas, ja to satur rullīšu vai lodīšu, un ap 20 proc., ja to satur parastie gultņi. Bez tam jaunu zāģētavu projektējot, tās spēkstacijai arvien paredz uzņēmuma turpmākai paplašināšanai apm. trešo daļu aprēķinātās enerģijas vairāk: jaunu papildu mašīnu uzstādīšana un darba tālāka mechanizācija zāģētavās gadās pārāk bieži, un tamdēļ tas jāņem vērā jau uzņēmumu ierīkojot. Precīzi spēkstacijas vēlamo jaudu varam noteikt, ņemot vērā atsevišķo mašīnu patērēto enerģiju, kā arī neizbēgamos enerģijas zudumus transmisijās un citur. Tikai orientēšanās nolūkā var atzīmēt, ka parasti vecā tipa zāģētavās, bez mechanizēta transporta un bez tālākas zāģētavu atkritumu izmantošanas, enerģijas patēriņš uz katru uzstādīto gateri būs apm. 50 z. sp. Jaunlaika zāģētavās ar ātri strādājošiem gateriem un iespējami pilnīgu darbu mechanizāciju, vērā ņemot arī parastos atkritumu pārstrādāšanas veidus, enerģijas patēriņš uz katru gateri jau pārsniedz 100 z. sp.

1. Tvaika spēka centrales

Tvaika spēka izmantošana kokrūpniecībā, bet it īpaši zāģētavās pie mums sevišķi izplatīta. Tam arī dziļš pamatojums. Vispirms, mūsu zāģētavas dod 12—18 proc. zāģu skaidu kopā ar mizām un 18—23 proc. no maļu, visāda veida atgriežņu un citu rupjāku koku materialu, kurus dažkārt nav nekādas iespējas izmantot citādi, kā par kurināmo materialu pašas zāģētavas spēkstacijā. Atkarībā no apstākļiem 2—4 kg zāģu skaidu dod 1 z. sp. stundu enerģijas*) un ja zāģētava dod (pēc Viduseiropas prakses) tikai ap 30 proc. citādi neizlietotu atkritumu, arī tad šīs koksnes vai rums lielākās zāģētavās vismaz ar 20—50 proc. uzviju sedz spēkstacijas kurināmā patēriņu**). To vērā ņemot, arī pie mums modernākie uzņēmumi (piem., J. Mīlmaņa kokrūpniecība Jaunciemā pie Ķīšežera) jau sen zāģētavas spēkstacijai sāka pievienot citus uzņēmumus (koka kartona ražošanu), lai varētu lietderīgi izmantot savā palielinātas jaudas spēkstacijā kā kurināmo visus zāģētavas atkritumus. Nereti vien izrādās par izdevīgu pat piepirkt kaimiņzāģētavu atkritumus, vai ziemas mēnešu stingrāka sala laikā akmeņogles vai koksu un uzņēmumu paplašināt ar viegli realizējamās elektriskās enerģijas ražošanu, papīrrūpniecību vai citu līdzīgu ierīci, kas patērē daudz siltuma enerģijas vai tvaika. Otrkārt, nav jāpiemirst, ka katrai modernai zāģētavai ir ļoti vēlama zāģēto materialu mākslīgas žāvēšanas ierīce. Tvaiks vajadzīgs ziemas mēnešos arī ledus atkausēšanai ūdens dārzā, apledojušu baļķu sasildīšanai, kantoņa un citu telpu apsildīšanai. Var tamdēļ droši apgalvot, ka līdz tam laikam, kamēr arī pie mums neizveidosies plašāka sulfatcelulozas rūpniecība, mākslīga koka būvplātņu ražošanas rūpniecība, zāģētavu atkritumu pārcukurošanas vai citas koksnes ķīmiskās pārstrādāšanas rūpniecības, kas vairākkārtīgi pacels līdzšinējo zāģētavas atkritumu cenas, arī turpmāk tvaika spēks būs izplatītākais, ko lietos mūsu zāģētavu spēkstacijās.

Tvaika spēka stacijas iedalāmas divās daļās: stacionarās un pārvietojamās (lokomobiļu). Stacionarās iekārtās tvaika ražošanas daļa — tvaika katli ir parasti atdalīti no tvaika mašīnām atsevišķā telpā. Tās izmaksā dārgāk, saistītas ar zināmu siltuma enerģijas zudumu tvaika vados, kas savieno tvaika katlus ar mašīnām, iekārtas uzraudzība sarežģītāka, un to novietošanai parasti vajadzīga apm. divtik liela telpa, kā iz-

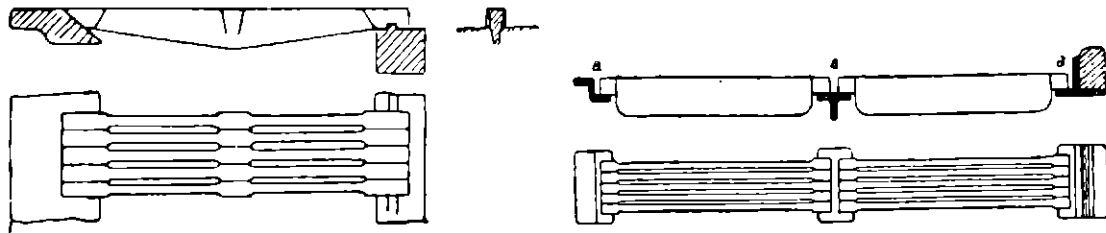
*) Mechaniskā dzinējspēka jaudu izteic ar tā darbaspēju 1 sekundē. Mechaniskā spēka vienība ir 1 zirga spēks (1 z. sp. — darba daudzums, kas jāpatērē paceļot 75 kg 1 metra augstumā 1 sekundes laikā, saīsināti apzīmējot 75 kgm/sek.). Darba daudzumu izteic z. sp., reizinātos ar darba stundu skaitu (z. sp. st.). Elektrības jaudu izteic kilovatos (KW), un 1 KW = 1,36 z. sp. vai 1 z. sp. — $\frac{3}{4}$ KW Strāvas patēriņu arvien izteic kilovatstundās (KW st.). 1 KW st. = 864 kcal.

***) Viena ciešmetra skuju koku baļķu sagriešanai zāģētos materialos jāizlieto apm. 15 z. sp. stundas.

mantojot ērti pārvietojamās lokomobiles, kur tvaika mašīna novietota tieši virs tvaika katla. Tamdēļ arī jaunākā laikā arvien biežāk uzņēmumos, kuŗu tekoši patērētā enerģija nepārsniedz 400—600 z. sp., spēka stacijās uzstāda galvenā kārtā tikai lokomobiles. Kā viena, tā otra tipa spēkstacijās jaunākā laikā tikai reti lieto parasto cilindrisko tvaika katlu. Šāds katls ir ar nelielu sildāmvirsmu, panes gan lielas tvaika patēriņa svārstības, ir uzbūvē vienkāršs un lēts, bet tas aizņem daudz telpas, un to parasti padara daudz lietderīgāku, ja tanī ievieto vienu vai vairākas liesmu caurules. Vienliesmas caurules katli izgudroti Anglijā, Kornuelā, un tamdēļ tos sauc arī par Kornuelas katliem. Tie arī zāgētavu spēkstacijās visizplatītākie. Ja vēlas iegūt vēl lielāku katla sildāmvirsmu, tad vienas liesmu caurules vietā liek divas, un šādus katlus sauc par Lenkeširas katliem. Sadalot liesmu cauruli daudzās sīkākās (parasti 50—100 m/m resnās) caurulēs, iegūstam tā sauktos svelmju cauruļu katlus. Vēl pazīstami arī daudzu citu tipu tvaika katli, bet to nozīme kokrūpniecības spēkstacijās daudz mazāka. Piemēram, tā sauktie ūdens cauruļu katli (neliela caurmēra caurules pildītas ar ūdeni, un tās no ārpuses apskalo liesmu svelme) aizņem ļoti mazu telpu, tomēr ar lielu sildāmvirsmu, bet strādā labi tikai ar ļoti tīru ūdeni. Kurināmais jālieto akmeņogles. Pārējās degvielas šinī gadījumā var sadedzināt vienīgi generatora tipa kurēs. Tvaika katlus parasti gatavo no 8—22 m/m biezām dzelzs plāksnēm, kuŗas attiecīgi izliec un tad šuvēs sakniedē vai jaunākā laikā plāksņu malas autogeni sametina. Pēdējais paņēmiens ne tikai paceļ stiprību, bet arī ievērojami ietaupa dzelzs skārda patēriņu katlu ražošanai. Lai aizkavētu siltuma izstarošanu no sasildītiem katliem, tos appliek asbesta plāksnēm un apmūrē ar 1½—2 ķieģeļu biezu sienu, bet tās vietas, kuŗām pieskaŗas liesma (dūmgāzes ar temperatūru virs 500° C), ar nedegamiem vai tā sauktajiem šamota ķieģeļiem. Katla apsildīšanai izveido kurtuvi, zem tās pelnu kasti, dūmvadus (ar ½ ķieģeļa biezām sienām), kuŗos dūmgāzes atdod siltuma enerģiju katla sienām un pa rovi beidzot nokļūst skurstenī. Katla darba uzraudzībai katlam pievieno dažādus aparatus, tā saukto armatūru. Tanī ietilpst: 1) vairāki ūdens līmeņa rādītāji; 2) manometrs — tvaika spiediena mērīšanai; 3) vismaz divi viens no otra neatkarīgi drošības ventīļi, kas izlaiž daļu tvaika, ja tā spiediens katlā pieaug pāri atļautajam, un 4) tvaika novadventiļis, kas noslēdz cauruli, pa kuŗu tvaiku aizvada uz tvaika mašīnu vai citai izlietošanai. Virs katla atrodas neliels katliņš, kur tvaiks, ūdenim vāroties, atdala līdzzaizrautās ūdens daļiņas un kuŗu sauc par tvaika sausinātāju. Bet apakš tvaika katla dažkārt pievieno mazu katliņu — piedēkli, kuŗā sakrājas ūdenī bijušie netīrumi. Tanī arī sevišķi daudz atdalās katla akmens, ja lietotais ūdens ir pārmērīgi ciets, par ko sīkāk būs runa vēlāk.

Pārējās katla daļas sauc par garnituru, un pie tās pieskaita: durtiņas, pa kuŗām degtuvē iemet kurināmo, lūkas, katlu iekšpuses apskatei un tīrīšanai, un trepes, pa kuŗām var piekļūt katla augstāk novietotajām daļām.

Katlu sildīšanai zāģētavās jārēķinās vienīgi ar cieta kurināmā lietošanu. Tā sadedzināšanai izveido viena vai otra veida degtuves. Ja tās novietotas zem katla, tad tās sauc par apakšdegtuvēm, var būt arī priekšdegtuves vai iekšdegtuves. Degtuvē kurināmo novieto uz viena vai otra veida ķeta stieņiem, kuŗus sauc par ārdstieņiem. To gaŗums nepārsniedz 1000 m/m, lai straujās temperatūras maiņās, stieņiem izplešoties, nerastos bojājumi. Bez gludiem ārdstieņiem vēl pazīstami arī čūskveidīgie, poligona un c. formas ārdi. No kopējā ārdi laukuma spraugas gaisa pievadīšanai sastāda 20—50 proc. Lietojot malku kā kurināmo, atsevišķo spraugu platums 10—20 m/m. Kurināmais uz ārdiem arvien

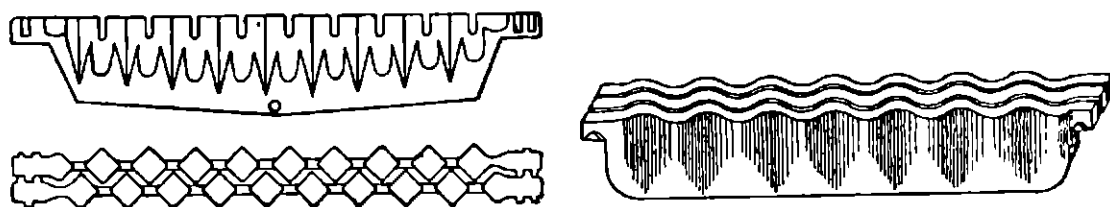


2. zīm.

Īsāku (pa kreisi) un gaŗāku (pa labi) ārdi novietošanas veidi. Gludie ārdi vēl arvien tie izplatītākie. Ārdstieņus parasti pagatavo no ķeta (ģuguna) un to gaŗums 250—1000 m/m. Ārdstieņus satur ķeta sijās. Ārdi laukums parasti $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{25}$ daļa no katlu sildāmvirsmas. Atkarībā no kurināmā un citiem apstākļiem, tomēr var ievērojami mainīties un katrā atsevišķā gadījumā jāaprēķina saskaņā ar inženieru rokas grāmatās uzdotām formulām.

jābeŗ un jāizlīdzina vienmērīgā kārtā un jāŗūpējas, lai tā sadegšana notiktu ar visvēlamāko gaisa vairumu. Ja gaisu degtuvē ievada par maz (mazāk par 2—4 kub. m 1 kg malkas sadedzināšanai), tad ogleklis sadeg tikai līdz tvana gāzei vai pat pa daļai paliek kvēpu veidā, kas liesmu krāso tumšā krāsā un skursteni atstāj kā tumšas krāsas dūmi. Lai ogleklis pilnīgi sadegtu, svarīgi arī, lai temperatūra pārsniegtu 700° C. Vidēji temperatūrai degtuvē jābūt ap 1000° C. Jāģādā arī, lai kurināmā degģazes labi sajauktos ar ievadīto gaisu un lai degtuves izmēri (ģpaši tās augstums) būtu pietiekami liesmas brīvai attģstģbai, oglekģļa daģģņu pilnģgai sadegģšanai. Lietojot malku kā kurināmo, tās kārtai uz ārdiem jāģbģt no 70 (sausai malkai) līdz 100 cm (slapjai malkai) bieģai. Jo malka smalkāka, jo tās kārtai jāģbģt plānāķai. Sadedģinģt zģģģ skaidas, to kārtas bieģums parasti nedrģķģst pārsnieģt 20 cm, bet sadedģinģt rupģģ, nesģaldģtu apģes malku ar ūdens saturu ap 40 proc., kurināģmā kārtas bieģums var bģt ap 140 cm. Kapģtai koksnei kurināģģmā kārtas bieģums uz

ārdiem vēlams 40—60 cm. Horizontālie ārdi vispār dod mazāk pareizu un mazāk ekonomisku kurināmā sadegšanu. Katrs degvielas iepildījums pārsedz degošo kurināmā kārtu, traucē degšanas procesa līdzsvaru, un pa atvērtām krāsns durvīm kurtuvē ieplūst daudz auksta ārgaisa. Katla sildāmvirisma virs degtuves strauji atdziest, un šinī daļā

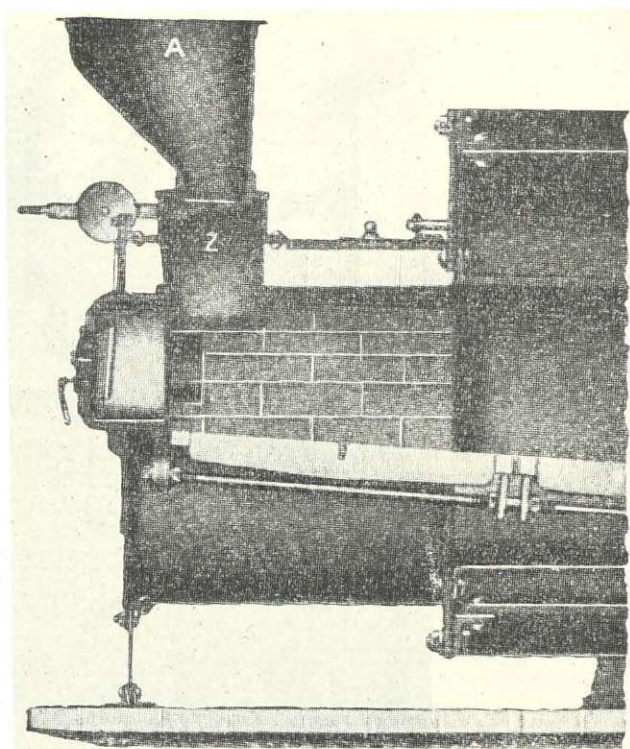


3. zīm.

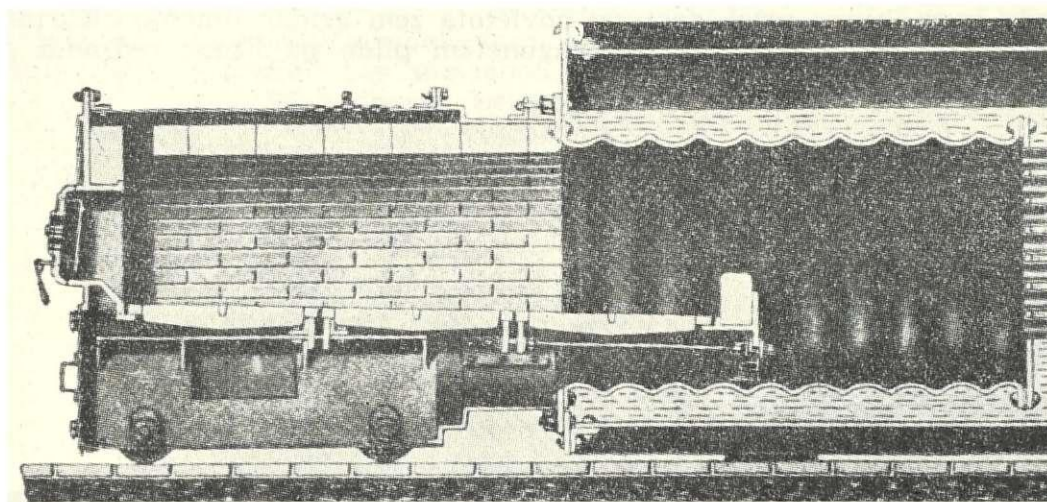
Īpatnēju ārdū veidi: pa kreisi — «poligona» ārdi, pa labi — čūskveidīgie ārdi.

ātrāk dod sūces. Tikai sevišķi uzmanīgi apkalpojot arī šīs kurtuves dod iespēju kurināmo taupīgi izmantot, un to atejošās dūmgāzes satur 10—12 vai vēl labāk 13—15 proc. ogļskābās gāzes (CO_2) bez mazākā tvana gāzes piejaukuma (skābekļa saturs ap 7—11 proc.). Katrs tvana gāzes (CO) procents dūmgāzes dod teoretiski ap 5 proc. lielu siltuma enerģijas zudumu, un sistematiska dūmgāzu analīze ar aparātiem, kas automātiski atzīmē rezultātus (piem., «Klinkhofa» — elektriskais, Ados, Eckard's un c.), dod paļāvīgu kurinātāja darba kontroli. Apkalpošana atvieglotāka gadījumos, kad katlu degtuves ar kurināmo tiek apgādātas vairāk vai mazāk automatiski. Tamdēļ arī zāģētavu spēkstacijās sasmalcinātās koksnes sadedzināšanai sevišķi iecienīti slīpie un trepjveidīgie ārdi. Tos novieto slīpi zem 30—50° leņķa, un kurināmais pa tiem lēnām no pašvara birst uz leju no īpašas piltuves, kas novietota ārdū vai pat īpašas kurtuves šachtas augšgalā. Zāģu skaidu sadedzināšanai un citiem smalkgraudainiem kurināmiem materiāliem lieto vienīgi ārdus, kas novietoti šķērsām, līdzīgi trepju kāpšļiem. Ārdū augšdaļā kurināmais izžūst, bet galvenā degšana notiek ārdū lejas daļā. Trepjveidīgo ārdū platība parasti līdz 4 proc. no katla sildāmvirsmas. Uz 1 kv. m ārdū laukuma stundas laikā var sadedzināt ap 500 kg zāģu skaidu un iegūt līdz 600—650 kg tvaiku arī mitras skaidas lietojot. Atbrīvoto siltuma enerģiju dūmgāzes caur apmūrējumu un katla sienām pārnes uz ūdeni katlā. To katla virsmas daļu, kas no ārpuses nāk sakarā ar dūmgāzu pievadīto siltumu, bet no iekšpuses tiek apskalota ar ūdeni, sauc par katla sildāmvirsmu. Noteiktas sistēmas katlā proporcionāli sildāmvirsmas lielumam norit ūdens iztvaikošana. To tvaika vairumu kilogramos, ko stundas laikā iztvaiko 1 kv. m sildāmvirsmas, sauc par sildāmvirsmas piepūli vai arī par katla iztvaikošanas spēju. Liesmu cauruļu

Ārdu priekškure (uz riteniem pārvietoja-
ma), noderīga gaŗas malkas, nomaļu, ža-
garu, mizu, mitru kokrūpniecības atkritu-
mu (ar zāģu skaidu piejaukumu līdz 30
proc.) un t. l. materialu sadedzināšanai
(mašīnfabrikas Buckau R. Wolf akc. sab.,
Magdeburgā, izveidojumā). Katlā iebūvē-
tas iekšdegtuves, noderīgas vienīgi augst-
vērtīgam kurināmam materialam.



4. zīm.

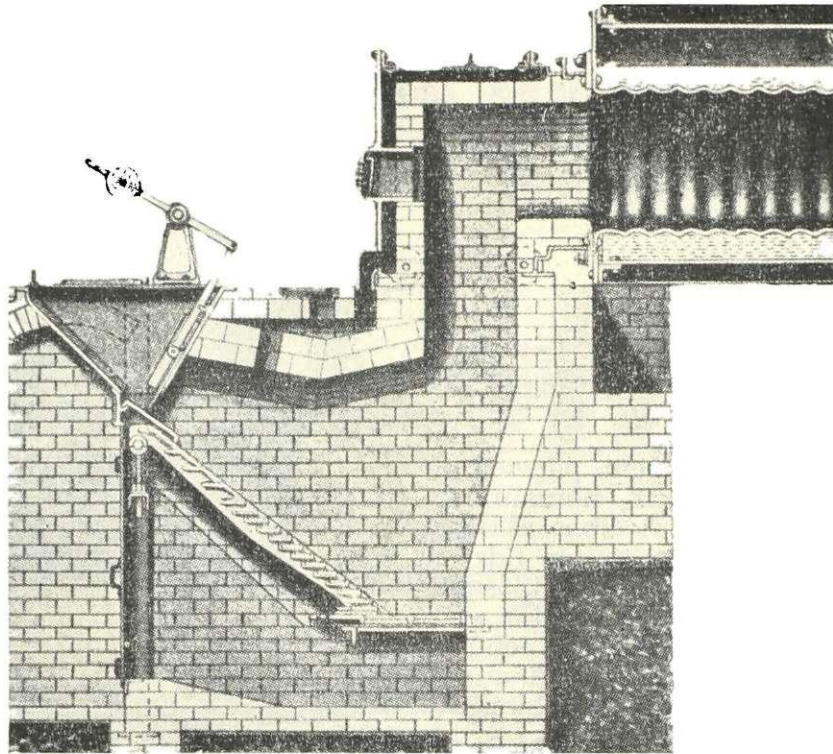


5. zīm.

Tvaika katlam pievienota priekškure, noderīga briketu, gaissausu kokatkritumu ar zāģu skaidu piejaukumu līdz 30 proc. un t. l. materialu sadedzināšanai (mašīnfabr. Buckau R. Wolf akc. sab. izveidojums). Ārdiem neliels kritums uz degtuves dibens pusi. Aiz ārdiem arvien iebūvē nelielu sliksni, kas sekmē deggāzu pilnīgāku sadegšanu un liesmu pieliec katla virsmai.

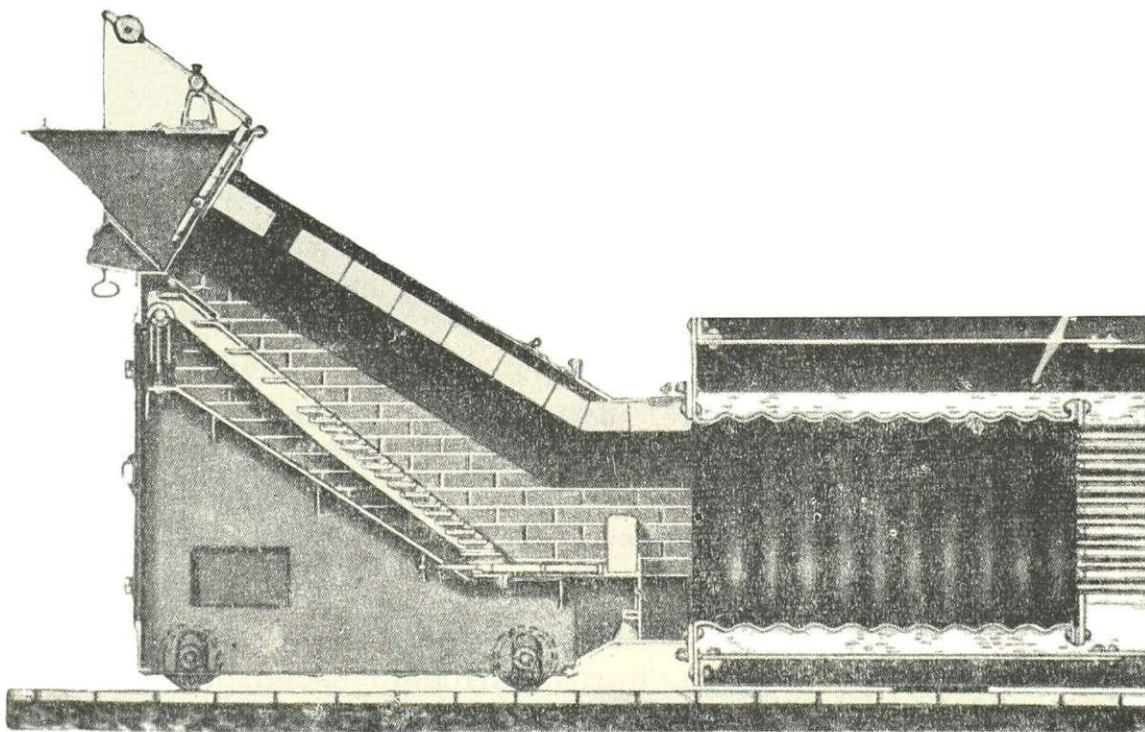
katliem tā parasti līdzinās 15—30 kg*). Jauno tipu tvaika katlos ar specialu ūdenscirkulācijas iekārtu, kuŗos kurināmo sadedzina zem 1,5—3 atm. liela spiediena un kas apgādāti citām labierīcībām, katlu sildām-

*) Viena kg tvaika iegūšanai jāpatērē apm. 640 kalorijas. Teoretiski 1 kg koknes organiskās masas dod ap 4800 kalorijas, koksne ar 30 proc. ūdenssaturu ap 3000 kal un koksne ar 50 proc. ūdenssaturu ap 2000 kal.



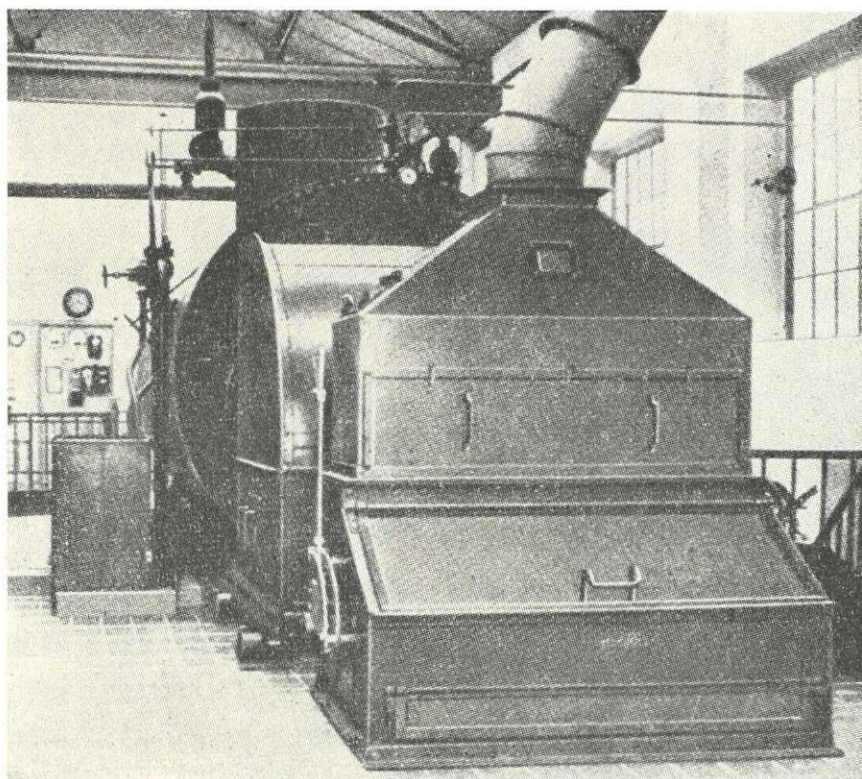
6. zīm.

Kāpņu ārdū kure, kuŗas priekšdegtuve novietota zem grīdas līmeņa. Kurināmo ar piemērotiem elevātoriem vai tieši no vagonetēm pilda pa kreisi redzamā piltuvē.



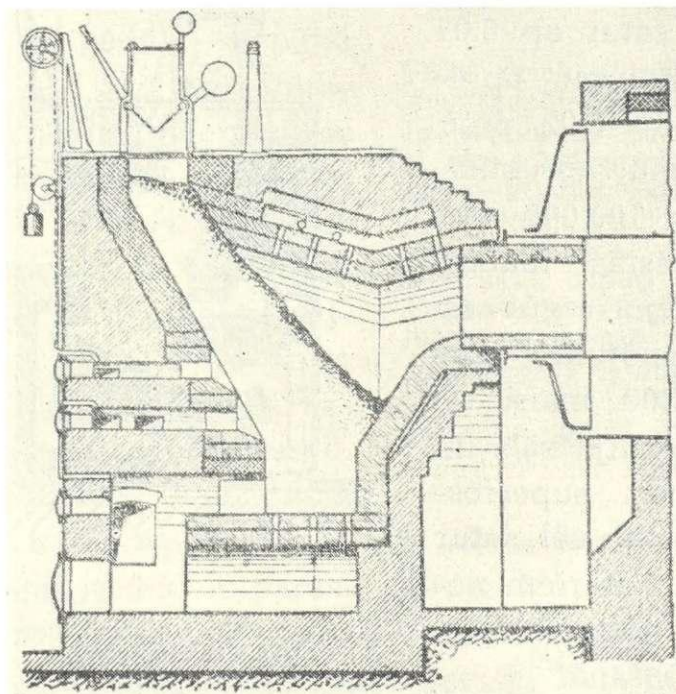
7. zīm.

Augšējo kāpņu ārdū degtuves griezum. Šādas degtuves var pievienot kaut kuŗam īvaika katlam, un tās ļoti noderīgas sasmalcināto zāģētavu atkritumu sadedzināšanai (attēlā redzams mašīnfabr. Buckau R. Wolf akc. sab., Magdeburā, izveidojums).



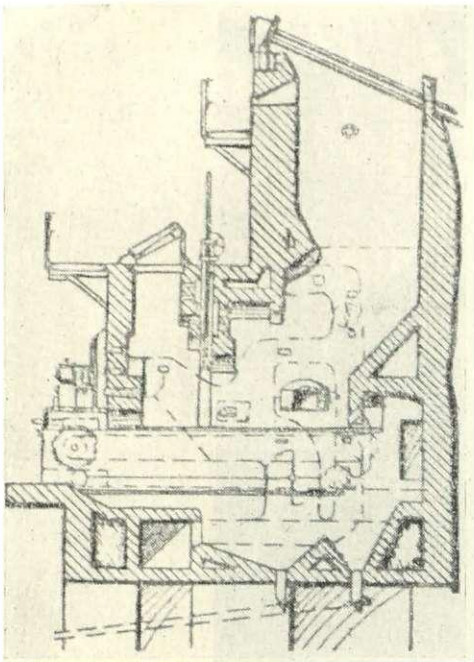
8. zīm.

Automatisks skaidu padēvējs piegādā sasmalcinātos kokrūpniecības atkritumus apakšējo kāpņu ārdū degtuvei, kas pievienota mašinfabr. Buckau R. Wolf akc. sab Magdeburgā, liesmu cauruļu katlam.



9. zīm.

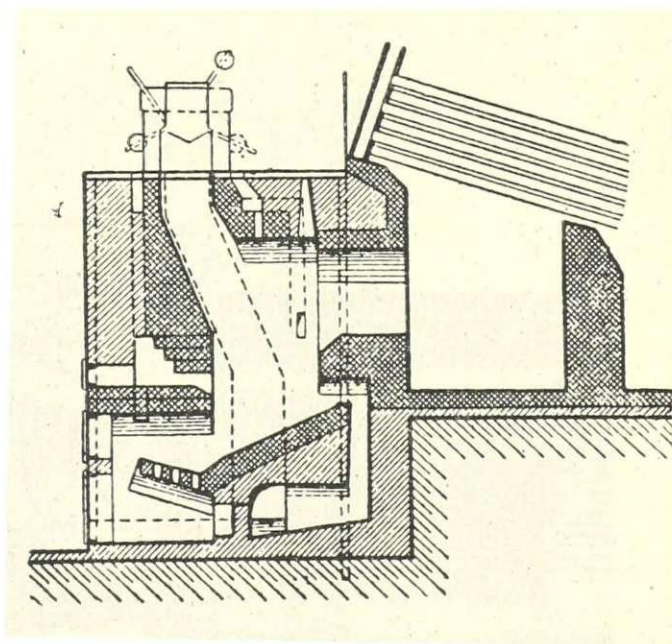
Pusģenerātorā tipa kure zāģu skaidu sadedzināšanai.



10. zīm.

Kure ar ķēžu ārdiem (piemērota mitru zāģu skaidu sadedzināšanai). Vispār pieņem, ka gadījumos, kad tvaika patēriņš pārsniedz 50 t stundā, parastie malkas sadedzināšanas veidi maz piemēroti. Rupjāku malku vai zāģētavu atkritumus tad sakapā apm. $30 \times 50 \times 5$ m/m rupjās skaidās (1 t sakapāšanai jāpatērē 7,5 KW stundas enerģijas), kuras sadedzina šachtveidīgās kurēs, kas var būt apgādātas arī ar ķēžu ārdiem.

virsmas piepūle var būt daudzkārt lielāka. Skaitlis ir arī lielāks, jo augstvērtīgāku kurināmo lietojam un jo tīrākas ir katla sienas. Kvēpi katla ārpusē un katla akmens katla iekšpusē ievērojami apgrūtina siltuma pārēju no dūmgāzēm uz katlā iepildīto ūdeni. Rūpīgai katlu apkopšanai tamdēļ ir arī liela saimnieciska nozīme. Visās spēkstacijās, kur sadedzina malku kā kurināmo, liela vēriba jāpiegriež arī pelnu savākšanai*). Koksne satur ap 0,04 proc. kalija savienojumu, aprēķināta kā K_2O , un 0,02 proc. fosfora savienojumu, aprēķināta kā P_2O_5 . Katri 100.000 steri sadedzinātas parastās malkas tamdēļ dod iespēju iegūt ap 12 t kalija savienojumu, kas var aizstāt ap 300 maisu (ā 100 kg) 40 proc. kalija sāls un 330 maisu 18 proc. superfosfata. Bez tam pelni vēl satur 30—35 proc. kaļķu, kuřiem nereti vien arī liela nozīme augsnas īpašību uzlabošanā.

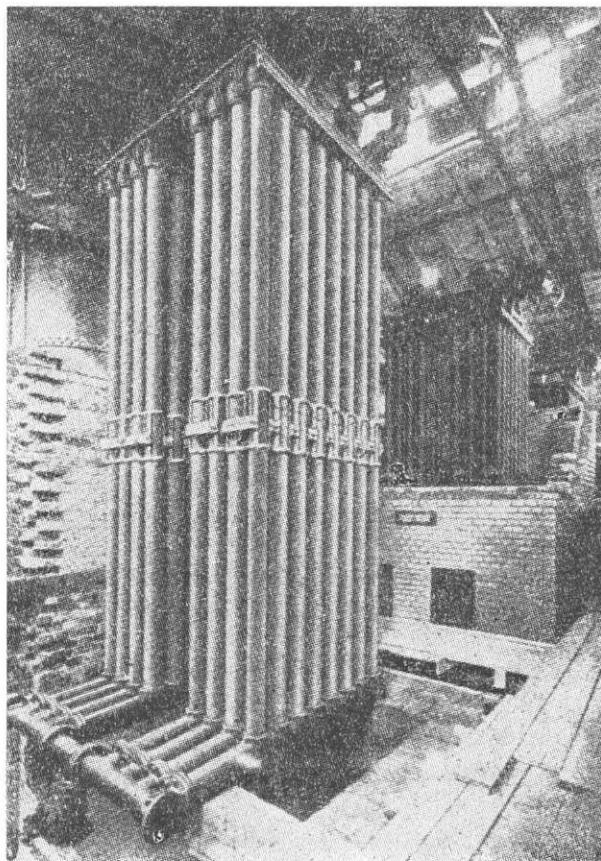


11. zīm.

Ģeneratoru tipa kure zāģu skaidu un kapātas koksnes sadedzināšanai.

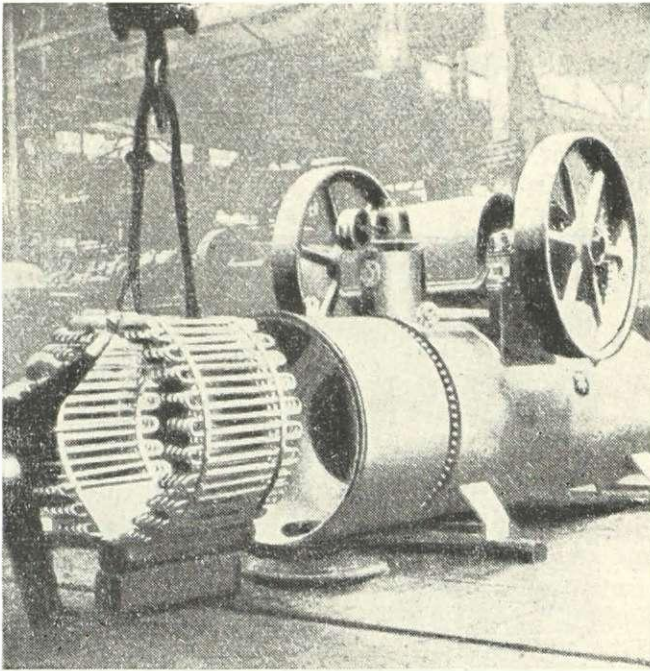
*) Skat. arī priv.-doc. Rob. Liepiņš — Latvijas koku pelni, «Ekonomists» 1940, Nr. 5, 311.—312. l. p.

Tvaika mašīnās izdevīgāk par mitriem tvaikiem izlietot pārkarsētos tvaikus. Pārkarsēšanai tvaikus ievada 25—35 mm resnās, izliektās, apsildītās dzelzs caurulēs, kuŗu piemērota lieluma kompleksu arī sauc par tvaika pārkarsētāju. Agrāk to ievietoja atsevišķi izbūvētā degtuvē, jaunākā laikā tikai vienīgi atsevišķi iemūrēto tvaika katlu pirmā dūmvada beigās, kur dūmgāzu temperatūra vēl 500—700° C un tamdēļ dod iespēju tvaikus pārkarsēt pat līdz apm. 450° C. Mazāk ērti atrisinās pārkarsētāja novietošanas jautājums lokomobilēs. Tur to parasti iebūvē aiz katla sildāmvirsmas izveidotā lielākā dūmgāzu telpā («dūmu kambarī»). Augstu pārkarsējumu šinī gadījumā tomēr grūtāk sasniegt un dūmgāzes lokomobilēs, nepietiekami atdzesētas, parasti aizplūst skurstenī. Jaunākajā laikā lokomobiles skurstenī ievadāmo dūmgāzu siltuma enerģiju vēl cenšas izmantot kurē ievadāmā gaisa un arī katlā ievadāmā ūdens iepriekšējai sasildīšanai. Katla barošanai lietoto ūdeni lokomobilēs pirmā kārtā uzsilda ar mašīnas attvaiku. Lai līdz pēdējai iespējai izmantotu skurstenī aizejošo dūmgāzu siltumu arī paliekoši iemūrētos tvaika katlos, aiz pēdējā dūmvada novieto piemērota veida dzelzs, čuguna vai tērauda cauruļu iebūvi, tā saukto priekšsildni (ekonomizeru). Pa tā caurulēm riņķo katla barošanai pievadāmais ūdens un uzņem dūmgāzēs vēl palikušo siltumu, dodot diezgan jūtamu kurināmā ietaupījumu. Ja katla barošanai lietotā ūdens temperatūra priekšsildnī tiek pacelta par 7° C, tad ar to parasti ietaupa 1 proc. kurināmā materiala. Visbiežāk lieto priekšsildņus ar gludām caurulēm, bet pazīstami arī ribcauruļu un cita veida priekšsildņi, kam sevišķi liela nozīme, ja lieto akmeņogles kā kurināmo. Lai priekšsildņi un tvaika pārkarsētāji darbotos iespējami ekonomiski, to virsma arvien jātur tīra no pelniem un sodrē-



12. zīm.

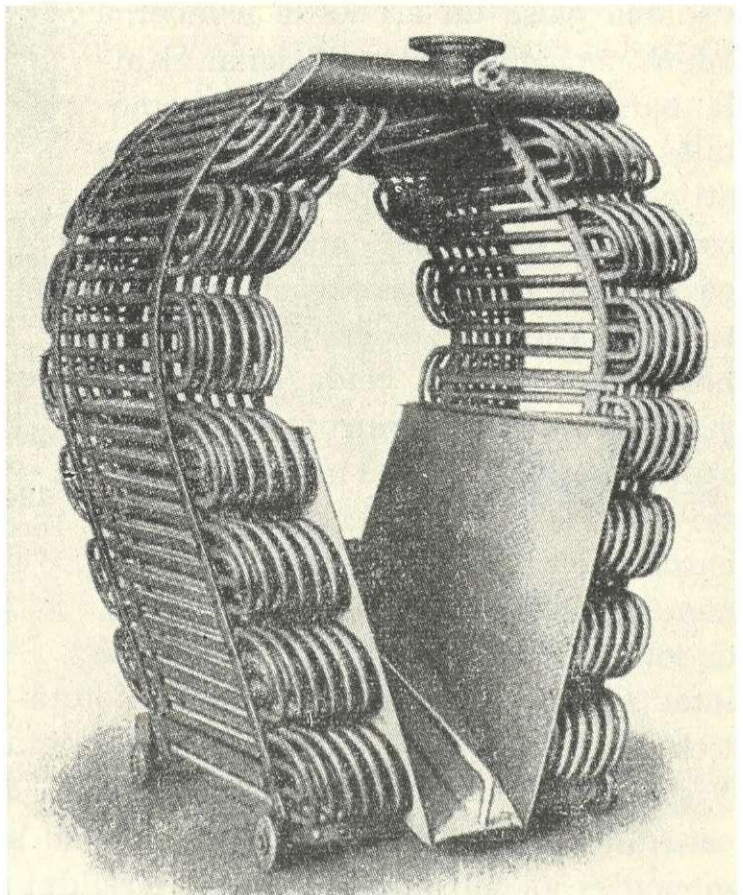
VEW priekšsildnis ar gludām caurulēm (kopējā sildāmvirsma 333 kv. m). Ja tvaika spiediens nepārsniedz 20—35 atm., tad priekšsildņus («ekonomizerus») atļauts gatavot arī no čuguna. Augstākiem tvaika spiedieniem arvien jāņem tērauda caurules. Sīkāk par tiem skat. проф. М. М. Щеголев — Топливо, топки и котельные установки. 1940., 270.—286. лр. p. Priekšsildņi dod iespēju ietaupīt lielus kurināmā vairumus un tie uzstādāmi it visās lielākās spēkstacijās.



13. zīm.

Mazākas R. Volfa lokomobiles tvaiku pārkarsētājs. Tvaiku pārkarsētāju caurules jaunākā laikā visbiežāk taisa tērauda, ap 30—40 mm resnas. Tvaiku kustības ātrums caurulēs normali līdz 12—15 m/sek.

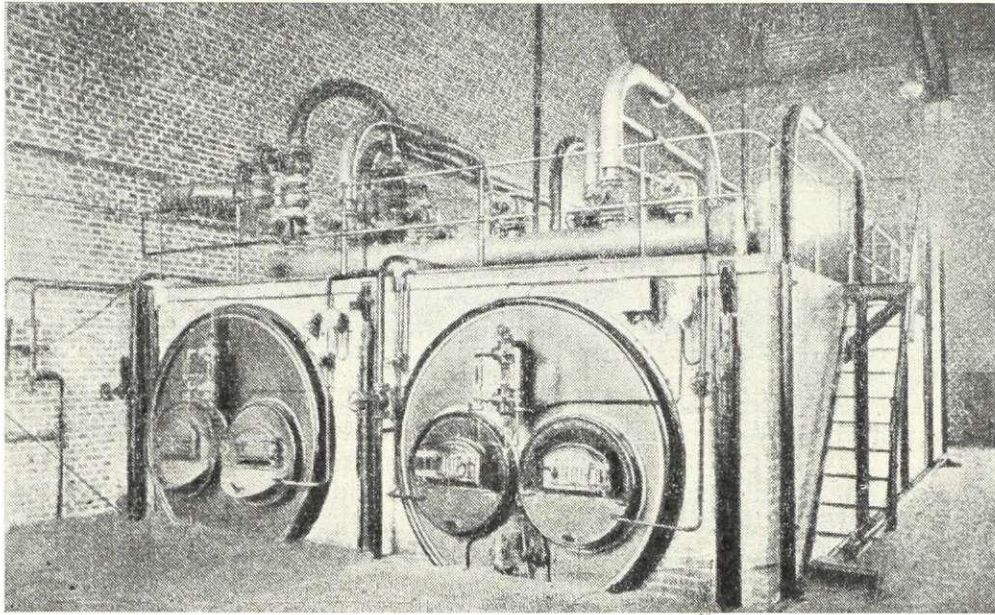
jiem. Tvaika katlam parasti pierīkotas īpašas pūtējas ierīces, ar kuŗu palīdzību 3 reizes diennaktī ar tvaika palīdzību nopūš no metala cauruļu virsmas kā pelnus, tā arī citus nogulsņējumus.



Mašīnfabrikas Buckau R. Wolf akc. sab. tvaiku pārkarsētājs katliem ar sildāmvirsmu 75—120 kv. m. Katliem ar mazāku sildāmvirsmu cauruļu lentas riņķveidīgas. Dūmgāzes apskalo cauruļu kūļus pretstraumē tvaikam.

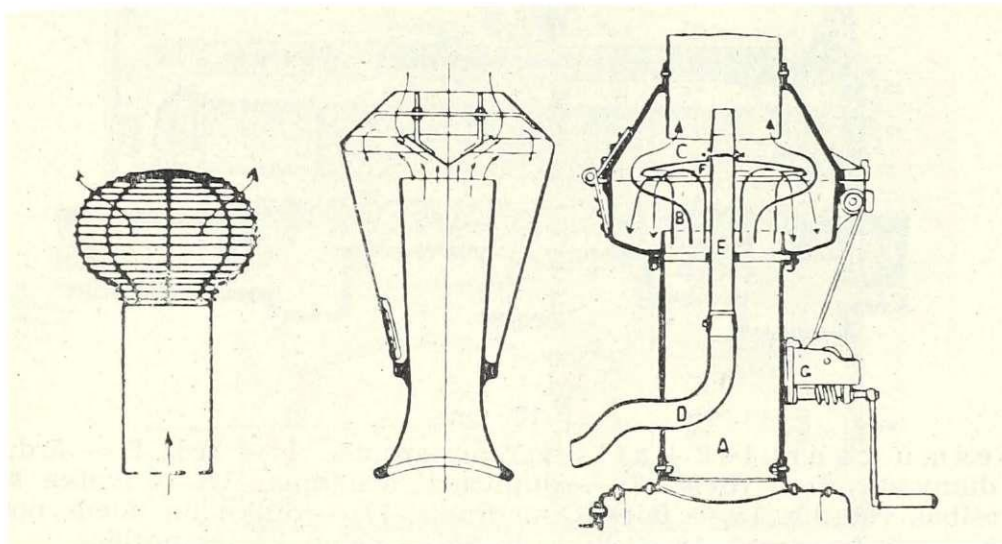
14. zīm.

Tvaika katlu telpas, tāpat kā telpas gāzģenerātoru novietošanai, jāizbūvē atsevišķi no tvaika mašīnu, resp. gāzmotoru un citām fabrikas telpām. Tās jāatdala no pārējām telpām, kur uzturas strādnieki, ar mūra sienu (brandmūri), ne plānāku par 40 cm. Telpām jābūt pietiekami lielām iekārtas apkopšanai un kurināmā novietošanai naktsmaiņai



15. zīm.

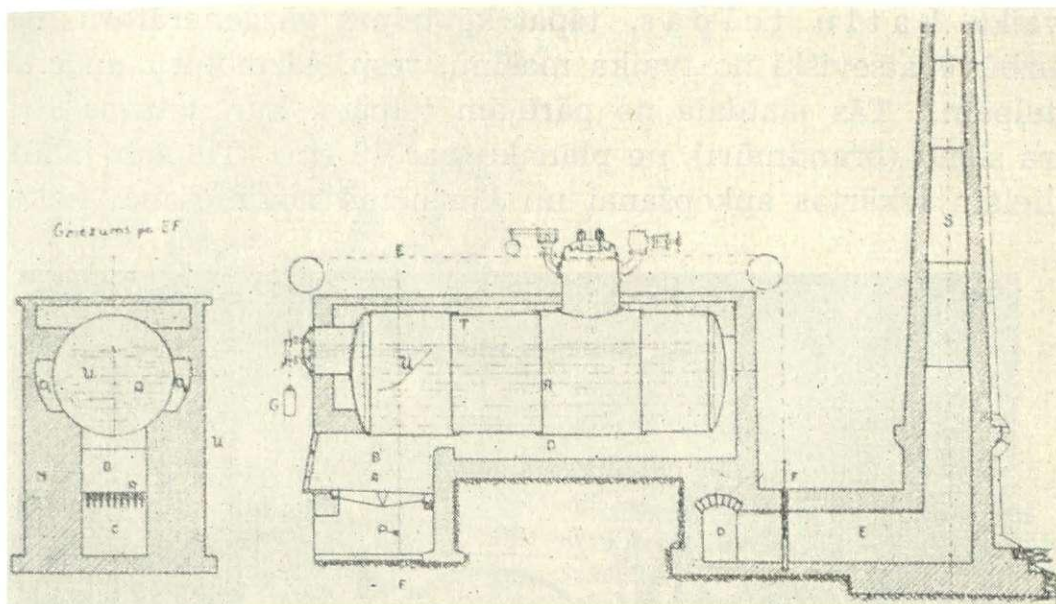
Skats uz «MAN» sistēmas divliesmu cauruļu katlu kurtuvēm. Attēlā parādīto katlu sildāmvirsmā 100 kv. m, un tie domāti tvaika spiedienam līdz 10 atm.



16. zīm.

Tipiski skārda skursteņu dzirksteļu uztvērēji. Lokomobilēm sevišķi piemērots labā pusē parādītais.

gadījumos, kad tas netiek piegādāts nepārtraukti. Jābūt iespējai telpas labi vēdināt un pienācīgi apgaismot. Grīdām, sienām un ēkas jumtam jābūt no nedegama materiala. Konstruktijas koku daļas ieteicams piesū-

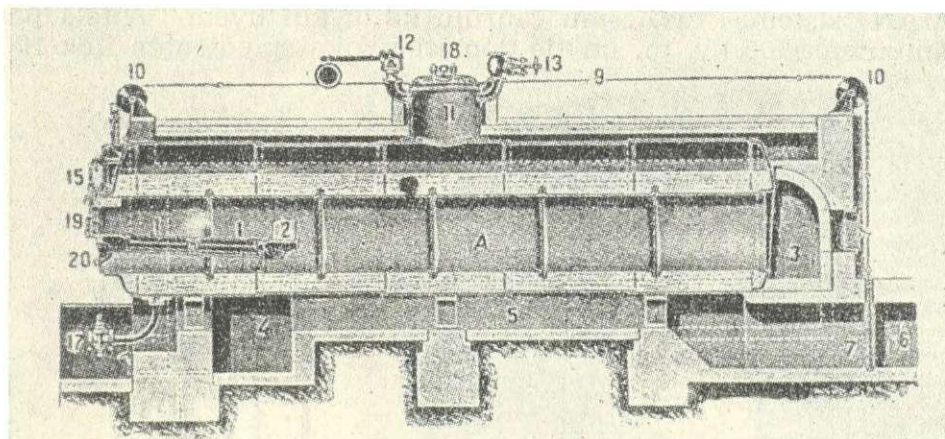


17. zīm.

Tvaika katla apmūrējuma schēma. Sīkāk par katlu pareizu uzstādīšanu skat. inž.

J. Godiņa grāmatā — Spēka mašīnas.

Gadījumos, kad slikta būvgrunts neatļauj celt pietiekoša augstuma ķieģeļu skursteņus, uzstāda skārda skursteņus, kuŗu velkmi pastiprina ar pievienota vēdinātāja (vai ekshaustera) palīdzību. Pēdējos pievienojot pastāvošai iekārtai, panāk straujāku kurināmā sadegšanu un paceļ iegūstamo tvaika vairumu (sildāmvirsmas piepūli). Vēdinātāju vislabāk novietot slēgtā pelnu kastē, lai tas gaisu dzen pa ārdū starpām degtuvē.

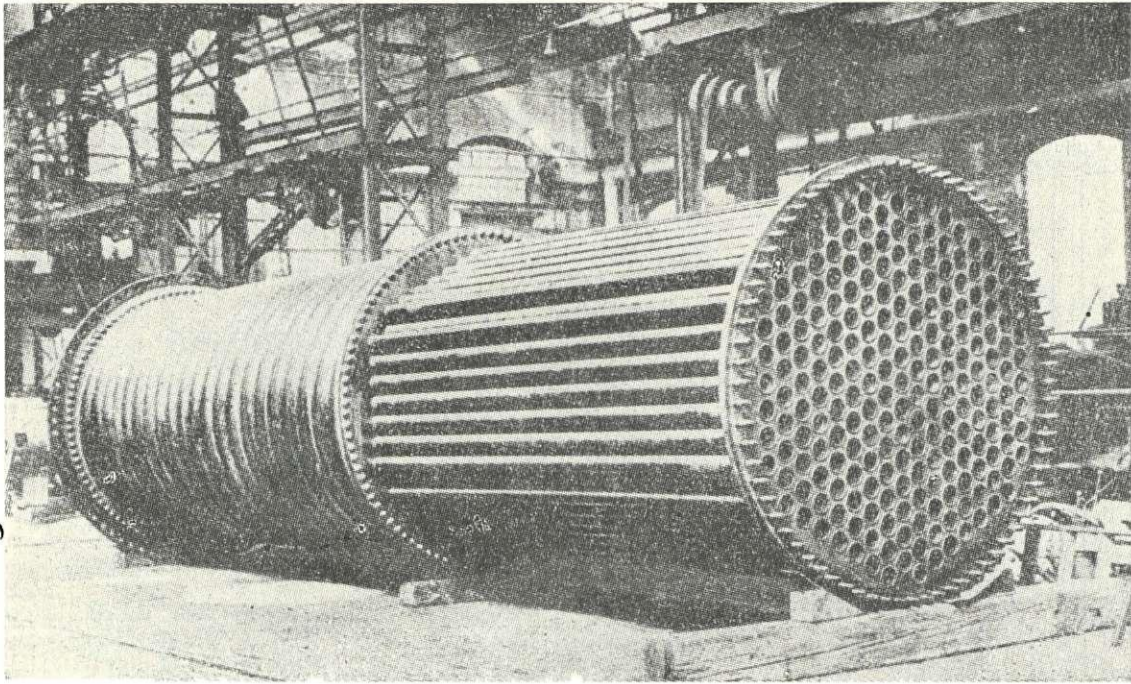


18. zīm.

Vienliesmu caurules katls garengriezumā. 1 — ārdū, 2 — ārdū sliekšnis, 3—5 — dūmvadi, 6 — rovis, 7 — dūmvada aizbīdnis, 11 — tvaika sausinātājs, 12 — drošības ventīlis, 15 — ūdens limeņrādis, 17 — duļķu un ūdens nolaidu vads ar pagriezni, 18 — lūka un 20 — pelnu kastes noslēgs.

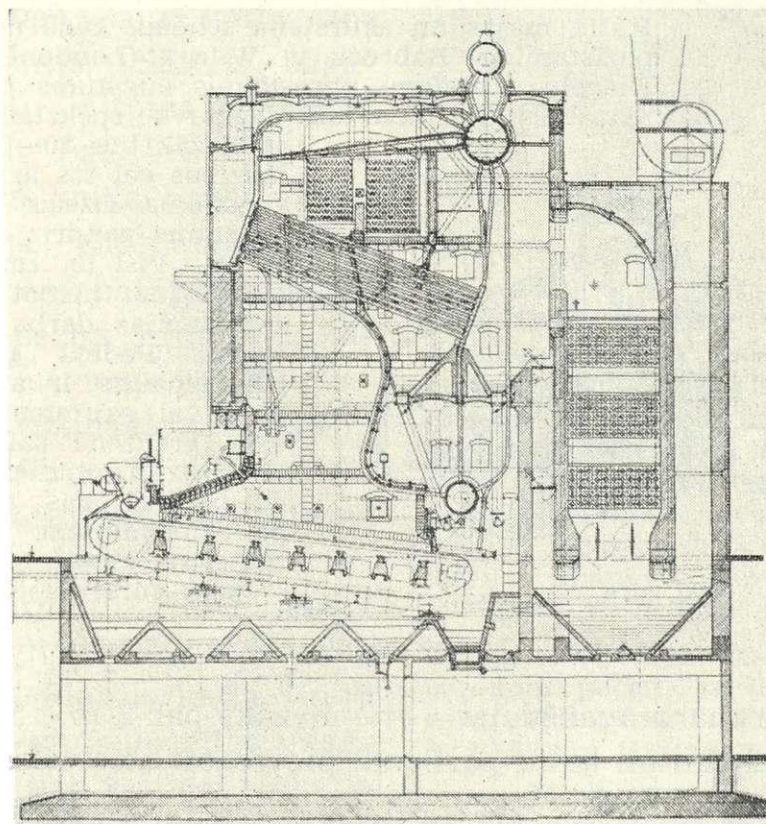
cināt ar sāļu šķīdumiem, kas koksni padara nedegošu*). Izejas durvīm jāveras uz āru. Attālums no katlu priekšpuses līdz pretējai sienai — ne mazāks kā 3 m; no katlu apmūrējuma augšdaļas līdz jumta konstrukcijai

*) Sīkāk par šo jautājumu skat. Latvijas Hipoteku bankas izdotajā rokas grāmatā «Norādījumi mazēku būvētājiem pilsētās un ciemos» prof. A. Kalniņa rakstu 179. l. p., 1939. g. izd.



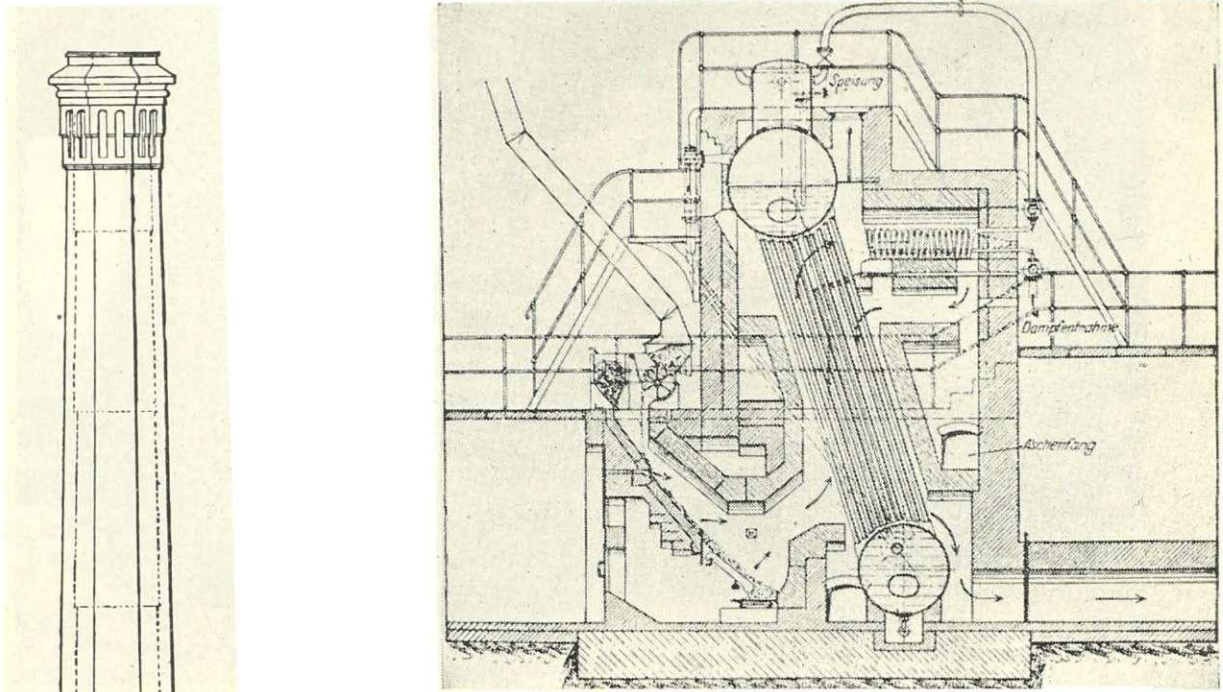
19. zīm.

Izvelkama cauruļu katla cauruļu sistēma. Katla sildāmvirsmā 225 kv. m (mašīnfabrikas Buckau R. Wolf akc. sab. izveidojums).



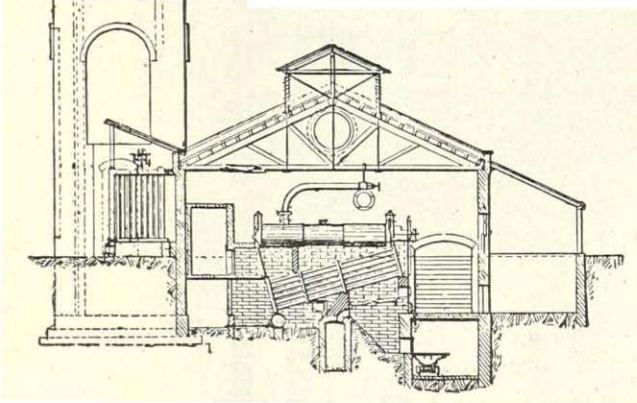
20. zīm.

Škodas izveidojuma cauruļu sistēmas katls ar priekšsildni un kustīgiem ārdiem. Stundā dod 31 t 22 atm. liela spiediena tvaiku. Cauruļu iekšpuse viegli tīrāma un nolietotās caurules ērti apmaināmas pret jaunām.



21. zīm.

Zāģu skaidu un kapātas koksnes pašdarbīga kure.



22. zīm.

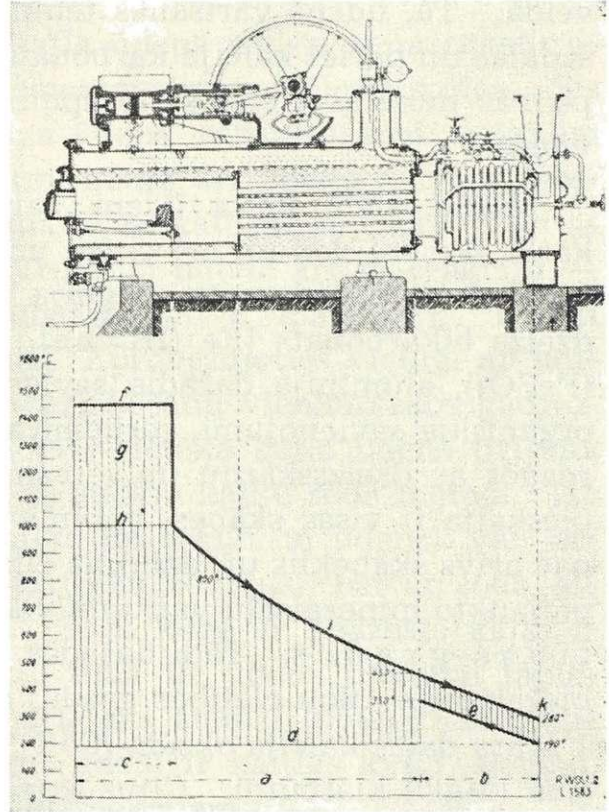
Katlu mājas un skursteņa schēma kādā no daudzu gadus pazīstamiem Babcock u. Wilcox (Londonā) izveidojumiem. Ķieģeļu skursteņu parastākais augstums parasti 25-kārtīgs mazākais caurmērs un zāģētavu spēkstaciju apkalpošanai visbiežāk būs 20—50 m, bet pēc vajadzības ceļ tos arī 100 m garus un augstākus. Dzelzs skārda skursteņu augstums gandrīz nekad nepārsniedz 35 m. Visi to izmēri arvien rūpīgi jāaprēķina, ņemot vērā iespējamās spēkstacijas darba forsēšanas gadījumus. Pēdējā gadījumā dažkārt labs izpalīgs ir arī ekshausters — rovē vai skursteņa sākumā novietota, gredzenā saliekta, caurule ar sīkiem caurumiņiem. Caurulē ievada tvaikus, kas, strauji izplūzdami pa caurumiņiem, pastiprina velkmi un, vajadzības gadījumā, dod iespēju forsēt spēkstacijas darbu.

vai ūdens rezervuaru apakšdaļai — ne mazāks par 2 m. Sīkāk norādījumi par katlu telpām un katlu pārbaudi pievienoti atsevišķā pielikumā.

Tvaika katlu māju savieno ar tvaika mašīnu telpām piemērota lieluma tvaika vadi. Ja gribam ievērot taupību kurināmo materialu patēriņā, tad jāpiegriež vērība tvaika vadu nodrošināšanai pret siltuma enerģijas izstarošanu. Tvaika caurules vislabāk izolēt ar asbesta masu, ko pa-

gatavo no asbesta pulvera, kam piejaukti kīzelgurs, korķu pulveris, govju spalvas, saplucināts papīrs, dekstrīns, ģipss, māli vai taml. materiāli.

Kurināmo taupot, jā rūpējas, lai tvaika katlu sienas būtu tīras: ārpusē no kvēpiem, bet iekšpusē no katla akmens (garozas). Tikai 2 m/m bieza katla akmens garoza jau rada kurināmā patēriņa pieaugumu — pēc dažiem novērojumiem — par apm. 5 proc., 3 m/m bieza kārtā — par 10 proc., 6—10 m/m bieza kārtā — pat līdz 30 proc. Katla akmens siltuma izolācijas spējas ir ļoti atkarīgas no tvaika spiediena katlā, akmens ķīmiskā sastāva un struktūras. Porains (amorfs) katla akmens no šī viedokļa ievērojami ļaunāks par cietu, kristalisku struktūras katla akmeni. Tāukvielas vai silikatus saturošie katla akmeņi visgrūtāk vada siltumu un dod viskaitīgākos katla akmeņus, kas visvairāk kavē siltuma pāreju no dūmgāzēm caur katla sienu uz ūdeni katlā. Silīcija bagātu nogulsneņu siltuma vadspēja ir tikai $\frac{1}{5}$ vai pat $\frac{1}{10}$ daļa no parasto ģipsa un kaļķa bagāto katlakmeņu siltuma vadspējām. Šādi poraini katlakmeņi pat plānā kārtā iedarbojas kā spēcīgi siltumizolatori. Tāukvielas savieno pat dūņveidīgas nogulsnes izturīgā katla sienu pārklājā, kas grūti vada siltumu. Ar katla akmeni pārklātas katla sienas un svelmes caurules, lai iegūtu vēlamu tvaika vairumu, stipri jāpārkarsē. Tās viegli izlocās, ātri izdeg un pat saplaisā. Plaisas katla šuvju (kniežu savienojumu) un citās vietās it sevišķi viegli var rasties, ja katla akmens kārtā kļuvusi biezāka. Katla skārda un katla akmens izplešanās koeficienti, temperatūrai ceļoties, ir dažādi. Katla akmenī rodas plaisas, ūdens, piekļūdamas katla pārkarsētām sienām, tās nogulsneņu kārtas plaisas vietā strauji atvēsina (tempera-



23. zīm.

Temperatūras krituma līkne R. Volfa lokomobiles katlā un pārkarsētājā. Temperatūra virs ārdiem šīnī gadījumā ap 1450°C . (normāli tā degtuvē $1000\text{--}2000^{\circ}\text{C}$). Svelmju caurulēs temperatūra nokrīt jau līdz 450°C ., bet skurstenī dūmgāzes ieiet ar temperatūru ap 280°C . Tvaiks pārkarsētājā sakarst parasti līdz 350°C ., kā tas arī redzams līknē e. Kurtuves lietderības koeficients ap 0,9.

Dūmgāzu temperatūru degtuvē var ievērojami pacelt, ja degšanai izlieto gaisu iepriekš sasilda. Praksē bieži lieto VEW un Hartmaņa gaisa sildītājus.

turas starpība var pārsniegt 600°C), skārdā rodas nesamērīgi lieli sprai-gumi, un tas plaisā. Pie lielāka tvaika spiediena katlā var rasties pat spē-cīgas katla eksplozijas*).

Katla akmens visbiežāk rodas no tiem ūdenim piejauktiem mineral-sāļiem, kas, kā piemēram ģipss (CaSO_4), karstā ūdenī šķīst mazāk nekā aukstā, vai biežāk, kas karstā ūdenī sadalās un pāriet grūtāk šķīstošā veidā. Tā, ūdens vārīšanās temperatūrā kalcija bikarbonats [$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$] sadalās un pāriet kalcija karbonatā (ogļskābā kalcijā — CaCO_3). Ja 1 daļa pirmās minētās vielas šķīst apm. 500 d., tad 1 d. otrās — tikai 30.000 d. ūdens.**)

Šādu vielu katla ūdenī var būt vairākas, un vispār pieņem, ka katla akmeni dod un arī citādi uzskatāmas par kaitīgām ūdenim piejauk-tas: kalcija bikarbonats, magnija bikarbonats [$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$], ģipss, silikati, dzelzs bikarbonats [$\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$], magnija sulfats (MgSO_4), dzelzs sulfats (FeSO_4), aluminiya dažādie savienojumi, taukvielas, huminskābes un citi organiskie savienojumi, sērūdeņradis (H_2S) un visas vielas, kas var viegli reaģēt ar dzelzsskārdū un ierosināt tā rūšēšanu. Pie šādām vielām jā-pieskaita it visas skābes, vārāmā sāls (NaCl), brīva ogļskābā gāze (CO_2), pat brīvs skābeklis un daudzas citas. Parastāko un nepatīkamāko ūdenim piejaukto mineralsāļu vairumu visbiežāk noteic tā sauktajos ū d e n s c i e - t ī b a s g r a d o s. Tādi dažādās valstīs pieņemti dažādi. Pie mums vis-biežāk lieto vācu cietības gradu, ar ko apzīmē 100.000 svara daļās ūdens 1 svara daļas kalcija oksida (CaO ***)) vai ekvivalenta vairuma magnija ok-sida (MgO) klātbūtni. Citus šo elementu sāļus cietības grada noteikšanai

*) Katli bojājas un sprāgst bez tam vēl: 1) no pārmērīga tvaika spiediena un 2) ja ūdens zemāks par pieļaujamo, katla sienas sakarst un, ūdenim no jauna pie-skaroties, īsā laikā dod lielus tvaika vairumus. Augsta tvaika spiediena katlos vēl ļoti bīstams lielāks vairums katla ūdenī izšķīduša skābekļa. Lai katla skārda koro-zija šī tipa katlos nebūtu pārmērīgi strauja, 1 l ūdens nedrīkst saturēt vairāk par 0,03 mg skābekļa.

**) Precizāk parastāko, katla ūdenī biežāk sastopamo vielu šķīšana ūdenī 20°C temperatūrā ir šāda:

1 t ūdens šķīst grammolekulu sāļu:

	Cl_2	$(\text{OH})_2$	SO_4	$(\text{HCO}_3)_2$	CO_3
Ca	6710	23	15	6,3	0,13
Mg	5720	0,15	3030	9,2	1,15
Na_2	6120	2730	1360	1140	2020

***)) Vienā litrā ūdens 10 mg kalcija oksida.

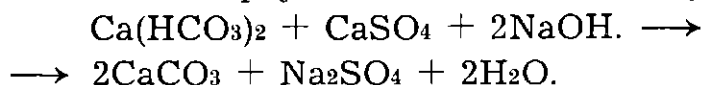
arvien pārrēķina atbilstošā kalcijs oksīda vairumā. Vienu vācu cietības gradu tā tad dos 1 svara daļa kalcijs oksīda, 1,8 d. kalcijs karbonāta, 2,9 d. kalcijs bikarbonāta, 2,4 d. ģipsa, 0,7 d. magnijs oksīda vai 2,1 d. magnijs sulfāta klātbūtne 100.000 d. ūdens resp. 10 mg kalcijs oksīda 1 l ūdens. Angļu cietības gradus aprēķina, pieņemot, ka 1 d. kalcijs karbonāta atradīsies 70.000 d. ūdens, bet franču cietības gradus — 1 d. kalcijs karbonāta 100.000 d. ūdens.

Ūdens cietības grādi ir pietiekami katla ūdens noderīguma raksturošanai, kas tiek lietots samērā nelielos zema tvaika spiediena katlos. Šis kritērijs viens pats tomēr nav pietiekams ūdens raksturošanai lielajiem augstspiediena katliem, kuŗos lielu ietekmi atstāj arī ūdens reakcija, gaisa skābekļa saturs ūdenī, ūdenim piejauktie silikāti, organiskās un citas vielas. Šai gadījumā katla ūdens raksturošanai noteic arī tā reakciju — pH, cik skābekļa vajadzīgs ūdens oksidācijai, un c. īpašības*). Nereti izdara pilnīgu katla ūdens ķīmisko analīzi. Aprobežojoties vienīgi ar jautājuma apskatu par katla ūdens sastāva uzlabošanu vienkāršākos gadījumos zemspiediena katliem, atzīmējams, ka vislētākā katla ūdens tīršana resp. mīkstināšana sasniedzama, lietojot tā saukto kaļķu soda metodi. Ar nedzēsta kaļķa pienu (1 kg dedzināta kaļķa uz 1 kub. m ūdens) var atdalīt dubultogļskābos kalcijs un magnijs (bikarbonātus), bet ar sodu atbrīvo ūdeni no sērskābā kalcijs (ģipsa). Soda kopā ar nedzēsto kaļķi ir labi un lēti ūdens mīkstināšanas līdzekļi, tikai tie ūdens tīršanai jāpievieno pēc stingra aprēķina, dibinoties uz ūdens analīzi (noteiktiem cietības grādiem), jo arī šo vielu pārpalikums ūdenī ir kaitīgs katla sienām. Šī metode bazējas uz sekojošām ķīmiskām reakcijām:

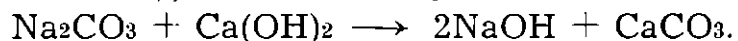
- 1) $\text{CaSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$.
(Nogulsnes) (Natrija sulfāts viegli šķīst ūdenī un parastos apstākļos katlam nav kaitīgs)
- 2) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow 2\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$.
(Nogulsnes)
- 3) $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{CaCO}_3$.
(Nogulsnes) (Nogulsnes)
- 4) $\text{MgCl}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$.
(Nogulsnes)
- 5) $\text{MgSO}_4 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$.

*) Sīkāk par to skat.: 1) инженер М. С. Шкроб — Водоподготовка и режим котловой воды. 1938; 2) prof. C. Blacher — Das Wasser in der Dampf- und Wärme-Technik. 1925; 3) Z. ang. Ch. 1925, 609 un Chem.-Ztg. 1931, 539; 4) C. Blacher — Vom Laboratoriumspraktikum zur praktischer Wärmetechnik, 1928; 5) I. Holluta — Die Chemie und chemische Technologie des Wassers, 1937 un 6) Prof. Dr. G. Lunge und Dr. E. Berl — Taschenbuch für die anorganisch-chemische Gross-industrie. Abt. «Speisewasser für Dampfkessel usw.»

Ja kalcijs bikarbonats un ģipss ir ūdenī ekvivalentos vairumos, tad ūdens cietības novēršana iespējama arī ar šādu reakciju:



Natrija hidroksidu šinī reakcijā, protams, var aizstāt ar ekvivalentiem soda un dedzinātu kaļķu vairumiem, jo:



Praksē jāievēro, ka tirgū soda pērkama gan kā tā sauktā kalcinētā, gan kā kristaliskā soda. 1 cietības grada novēršanai jāpatērē ap 19 g kalcinētās sodas vai ap 51 g kristaliskās sodas.

Augstāka tvaika spiediena katlos un arī gadījumos, kad nav iespējama sistematiska katla ūdens analīze, arvien biežāk to tīra pēc Budenheimas ķīmisko fabriku akc. sab. (Vācijā, Maincā) metodes. Kā reaktīvu šai gadījumā lieto fosforskābo natriju ($\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ — trinatrijfosfatu). Lai gūtu drošus panākumus, vēlams neliels natrija fosfata pārpalikums ūdenī, kas šķīdinot pat jau nogulsņējušos katla akmeni. Parastos apstākļos pilnīgi pietiek ap 20—60 mg trinatrijfosfata uz 1 l ūdens, lai nodrošinātos pret katla akmens rašanos un arī pret katla skārda koroziju*).

1 grada cietības novēršanai 1 kub. m ūdens ieteic patērēt 8—16 g trinatrijfosfata**). Reakcijai pietiek ar 1 stundu (lietojot dedzinātos kaļķus

*) Lai pasargātu no rūšēšanas arī dikā stāvošu katlu skārdu, ieteic, darbus pārtraucot, tukšos katlos ievadīt nedaudz amonjaka gāzes (NH_3) vai arī katla sienas rūpīgi nokalpot.

**) Praksē ūdenim parasti nepiejauc cietu sāli, bet gan 5—10 proc. $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ šķīdumu. Metodi visbiežāk lieto atlikušās cietības novēršanai pēc tam, kad ar lētāko kaļķu un sodas metodi jau panākta nevēlamo sāļu lielākās daļas atdalīšana.

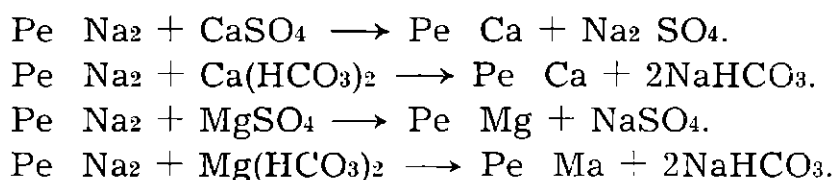
Lai aizkavētu katla akmens rašanos un novērstu katlu skārdu koroziju, Padomju savienība ieteic ievadīt tvaika katlos uz katru tonnu iztvaikota ūdens šādus vairumus aizsargvielu:

Ja ūdens cietība (vācu grados) ir:	Jāpievieno g sausu sāļu:		
	trinatrijfosfata	natrija hidroksida	miecvielu ekstrakta
Līdz — 8	10	20	5
9—15	10	25	5
16—20	15	30	5
21—25	20	30	5
26—30	20	35	5
Pāri par 30	20	40	5

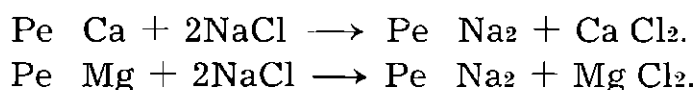
Teoretiski gan iznāk, it kā lietoto reaktīvu vairumi par maziem, bet praksē esot gūti ļoti labi rezultāti.

ar sodu, būtu vajadzīgas 2—3 stundas), un ūdenī nešķīstošo fosforskābo sāļu nogulsnes viegli nofiltrējamas. Radušās nogulsnes pie tam vēl spēcīgi absorbē organiskās vielas un silikatus, bet fosforskābā nātrija neliels pārpalikums ūdenī neatstāj uz katla skārdu nekādu ļaunu ietekmi pat augstspiediena tvaika katlos. Ūdens tīrīšanas aparatura pazīstama ļoti dažādos izveidojumos un ir piemērota lietotiem reaktīviem. Parasti moderni tīrītāji ir vertikāla tipa katli, kas, īpaši mazākos uzņēmumos, dzelzs skārda starpsienām nereti pārdalīti vairākās nodaļās, kuņas izlieto reaktīvu novietošanai, to sasildīšanai, sajaukšanai ar mīkstināmo ūdeni, nogulšņu atdalīšanai un tml. uzdevumiem.

Mīksta katla ūdens iegūšanai lieto arī tā saukto permutita metodi. Permutiti (ceolitiski savienojumi) var būt dabiskie vai mākslīgi pagatavotie, un pēc būtības tie ir alumīnija hidrosilikātu sāļi. Tos pagatavo*), sakausējot 2 d. kaolina ar 4,5 d. ortoklaza un 8,2 d. sodas. No šī bāli zaļas krāsas kausējuma izskalo ūdenī šķīstošos silikatus, un kā atlikumu iegūst nātrija permutitu — Na_2O , Al_2O_3 , 3SiO_2 , $5\text{H}_2\text{O}$ vai cita līdzīga sastāva. Nātriju šīnī savienojumā, ko saīsināti apzīmēsim ar Pe Na_2 , viegli apmaina kalcijs, magnijs un dažī citi ioni pēc reakcijām:



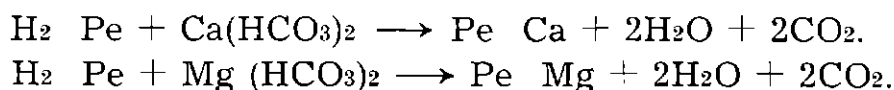
Koncentrēts vārāmās sāls (NaCl) šķīdums permutita masu var reģenerēt, dodot no jauna nātrija permutitu pēc reakcijām:



Praksē permutita reģenerācijai jāpatērē apm. 4 reizes vairāk vārāmās sāls, nekā iznāk pēc šīs reakcijas.

Katla ūdeni filtrē ar noteiktu ātrumu caur permutita filtru, un parasti iegūst to ļoti mīkstu. Tikai metode iznāk padārga. Mākslīgie permutiti bez tam arī jūtīgi pret dažiem piejaukumiem ūdenim, un jaunākajā laikā vairāk cenšas lietot dabiskos permutitus, no kuņiem pazīstamākie — minerāls glaukonīts (pelēki zaļas krāsas ferro-alumīnija-magnija silikats, ko ZASV sauc arī par «neopermutitu») un minerāls volkonskoīts (chrom-magnija silikats — $\text{MgOCr}_2\text{O}_3 \cdot n\text{SiO}_2$).

Ja nātrija permutitu apstrādā ar atšķaidītu sālsskābi, tad iegūst tā saukto ūdeņraža permutitu (H permutitu), kas dod reakcijas:



*) Par permutitu pagatavošanu skat. D. R. P. 186, 630, 237, 251 un 318, 148.

Tā lietošanai dažos gadījumos ir priekšrocības.

Katla akmens rašanos apgrūtina arī miecvielu*) vai linsēklu ekstrakta klātbūtne katla ūdenī. Linsēklu filtrus (lieto, piem., «Emolip» zāģētavā, Rīgā), ozolu skaidu bērsanu katlos, arī lupinekstrakta**) piejaukumu katla ūdenim ieteikuši daudzi izgudrotāji. Praksē samērā biežāk katla sienas ietriepj ar koloidāla grafīta smēri, kas apgrūtina cieta katla akmens nogulsēšanos uz katla sienām***). Grafītu cīņā pret katlu akmeni Rīgā lieto «Emolip» zāģētava. Tās spēkstacijā 3 tvaika katli ar kopēju sildāmvirsmu ap 130 kv. m. Katlu akmens apkaļošanai 1930. g. uzstādīti linsēklu filtri (pēc inž. Mileika pat. Nr. 1314). To izmaksa ap Ls 1.100,— un tie darbojas, pēc zāģētavas vadības atsauksmes, ļoti labi, patērējot 24 stundu laikā ap 2 kg linsēklu. Sākot ar 1938. g. zāģētava katla akmens novēršanai katlu sienas pa laikam iesmērē ar «grafīta pārslu» smēri, kuņas pagatavošanai jāpatērē vienai reizei ap 5 kg grafīta pārslu un apm. 10 l vājpiena. Lai ūdens duļķi un izdalījušās, ūdenī nešķīstošās vielas ilgākā laikā nesavienotos cietā nogulsņumā, katram šīs zāģētavas katlam pievienots viens duļķu nopūšamais ventilis. Nopūšana notiek pēc katrām 2 stundām ar apm. 12 atm. spiediena tvaikiem****).

Katla ūdeni arī ieteic pirms ievadīšanas katlā uzvārīt, pārtvaicēt vai, vismaz, ievadīt katla tvaika telpā uz īpašas šķīvīšu sistēmas, kur ūdens sakarst 100—150° C un atdala daļu katla akmens sastāvdaļu vēl pirms iekļūšanas galvenajā katla ūdens rezervuarā. Katla ūdens mehāniska un ķīmiska tīrīšana ir izvērtušās par komplicētām specialitātēm ar lielu praktisku nozīmi. Arī mūsu apstākļos cīņai ar katla akmeni, reizē ar to arī par taupību kurināmo materialu patēriņā un par tvaika katla kalpošanas laika pagarināšanu, ir liela nozīme. Tāpat zāģētavu spēkstacijās to nedrīkstam piemirst. Laba katla ūdens piegādes iespēja arvien jāņem vērā, jaunas zāģētavas vietu izvēloties.

Tvaika katlos iegūtos tvaikus novada uz t v a i k a s p ē k a m a š ī n ā m, kur tvaika siltuma enerģiju pārvērš mehāniskā darbā. Zāģētavas

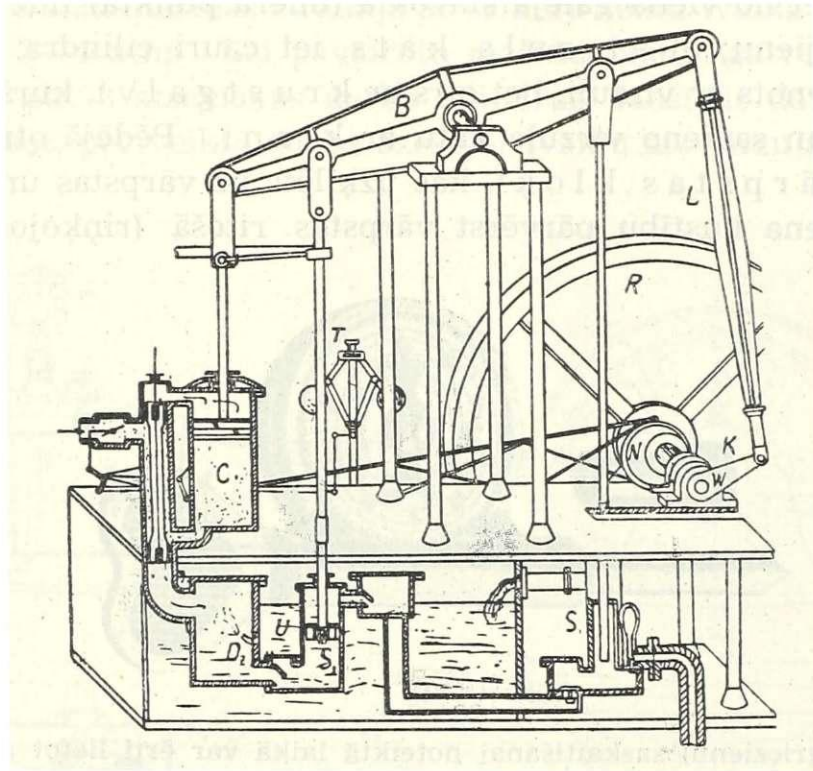
*) Miecvielas ir galvenās sastāvdaļas vairākos patentētos sastāvos, piem., «Categulith'ā», ko katla ūdenim piejauc 5 kg uz katriem 25 kv. m katla sildāmvirsmas. Saskaņā ar reklamas apgalvojumiem šāds vielas iepildījums katlā 6 nedēļas to nodrošinot no cietāka katla akmens nogulsņumiem. Mūsu lauku lokomobiļu īpašnieki šinī pašā nolūkā met katlos ozolu skaidas.

**) Zentralbl. 1921, 1059.

***) Ja, piemēram, dzelzceļu lokomotīvu katla iekšpuse notriepa ar koloidālā grafīta smēri, tad šie katli var braukt bez skalošanas 3—4 reizes ilgāk, kā bez šīs smēres. Ūdens iztvaikošanu grafīts neapgrūtina un katla skārdu ļauni neietekmē.

****) Par šo jautājumu skat. arī проф. А. В. Наумов — Теплотехника, ч. I. Москва 1938, 253.—256. лр. р. un Д. Л. Гачеев — Теплосиловое хозяйство деревообрабатывающей промышленности 1937.

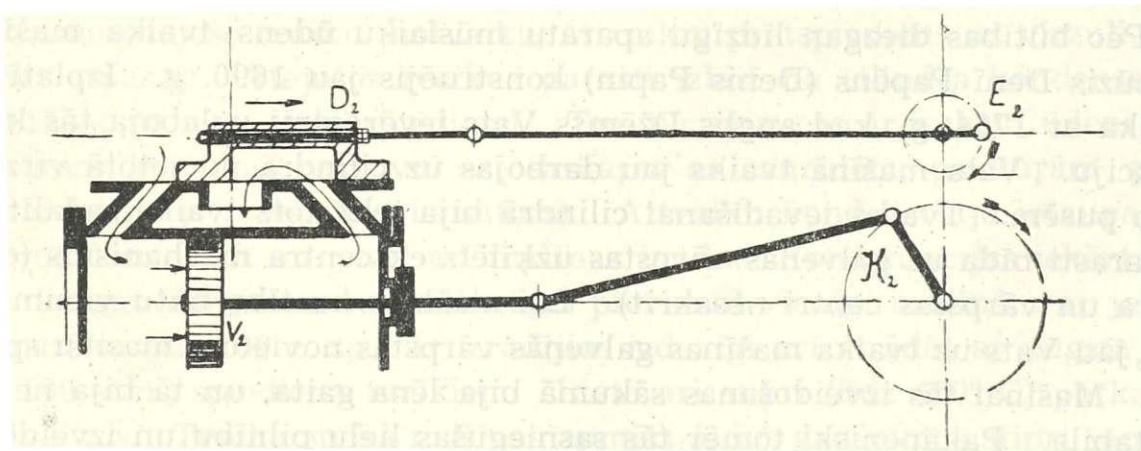
nereti vien novietotas nomaļās vietās, un to rīcībā nav pietiekami modernu remonta darbnīcu. Tamdēļ pamata vēlēšanās būtu, lai šo uzņēmumu spēka mašīnas būtu vienkārši apkalpojamas arī ar mazāk kvalificētu personālu un lai mašīnas reti bojātos, bet to iedomājams remonts lai būtu



24. zīm.

Vata tvaika mašīnas schēma.

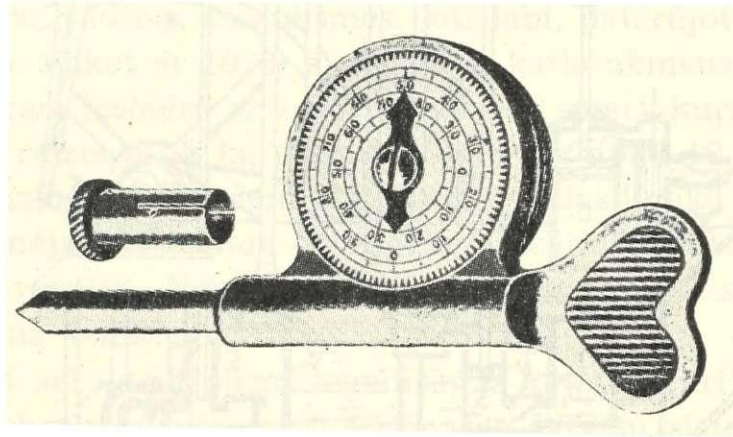
iespējami vienkāršs. Tā kā mūsu zāģētavas vēl līdz šim nekā izdevīgāk nevar izmantot zāģētavu atkritumus, un to rīcībā parasti ir gandrīz neierobežots bezmaksas kurināmā vairums, tad arī zāģētavu spēkstacijā nav sevišķi jā rūpējas par iegūtā tvaika taupīgu izlietošanu. Virzuļu tvaika mašīnas pat visvienkāršākā izveidojumā vēl ir tās izplatītākās Lat-



25. zīm.

Tvaika mašīnas tvaikdalis aizvirzījies iespējami tālu uz labo pusi.

vijas zāgētavās. Šo mašīnu galvenās sastāvdaļas parastākajos izveidojumos: 1) tvaika cilindrs, kuŗu no abiem galiem noslēdz vāki. Tvaiks cilindrā iekļūst caur ieplūdes kanāliem un atstāj caur izplūdes kanāliem; 2) ripas formas virzulis, kuŗu cilindrā pārvieto tvaika spiediens. Ceļu, ko virzulis noiet no viena galējā stāvokļa (miera punkta) līdz otram, sauc par virzuļa gājienu; 3) virzuļa kāts, iet cauri cilindra vākam. Tā viens gals savienots ar virzuli, bet otrs ar krustgalvi, kuŗš pārvietojas līdz tekās un savieno virzuļa kātu ar klani. Pēdējā otrais gals jau savienots ar vārpstas kloķi, kas uzķīlēts uz vārpstas un palīdz virzuļa taisnvirziena kustību pārvērst vārpstas ritošā (riņķojošā) kustībā;



26. zīm.

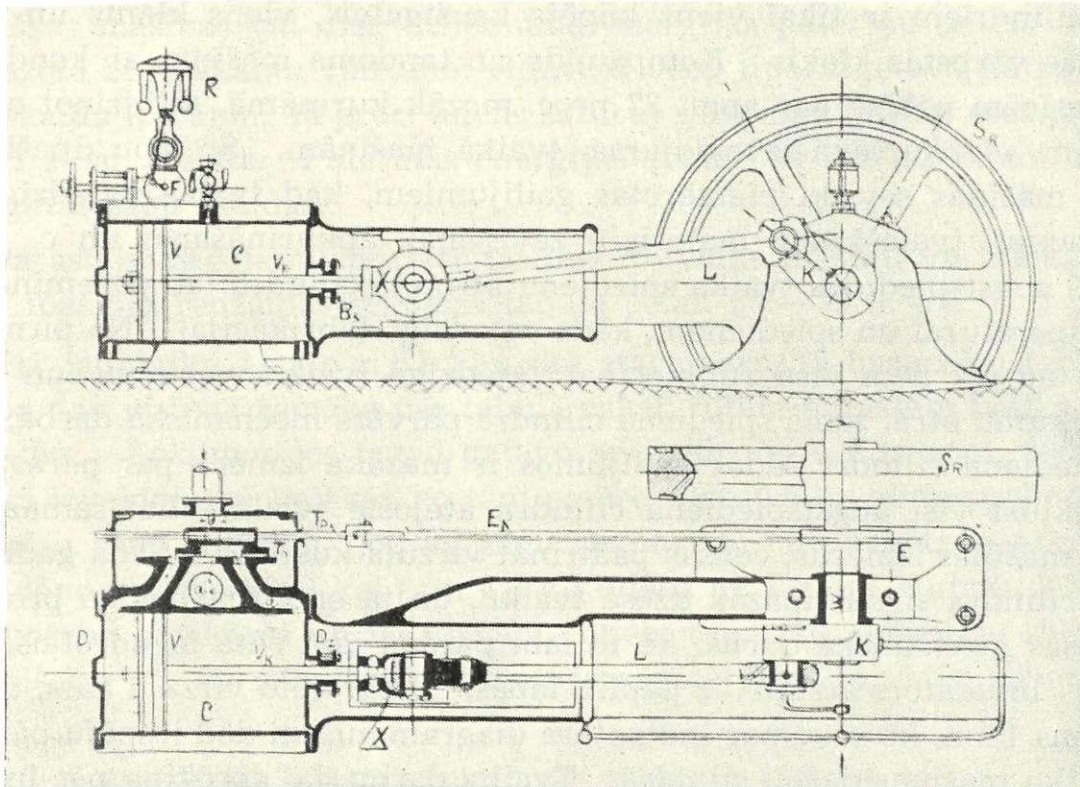
Vārpstu ritu (apgriezīenu) saskaitīšanai noteiktā laikā var ērti lietot attēlā redzamo skaitītāju, kuŗa smaili piespiež vārpstas galam.

4) tvaika mašīnas galveno vārpstu satur 2 pamatgultņi. Pēc galvenās vārpstas ritu skaita izšķīr lēnās (līdz 150 ritu min.) un ātrās gaitas (parasti pāri par 300 ritu min.) tvaikmašīnas. Pēc tvaika kustības virziena cilindrā izšķīr mašīnas, kuŗās tvaiks plūst tikai vienā virzienā (Štumpfa tvaikmašīnas), un kur tas maina virzienu, t. i. plūst arvien pa ceļam ar virzuli. Pirmās mašīnas vienkāršākas, patērē arī maz eļļas un tvaiku, kamdēļ kokrūpniecībā sevišķi iecienītas.

Pēc būtības diezgan līdzīgu aparātu mūslaiku ūdens tvaika mašīnai francūzis Denī Papēns (Denis Papin) konstruējis jau 1690. g. Izplatīties tā sāka ar 1764. g., kad anglis Džēmss Vats ievērojami uzlaboja tās konstrukciju. Vata mašīnā tvaiks jau darbojas uz cilindrā novietotā virzuļa abām pusēm. Tvaika ievadīšanai cilindrā bija iekārtots tvaika sadalītājs. To parasti bīda uz galvenās vārpstas uzķīlēts ekscentra mēchanisms (ekscentra un vārpstas centri nesakrīt). Lai mašīnas kustība būtu vienmērīgāka, jau Vats uz tvaika mašīnas galvenās vārpstas novietoja masīvu sparratu. Mašīnai tās izveidošanas sākumā bija lēna gaita, un tā bija nevisai stabila. Pakāpeniski tomēr tās sasniegušas lielu pilnību un izveidojušās stipri dažādu veidu. Mēs tagad pazīstam gan guloša, gan vertikāla tipa tvaika mašīnas, kuŗas savu nosaukumu ieguvušas pēc mašīnas cilindra

stāvokļa. Vertikāla tipa mašīnas prasa gan augstāku telpu, bet par to aizņem ļoti mazu grīdas laukumu, un tās izdevīgi lietot, uzņēmumu paplašinot, lai lielākas jaudas spēkstacijai nebūtu jāceļ jauna ēka spēkmašīnu novietošanai.

Sākumā tvaika mašīnas strādāja ar samērā zemu tvaika spiedienu, kas nepārsniedza 3—4 atm. Lai pavairotu mašīnu jaudu, galvenajai vārpstai pievienoja 2, pat 3 atsevišķus darba cilindrus. Mašīnas darba efektu iespējams uzlabot, pēc veiktā darba dzesējot tvaiku aiz virzuļa. Tādā kārtā



27. zīm.

Viencilindra tvaika mašīnas garengriezums.

samazinās atejošo tvaiku (notvaiku, attvaiku) pretspiediens uz virzuli, kad tie iet atpakaļ. Atejošos tvaikus parasti izlaiž no cilindra kondensatorā ar 0,15—0,20 atm. lielu spiedienu. Tur tie sajaucas ar auksto ūdeni (sajaukšanas kondensators), vai arī saskaņas ar caurulēm, pa kurām plūst auksts ūdens (virsmas kondensators). Attvaiku kondensācija ietaupa 5—15 proc. kurināmā un paceļ arī mašīnas jaudu. Kondensācijas iekārta tomēr diezgan dārga, un to atmaksājas pievienot vienīgi mašīnām ar jaudu, ne mazāku par 100 z. sp. Ir izrādījušies izdevīgi arī strādāt ar augsta (pat līdz 100 atm.) spiediena tvaikiem. Lieto arī stipri (līdz 450° C) pārkarsētus tvaikus. Tvaika spēka mašīnas apmēri šādos gadījumos stipri samazinās, un tās tamdēļ kļūst arī relatīvi lētākas. Lai pilnīgāk izmantotu augstspiediena tvaika jaudu, tvaikiem ļauj izplesties mašīnas darba cilindros pa-

kāpeniski: tvaiki pirmajā, mazākajā (augstspiediena) cilindrā izplešas tikai pa daļai, no pirmā cilindra tie tiek novadīti uz otro, lielāku izmēru blakus novietoto (zemā spiediena) cilindru, kur tie jau tālāk izplešas (ekspan-dē), līdz to spiediens tuvojas āra gaisa vai kondensatora spiedienam, atkarībā no tā, kur tvaiku no cilindra izlaiž. Šādu mašīnu sauc par k o m - p a u n d a t v a i k a m a š ī n u*), ja augstspiediena un zemā spiediena cilindri novietoti viens otram blakus, un par t a n d e m a t v a i k a m a š ī n u, — ja tie novietoti viens otra galā. Tandema mašīna aizņem mazāk telpas pēc platuma. Tās virzuļi nostiprināti uz kopēja kāta un abiem mašīnas cilindriem ir tikai viens kopējs krustgalvis, viens klanis un viens galvenās vārpstas kloķis. Kompaunda un tandema mašīnas ar kondensācijas ierīcēm patērē par apm. 37 proc. mazāk kurināmā, salīdzinot ar parastajām, vienkāršākā izveidojuma, tvaika mašīnām. Šo tipu (īpaši tandema) mašīnas sevišķi piemērotas gadījumiem, kad tvaiks vajadzīgs arī fabrikacijai: tvaicēšanai, materialu žāvēšanai, apkurināšanai un c. Pār-karsētā augstspiediena tvaika spiedienu pirmajā cilindrā tad pazemina līdz tai temperatūrai un spiedienam, kāds vajadzīgs fabrikacijai. No pirmā cilindra tad arī ņem visu rūpniecībai vajadzīgo tvaika vairumu, un tikai pārpalikumu otrā, zemā spiediena cilindrā pārvērš mechaniskā darbā. Zemā spiediena cilindrs šādos gadījumos ir mazāka izmēra par parasto, jo tanī iekļūst visi augstspiediena cilindra atejošie tvaiki. Lai samazinātu tvaika mašīnas izmērus, cenšas paātrināt virzuļa kustības. Šādā gadījumā darba cilindra sienas mazāk dzesē tvaiku, un tā enerģija lielākā procentā pārvēršas mechaniskā darbā, kā to labi parāda jau Vata izgudrotais indi-kators. Indikators atzīmē uz papīra lapas, ko pārvieta virzuļa kāts, tvaika spiediena līkni, ko sauc par indikatora diagrammu, un dod iespēju pārbaudīt tvaika mašīnas darbu cilindrā. Tvaika darbu, ko aprēķina pēc indika-tora diagrammas, sauc par tvaika mašīnas i n d i c ē t o j a u d u. Var to aprēķināt arī teoretiski, zinot tvaika mašīnas cilindra izmērus, tvaika mašīnas un lietotā tvaika īpašības. Tvaika mašīnas darba efekts uz vadvārpstas (galvenās vārpstas) ir, protams, mazāks par to, ko dod tvaika cilindrs un uzrāda tam pievienotais indikators, jo daļa tvaika darba iet zudumā berzes pretestību pārvarēšanai. Tvaika mašīnas patieso e f e k t i v o j a u d u, kas parasti sastāda 70—90 proc. no indicētās jaudas, nosaka ar dinamometru, dinamomašīnas vai, vienkāršākā veidā — mazākas jaudas mašīnām — ar tā saukto Proni spīļu (bremzes dinamometra) palīdzību**). Ja mašīnas jauda pārsniedz 150 z. sp., tad tās jaudu vislabāk pārbaudīt ar

*) Gadījumos, kad svarīgi tvaika mašīnas vienkāršāka konstrukcija un neliels svars, Dr. ing. Lencs (Lentz) mēģina vienai vārpstai pievienot lielāku skaitu nelielu izmēru tvaika cilindru, kas visi strādā ar vienāda spiediena tvaikiem. Mašīnas svars «Lenca tvaika motoros» nokrīt no parastiem apm. 42 kg uz 1 z. sp. līdz 2,8 kg.

***) Par to skat. arī Arv. Kalniņš — Mežu tehnoloģija, 1925., 248. lpp.

dinamomašīnas palīdzību. Salīdzinot novērotās jaudas lielumu ar darba daudzumu, kas teoretiski atbilst piegādātā tvaika siltuma enerģijai, aprēķina mašīnas lietderības koeficientu (pakāpi). Izmēģinājumos atrasts, ka 1 lielā kalorija (kcal, t. i. siltuma vairums, kas vajadzīgs 1 kg ūdens temperatūras pacelšanai par 1°C), to pārvēršot darbā, var dot 427 kilogramometrus (kgm). Lai iegūtu 1 z. sp. stundu, t. i. $75.3600 = 270.000$ kgm*), mums teoretiski jāpatērē $270.000 : 427 = 632,3$ kcal. Zinot šos skaitļus un spēkstacijā patērētā kurināmā vairumu, var viegli aprēķināt arī visas spēkstacijas darbības lietderības pakāpi**). Strādājošā zāģētavā faktisko atsevišķas mašīnas vai visa uzņēmuma enerģijas patēriņu ieteic noteikt pēc ražoto zāģu skaidu vairuma: viduvējā vecā tipa zāģētavā katru 15 kg zāģu skaidu (ap apm. 40 proc. ūdens saturu) ražošanai praksē esot jāpatērē apm. 1 z. sp. stunda. Patērētās enerģijas apmēri tā tad nosakāmi, nosverot iegūtās zāģu skaidas.

Parastāko zāģētavu spēkstacijas lietoto tvaika mašīnu un tvaika katlu darba īpašības redzamas sekojošā tabulā (skat. 38.—39. l. p.).

Arī jaunlaiku l o k o m o b i ļ u (kā stacionāro, tā braucošo) tehniskā vērtība nav visumā zemāka par tabulā raksturotām parastām tvaika spēka centriem. Lokomobiles tagad gatavo ar jaudu no 4 līdz apm. 900 z. sp. Labākā izveidojumā lielākās no tām patērē tikai 0,5 kg akmeņogļu (ar sildāmspēju 7500 kal.) vai 1,62 kg zāģu skaidu vai citu zāģētavu atkritumu (ar sildāmspēju ap 3000 kal.) un 4,4 kg ūdens uz 1 z. sp. stundu. Tā kā to apkalpošana vienkārša un tās aizņem nelielu telpu, to piekritēju skaits arvien pieaug***). Uz riteņiem novietotas pašgājēju un parastās lokomobiles

*) 1 z. sp. līdzinās 75 kgm sekundē, bet stundā ir 3600 sek.

**) Skat. arī Ing. K. W e n k e l — Die Kesseldampfmaschine in Holzverarbeitenden Betrieben. «Holztechnik» Nr. 21, 1939, 397.—398. lpp. un I. L. d e F r a n k s — Taupība kurināmā patēriņā tvaiku katlu ierīcēs, Rīgā 1930.

***) Par tvaika mašīnu kopšanu un lietošanu skat. arī inž. J. G o d i ņ š — Spēka mašīnas. II. 1932, 331.—334. lpp. un Г. С. Б о б р о в с к и й — Машинист локомотива 1938.

Tvaika mašīnas apkalpotājam personālam it sevišķi jāievēro, lai mašīnu iedarbinot, visas daļas būtu kārtībā, pareizi pieskrūvētas. Pa laikam jāpārbauda arī tvaika mašīnas cilindri, vai to skrejvirsmas pilnīgi gluda un viscaur vienādi spīdīga. Blāvas vietas uz cilindra iekšējās virsmas norāda, ka virzuļa gredzeni šeit to neskar. Virzuļi un cilindra sienas jātīra kā no metala putekļiem, kas var rasties virzuļu gredzeniem gar cilindra sienām trinoties, tā arī no sabiezējušas eļļas atliekām. Kad mašīna bijusi remontā vai ilgāku laiku nav strādājusi, jāpārlicinās arī, vai nav aizsērējuši cilindra ūdens noteku kanāļi. Jātīra pa laikam arī cilindru eļļotāji un visa pārējā eļļošanas iekārta. Vispār jāveltī liela uzmanība mašīnu un transmisiju daļu pareizai eļļošanai. Arvien jāizvēlas pareiza smērēļļas marka (par to skat. akc. sab. «Degviela» izdotās pamācības lokomobiļu un motoru lietotājiem, kā arī inž. ķīm. A. D r a v n i e k a — Berze, eļļošana un smērvielas, Rīgā

Tvaika spēka centralēm vajadzīgā

Tvaika mašīnas efekt. jauda z. sp.		Tvaika patēriņš kg uz spēkstacijas doto z. sp. stundu				Spara rata (vad-vārpstas) apgriezību skaits minūtē	Atsevišķas tvaika mašīnas novietnes parastākie izmēri m			Atzīmētā lieluma tvaika mašīnām vajadzīgi tvaika katli ar	
normali	augstākā ilgāku laiku nepārtraukti	mašīnas bez kondensatora		mašīnas ar kondensatoru			garums	platums	augstums	ārdu laukumu kv. m	sildāmvirsmu kv. m
		tvaiki nav pārkaršēti	tvaiki pārkaršēti	tvaiki nav pārkaršēti	tvaiki pārkaršēti						
50	80	10	8,5	8	7	180—260				1,0	30
75	110	10	8,5	8	7	170—250				1,3	40
100	160	10	8,5	8	7	160—230	6 — 12	3 — 5	4 — 5	2,0	60
200	300	10	8,5	8	7	140—220				4,9	120
300	450	9	8	7	6	130—200				5,8	170
450	700	9	8	7	6	120—190				9,4	280

ir parastākās spēka mašīnas lauku pārvietojamās zāģētavās. Lielākās spēkstacijās savukārt stacionāro tvaika mašīnu vietu arvien biežāk ieņem tvaika turbīnas. To tvaiku enerģijas izmantošanas lietderības koeficients labvēlīgāks kā tvaika mašīnām, to jauda var būt gandrīz neierobežoti liela, un ir jau ražoti turboagregāti ar jaudu ap 100.000 KW (136.000 z. sp.) un 3000 apgriezieniem minūtē. Turbīnu zināma priekšrocība arī tā, ka to uzstādīšanai nav vajadzīgi tik stipri pamati kā tvaika mašīnām, tās aizņem mazāku laukumu un ir ievērojami lētākas par līdz-

1940), bet lietotās eļļas rūpīgi jākrāj un jānodod atjaunošanai. Tvaikdaļi pareizi jāiestāda. Pēc pabeigta remonta jāpārliciecinās, vai nav par cieši pievilktas vai arī par vaļīgām atstātas: klanis krustenī un pie kloķa, krustenis līdztekās, virzuļa gredzeni, mašīnas nostiprinājums pamatskrūvēs un c. Mašīnas klabēšana ir parastākais norādījums, ka vai nu kādas daļas pārāk nodilušas, vai arī nepareizi savienotas. Visas šādas kļūdas nekavējoties jāizlabo, jo, atstājot tās neievērotas, riskē ar nelaimes gadījumiem. Arī mašīnas nolietošanās šādos gadījumos būs nesamērīgi ātra.

Tvaika pievadcaurules un pati tvaika mašīna jāsasilda pakāpeniski jau pirms darbā laišanas, lai vēlāk, tai gaitā esot, cilindros pārmērīgi nekondensētos ūdens, kas, virzulim ātri kustoties, var izsist cilindru vākus. Vārstuļiem nopūšanai šīnī laikā jābūt atvērtiem, lai kondensācijas ūdens varētu brīvi notecēt. Lai sasildīšana noritētu bez grūtībām, jau kādu stundu pirms mašīnas iedarbināšanas nedaudz atver katla tvaika novadventili un lēnām laiž tvaiku vados un mašīnā. Pēc apm. pusstundas tvaika ventili pie katla atver pilnīgi, un tad var arī labi redzēt, kur vados vai mašīnā ir nepietiekami noblīvētas vietas. Pirms mašīnas iedarbināšanas

telpa, kurināmā un ūdens patēriņš:

Diennakts ūdens patēriņš l				Kurināmā ma- terialu patēriņš kg uz katru z. sp. stundu, ko dod spēkstacija			Katla mājas parastie izmēri m		
Normals tvaika maši- nas (ar kondensatoru un pārkarsētiem tvai- kiem) darbs vienā maiņā diennaktī		Tvaika mašina strādā 3 maiņās ar augstāko ilgstošā darba iespēja- mo efektīvo jaudu. Tā nevar ražot pārkarsētu tvaiku un tai nav arī pievienots kondensators		zāģu skaidas un c. zāģ. atkritumi	parastās ak- meņogles	antracīts	gaņums	platums	augstums
patēriņš vienā dienā	patēriņš sekundē	patēriņš diennaktī	patēriņš sekundē						
3.000	0,04	19.000	0,3	1,5—3,0	0,6—1,0	0,4—0,6	11	4	4
4.000	0,05	27.000	0,4				12	4	4
6.000	0,08	33.000	0,5				13	4	4
13.000	0,17	72.000	0,9				14	8	4
14.000	0,18	108.000	1,4				14	10	4
24.000	0,30	168.000	2,1				16	10	4

gas jaudas tvaika mašīnu. Tvaika turbīnas skrejrata (vadvārpstas) apgriezīnu skaits ļoti liels un bez īpašām palīgierīcēm parasti vairākkārtīgi pārsniedz pat jaunākā veida elektrības strāvražu mašīnas (turboģeneratoru) apgriezīnu skaitu. Turbīnas apgriezīnu skaita reducēšanai tamdēļ lieto zobratu pārvadus un citas specialas konstrukcijas, lai tās varētu tieši sajūgt, parasti ar maiņstrāvas ģeneratoriem. Ir ļoti daudz izveidojumu tam, kādā ceļā un pa kāda veida strūklienēm vai virzes ratiem tvaiku pievada un uzšļāc tvaika turbīnas skrejrata lāpstiņām, kuņas lielā skaitā no-

ar svilpes signālu brīdina strādniekus, ka mašīna tūlī sāk strādāt. Sasildīto mašīnu nostāda gājienam, pagriežot spara ratu, palēnām atver tvaika pievadventili un ļauj mašīnai ieskrieties dīkā ejot. Kad mašīna iet pilnā gaitā un to var nodarbināt, par to strādniekiem paziņo ar otro svilpes signālu. Ja mašīna strādā mierīgi, tad beidzot var paātrināt tās gaitu līdz normālam ātrumam. Pārbauda mašīnas un transmisijas gultnus un kloķa tapu, vai tie pārmērīgi nesakarst. Uzrauga kondensatora darbu. Seko, lai atūdeņošanas aparatos neuzkrātos pārāk daudz ūdens. Pa laikam izlaiž cilindra galos uzkrājušos ūdeni. Ja tvaiks ir ļoti mitrs, tad dažkārt ūdens izlaišanai no cilindra pat mašīna jāaptur. Ja šādi gadījumi ir bieži, jāierīko pievadāmā tvaika atūdeņotāji. Mašīnu arī no ārpusē arvien uztur tīru. Visi darba rīki jātur novietoti savās vietās. Piecas minūtes pirms darba beigām paziņo ar svilpi vai citu signālu, lai darba vietās izslēdz darba mašīnas, tiklīdz ko pabeigts iesāktais darbs. Pēc tam sāk samazināt tvaika pievadu, palēlina mašīnas gaitu. Pirms galīgas mašīnas apturēšanas noslēdz ūdensvadu uz kondensatoru. Pēc mašīnas apturēšanas tā jānotīra no putekļiem un smērēļļas.

vietotas uz turbīnas rata vainaga. Lāpstiņu veidotājos dažādas formas kanālos tvaiks maina kustības virzienu un savu izplešanās sparu nodod tālāk lāpstiņām pārvēršanai (ratu griežot) mechaniskā enerģijā. Lāpstiņas pagatavo no sevišķi laba niķeļa tērauda.

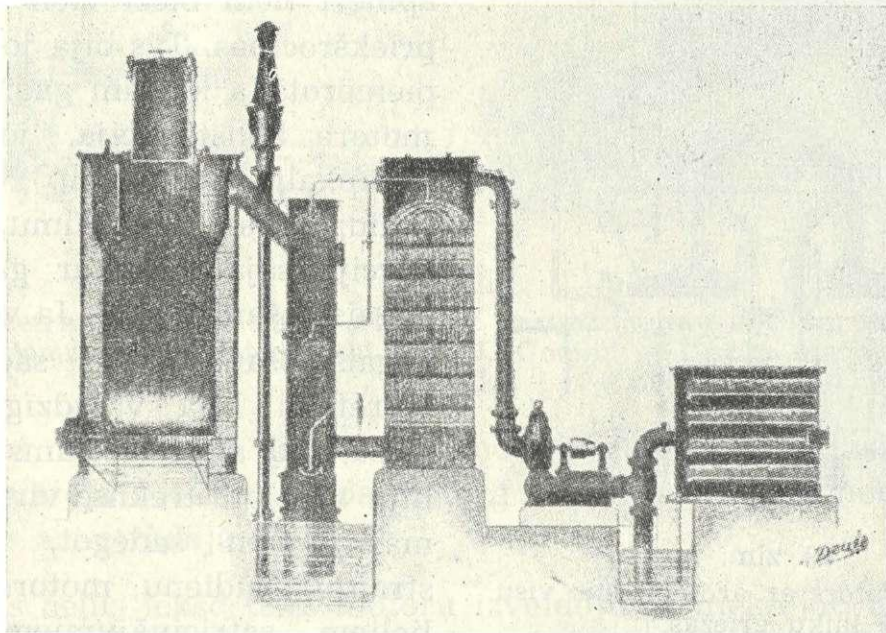
Pārveidojot tvaika enerģiju mechaniskā enerģijā kā ar tvaika mašīnu, tā arī ar tvaika turbīnu palīdzību, svarīgākais jautājums ir pacelt, cik vien iespējams, siltuma enerģijas izmantošanas lietderības gradu. Sīkāk iepazīstoties ar tvaika spēka centraļu siltuma bilanci, izrādās, ka vislielākos sasniegumus ir cerības gūt, *a t t v a i k a s i l t u m u* lietderīgi izmantojot. To jaunākā laikā, starp citu, cenšas sasniegt, izmantojot attvaikus vai to kondensācijas ūdeni — kā zema potenciāla siltumu — apsildīšanas nolūkiem. Katla barošanas ūdens iepriekšēja uzsildīšana ir šīs idejas vienkāršākais piemērošanas paņēmiens. Bet šai vajadzībai var izlietot tikai daļu no visu attvaiku siltuma enerģijas. Praktiskais siltuma enerģijas ietaupījums ar šādu tās reģenerāciju, kā jau aizrādīts, ir 5—15 proc. Atlikumu labi izveidotos uzņēmumos jau izmanto uzņēmuma kantora, darba un strādnieku telpu apsildīšanai, mājturības vajadzībām darbinieku dzīvokļos, tehnoloģiskiem procesiem, ledus atkausēšanai ziemā, koku tvaicēšanai, ja tos grib liekt, zāgēto materialu mākslīgai žāvēšanai, koka papes (kartona) ražošanas procesam un taml. Piemēram, 1 stand. zāgēto materialu mākslīgai žāvēšanai praksē parasti patērē ap 2.000 kg tvaiku, t. i. apm. 3 reizes vairāk, kā vajadzīgs enerģijas iegūšanai šī standarta izzāgēšanai. Tā kā žāvēšanas process norit nepārtraukti arī tad, kad zāgēšanas darbi pārtraukti, un materialu žāvēšanai var izmantot arī attvaikus, tad arī visas zāgēto materialu produkcijas mākslīgai žāvēšanai katlu sildām-*virsma jāpalielina* tikai par nepilnu trešo daļu, salīdzinot ar tās lielumu, kāds būtu vajadzīgs, ja koku materialu mākslīga žāvēšana pie uzņēmuma nemaz nenotiktu. Patiesībā palielinājums parasti būs vēl mazāks, jo mākslīgi žāvē tikai augstāko šķirņu materialus. Kurināmā arvien pietiks no zāgētavu atkritumiem. Pēc schēmatiska aprēķina (kuŗš praksē būs ļoti dažāds, atkarībā no darba apstākļiem), zāģu skaidas, ko iegūst, izzāgējot 1 stand. materialu, var dot līdz 1200 kg tvaiku, bet rupjākie atkritumi, ja tos visus izmantotu vienīgi kā kurināmo materialu, vēl tālākus 2.800 kg tvaiku. Šie 4.000 kg tvaiku var dot vismaz 400 z. sp. stundu enerģijas, no kuŗas tikai apm. 60 z. sp. stundas vajadzīgas 1 stand. materialu izzāgēšanas darbam. Pārējo enerģiju var izmantot kādā citā rūpniecības nozarē vai arī pārdot kā elektrisko strāvu apgaismošanai. Blakus iegūtai enerģijai vēl iespējams izvērtēt arī 4.000 kg spēka mašīnu attvaiku. To ar uzviņu pietiks 1 stand. materialu mākslīgai žāvēšanai, ledus atkausēšanai āmī un telpu apsildīšanai. Vasarā lieko attvaiku vairumu iespējams izmantot koka papes ražošanai, koku tvaicēšanai, ja tos gribam liekt, un t. l. vajadzībām. Attvaiku visām šīm vajadzībām lietojot, parasti vajadzīgi divi attvaiku

siltuma izmantošanas tīkli: tehnoloģiskām vajadzībām ar spiedienu 3—8 atmosferas, bet apkurei un mājturībai — 1,2—2,5 atmosferas. Pilsētās tagad pat lielāku pilsētas iecirkņu visas ēkas sāk apsildīt ar tuvumā novietoto spēka staciju attvaikiem, vai arī apzinīgi vienā centralē apvieno elektriskās un siltuma enerģijas apgādi.

Atsevišķas dzīvojamās mājas centralā apkure par sevi ir tehniski tikpat nepilnīgs veidojums kā atsevišķa elektrocentrale. Tikai tās abas apvienojot, veido tehniski visizdevīgāko enerģijas saimniecību*).

2. Iekšdedzes motoru spēkstacijas

Tvaika mašīnu darbības lietderības koeficients nav augsts un sastāda virzuļmašīnām 18—20 proc., bet turbīnām 25—28 proc. Agrāk tas bija vēl ievērojami zemāks, un tamdēļ techniķi jau sen meklē ceļus, kā iegūt mehānisko enerģiju bez tvaika starpniecības. Pirmos mēģinājumus iegūt



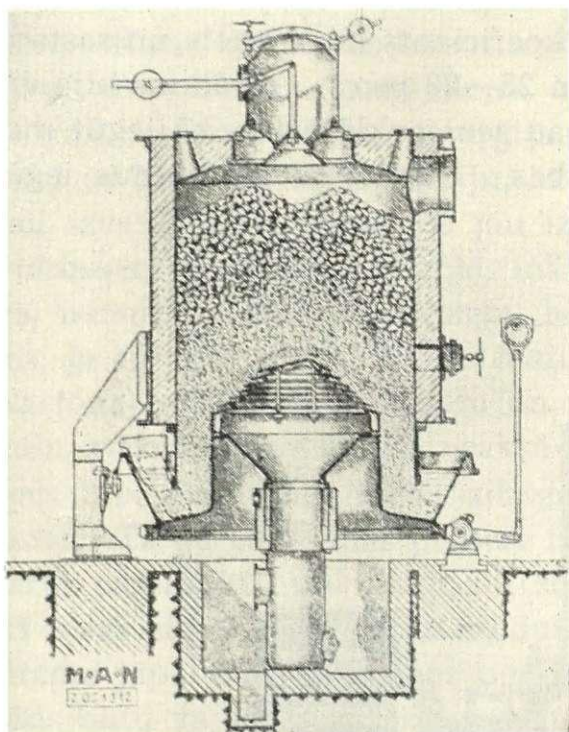
28. zīm.

Decca gāzes ģenerators, piemērots kokrūpniecības atkritumu izmantošanai par degvielu.

enerģiju, sadedzinot degvielas tieši mašīnas cilindrā, ir izdarījuši XVII gadsimta beigās Ilijgens un Hotefeijs. Viņi mēģināja tvaika mašīnas veida cilindrā sadedzināt šaujamo pulveri, bet panākumu neguva. 1799. g. Lebons uzbūvēja pirmo ar apgaismošanas gāzi nodarbināmu mašīnu. Ap-

*) Skat. arī: 1) inž. mech. A. Kroms — Apvienota elektrības un siltuma apgāde. «Ekonomists» 1938, 953.—959. lpp. un 2) būvinž. J. Kaņepājs — Koku zāģēšanas atkritumu izmantošana dzinējspēka ražošanai, «Ekonomists» 1931. g., Nr. 23, 848.—852. l. p.

gaismošanai lietoto gāzi vispirms sajauc ar gaisu, un ar šo maisījumu jau pildīja mašīnas cilindru. Maisījumu attiecīgā brīdī aizdedzināja ar elektrības dzirksteli, un sadegšanas gāzes, izplešdamās, dzina uz priekšu darba cilindrā novietoto virzuli. Pirmo praksē noderīgu šāda veida mašīnu tomēr izveidoja tikai 1860. g. francūzis Lenuārs. Viņa iekšdedzes motors tomēr vēl patērēja pāri par 3 kub. m apgaismošanas gāzes (ar sildāmspēju $H = 5000 \text{ kg/kal}$) uz katru zirga spēka stundu. Tās lietderības koeficients bija tikai ap 4 proc. Jau 1864. g. Vācijā nodibinās «Deica gāzmotoru fabrika», kas ražo vācu tirgotāja N. Oto un inž. E. Laugena izveidotos gāzes motorus. Tie jau patērē ne vairāk par 1 kub. m apgaismošanas gāzes uz



29. zīm.

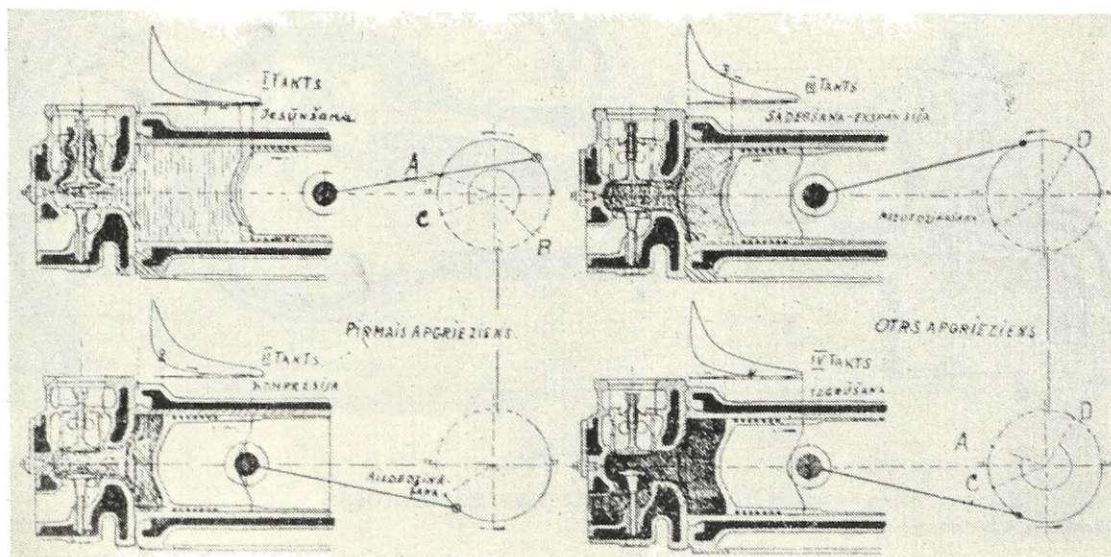
Gāzes ģenerators ar ārdiem, kas visu laiku griežas.

bija sajaukta attiecībā 1:11 vai pat 1:13, sadega daudz lēnāk, bet toties mašīna strādāja mierīgāk. No ķeta veidotais cilindrs ar tanī blīvi ievietoto aluminiņa vai piemērotu metālu sakausējumu virzuli nolietojās lēnāk. Arī motora galvenās vārpstas un tērauda klaņu piepūle, strādājot ar pēdējā sastāva gāzi, bija ievērojami mazāka.

N. Oto gāzes spēkmašīna bija tā sauktais *č e t r t a k t g ā z m o t o r s* pirmajā taktī motors iesūca darba cilindrā deggāzes maisījumu ar gaisu, otrā to saspiež—kompresē līdz 5 un pat vairāk atm. Maisījuma temperatūra pie tam paceļas līdz augstākais 600°C , bet nekad nedrīkst sasniegt gāzes pašuzliesmojuma temperatūru. Šī gājiena beigās maisījumu aizdedzi-

1 zirga spēka stundu. No šī laika sākas sīva sacensība starp tvaika spēku un iekšdedzes motoru, it sevišķi satiksmes un transporta nozarēs. Jau no dzinēju darba drošība, apkalpes vienkāršība, mazais svars un nelieli apmēri tiem bieži vien deva lielas priekšrocības. Tās bija jo lielākas, jo piemērotāka katram gadījumam bija motora konstrukcija, jo pareizāka tā apkalpošana. Jau N. Oto noskaidroja arī jautājumu, kādā proporcijā sajaucama ar gaisu lietotā apgaismošanas gāze. Ja viena kub. m apgaismošanas gāzes sadedzināšanai teoretiski bija vajadzīgi 5 kub. m gaisa, tad arī maisījums 1:7 vai 1:8 bija vēl ļoti trekns, virzulis, šādam maisījumam sadegot, dabūja ļoti strauju grūdienu, motors strādāja ar lieliem satricinājumiem. Nabadzīgāks maisījums, ja deggāze ar gaisu

na. Virzulis ar radīto eksploziju dabū spēcīgu grūdienu un savā trešajā taktī jau veic mehānisku darbu. Degprodukti izplešas (ekspandē) līdz virzuļa gājiena beigām, kad atveras gāzu noplūdes vārstulis. Ceturtajā taktī virzulis izgrūž sadegšanas produktus (dūmgāzes) no cilindra ārā. Trešajā virzuļa gājienā iegūtai enerģijai jābūt pietiekami lielai, lai ar motora spara rata palīdzību varētu veikt kā trīs neproduktīvos virzuļa brīvgājienus, tā arī kaut cik vienmērīgi vēlamo ārējo darbu. Uz katru darba gājienu tā tad vajadzīgi divi motora galvenās vārpstas apgriezieni, resp. 4 vir-



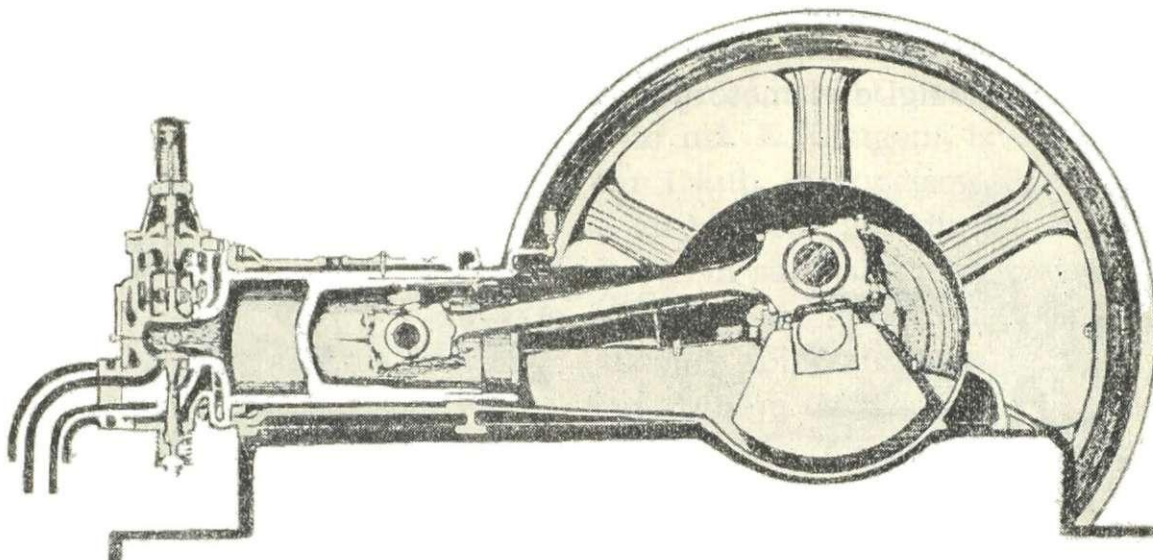
30. zīm.

Gāzmotora četraktārdarbības schēma. Sīkāk par gāzmotora darbību un to aprēķināšanas paņēmieniem skat. inž. J. Godiņa — Spēka mašīnas.

zuļa gājieni, kamdēļ arī šāda veida motoru sauc par četraktārgāzmotoru. Jauda, ko varēja dot šāda veida motora atsevišķs cilindrs, nebija liela. Šīs gāzmašīnas arī strādāja lēni.

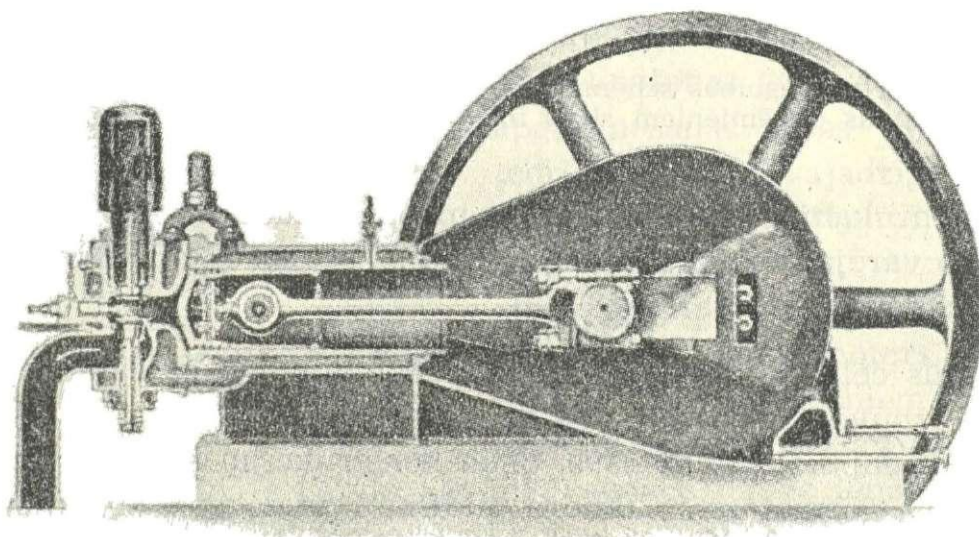
Jaunus ceļus iekšdedzes motoru izveidojumā meklējot, angļi Klarks 1878. g. uzbūvēja motoru, kuŗa darba periodam bija vajadzīgi tikai divi virzuļa gājieni. Kertings 1898. g. šo konstrukciju vēl uzlaboja, un radās divtāktā gāzmotors. Cilindra pildīšanu ar deggāzi šinī motorā izdara speciāls sūknis. Gāzes sadegšanas produktus pēc veiktā darba izlaiž pa īpašām spraugām, kas atrodas cilindra vidus daļā. Divtāktā motoros deggāzi saspiež parasti līdz 5 atm., bet ģeneratoru gāzi līdz 8 atm. Gāzes patēriņš jaunlaika motoros nepārsniedz 0,5 m³ uz 1 z. sp. stundu. Divtāktā motori ir vienkāršākas konstrukcijas, ieņem mazāku telpu, izmaksā lētāk, un katrs cilindrs dod lielāku jaudu, bet gāzes patēriņš uz 1 z. sp. stundu nedaudz lielāks kā četraktā motoros. Šo motoru gaita nevar būt pārmērīgi ātra — galvenās vārpstas apgriezienu skaits nevar pārsniegt 120 minūtē.

Neatkarīgi no gāzmotoru konstrukcijas, to izplatīšanās sākumā nebija sevišķi strauja. Gaismas gāzi ražoja vienīgi lielākas gāzes iestādes pilsētās, un tikai to tuvumā varēja būt runa par gāzmotoru uzstādīšanu. Gāzi parasti ieguva, akmeņogles strauji karsējot nelielās dzelzs skārda retortēs



31. zīm.

Oto Deica sistēmas gāzmotors.

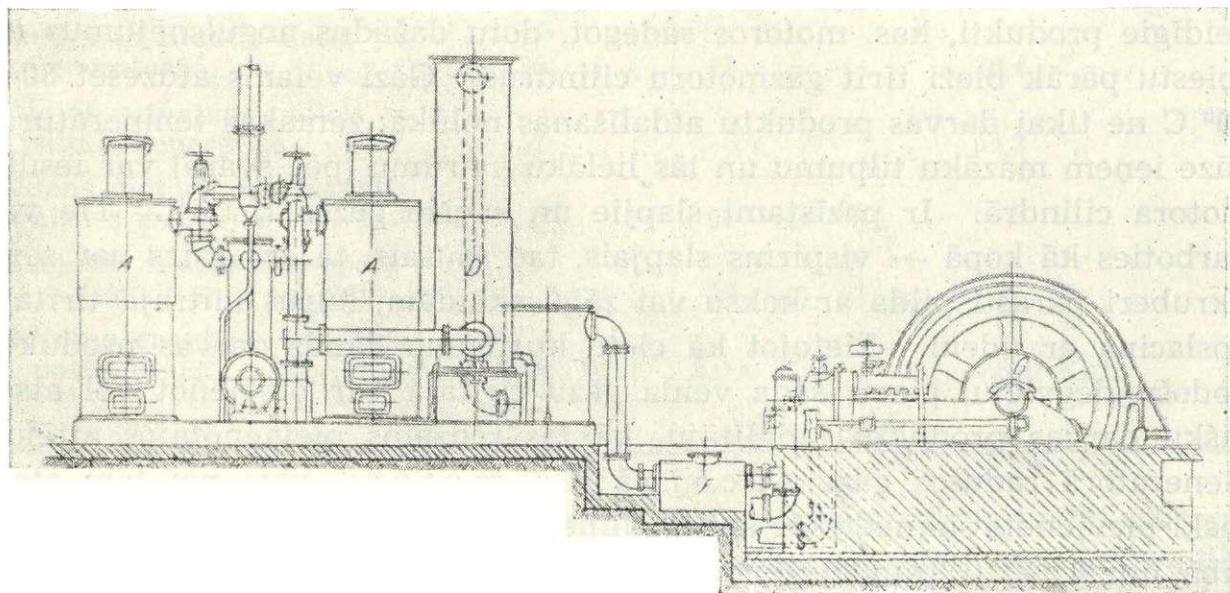


32. zīm.

Rustona, Linkolnā, bezkompresora dīzeļmotora garengriezums.

bez ārgaisa pievadišanas. No 1 kg piemērotu akmeņogļu ieguva ap 0,26 kg deggāzes, kas saturēja līdz 50 proc. ūdeņraža (H_2) un ap 35 proc. tvana gāzes (CO). Naftas pārstrādāšanas un it īpaši metalrūpniecībai attīstoties, motoru nodarbināšanai sāka plašāk izmantot arī ar citām gāzēm atšķaidītu tvana gāzi, kas ar nosaukumu «cepļu gāze» rodas kā blakusprodukts,

kausējot rūdas viena vai otra veida cepļos. Amerikānietis F. Difors pirmais 1837. g. izveidoja atsevišķas krāsnis vairāk vai mazāk koncentrētas tvana gāzes iegūšanai un tās nosauca par ģeneratoriem. 1870. g. amerikānietis Love sāka šāda veida krāsnīs ievadīt ūdens tvaikus. Tie reaģēja ar sakarsētajām oglēm, un tvana gāzei ģeneratoros pievienojās vēl arī ūdeņradis un metāns. Kvēlojošo ogļu joslā, atkarībā no temperatūras,



33. zīm.

Gāzes spēkstacijas schēma. Gāzi iegūst no citām degvielām ģeneratorā A. Pēc tam to atvēsina, atdala no tās darvas produktus un aparātā D skalo ar ūdeni. F — gāzes uzkrājējs un G — gāzes motors. 1 z. sp. stundas iegūšanai jāpatērē 1,5—2 kg zāģētavu atkritumu vai citas koksnes. Darvas iegūst apm. 2—5 kg no 100 kg izlietotā kurināmā.

ritēja reakcijas: $C + H_2O \rightarrow CO + H_2$; $C + 2H_2O \rightarrow CO_2 + 2H_2$ un $C + 2H_2 \rightarrow CH_4$. Iegūto gāzes maisījumu sauca par «ūdens gāzi». 1877. g. anglis Dovsons vienkāršoja Loves gāzes ražošanas metodi un ieguva tā saukto «sūcējgāzi» ko dažkārt sauc arī par Dovsona vai spēka gāzi. Ūdens tvaikus Dovsons pēc vajadzības piejauca degšanas procesam lietojamam gaisam. «Sūcējgāzi» iespējams ražot no visdažādākām cietām degvielām, kā lapu koku (vislabāk mizotas apses) malkas, kokogļēm, kūdras, zāģētavu atkritumiem un citām organiskām vielām, ja to ūdens saturs nepārsniedz 30 proc. Sadedzinot šādu kurināmo tvaika katlu degtuvēs un ar iegūto tvaiku nodarbinot tvaika mašīnas, no degvielu enerģijas var lietderīgi parasti izmantot tikai līdz 12 proc., turpretim ar gāzes ģeneratoru un gāzmotoru palīdzību izmantotās enerģijas lietderības koeficients pieaug līdz apm. 25 proc. Ģeneratori (gāzes ražotāji) ir parasti dzelzs skārda trauks, kas tanī daļā, kur norit cietās degvielas degšanas

process, iekšpusē izklāts nedegamiem (šamota) ķieģeļiem*). Kurināmais parasti novietots uz ārdiem. Kurināmo ģeneratorā iepilda ar virsdaļai pievienotu dubulti noslēdzamu piltuvi. Ievadāmais gaiss ģeneratorā ieplūst tā apakšdaļā un iepriekš iet caur trauku, kas pildīts ar ūdeni. Nepilnīgas sadegšanas procesa rezultātā iegūtā sūcējgāze satur ap 75—85 proc. no tās siltuma enerģijas, kas atradās izlietotā kurināmā materialā. Lai šo gāzi varētu sadedzināt gāzmotorā, tā, vispirms, īpašos tīrītājos — s k r u b e ʃ o s — jātīra no ogļu un citiem putekļiem, no tās jāatdala darvveidīgie produkti, kas, motoros sadegot, dotu dažādus nogulsņējumus un spiestu pārāk bieži tīrīt gāzmotoru cilindrus. Gāzi vēlams atdzesēt 30—50° C ne tikai darvas produktu atdalīšanas nolūkā: zemākas temperatūras gāze ieņem mazāku tilpumu un tās lielāku vairumu (pēc svāra) var iesūkt motora cilindrā. Ir pazīstami slapjie un sausie gāzes tīrītāji. Tie var darboties kā kopā — vispirms slapjais, tad saussais, tā arī katrs par sevi. Skruberi parasti pilda ar koksu vai zāģu skaidām, kuņus mitrajā tīrītājā aplacina ar ūdeni. Lietojot kā cieto kurināmo daudz darvas produktu dodošu degvielu, pirms šāda veida gāzu tīrītāja var pievienot vēl atsevišķu darvas produktu atdalītāju, kā tas redzams pievienotajos attēlos. Ģeneratorā radušos gāzi sūcējgāzes motors pats vai tam atsevišķi pievienots sūknis iesūc darba cilindrā, reizē piejaucot āra gaisu attiecībā līdz 1 2**). Tamdēļ ģeneratorā arvien ir pamazināts gāzu spiediens un veselībai bīstamā tvana gāze nevar izplūst ārā. Ģeneratora iekurināšanai jāpatērē ne vairāk par 15 minūtēm ilgs laiks. Gaisu (bez ūdens tvaiku piejaukuma) dzen no sākuma iekšā ar rokas vēdinātāju, un pirmos degproduktus izlaiž ārā tik ilgi, kamēr no ģeneratora nav izspiests viss liekais gaiss un deggāzes nerodas vēlamā sastāvā, ar sadegšanas siltumu ap 1200 kg kal/m³. Sūcējgāzes dzinēji parasti patērē ap 1 kg malkas uz katru motora doto z. sp. stundu, un to dotā enerģija ir viena no vislētākām: to pašu darbu, ko šķidro degvielu motors veic ar 1 litru petrolejas, var sūcējgāzes ierīcēs veikt ar 1,5 kg kokogļu vai 2,5 kg lapu koku (vislabāk apses) malkas vai kūdras. Bet kurināmā siltuma enerģijas izlietošanas salīdzinājums starp gāzmotoriem un tvaika spēku centralēm (pēc

*) Skat. arī Ю. Васильков — Стационарная газогенераторная энергетическая установка. „Лесная индустрия“ Nr. 12, 1939, 14.—18. lpp. un доц. Н. П. Павловский и асс. С. Ф. Орлов — Автомобильно-тракторные газогенераторные установки. Москва 1939.

***) Sūcējgāzes lietošanas iespējas un noteikumus sevišķi plaši apskata žurnāls «L'Energia Termica», Italia, Milano, Piazza Cincinnato 6. Skat arī inž. J. Aboliņš — Malkas sūcējgāzes lietošana benzīna un petrolejas vietā. «Latvijas Lauksaimnieks» Nr. 19, 1937, 621. lpp. un Nr. 23, 1939, 774.—775. lpp., kā arī „Внедрение газогенераторов важнейшая задача лесозаготовителей“, „Лесная индустрия № 1, 1940, 5.—45. lpp.

kāda Augsburgas mašīnfabrikas, Nirnbergā, — M. A. N. — vērojuma) ir šāds:

No kurināmā siltuma enerģijas tiek izlietots:	Tvaiku spēkstacijā	Generatoru sūcējgāzes spēkstacijā	Kādā nelielā 31,8 z. sp. lokomobilē (pēc G. S. Bobrovskija — машинист локомотива 1938.)
Derīgam darbam	11 proc.	21 proc.	6,4 proc.
Berzes pārvarēšanai	2	4	9,0
Enerģijas zudumi katlā vai ģeneratorā	30	25	30,4
Atejošos tvaikos palicis siltuma enerģijas	57		54,2
Udens motora dzesēšanai aiznes enerģijas		27	
Atejošās sadegšanas gāzēs paliek siltuma enerģijas		23	—
Siltuma enerģijas kopējais patēriņš uz 1 z. sp. stundu	5.700 Kal.	3.000 Kal.	9.810 Kal.

Kokrūpniecībās, kur darba procesā nav vajadzīgi ūdens tvaiki, sūcējgāzes ģeneratoru iekārtas nereti vien var sekmīgi sacensties ar tvaika spēka stacijām. Arī smago automobiļu dzīšanai šādas iekārtas ļoti ieteicamas. Ģenerators arī nemet dzirksteles, un tamdēļ jaunākajā laikā ar tanī ražoto gāzi nereti vien dzen arī fabriku laukumos nodarbinātās šaursliežu ceļu lokomotives. Sūcējgāzes ierīces var parasti pievienot arī šķidro degvielu lietošanai paredzētiem motoriem. Bez lielākām pārbūvēm tas iespējams pie četrtaktu benzīna un petrolejas motoriem. Bet tā kā benzīna un petrolejas tvaiku maisījums ar gaisu ir mazāk spēcīga degviela kā parastā sastāva sūcējgāze, tad arī motoru jauda ar šo pārkārtojumu samazinās par apmēram 40 proc. Jaudas zudumu tomēr iespējams samērā viegli uz pusi samazināt, palielinot sūcējgāzes kompresiju motora cilindrā. Pārbūves jautājums svarīgs apstākļos, kad apgrūtināta šķidro degvielu piegāde. Bet, jaunas kokrūpniecības spēkstacijas projektējot un transportlīdzekļus pērkot, nekad nevajaga piemirst apsvērt, vai konkrētā gadījumā visizdevīgākā nebūs sūcējgāzes iekārta. Tikai gāzmotoru jauda jāizvēlas ar lielu apdomu, jo tie, tāpat kā dīzeļmotori, panes tikai īslaicīgu pārslogojumu un arī ne vairāk kā 10 proc. apmērā. Bet tvaika mašīnu pārslogojums var dažkārt sniegties pat līdz 45 proc. (tvaika turbīnu līdz 25 proc.).

Šķidro degvielu motori kokrūpniecībās parasti mazāk piemēroti. Vienīgi gadījumos, kad galveno enerģijas vairumu uzņēmumam dod ūdensspēka stacija, kā rezerves spēka mašīnas laikmetiem ar visze-

māko ūdenslīmeni būs piemēroti mazākiem uzņēmumiem petrolejas, lielākiem — Dīzeļa naftas motori. Benzīna un benzola motoru ekspluatācija rūpniecības uzņēmumos parasti pārāk dārga, un pie tiem sīkāk nepakāvēsimies. R. Dīzelis, Vācijā, savu motoru izgudroja 1893. g. To var nodarbināt ar vislētākām šķidrajām degvielām, kā, piemēram, mazutu, jēlnaftu, dzīvnieku vai augu taukvielām*). Dīzeļmotoriem parastākais ir stāvbūves veids. Pirmajā gājienā motora virzulis iesūc cilindrā tīru gaisu. Otrā gājienā gaiss tiek saspīests parasti līdz 30—35 atm. Kad virzulis tuvojas sastinguma punktam, saspīestajā līdz apm. 600° C sakarsušajā gaisā ievada izsmidzinātu degvielu ar gaisa palīdzību, kas saspīests līdz apm. 60 atm. Degviela ātri un pilnīgi sadeg. Trešā takta sākumā vēl turpina degvielas pievadīšanu un gāzveidīgo sadegšanas produktu spiediens cilindrā joprojām pieaug. Virzulis šinī savā gājienā spēj veikt mehānisku darbu. Virzuļa gājiens tā aprēķināts, lai līdz gājiena beigām degproduktu spiediens jau nokristu līdz 2—3 atm. Īsi pirms šī gājiena beigām sadalītājs mehānisms atbrīvo atgāzes vārstuli, un sadegšanas produktu gāzes var izplūst no cilindra ārā. Ceturtajā taktī virzulis izgrūž no cilindra tur vēl palikušos gāzveidīgos degproduktus. Gājiena beigās atveras gaisa pievadvārstulis un ielaiž svaigu gaisu cilindra izskalošanai. Novadvārstulis noslēdzas nākošā, gaisa iesūkšanas gājiena sākumā. Ir pazīstami arī divtaktu dīzeļmotori. Atsevišķo procesu kārtība tanīs tāda pati kā četraktu motoros, tikai sadegšanas produktu gāzes pēc to ekspansijas šāda veida motoros izplūst pa spraugām cilindra vidū. Pirmā gājiena sākumā cilindrs skalojas no degproduktiem ar saspīestu gaisu, uzņem saspīestu gaisu, veic gaisa kompresiju, uzņem ar vēl vairāk saspīestu gaisu degvielu. Degvielas ievadīšana ar gaisu, saspīestu līdz apm. 50 atm., turpinās vēl otrā (darba) gājiena sākumā. Degšanas procesa rezultātā radušās gāzes ekspandē, kamēr virzulis sasniedz gājiena beigas, kad atveras noplūdes spraugas un atejošās gāzes var no cilindra izplūst. Kā četraktu, tā divtaktu dīzeļmotoru atsevišķos cilindros nav iespējams iegūt vairāk par 150 z. sp. katrā. Lielākas jaudas iegūšanai uz vienas vārpstas novieto līdz 12 atsevišķu cilindru. Divtaktu motoru konstrukcija ir vienkāršāka, un tie ir lētāki. Par to degvielu izmantošana četraktu motoros par apm. 10 proc. izdevīgāka. Arī smērēļļu patēriņš četraktu motoros mazāks. Divtaktu motoriem arī virzuļu kustība nedrīkst būt ātra.

Dīzeļmotorus sadārdzina kompresori — līdz augstai pakāpei saspīesta gaisa iegūšanai. Pēdējā laikā izdevies izveidot bezkompresora dīzeļmotorus. Degvielas cilindrā šai gadījumā noteiktos

*) Par dīzeļmotoru nozīmi mūsu apstākļos skat. arī inž. mech. A. Kroms — Dīzeļautomobiļu saimnieciskās izredzes mūsu autotransportā, «Ekonomists», 1932, Nr. 21, 765.—771. lpp.

brīžos un noteiktā vairumā iedzen neliels sūknis. Šie motori ir lētāki, darbojas droši un arvien sekmīgāk konkurē ar vecāka tipa motoriem. Dīzeļmotoru parastākais termiskais lietderības koeficients 35—38 proc. Tie atkarībā no motora konstrukcijas un lieluma parasti patērē ap 170—200 g degvielas uz katru z. sp. st.*).

3. Ūdens spēkstacijas

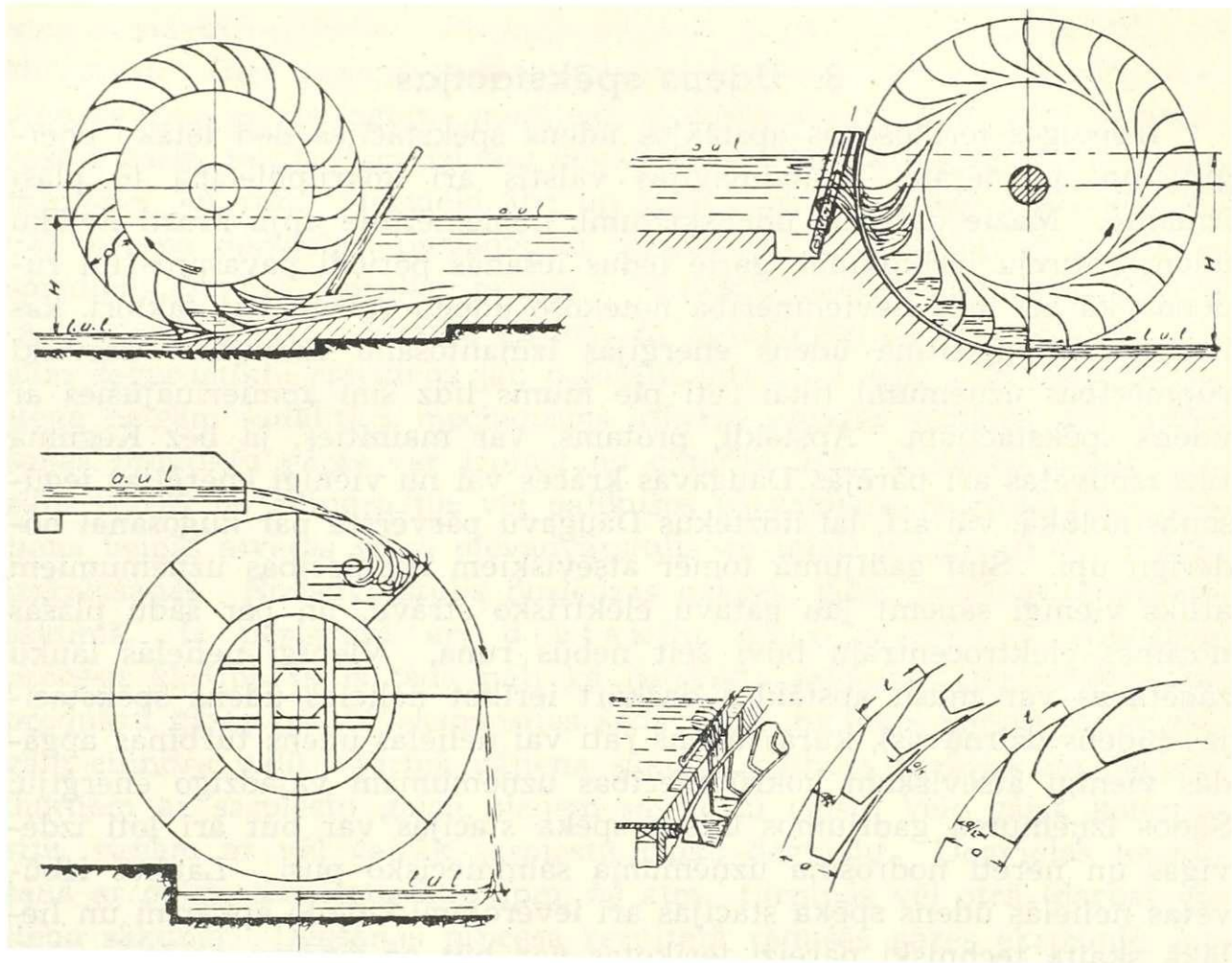
Izdevīgos ierīkošanas apstākļos ūdens spēkstacijas dod lētāko enerģiju un, piemēram, Skandināvijas valstīs arī kokrūpniecība to plaši izmanto. Mazie dabiskie ūdenskritumi, nepiemērotie upju krasti lielāku ūdenskrātuvju ierīkošanai, gaŗie ledus iešanas periodi pavasaŗos un rudenos, kā arī lielā nevienmērība notekoŗo ūdeņu vairumā ir faktori, kas ievērojami apgrūrina ūdens enerģijas izmantoŗanu Latvijā. Atseviŗķi rūpniecības uzņēmumi tikai reti pie mums līdz ŗim apmierinājuŗies ar ūdens spēkstacijām. Apstākļi, protams, var mainīties, ja bez Ŗeguma tiks izbūvētas arī pārējās Daugavas krāces vai nu vienīgi enerģijas iegūŗanas nolūkā, vai arī, lai līdztekus Daugavu pārvērstu par kuģoŗanai noŗerīgu upi. ŗinī gadījumā tomēr atseviŗķiem rūpniecības uzņēmumiem atliks vienīgi saņemt jau gatavu elektrisko strāvu, un par ŗādu plaŗas nozīmes elektrocentraļu būvi ŗeit nebūs runa. Vienīgi nelielās lauku zāģētavas var mūsu apstākļos daŗķārt ierīkot nelielas ūdens spēkstacijas (ūdens dzirnavas), kuŗās ūdens rati vai nelielas ūdens turbīnas apgādās vienīgi atseviŗķam kokrūpniecības uzņēmumam vajadzīgo enerģiju. ŗādos izņēmuma gadījumos ūdens spēka stacijas var būt arī ļoti izdevīgas un nereti nodroŗina uzņēmuma saimniecisko pusi. Laukos izbūvētas nelielās ūdens spēka stacijas arī ievērojami izdaiļo apkārtni un lielākā skaitā tehniski pareizi ierīkotas var būt ar zināmu nozīmi valsts enerģijas saimniecībā. ŗo spēkstaciju izbūvi arvien ieteicams savienot ar zivkopības pasākumiem.

Lai noteiktu, cik lielas jaudas spēkstaciju var izbūvēt attiecīgajā upē, jāaprēķina, cik litru ūdens attiecīgajā upē notek vienā sekundē un cik augsts var būt (pieskaitot ūdenslīmeņa mākslīgo pacēlumu ar ūdensbūvju palīdzību) ūdens kritums. Viens litrs ūdens sver 1 kg, un 75 kilogramometri sekundē dod 1 z. sp. Nosakot ar pludiņu palīdzību strāumes vidējo ātrumu**), bet nivelējot — upes profilu un ūdens kritumu, varam viegli aprēķināt zirga spēka skaitu, ko ŗāds kritums var teoretiski dot. Praksē jāŗēķinās ar daŗādiem enerģijas zudumiem, kas pirmā

*) Sīkāk skat. arī inŗ. J. Godiņŗ — Spēka maŗinas III. Rīgā, 1938. g.

**) Par to skat. arī Ar v. Kalniņŗ — Meŗu tehnoloģija. 1925, 253.—255. lpp. un inŗ. J. Godiņŗ — Spēka maŗinas (ūdens turbīnas), Rīgā, 1939.

kārtā atkarīgi no ūdens spēka stacijas tehniskās iekārtas. Derīgam darbam pat turbīnām apgādātās iekārtas reti kad izmanto vairāk par 80—85 proc. no visa ūdens spēka, ko upe var dot. Ūdens enerģiju ar ūdens ratu palīdzību izmantojot, zudumā nereti iet 40—60 proc. no visas ūdens enerģijas. Visekonomiskākie no tiem virsšļāciena (virsstraumes)



34. zīm.

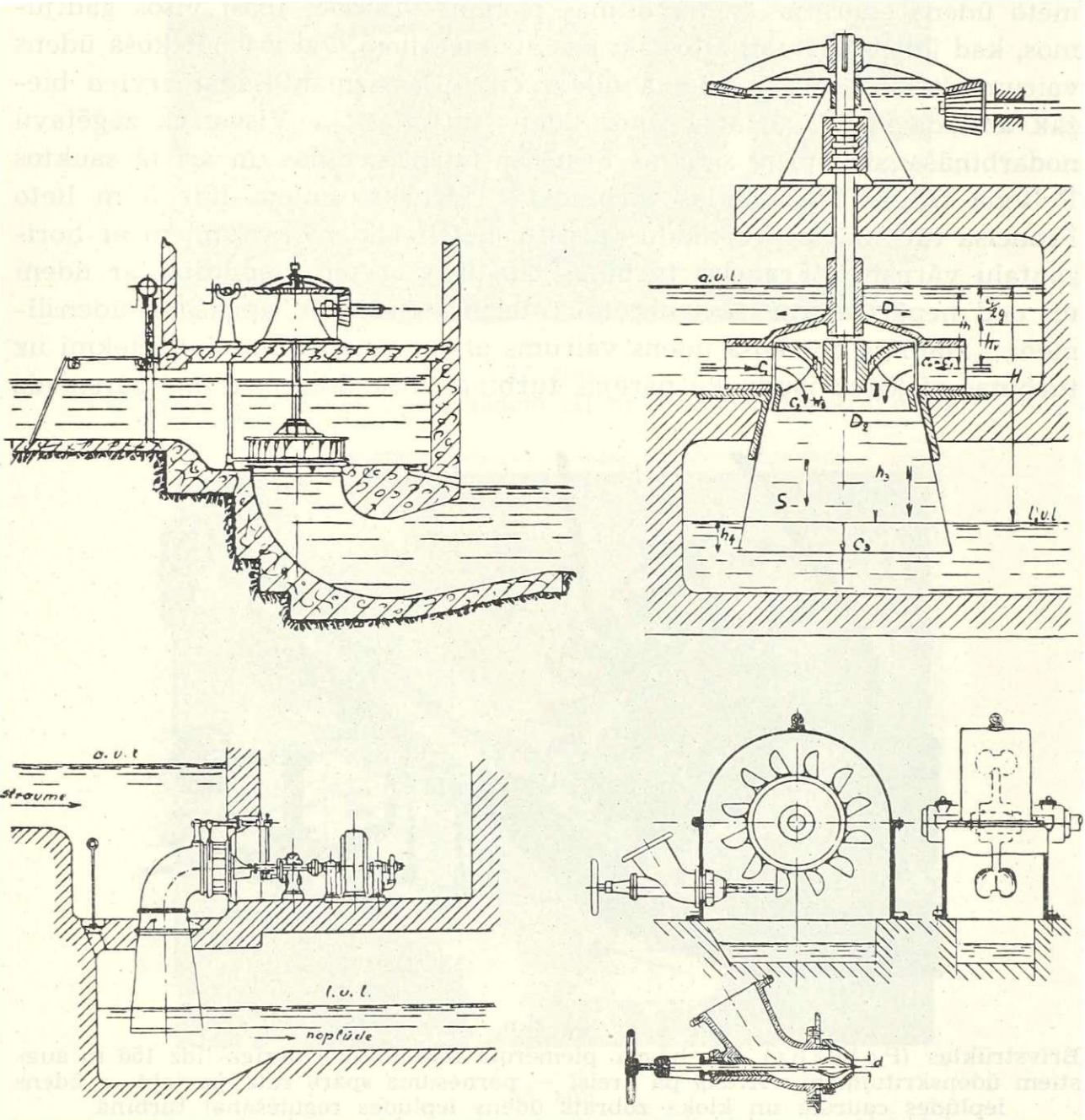
Moderna izveidojuma ūdensrati augšā pa kreisi apakššļāciena (apakšstraumes), augšā pa labi mugurasšļāciena (sānstraumes), apakšā pa kreisi virsšļāciena (virsstraumes) un apakšā pa labi — izdevīga tipa kausi muguras šļāciena (sānstraumes) ratiem. Ūdens pievadišanu pēdējā tipa ratiem regulē «kulises ierīce». Šo ratu lietderības pakāpe 0,6 līdz 0,7, kausu ritu ātrums ap 1,5 m/sek. [Skat. inž. J. Godiņš — Spēka mašīnas (ūdens turbīnas) 127.—131. lp. p.].

mes) ūdensrati Tos var ierīkot, ja ūdenslīmenis turas noteiktā augstumā un kritums ir 2,5—12 m, bet sekundē notek 0,04—1,0 kub. m. Lietderības koeficients no 0,5—0,7. Muguras šļāciena (sānstraumes) ratus ierīko ūdenskritumiem no 1,5—6 m, kuŗos sekundē notek 0,1—2,5 kub. m ūdens. To darbības lietderības koeficients parasti sasniedz 0,5—0,6. Apakššļāciena (apakšstraumes) ūdensrati tiek ierīkoti maziem kritumiem no 0,5—1,8 m, ja sekundē notek 0,1—3,7 kub. m ūdens. Apakššļāciena ūdensratu caurmērs parasti

3—5 reizes lielāks par krituma augstumu. Ja

rata caurmērs	$D =$	5	6	7	8 m, tad
spārnu skaits	z	28	32	36	40 45 gab.

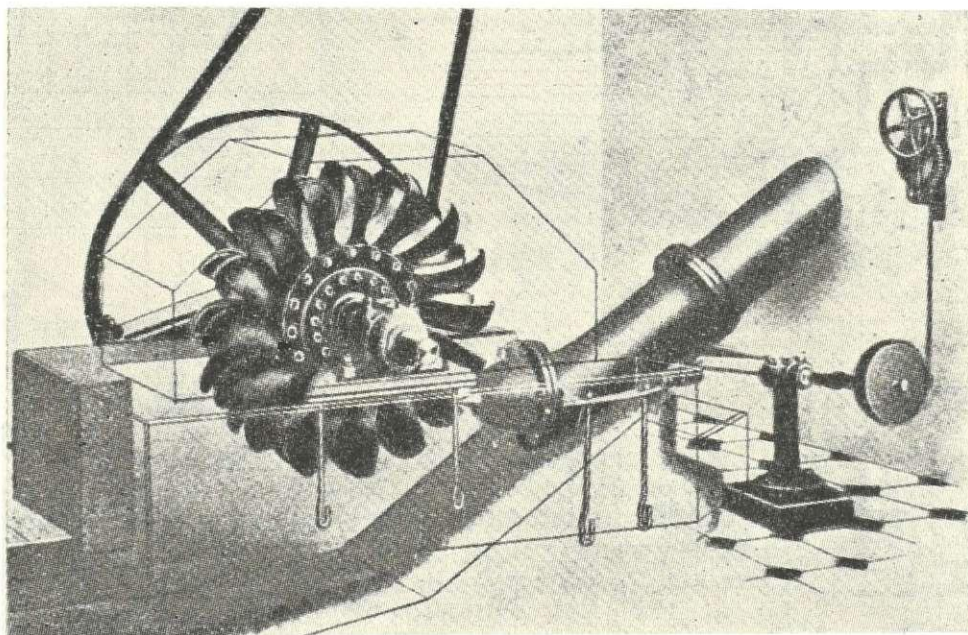
Ja rata kausi (lāpstiņas) taisnas, tad šī veida ratu lietderības koeficients ir tikai 0,3—0,35, bet ja lāpstiņas (kausi) liektas vai īpaša lauza veida (35—45 cm gaņas), tad labvēlīgos apstākļos var sasniegt lietderības koe-



35. zīm.

Ūdens turbīnas to parastākā izveidojumā: augšā pa kreisi un pa labi Francisa turbīnas ar vertikālu vārpstu, lejā pa kreisi Francisa turbīna ar horizontālu vārpstu un apakšā pa labi brīvstrūklas turbīna (Peltona rats) ar tās bikerveidīgiem kausiem un īpatnēji veidoto strūkleni, kas attēla apakšā parādīta atsevišķi. Visi šo turbīnu apraksti un aprēķini atrodami inž. J. Godiņa grāmatā «Ūdens turbīnas», 1939.

ficientu arī līdz 0,6. Visu tipu ūdens ratiem labākais to aploces griešanās ātrums līdz 1,5 m sekundē (5—7 apgriezieni minūtē)*). Ūdens ratu būve ir lēta. Tos var pagatavot katrs lauku amatnieks, nav svarīga notekošā ūdens tīrība, pavisam niecīgs smēreļļu patēriņš ūdens ratu spēkstacijās. Ūdens ratu lielākie trūkumi to nevienmērīgā gaita, kas dod nevienādu koku materialu griezumu, un darbības samērā mazais lietderības koeficients. Praksē tikai reti kad izdodas sasniegt pat augstāk atzīmēto ūdens enerģijas izmantošanas pakāpi. Tamdēļ īpaši visos gadījumos, kad ūdens kritumi augstāki par atzīmētajiem, vai arī notekošā ūdens vairumi lielāki, jaunākā laikā ūdens enerģijas izmantošanai arvien biežāk uzstāda viena vai otra veida ūdens turbīnas**). Visvairāk zāģētavu nodarbināšanai lieto tā sauktās Francisa ūdensturbīnas un arī tā sauktos Peltona ratus (brīvstrūklas turbīnas). Ūdenskritumiem līdz 3 m lieto Francisa turbīnas ar vertikālu vārpstu, bet lielākiem kritumiem ar horizontālu vārpstu. Francisa turbīnas lāpstiņas arvien papildītas ar ūdeni un dod nepārtrauktu savienojumu starp augšējo un apakšējo ūdenslīmeni. Mainīgs notekošā ūdens vairums atstāj samērā mazāku ietekmi uz turbīnas efektīvo jaudu kā pārējās turbīnas. Ja ūdenskritums pārsniedz

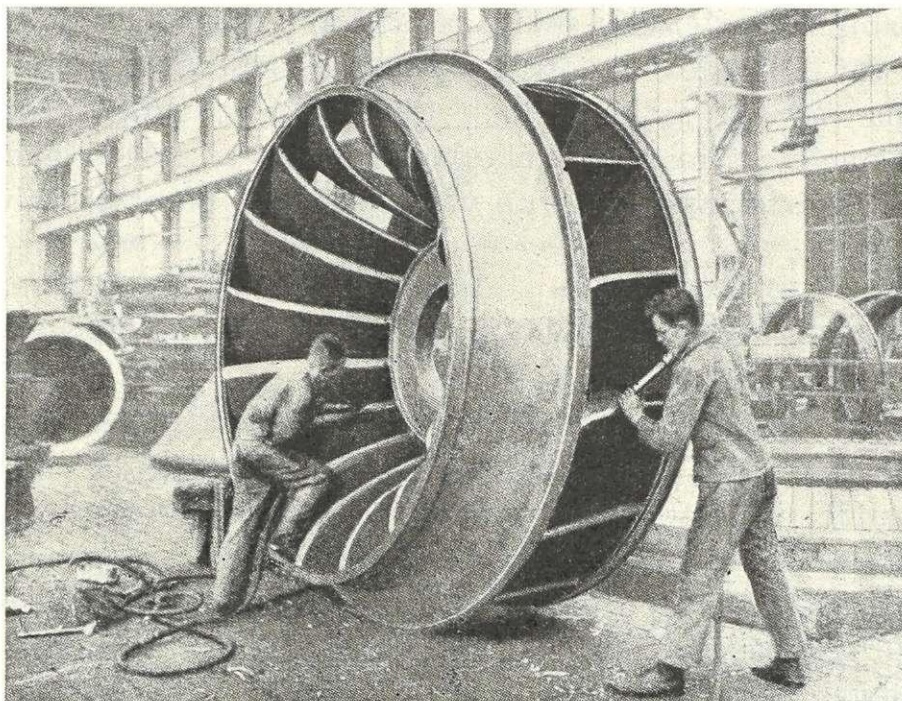


36. zīm.

Brīvstrūklas (Peltona) turbīna piemērotā izveidojumā derīga līdz 150 m augstiem ūdenskritumiem. Attēlā pa kreisi — pārnesuma spara rats, pa labi — ūdens ieplūdes caurule un kloķa zobrats ūdens ieplūdes regulēšanai turbīnā.

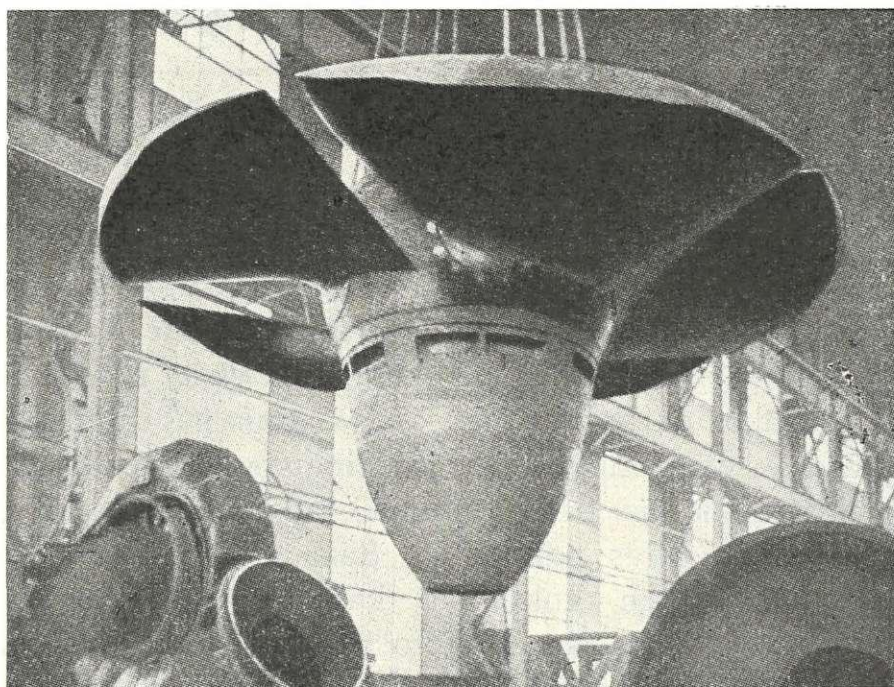
*) Par ūdensratu būvi skat. инж. Н. К. Зотов и инж. А. К. Зотов „Деревянные водяные колеса“ un „Сельские речные створчатые плотины“ Маскавā, 1926.

**) Ūdens turbīnu darbība un to aprēķini priekšzīmīgi apskatīti инж. J. Годиņa grāmatā — «Ūdensturbīnas». Rīgā, 1939.



37. zīm.

Francisa turbīnas spārni kādam 111 m augstam ūdenskritumam.



38. zīm.

Lielas Kaplanturbīnas spārni Voith mašīnfabrikas izveidojumā.

7—10 m lielu augstumu, tad arī pie nevienādiem notekošā ūdens vairumiem izdevīgāk uzstādīt tā sauktos Peltona ratus. Peltona ratiem parasti horizontāla vārpsta un pie nepilna notekošā ūdens vairuma to darbības lietderības koeficients daudz lielāks (pat ap 90%) kā Francisa tur-

bīnām. Turbīnu apgriezienu skaits parasti 250—300 minūtē, un tās gandrīz arvien var tieši pievienot transmisijai. Turbīnas var ierīkot, ja notekošā ūdens vairums sasniedz kaut tikai 50 l sekundē. Tomēr mazas jaudas spēkstacijās tikai sīka kalkulācija katrā atsevišķā gadījumā var izšķirt, kāda iekārta izdevīgāka un vai tomēr nav pareizāk būvēt lētākos koka ūdensratus.

4. Vēja enerģija kokrūpniecībai

Viena no pirmajām zāģētavām Eiropā — Cornelius'a zāģētava Saardam'ā, Holandē, bija apgādāta vienīgi vēja motoriem. Vēja enerģiju Holandē ļoti plaši izmantoja savā kokrūpniecībā, un, piemēram, tikai 1914. g. apstājās lielā A. Stolk u. Zoonen firmas zāģētava Roterdamā, kas no 1810. g. strādāja tikai ar vēja enerģiju. Mazākas vēja enerģijas dzītas zāģētavas vēl tagad sastopamas kā Holandē, tā Beļģijā, bet lielākas gan vairs nekur nestrādā. Vēja motoru un rotoru būve gan strauji progresējusi, tomēr lielākām spēkstacijām vēja enerģija vēl arvien maz piemērota. Īpaši traucē lielā nevienmērība enerģijas ražošanā, bet uzkrāt lielākai rūpniecībai vajadzīgo enerģiju nav iespējams, jo akumulatoru iekārtas vēl arvien izmaksā ļoti dārgi.

5. Transmisijas

Spēka pārvadi no spēka mašīnas uz darba mašīnu var tikai reti kad atrisināt mehānismiem tieši saskaroties. Parasti būs grūti dzinēju novietot tieši blakus darba mašīnai, un gandrīz it visās rūpniecībās dzinēji apkalpo reizē vairākas darba mašīnas. Visos šinīs gadījumos vai nu jāierīko starppārvads — transmisija, vai, ja dzinējs apkalpo tikai vienu darba mašīnu, bet neatrodas tās tiešā tuvumā, tad piemērots ir pārvads ar vienu vai otru veida saites palīdzību. Saiti var pagatavot no liellopu ādas, gumijas, kaņepājiem, kokvilnas, kamēļu vilnas vai metala. Tā apņem kā uz dzinēja vārpstas novietoto dzinēju skrituli (spara ratu), tā arī uz darba mašīnas vārpstas novietoto dzenamo skrituli. Tas saites gals, kas kustības laikā tuvojas dzinējam skritulim, ir vilcējs gals, bet tas, kas attālinās no dzinēja skrituļa, ir noskrējējs gals. Aptverdama dzenamo skrituli, piemēroti savilkta saite neslīd pa skrituļa loka virsu, bet, pateicoties berzei, rauj to sev līdzī un liek tam griezties līdz ar transmisijas galveno vārpstu. Nozīme tomēr ir ne tikai tam, cik spēcīgi saite savilkta. Jo platāka būs siksna un lielāks aptveres loks, jo labāk vilks siksna, jo lielāku spēku ar šādu siksnu varēs pārvadīt.

Dzenamsiksnu pagatavošanai labi piemēroti vienāda biezuma vēršu ādas gabali. Siksnei vajadzīgo platumu p (metros) visvienkāršākā veidā nosaka pēc formulas:

$$p = \frac{S}{R \cdot a},$$

kurā S ir pārvadāmais spēks (zirga spēkos), R — dzinēja skrituļa radijs («radius») metros un a — dzinēja skrituļa apgriezību skaits minūtē. Dzinēja un dzenamā skrituļa diametru attiecība atrodas robežās starp 1:1 līdz, augstākais, 1:5.

Transmisiju (starppārveda) vārpstas caurmēru d (milimetros) nosaka pēc formulas:

$$d = 120 \sqrt[4]{\frac{S}{a}},$$

kurā S ir pārvadāmais spēks (zirga spēkos) un a — vārpstas apgriezību skaits minūtē. Ieteicams vienai transmisijai nepievienot pārāk daudz darba mašīnu, lai tās galvenā vārpsta neiznāktu pārāk gaļa, ar pārāk lielu caurmēru. To var pagatavot kā no dzelzs, tā no tērauda. Vārpstas atsevišķo gabalu garums 3—7 m. Kokrūpniecībā parastais apgriezību skaits 250—350 reizu minūtē. Praksē visbiežāk jāstopas ar šādiem zāģētavu transmisiju galvenās vārpstas caurmēriem:

Pārvadāmo z. sp. skaits	Vārpstas ritu skaits minūtē						
	50	150	200	250	300	350	400
Vārpstas caurmērs m/m							
5	70	55	50	50	45	45	45
8	80	60	55	55	55	50	50
15	90	70	65	60	60	55	55
20	100	75	70	65	65	60	60
25	105	80	70	70	65	65	60
50	120	90	85	85	80	75	75
100	130	110	105	100	95	90	85
200	150	130	120	115	110	110	105
300	160	140	135	130	120	115	115
400	205	160	145	135	130	125	120

Transmisijas vārpstas satur divus vai vairākus gultņus. Uz vārpstām novieto dzenamos un brīvgājiena skrituļus līdz ar pakāpju skrituļiem ātruma maiņai. Darba pārtraukuma brīžos dzenamsiksna no dzenamiem skrituļiem uz brīvgājiena skrituļiem pārbīda ar pārbīdāmām dakšām (vai īpašiem patentētiem dzenamsiksnu pārliecējiem). Gultņu

izmērus parasti sīkāk neaprēķina un paļaujas to ražotāju kalkulacijām. Gultņu augstums jāizvēlas, piemērojoties transmisijas vārpstas saturēto skrituļu caurmēram. Jaunākajā laikā ievēro likumību, ka slīdes berze ir parasti krietni lielāka par rites berzi, un tamdēļ par labākiem gultņiem uzskata tā sauktos lodīšu vai rullīšu gultņus, kur viens ķermenis rit pa otra ķermeņa virsu. Enerģijas zudumi ar berzi tanīs vismazākie, un arī smēreļļu tie patērē mazāk nekā veco tipu gultņi. Vārpsta šinīs jaunajos zviedru SKF vai citu fabriku gultņos guļ uz nocietināta tērauda bumbiņām (lodītēm) vai cilindrišiem (rullīšiem, ripulīšiem). Pirmās lieto gadījumos, kad gultņa slodze mazāka, otros — kad gultņus lieto visai lielām slodzēm. Šie gultņi gan jūtīgāki pret visāda veida triecieniem un arī pret putekļiem (īpaši smilšu), bet tie tik jūtami samazina iekārtas ekspluatācijas izdevumus (taupot enerģiju un smēreļļas), ka parasti pat atmaksājas pārbūvēt agrāk izbūvētās transmisijas vai pat atsevišķas darba mašīnas, pārmainot tanīs parastos gultņus ar piemērota tipa lodīšu vai rullīšu gultņiem.

Transmisiju skrituļus izgatavo ķeta, dzelzs vai bērzu koka. Skrituļiem jābūt labi centrētiem un to smaguma centram arvien jāsakrīt ar vārpstas asi. Skrituļi jānovieto uz vārpstas iespējami tuvāk gultņiem. Dzenamsiksnu skrituļu lokam jābūt gludam. Skrituļi var būt viengabala vai divdaļīgi. Skrituļu dalīšana var notikt starp spieķiem vai arī pa spieķiem. Skrituļu loka biezumu, radiju, rumbas caurmēru, rumbas garumu, spieķu skaitu un citus elementus aprēķina pēc inženieru rokas grāmatās («Hütte» vai citās) uzdotajām formulām atkarībā no materiala, no kāda tie pagatavoti. Spieķu skaitu ņem ne mazāku par trim, bet ja tas iznāk lielāks par astoņiem, tad spieķus liek divām rindām. Skrituļus uz vārpstas parasti nostiprina ar rievu ķīli.

Siksnu pārvados par ļoti parocīgiem ir izrādījušies bērzu koka skrituļi. Tie nemaina savus izmērus atkarībā no temperatūras pārmaiņām tik lielā apjomā, kā metālu skrituļi. Tie arī vieglāki, lētāki un vieglāk uzliekami uz vārpstas par pēdējiem. Koka skrituļus arvien pagatavo divdaļīgus. Lielākiem skrituļiem katra atsevišķā daļa salīmēta no vairākiem atsevišķiem koka gabaliem, kam nav nekādu defektu un kuņu stiprība iespējami augsta. Mūsu bērzu tehniskās īpašības arī šai vajadzībai praktiski arvien augstu vērtējuši, un īpaši karstajā klimata joslā bērzu koka skrituļi transmisijās ļoti izplatīti. Pēc novērojumiem Jelgavas Lauksaimniecības akadēmijas mežu tehnoloģijas laboratorijā izlasītu bērzu paraugu pretestība spiedei sasniedz 500 kg/cm^2 un pretestība lauzei ir ap 1000 kg/cm^2 . Atsevišķos gadījumos lietojamie drošības koeficienti atrodami specialajos tehnoloģiska rakstura izdevumos. Lai krājumam ražotos skrituļus varētu uzlikt dažāda resnuma vārpstām, tiem ieliek koka iemavas, kuņu urbumu viegli pielaikot katrai vārpstai. Skri-

tuļus pēc apstrādāšanas piesūcina ar uzkarsētu linu eļļu (pernicu), lai tie mazāk uzsūktu mitrumu. Tomēr ļoti mitrās telpās koka skrituļu lietošana nav ieteicama. Brīvā dabā novietotās transmisijās koka skrituļus var lietot vienīgi ļoti sausā klimatā.

Spēka pārvadi no viena koka skrituļa uz otru izdara pa lielākai daļai ar ādas siksnu palīdzību. Izturīgākās ir siksnas, kas pagatavotas no vēršu ādas muguras daļas. Ādu vislabāk miecēt egļu mizu vai citās augu valsts dabiskās miecvielās (siksnas brūnā krāsā). Ar chroma sāļiem miecētas ādas ir zilganpelēkā krāsā, ļoti elastīgas, labi iztur paaugstinātu temperatūru un noderīgas arī mitrām telpām. To izturība tomēr mazāka, un tās arī slīd vieglāk par pirmajām, labi noder pārva-
diem ar maza caurmēra skrituļiem.

Dzenamsiksnas nav ieteicams pirkt pēc svara, jo daži veikalnieki siksnu svara pavairošanas nolūkā tās vāra taukos. No šādas vārīšanas siksnas paliek mazāk izturīgas; taukos vārītas siksnas arī vieglāk pa skrituļi slīd un lietošanai mazāk ieteicamas. Tamdēļ siksnas parasti pērk tikai pēc to platuma un garuma. Siksnu biezums vēlams vienmērīgs ar svārstībām, ne lielākām par 20 proc. un parasti ir:

līdz 50 m/m platām	—	ap 4 m/m
50—100	—	5
100—200	—	6
200—300	—	7
300—500	—	8

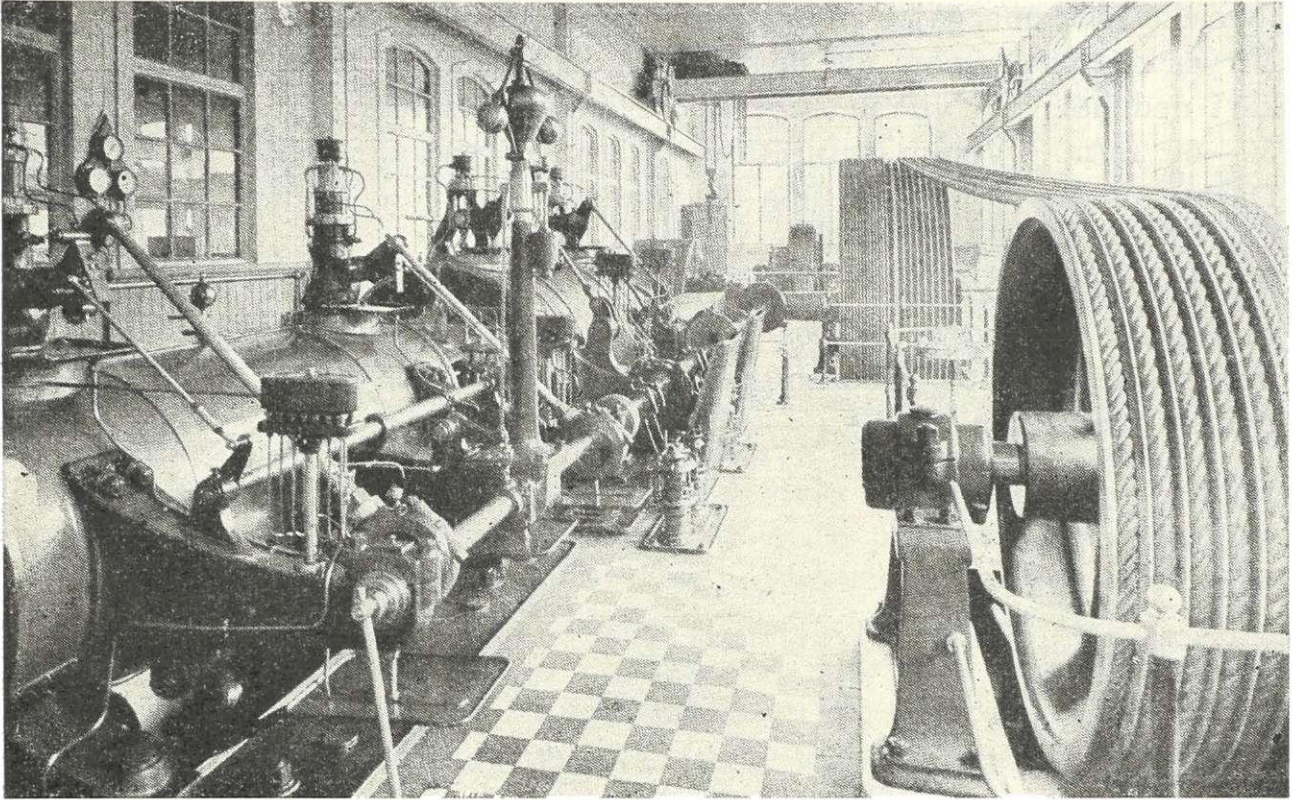
Ja pēc aprēķina vajadzīgas vēl platākas siksnas, tad tās parasti pagatavo salīmētas — dubultbiezas. Arī siksnas galus vislabāk salīmēt un sašūt ar ādas auklu. Metala daļas, siksnu galu savienošanai, labāk lietot vienīgi ārkārtējas steigas gadījumos. Dzenamsiksnu kopšanas nolūkā jāievēro, ka katra sikсна viegli stiepjās, un tamdēļ, lai nebūtu bieži jāpāršuj, to, piemēram, nedrīkst atstāt pa nakti, kad mašīna nestrādā, uzspīlētu uz ripām. Vēl vairāk sikсна, protams, izstiepsies, ja darba ilgākos pārtraukumos tā nebūs noņemta no ripām. Sikсна stiepjās pati no sava svara. Iestrādājot jaunu siksnu, to nevajadzētu pārāk stipri spraigot (sašujot to pirms uzlikšanas īsāku nekā vajadzīgs) un tai arī nevajadzētu lietot stiprā mērā pretslīdes (lapolina) smēres, bet gan pakāpeniski laiku pa laikam pāršujot to saīsināt. Kā dzenamsiksnu smēri galvenā kārtā lieto vēršu taukus. Siksnu savilkumam parasti jābūt tādām, lai to nosvēršanās vidus daļā nepārsniegtu 3 proc. no vārpstu attāluma. Nobeidzot darba sezonu, no ripām noņemtās siksnas rūpīgi noslaukamas ar valgu, ne pārāk stipri saslapinātu lupatu. Noslaucīto ādas siksnu vajaga iesmērēt ar labu tīru zivju eļļu vai ar liellopu taukiem, sajauktiem ar zivju trānu, bet nekādā ziņā nedrīkst lietot šai vajadzībai virzuļu vai gultņu

smēreļļu. Mineraleļļas ādai ļoti kaitīgas, un jā rūpējas, lai, arī gultņus eļļojot, mineraleļļa nekad neuzlītu dzenamsiksniem. Apkoptās un no skrituļiem noņemtās siksna uzglabājama līdz nākošai darba sezonai sausā telpā. Noliktavās novietojamās dzenamsiksna ieteic iepriekš ietriekt ar ricineļļu, lai uzglabāšanas laikā tās nesagrauztu žurkas vai peles. Šo grauzēju apkaņošanai telpā arī izliekami saindēti labības graudi, ar tallija sāļiem saindētas pastas vai citi tamlīdzīgi līdzekļi.

Uzņēmumos, kas strādā ilgāku laiku no vietas bez pārtraukuma, ieteic katru dzenamsiksnu 3—4 reizes gadā mazgāt ziepju ūdenī (uz 1 litra ūdens ap 100 g zaļo ziepju). Pēc tam, kad siksna apžuvusi, to iesmērē ar zivju trānu, kam piejaukti liellopu tauki (attieksme kā 3:1). Nekādā gadījumā nedrīkst dzenamsiksna slīdēšanas mazināšanai to ietriekt ar kolofoniju, sveķiem vai kādām lipīgām smērēm, jo šīs vielas dzenamsiksniem arvien ļoti kaitīgas. Nav jāaizmirst, ka dzenamsiksna visbiežāk slīd un rada darbā traucējumus (arī ātrāk nolietojas), ja tās novietotas uz nepietiekami rūpīgi apvirpotiem ekscentriskiem vai nelīdzenas virsmas skrituļiem.

Ādas siksna ir dārga, un tamdēļ arvien biežāk tās cenšas aizstāt ar gumijas un dažādu šķiedrvielu dzenamsiksniem. Kaņepāju dzenamsiksna ir izturīga, bet samērā maz elastīga. Tās stipri stiepjas un labi noder nelielu spēku pārvešanai īpaši ļoti puteļainās telpās. Kokvilnas dzenamsiksna daudz elastīgāka, bet mazāk izturīga. Ja tās jālieto mitrās telpās, tad viņas iepriekš piesūcina ar vārītu linu eļļu (pernicu) vai arī ar tropu augu sulas «balata» maisījumu ar kaučuku, šķīdinātu benzīnā. Sevišķi labi mitrām telpām noder kamēļu vilnas dzenamsiksna. Tās sevišķi izturīga, bet ļoti dārga. Pielāujamā stiepes piepūle šīm siksniem ir 30—50 kg/cm². Jaunākajā laikā īpaši mitrās telpās biežāk lieto arī gumijas dzenamsiksna. Galvenos pārvados parastais dzenamsiksnu ātrums 15—30 m/sek, bet palīgvados 5—15 m/sek. Dzenamsiksna nekad nedrīkst lietot pārāk gaļas, jo tad tās vidus daļā starp abiem skrituļiem stipri nokarāsies uz leju un radīsies traucējumi darbā. Dzenamsiksna vispār var lietot vienīgi gadījumos, ja attālums starp saturētāju skrituļu vārpstām nepārsniedz 20 m. Gadījumos, kad atstatums starp spēku mašīnas vārpstu un transmisijas vai darba mašīnas vārpstām ir starp 20 un 50 m, vai arī gadījumos, kad vajadzīgās dzenamsiksna platums pēc aprēķina iznāk pārmērīgi liels (pāri par 500 m/m), spēka pārvadam lieto kaņepāju vai kokvilnas virves, bet attālumiem no 50 līdz 150 m — tērauda stiepu virves. Virvju pārvadu iekārtas tomēr jaunākajā laikā kļūst arvien retākas un īpaši gaļāko pārvadu gadījumos arvien biežāk izeju rod elektriskās enerģijas lietošanā. Metāla stiepu virves (trošes) tagad lieto galvenā kārtā tikai pie dažādiem celtniem un liftiem, bet spēku stacijās

gandrīz nekad tās vairs neredz. Celtņu vajadzībām 5—30 m/m resnas stiepuļu virves vij no 1—2 m/m resnām rūdāma tērauda stiepulēm. Virvju pīņu vidū liek kokvilnas vai kaņepāju auklu. Lai pasargātu no rūsēšanas, mitrā telpā vai ārā novietotās metala stiepuļu virves apcinko vai vismaz ietauko ar tauvotu, sajauktu ar linu eļļu. Metalvirves smērē arī



39. zīm.

Šķiedru virves uz ķeta skrituļiem spēka pārvadei.

ar tīru vārītu lineļļu. Piemērotu smēri varot pagatavot arī no 0,8 daļām izkausētu tauku un 0,2 daļām grafita. Metalvirvju saturētājus skrituļus taisa liela caurmēra:

$$D = 50 \quad d \text{ līdz } 175 \quad d,$$

kur d ir virves caurmērs, bet D — pārvada skrituļa mazākais caurmērs. Metalvirvju skrituļus pagatavo no ķeta (čuguna) vai no dzelzs. Metala skrituļus un zobratus, kur metāls saskarās ar metālu, ieteic smērēt ar maisījumu, kurā uz 4 d. tauku lietota 1 d. grafita un šis maisījums piemēroti atšķaidīts eļļā. Ja metāls saskarās ar koku, tad zobratus ietriepj ar smēri, kurā uz 1 d. tauku ņemta 1 d. grafita un 2 d. vasku.

Šķiedru virvju ātrumu aprēķinos pieņem līdzīgu 20 līdz 25 m/sek. Pārvada skrituļa diametru attiecība nevar pārsniegt 1:5. Virvju nosvērums nedrīkst pārsniegt 7,5 proc. Nepieciešamo berzes pretestību starp virvi un skrituli dod sāites pašsvars. Kaņepāju vir-

v e s ir izturīgākas par k o k v i l n a s v i r v ē m , bet pēdējās savukārt elastīgākas. Kaņepāju virvēm tamdēļ vēlāmāki lielāka caurmēra skrituļi*). Lai šķiedru virves sausā laikā mazāk izkalstu, bet mitrā laikā uzņemtu mazāk mitrumu un mazāk izstieptos, tās pēc pagatavošanas izstiep, izžāvē un pēc uzlikšanas uz skrituļiem ietauko ar liellopu taukiem, linu eļļu vai mineraleļļu. Ietaukošanu atkārto pēc katriem 2—3 mēnešiem, iepriekš tās izmazgājot ziepju ūdenī (uz 1 litra ūdens 100 g zaļo ziepju). Virves mitrām telpām arī piesūcina ar koku darvu, kaut gan no tā dažkārt nedaudz cieš virvju stiprība. Šķiedras virvju parastais caurmērs 30—60 m/m. Virvju saturētājus skrituļus gatavo rievainus no ķeta. Darba zudums virvju stīvuma dēļ parasti 4 līdz 5%, ātruma zudums virves slīdēšanas dēļ ap 10%.

Ķ ē d e s p ā r v a d u s kokrūpniecībā visbiežāk lieto balķu un citu materialu transporta darbos. Ķēdes pagatavo no atsevišķiem mīkstas dzelzs elipses veida gredzeniem. Lietotā materiala drošības koeficientu parasti pieņem $m = 6^*$).

*) Par transmisiju dažādo elementu un arī virvju pārvadu sīkākiem aprēķiniem skat. «Hütte» rokas grāmatu un arī inž. J. Godiņš — Mašīnu elementi, Valtera un Rapas akc. sab. apgāds. 1938.—1939. g.

III Elektrība kokrūpniecībā

Kā no tvaika spēka centraļu apskata redzams, tad 1 z. sp. stundu enerģijas zāģētavu spēkstacijās parasti dod 1,5—4 kg zāģu skaidu. Tvaika enerģijas dotā 1 z. sp. stunda zāģētavai parasti izmaksā tikai 4—5 sant. Elektriskās strāvas 1 KW stunda*), kas dod 1,36 z. sp. stundas, ja to pārķ no apgaismošanas tīkla centralēm, parasti maksā 10—25 sant. Sagaida, ka Ķeguma elektrocentrale arī rūpniecībai dotās strāvas cenu ziņā ienesīs lūzumu, bet pagaidām jāsap, ka ārpus uzņēmuma iegūtā elektriskā enerģija zāģētavu rūpniecībai pārāk dārga. Arī ārzemēs, īpaši ZASV un Zviedrijā, kur elektrificētās zāģētavas jaunākā laikā izbūvē sevišķi bieži, elektrisko enerģiju parasti ražo pašas zāģētavas spēkstacija. Ar zāģētavām savienotos galdniecības un cita rakstura uzņēmumos, kur daudz dažādu, izkaisīti novietotu mašīnu, kuŗas grūti pievienot transmisijām, elektriskā enerģija tomēr nepieciešama. Elektriskajam beztransmisijas enerģijas pievadam rūpniecībā vispār atzīmējamās arī vēl šādas priekšrocības: 1) elektrificētās darba mašīnas vienkāršākas uzbūvē, tamdēļ vieglāk apkalpojamas un nereti arī lētākas; 2) enerģijas izmantošana mašīnās labāka; 3) elektriskais pievads atļauj pilnīgu brīvību mašīnu novietošanā un ar to pareizu novietojumu nereti iespējams sasniegt produkcijas pacēlumu; 4) elektrificēto mašīnu darba kvalitāte parasti labāka un 5) elektriskā pārvadā atkrīt enerģijas zudumi brīvgaitā, samazināts pārnēsumu skaits un tamdēļ tam labāks tehniskais lietderības grāds. Šinīs gadījumos to visizdevīgāk ražot pašas zāģētavas tvaika spēka centralē. Tad elektriskā enerģija būs dārgāka par tvaika mašīnas doto vienīgi par tik, par cik tā sadārdzināsies ar strāvas ražošanai iegādāto dinamo (ģeneratoru) mašīnu un darba mašīnām pievienoto elektromotoru iegādes un amortizācijas izdevumiem. Protams, enerģijas pašizmaksas

*) Elektrības strāvu, kas plūstot caur slāpekļskābā sudraba (AgNO_3) šķīdumu vienā sekundē atdala 1,1183 miligramu tīra sudraba, pieņem par strāvas stipruma vienību — amperu. Ampermetrs ir elektriskās strāvas stipruma mērītājs amperos. Elektrisko spriegumu (potencialu starpību) mēri ar elektrometriem un mērīšanas vienība ir volts. Voltu reizinājums ar amperiem izteic strāvas jaudu vatos un, piemēram, dinamomašīnas (ģeneratori) ar 20 amperu stipru strāvu, kuŗas spriegums 110 vultu, dod $20 \times 110 = 2200$ vatu (= 2,2 kilovatu). 1 KW 1,36 z. sp. un 1 kilovatstunda — 864 kalorijām.

Strāvas jaudu mēri vatmetriem, bet elektriskās enerģijas skaitītāji automatiski skaita amperu, vultu un laika reizinājumu (KW stundas).

noteikšanas aprēķinos jāņem vērā, ka jauda, ko dabūjam no kaut kuņas mašīnas, vienmēr mazāka par to jaudu, ko šī mašīna saņem viena vai otra veida enerģijas veidā. Jaudas attiecību, ko mašīna dod, pret to jaudu, kas tai tiek pievadīta, sauc par mašīnas lietderības (izmantošanas) koeficientu. Šī attiecība raksturo enerģijas zuduma lielumu, un tas būs dažāds attiecīga lieluma dinamomašīnā (ģeneratorā) un noteikta veida elektromotorā*). Nekad tomēr šie enerģijas tiešie zudumi nebūs lielāki par tiem, kādi rastos, darba mašīnām pievadot enerģiju ar komplicētu transmisiju palīdzību.

Praksē lietotā elektriskā strāva ir pazīstama vairākos veidos — kā līdzstrāva vai viena virziena strāva, parastā maiņstrāva (kas cirkulē pa diviem vadiem) un trīsfazu strāva**). Par fazi pie tam parasti sauc visu maiņstrāvas maiņu kopību kā vienā, tā otrā virzienā. Strāvas atkārtotajās regulārās maiņas sauc par maiņstrāvas perioditāti. Periodu skaitu 1 sekundē sauc par strāvas frekvenci. Kā vienfazes, tā arī trīsfazu maiņstrāvai rūpniecībā visbiežāk 50 periodu sekundē. Apgriezienu skaits inducētās strāvas elektromotoros, tiem dīkā ejot, parasti ir 3000, 1500, 1000 un 750 minūtē. Apgriezienu skaits zem 100 minūtē gadās ļoti reti. Strādājot motoram ar pilnu slodzi, apgriezienu skaits samazinās par 3—8 proc. un parastākos gadījumos būs: 1455—1380, 970—920 un 727—690 apgriezienu minūtē. Visbiežāk sastopamie strāvas spraugumi ap 105 vai 210 voltu. Nelielās zāgētavās visvienkāršāk ražot l i d z s t r ā v u, jo viena virziena strāvas ražotājas dinamomašīnas (sauktas arī par dinamomā vai arī par ģeneratoriem) ir mazāk jūtīgas pret nevienādu spēka mašīnu gaitu. Līdzstrāvai arī tā priekšrocība, ka to var tieši uzkrāt akumulatoros, lai izmantotu apgaismošanas vajadzībām arī tad, kad spēkstacija nestrādā. 50—60 atsevišķu akumulatora «šūnu» parasti uzkrāj pietiekami daudz strāvas dinamo darbības pārtraukuma periodam. D i n a m o m a š ī n a s ir vienkāršas uzbūves un tamdēļ samērā lētas. Katrā dinamomašīnā ir elektromagneti (induktori, kas veido mašīnas magnetisko lauku) un enkuri (armatura, kuņā mechaniskā enerģija pāriet elektriskā strāvā). Vai dinamomašīna ražos līdzstrāvu vai maiņstrāvu, tas atkarājas no kolektora, kas savāc enkura aptinumos inducēto strāvu un raida to tālāk ārējā strāvas vadu ķēdē. Līdzstrāvas dinamomā var strādāt kā elektriskās enerģijas ģenerators, ja tas saņem mechanisko enerģiju, bet, saņemot no tīkla elektrisko strāvu, tas darbosies kā motors un pārvērtīs elektrību mechaniskā enerģijā. Mainot strāvas virzienu enkūrā

*) Sīkāk par šo jautājumu skat. inž. elektriķa A. Stūrsteņa grāmatā «Praktiskā elektrotehnika». 1938.

***) Par trīsfazu strāvu (Drehstrom) sauc tādu vienādas frekvences strāvu sistemu, kur savās maiņās viena strāva atšķiras no otras pēc fazes par $\frac{2}{3}$ perioda (120°).

vai induktorā, mainīsies arī motora griešanās uz otru pusi. Lai motori labi darbotos, tie biežāk jāapskata, sevišķi ņemot vērā, ka kokrūpniecībā pat atsevišķās kastēs novietoti motori stipri pieput ar tiem ļoti kaitīgiem koku putekļiem (koku miltiem). Visi putekļi no motora daļām rūpīgi jānoslauka ar sausu lupatu, bet vietās, kurām nevar piekļūt, tie jāizpūš ar saspiestu gaisu (plēšām). Ja dinamo vai motors saslapināti vai kļuvuši mitri no svīšanas, tos bīstami susināt ar strāvu, jo var notikt īsie savienojumi: pareizāk, vismaz mazākas mašīnas, susināt sausā telpā. Jāseko, lai sukas vienmērīgi piegultos kolektoram un tam piekļautos ar spiedienu no 120—150 g uz 1 cm². Sukas jāmaina, kad mašīna atrodas miera stāvoklī. Kolektors jātīra ar sausu linu lupatu, kas apslapināta ar benzīnu. Dinamo gultņu eļļošanai jālieto vienīgi visaugstākā labuma mineraleļļa.

Lietojot elektromotorus, arī nav jāpiemirst, ka ar likumu noliegta radio uztveršanas traucēšana. Stiprās strāvas ierīču un aparātu lietotājiem jārūpējas, lai netiktu radīti vājstrāvas ierīču darbības traucējumi. Sevišķi jārūpējas, lai mašīnās nerastos dzirksteles. Specialu filtru lietošana un starp vadiem paraleli ieslēgti kondensatori traucēklus ievērojami samazina.

Elektromotori rūpniecībā vispār ļoti iecienīti. Tie aizņem nelielu telpu uzstādīšanai, neprasa pārāk lielu kopšanu, viegli iedarbināmi un izslēdzami. Tos viegli pievienot tieši darba mašīnām arī tad, ja mašīnas enerģijas patēriņš mainīgs, kā, piem., pie ēvelmašīnām. Elektromotoru jauda kokrūpniecības mašīnām arvien jāizvēlas par $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ daļai lielāka nekā uzdod attiecīgās darba mašīnas ražojošās fabrikas. Lai reklamētu savu mašīnu vieglo gaitu, mašīnfabrikas gandrīz arvien ražoto darba mašīnu enerģijas patēriņu uzdod pārāk mazu un, īpaši zarainākus vai arī cietākus koku materialus apstrādājot, mašīna faktiski patērēs vairāk enerģijas nekā uzdevusi ražotāja fabrika. Bet elektromotori tikai pavisam īslaicīgi panes par kādiem 20—25 proc. virs normalās palielinātu piepūli. Tamdēļ arvien jārūpējas, lai neuzstādītu pārāk mazas jaudas mašīnas. Elektrificētas zāgētavas iepriekšējos aprēķinos sastādot, var rēķināties, ka būs jāuzstāda šādi motori (kopēji visu zāgētavā uzstādīto motoru jauda zirga spēkos*). Skat. 64. l. p.

Elektriskās enerģijas patēriņš elektrificētā zāgētavā parasti būs 7—10 KW stundas uz katru ciešmetru sazāgēto apaļo koku.

Ļoti vēlams, atsevišķiem elektromotoriem pievienot pašrakstītājus vatmetrus. Tie nav dārgi un dod iespēju labi izsekot katras atsevišķas darba mašīnas enerģijas patēriņam. Vatmetri dod iespēju spriest arī

*) Skat. arī Б. X. Бураго — Предприятия по изготовлению деревянных строительных деталей 1939.

Uzstādīto gateru skaits	Vienstāvu gateri		Divstāvu gateri		Transporta darbu veik- šanai (neat- karīgi no gateru tipa) jāpatērēz.sp.
	Ar atkritumu pārstrādā- šanas nodaļu	Ja zāģētavas atkritumi tālāk netiek pārstrādāti	Ar atkritumu pārstrādā- šanas nodaļu	Ja zāģētavas atkritumi tālāk netiek pārstrādāti	
1	72,5	45,0	80,0	65,0	56,5
2	193,5	125,0	208,5	155,0	82,0
3	312,5	200,0	336,0	245,0	102,0
4	387,5	250,0	394,5	310,0	120,0

par atsevišķo mašīnu veikto derīgo darbu, darba pārtraukumiem, un tiem liela nozīme uzņēmuma darbības atvieglotai pārraudzībai. Kokrūpniecības uzņēmumu elektrifikācija vispār nekad nav jāsaprot vienīgi kā plaša elektromotoru lietošana koksnes apstrādātāju mašīnu darbināšanai. Elektriskos kontroles aparatus var lietot kā dūmgāzu sastāva uzraudzībai, tā sazāģējamo baļķu kubaturas mērīšanai un gandrīz vai visu darba mehānismu kontrolei. Sevišķi interesanti ir jaunie fotoelektriskās darbības aparāti (elektriskās acis). Ir izredzes, ka tos jau drīzumā varēs lietot arī apstrādājamo materiālu defektu (zaru, iekšēju plaisu, sazīlējumu, puvumu un c.) noteikšanai, un ar to palīdzību varēs mehānizēt pat materiālu šķirošanu. Mākslīgā koku žāvēšana ar elektriskās strāvas palīdzību arī jau mazākā mērogā viegli realizējama. Elektrisko strāvu smērēļu sasildīšanai ziemā un dažādiem sildīšanas procesiem palīgdarbniecās jau tagad lieto plašos apmēros. Ir pilnīgs pamats pieņemt, ka elektriskās strāvas lietošana zāģētavās ies plašumā. ZASV jau tagad redzami pilnīgi elektrificēti kokrūpniecības uzņēmumi.

Elektriskā strāva nepieciešama arī tanīs zāģētavās, kur darba mašīnas netiek dzītas ar elektromotoru palīdzību. Elektriskā apgaismošana ir drošākā un labākā it visos kokrūpniecības uzņēmumos. Elektriskā apgaismošana samazina ugunsgrēku nelaiemes gadījumu iespējas zāģētavās. Tā dod arī iespēju darba telpas labi apgaismot, kas labi ietekmē kā darba ražību, tā arī veiktā darba kvalitāti*). Kā, zīmējoties uz prasību pēc pietiekamas dienas gaismas kokrūpniecībā, jau ieviesusies paraža no šo uzņēmumu grīdas laukuma 20 proc. lielu platību pārklāt ar stikliem jumta konstrukcijā un vismaz 10 proc. ārsienās, tāpat, arī zīmējoties uz mākslīgo gaismu, ir jau radušies piedzīvojumu izveidoti skaitļi

*) Skat. arī rakstu — Neuzeitliche Betriebsbeleuchtung, «Holztechnik», 1939, 349.—351. lpp.

par vēlamo normalsveču*) gaismu (vācu) uz katru kv. m grīdas laukuma:

Baļķu noliktavā, sētas laukumos	apm. 1 sveču gaisma uz 1 kv. m	
Zāģēto materialu noliktavā	3— 5	
Transmisiju telpā un pagrabos	3— 5	„ „
Šķūņos un noliktavās	4— 6	
Trepju telpās	5— 6	
Zāģētavas galvenā ēkā	8—10	
Mechaniskā darbnīcā, palīgdarbnīcās,		
zāģasmeņu asināšanas telpā	apm. 10	
Kantoņa telpās	10—12	
Grāmatvedības telpās un zīmētavā,		
ja tāda ierīkota	apm. 16	

Cita veida zāģētavu telpu un laukumu apgaismošana parasti saistīta ar lielāku premiju maksu par apdrošināšanu pret ugunsgrēku nelaimi. Tamdēļ arī zāģētavās gandrīz nekad neredz acetilena, benzīna vai gāzes lampas. Ja lieto petrolejas lampas, tad tās jānovieto ne tuvāk par 1—2 m zem telpu griestiem un ne tuvāk par 0,5 m attālumā no ēkas sienām. Katra petrolejas lampa arī jāapgādā ar īpašu kvēpu «širmi». Elektriskā strāva dod arī lētāko zāģētavu apgaismošanas iespēju un tamdēļ piemērota lieluma dinamomašīnas elektriskās strāvas ražošanai redz gandrīz vai katrā zāģētavā. Ļoti bieži zāģētavas daļu strāvas pārdod arī apkārtējiem iedzīvotājiem, kas arvien ir ļoti izdevīgi un nereti dod uzņēmumam ievērojamu blakusienākumu.

Ja apgaismošanai lieto daudz strāvas patērējošās visvecākā tipa kvēldiegu spuldzes, tad pieņem, ka katrs elektriskās strāvas ražošanai patērētais zirga spēks dod iespēju uzstādīt spuldzes vismaz ar 160 sveču gaismu (piemēram, 10 spuldzes, no kuņām katrai 16 sveču gaismas). Jaunlaiku elektriskās spuldzes daudz ekonomiskākas un patērē ja daudz, tad piekto daļu strāvas, kas bij vajadzīga vienāda gaismas efekta iegūšanai ar agrāk ražotām.

*) Gaismas enerģijas mērīšanas vienības vēl nav starptautiski saskaņotas. Gaismas avota stiprumu pie mums visbiežāk mēri (pēc Vācijas parauga) ar tā sauktām H e f n e r a s v e c ē m (HK). Tā ir dakts lampa, kuņā kā degviela iepildīta amilacetats. Dakts diametrs 8 m/m. Ja tādas lampas liesma ieregulēta 40 m/m augsta, tad tā izstaro vienu HK. Anglijā, Itālijā, Francijā un c. gaismas stiprumu mēri ar viola vienībām, pie kam par violu sauc gaismas stiprumu, kuņu izstaro 1 kv. cm līdz kušanas temperatūrai sakarsēta platina virsma. 1 viols līdzinās apm. 22 HK. Vienu divdesmito daļu viola pieņem par gaismas stipruma vienību gandrīz visur ārpus Vācijas un to sauc par internacionālo sveci un apzīmē ar burtiem I. C. P. Apgaismojuma intensitāti visbiežāk mēri luksiem (Lx). Lukss ir apgaismojuma intensitātes vienība, ko dod punktveidīgs gaismas avots ar 1 gaismas avota stipruma vienību (HK vai I. C. P.) uz 1 kv. cm (kas nostādīts perpendikulāri stariem) 1 m attālumā.

Uzstādāmās dinamomašīnas lielumu var izvēlēties zinot, kā parasti:

Jauda kilovatos	Patērē z. sp. (max)	Galvenās vārpstas apgriezīnu skaits min.	Amperu pie 110 voltiem	Siksnu skrituļa caurmērs m/m	Siksnu skrituļa platums m/m	Dinamo svars kg (max)	Dinamo novietnes izmēri	
							Mašīnas garums m/m	Mašīnas platums (vārpstas vieta) m/m
2,5	4,2	1700	22,7	150	80	130	300	620
3,5	5,8	1500	31,9	170	100	195	340	700
5,0	8,3	1350	45,4	200	110	275	420	775
8,0	13,3	1200	72,7	250	125	440	450	890
11	18,3	1100	100	275	150	650	790	960
15	25	1000	136	325	160	780	890	1060
22	36	875	200	400	180	960	960	1200
30	50	775	273	475	220	1390	1060	1400
40	65	700	364	550	230	1800	1125	1600
55	90	625	500	625	270	2450	1450	1750
75	120	560	682	720	320	2800	1630	1925
100	160	500	909	850	400	3750	1800	2100

Pārvēršot mehānisko enerģiju elektiskā, jaunlaiku dinamomašīnās jaudas zudumi mazāki. To darbības lietderības koeficients svārstās no 0,90—0,97 un pie tabulā uzdotā z. sp. skaita ar tām var iegūt vairāk kilovatu. Arī šo dinamomašīnu izmēri var būt citādi, un mašīnu izvēloties jāvadās no fabriku katalogu datiem.

IV Zāgētavas vietas izvēles principi un zāgētavas laukuma iedalījums

Zāgētavas vietas pareizai izvēlei ir izcila nozīme īpaši laikmetos, kad kokrūpniecībā iestājas krīze. Izdevīgāki transporta vai zāgētavas atkritumu pārdošanas apstākļi tad nereti ir ar izšķirēju nozīmi. Ja mazākām zāgētavām, kas ar saviem materiāliem apmierina vienīgi iekšzemes vajadzības, svarīgāks galvenā kārtā ir meža tuvums, resp. baļķu piegādes labvēlīgi apstākļi, tad lielajām eksporta zāgētavām vēl jāapmierina daudz citas prasības. To laukumiem jābūt pietiekoši lieliem un piemērotas formas, lai tanīs būtu ērta un lēta materiālu pārvietošana. Laukumi nedrīkst būt mitri. Tiem jābūt dabiski vai mākslīgi labi drenētiem un tādiem, kur gaiss var brīvi cirkulēt starp novietotiem materiāliem. Vieta nedrīkst būt pārāk nelīdzena un nekādā gadījumā purvainā. Novietnes ģeodeziskie, ģeoloģiskie un ūdens apstākļi ļoti svarīgi, un tie rūpīgi jānoskaidro vēl pirms tehniskā projekta sīkākās izstrādāšanas. Ir izdevīgi, ja uzņēmumam nav jā rūpējas par strādnieku dzīvokļiem un tie var bez grūtībām apkārtnē paši novietoties. Pretējā gadījumā jāparedz arī laukumi strādnieku mītnēm, strādnieku bērnu skolu, slimnīcu, sabiedrisko un c. telpu ierīkošanai. Mājas strādnieku dzīvokļiem jāceļ vienīgi ģimeņu mājiņu tipa. Viena māja — ne vairāk kā 2, visaugstākais 4 ģimēnēm. Katrai ģimenei jāparedz arī savs ģimenes dārziņš, vismaz 300—400 kv. m liels, lai strādnieki ar intensīvu savu dārzu kultūru varētu tanīs izaudzēt pārtikai vajadzīgās saknes. Strādnieku sādža atdalāma no rūpniecības daļas ar zaļumu joslu, ne šaurāku par 200 m. Ja kokrūpniecība savienota ar sulfatcelulozas, koksnes destilācijas vai citu kādu ķīmisku rūpniecību, kas izdala asākas smakas atkritumu produktus, tad strādnieku mītnes atkarībā no valdošo vēju un citiem apstākļiem jānovieto pat 1—2 km tālu no uzņēmuma rūpniecības daļas. Iepriekšējās kalkulācijās strādnieku skaitu pieņem no 15—25 uz katru diennakti ražotu standartu zāgēto materiālu. Ļoti svarīgi, lai pie zāgētavas būtu savs ūdensdārzs, kurā lētāka baļķu pārvietošana, šķirošana un uzglabāšana. Ūdensdārzam jābūt pietiekami lielam, pasargātam no vētrām un ledus iešanas. Liela nozīme arī ūdensdārza krastiem, kas nedrīkst būt pārāk augsti, bet nav labi arī, ja tie pavasaros un rudenos applūst. Arī krastu gaļumam sava nozīme: ja gatavie materiāli jākrauj liellaivās, krastam jābūt gaļākam nekā gadījumos, ja tieši pie zāgētavas var piebraukt lie-

lāki kuģi. Pēdējā iespēja ļoti izdevīga arī no nokuģošanas izdevumu samazināšanas viedokļa. Rodas ievērojams darba roku ietaupījums, un nokuģošana paātrinās, jo materialus iespējams iekraut kuģos tieši bez tālākas, bieži vien neērtas piegādes ar vairākiem pārkrāvējiem. Mehanizēti transportieņi materialu pārvietošanai no noliktavas tieši uz kuģa (arī līdz liellaivām) ir sevišķi izdevīgi, un Skandināvijas valstīs tos bieži izmanto. Pie mums līdz šim daudz lētākas darba algas, un tamdēļ darba mehanizācija zāģētavās vēl nav pārāk plaša, bet turpmāk tai būs jāveltī daudz lielāka ievēriba, un par tās iespējām jādomā jau zāģētavas vietu izvēloties.

Zāģētavas patērē daudz enerģijas. Vienīgi sevišķi labvēlīgos apstākļos, ja iespēja rēķināties ar bezmaksas kurināmo, kalkulācija rāda, ka spēkstacijas tiešie izdevumi sastāda tikai 5—6 proc. no visiem pārējiem zāģētavas izdevumiem. Nelabvēlīgākos apstākļos arī šīs summas var būt krietni lielākas. Bez tam nav jāaizmirst, ka spēkstacijas ierīkošanā jāiegulda samērā lieli līdzekļi, un ieguldītā kapitāla amortizācija, pieskaitot



40. zīm.

Mežu departamenta koka ogļu un malkas gāzģeneratori jau ilgu laiku kalpo koku materialu pārvadāšanai lietotos smagajos automobiļos.

procentus par ieguldīto kapitālu, sastāda absolūtos skaitļos krietni prāvas summas. Tamdēļ iespējai saņemt vai uzņēmumā ražot lētu enerģiju ir vislielākā nozīme. Ja nav iespēja izdevīgi pārdot zāģētavas atkritumus, labu kompensāciju var dot iespēja pārdot ar šo atkritumu palīdzību ražoto elektrisko strāvu. Šādi un tamlīdzīgi jautājumi jo lielā skaitā jāapsver zāģētavu projektējot, vai par tās pārbūvi vai racionalizāciju lemt. Nekad, protams, nebūs iespējams izvēlēties tādu vietu zāģētavai, kur visi atzīmētie faktori būs pilnā mērā ievēroti. Gadījumos, kad vietas izvēle grūta, tikai sīkāka iepriekšēja kalkulācija var dot atbildi, kurā īsti vietā un ar kādu darba organizāciju zāģētava darbosies vissaimniecī-

kāk. Jautājumu pēc acumēra vai prakses citā kādā darba vietā atrisināt arvien būs bīstami, un no tā jābrīdina*).

Zāgētavas laukuma vismazākie apmēri normālam darbam jāaprēķina ņemot vērā lietoto gateru tipu un darba veidu. Tikai kā pieturas skaitļi var noderēt sekojošā tabulā atzīmētie, Viduseiropā pieņemtie (kuros pie tam nemaz nav paredzēti laukumi uzņēmuma paplašināšanai):

Zāgētavas laukuma iedalījums 1—4 gateru zāgētavās.

Gateru skaits zāgētavā	Gateru tips	Kopējā minimālā zāgētavas laukuma platība kv. m	Zāgētavas ēkas platība** kv. m	Spēkstacijas un blakusēku aizņemtais laukums kv. m	Baļķu noliktavas laukums kv. m	Zāgēto materiālu laukums kv. m
1	Normalie pilngateři, kas darba stundā katrs sagriež ap 3 ciešm. baļķu (apm. 15 ciešm. 8 darba stundās)	3.000	250	350	1.600	800
2		6.000	400	500	3.400	1.700
3		9.000	450	500	5.400	2.700
4		12.000	500	1.000	7.000	3.500
1	Ātri strādājošie pilngateři, kas darba stundā katrs sagriež 6 ciešm. baļķu (apm. 20—30 ciešm. 8 darba stundās)	5.000	300	600	2.800	1.300
2		10.000	400	600	6.000	3.000
3		15.000	500	1.000	9.000	4.500
4		20.000	600	1.500	12.000	6.000
1	Augstākās darba ražības gateri, kas darba stundā katrs sagriež 10—12 ciešm. baļķu (apmēram 40—60 ciešm. 8 darba stundās)	20.000	500	1.500	12.000	6.000
2		40.000	500	1.500	25.000	13.000
3		70.000	1.000	2.000	38.000	19.000
4		80.000	1.000	3.000	51.000	25.000

*) Par šo jautājumu skat. arī: 1) проф. Дж. Ф. Шапиро — Лесопильно-строгальное производство Ленинград 1935, 244.—251. lpp.; 2) Ing. Dr. J. H. Flatscher — Handbuch des Sägebetriebes. Berlin, 1929 un 3) Ing. F. Braunschirn — Das Sägewerk. Wien, 1929.

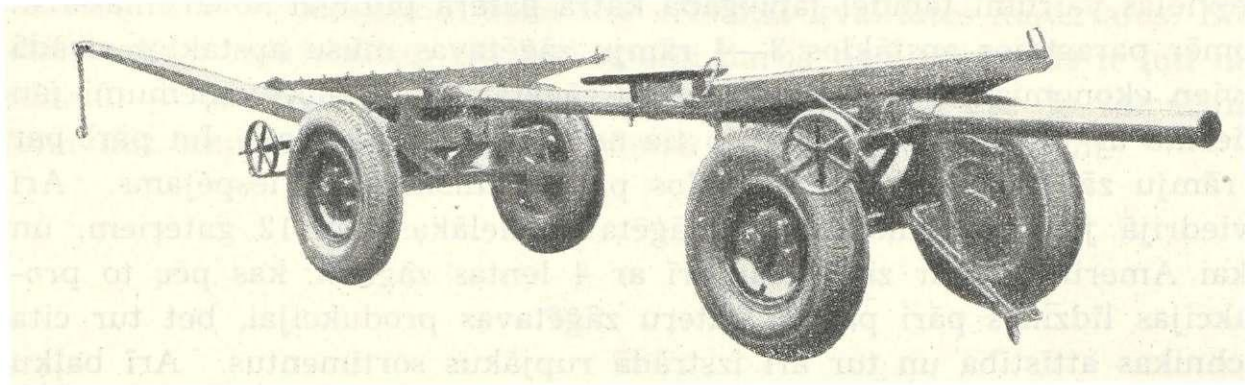
**) Lai vieglāk iepriekšējās kalkulācijās aprēķinātu zāgētavas ēkas būves izmaksu, jānosaka tās kubatura. Ja paredzēts uzstādīt vienvietīgu gateru, tad ēkas kubaturas noteikšanai apbūves laukums kv. m jāreizina ar 4, bet divvietīgu gateru

Ja tālāk apsverot jautājumus, kuŗa tipa gateris būtu jāizvēlas un kāda lieluma zāgētava būtu ierīkojama, tad noteiktu atbildi uz tiem atkal var dot vienīgi katrā atsevišķā konkrētā gadījumā. Vispārējus norādījumus var dot vienīgi par dažām atsevišķām šo jautājumu daļām. Piemēram, nevar būt šaubu, ka zāgētavas apmēri nedrīkst būt lielāki par tiem, kādus atļauj iespēja ērti piegādāt vajadzīgo baļķu vairumu. Mazos mežu masivos un pie nelielām upēm — izejvielas vairums parasti būs izšķirējs faktors zāgētavas lielumu nosakot. Lielos mežu masivos vai ostu pilsētās zāgētavas ierīkojot, parasti jau jāseko, jautājumu atrisinot, citiem principiem. Vajadzīgajam kapitalam viena vai otra zāgētavas tipa ierīkošanai un ekspluatācijai šai gadījumā nereti liela nozīme. Arī tehniskie un administratīvie apstākļi šinīs gadījumos būs ļoti svarīgi. Nekad nav jāpiemirst, ja, piemēram, pārējās rūpniecības nozarēs darba koncentrācija un uzņēmuma paplašināšana arvien saistīta ar lielākām priekšrocībām, kas it īpaši izpaužas krīzes laikos, tad zāgētavās noteiktos apstākļos arvien puslīdz precīzi var aprēķināt un noteikt robežu, par kuŗu pāri iet uzņēmuma apmēru ziņā nekad nav ieteicams. Vidēja lieluma zāgētavas parasti darbojas sekmīgāk par vislielākajām. To var izskaidrot, ka: 1) brīvais bezmaksas kurināmais nedod tās priekšrocības lielām spēkstacijām zāgētavās, kādas redzamas citos gadījumos; 2) koku apstrādāšana, sevišķi pilnīgāk izmantojot atkritumus, stipri jādiferencē, un to nav iespējams pārāk šablonizēt. Masu produkcija zāgētavās nav domājama šī vārda parastajā nozīmē. Arī darbību pilnīgi mechanizēt

riem ar 7,5. Katra kub. m zāgētavas ēkas izbūvei, atkarībā no izvēlētās būvkonstrukcijas, būs jāpatērē apm. šādi materiālu vairumi:

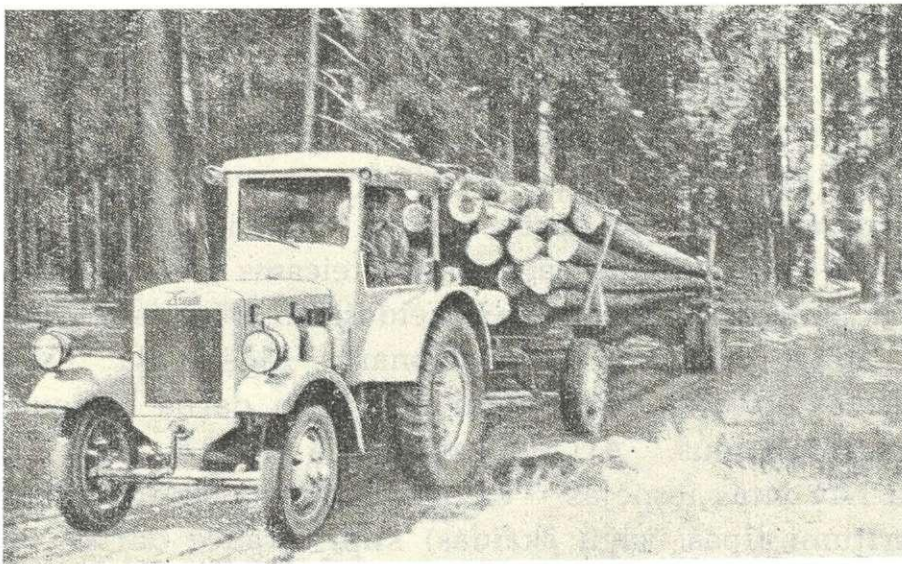
Materiali:		Vairums 1 kub. m izbūvei	
		Ja uzstāda vienstāva gaterus	Ja uzstāda divstāvu gat.
Apaļkoku	kub. m	0,040	0,065
Zāgēto materiālu		0,165	0,255
Naglu	kg	0,200	0,265
Kaļumu, dažādu		0,115	0,290
Ķieģeļu	gab.		7,5
Grants	kub. m		0,024
Kaļķu	kg		4,2
Cementa			0,53
Darvotas papes	kv. m	0,20	0,18
Darba spēks			
Strādnieku darba dienu		0,37	0,51

šeit nav iespējams: brāķeņu un citu specialistu darbam zāģētavās arvien paliks liela nozīme; 3) lielie koku materiālu vairumi, sezonu darba nepieciešamība izejvielas apgādājot un zāģētos materiālus projām transportējot, arī rada lielas grūtības pārāk lielos uzņēmumos, un 4) smagie zau-



41. zīm.

Kur nav sliežu ceļu, baļķu transportam ieteicams lietot gumijas balonriepām apgādātus ratus, ar celbspēju līdz 7.500 kg (Hofherr — Schrantz — Clayton — Shuttleworth, Wien XXI).



42. zīm.

J. Kemna (Breslavā) dīzeļa traktori noderīgi mežu materiālu pārvadāšanai arī pa nebruģētiem ceļiem. Eļļu patēriņš apm. 210 g uz 1 z. sp. stundu (apm. 30 kg 10 stundu darba dienā).

dējumi, kas lielākos uzņēmumos rodas, ja kaut kas bojājas, rada tanīs prasību pēc sevišķi augsti kvalificēta darba spēka un labām remonta darbnīcām. Viss tas sadārdzina un pārmērīgi lielo zāģētavu darbu padara mazāk ekonomisku.

Viens parastais zāģu gateris gada laikā, strādājot vienā 8 st. darba maiņā, var mūsu apstākļos viegli izzāģēt vismaz ap 1000 standartu. Ja uzņēmums strādā 2 maiņās, t. i. 16 stundas dienā, tad iespējams darba se-

zonā izzāģēt ar 1 gateri ap 2000 standartu, kuŗu sagatavošanai jāpiegādā ap 600.000 kub. p. baļķu. Mechanizējot transportu un strādājot ar nedaudz modernākiem zāģu gateriem, iespējams darba produktivitāti vēl divkāŗšot un gada laikā ar katru gateri izzāģēt ap 4000—5000 standartu. Izcilus lieli izejvielas vairumi tamdēļ jāpiegādā katra gaterā pilnīgai nodarbināšanai. Tomēr parastajos apstākļos 3—4 rāmju zāģētavas mūsu apstākļos strādā arvien ekonomiskāk nekā 1—2 gateru zāģētavas. Lielāki uzņēmumi jau jāierīko ar vislielāko apdomu, jo tie ne arvien atmaksājas. Iet pāri par 8 rāmju zāģētavām mūsu apstākļos pat tehniski grūti iespējams. Arī Zviedrijā jaunākā laikā nerīko zāģētavas lielākas par 12 gateriem, un tikai Amerikā vēl ir zāģētavas arī ar 4 lentas zāģiem, kas pēc to produkcijas līdzinās pāri par 25 gateru zāģētavas produkcijai, bet tur cita tehnikas attīstība un tur arī izstrādā rupjākus sortimentus. Arī baļķu sagatavošana mežā norit citādi: tiek griezti visbiežāk vienāda gaŗuma kluči, ar kuŗiem vieglāka rīkošanās zāģētavas laukumā.

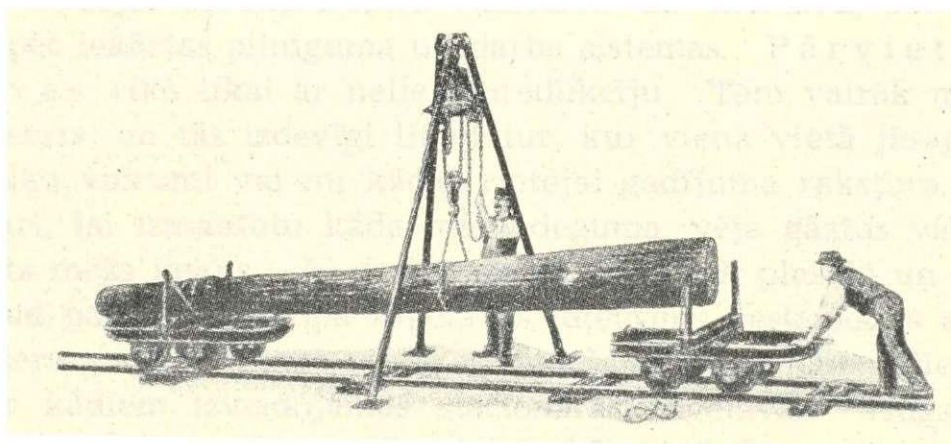
Zāģētavas parasti klasificē, tās iedalot: 1) pārvietojamās un 2) stacionarās. Pēdējās savukārt šķiro vienstāva un divstāvu, bet vēl tālāk, skatoties pēc iekārtas pilnīguma un darba sistēmas. Pārvietojamās zāģētavas rīko tikai ar nelielu produkciju. Tām vairāk mājrupniecības raksturs, un tās izdevīgi lietot tur, kur vienā vietā jāsgriež tikai nelieli baļķu vairumi vai nu kādai vietējai gadījuma rakstura būvniecībai, vai arī, lai izmantotu kāda meža deguma, vēja gāztus vai kaitēkļu apdraudēta meža kokus. Ja darba apmēri kaut cik plašāki un darbs ilgstošāks, tad pat pagaidu tipa zāģētavās ieteicams neskopoties ar izdevumiem gateru pamatu būvei un to izveidošanai pēc tiem pašiem principiem, pēc kādiem izveidojamas stacionarās zāģētavas. Augstvērtīgāki zāģētie materiāli, mazāk traucējumu darbā un darba ražīgums bagātīgi segs lielākos izdevumus. Arī vienstāva zāģētavas tagad rīko tikai tad, ja nav citas iespējas. Vienstāva zāģētavās transmisijas un zāģētavas atkritumi (īpaši zāģu skaidas) stipri traucē darbu. Gadījumos, ja izvēlēta zāģētavas ierīkošanas vietā augsts gruntsūdens līmenis vai kādu citu apstākļu dēļ nav izdevīgi izbūvēt pilnu divstāvu zāģētavu, kompromisu meklē izejā, kad apakšstāvu taisa iespējami zemu.

Zāģētavas iekārta, arī vietas izvēle un laukuma apmēri ievērojami mainās atkarībā no tā, vai uzņēmums izstrādā vienīgi masu sortimentus (parasti eksportam), vai arī izpilda nelielus individualus pasūtījumus. Pēdējā gadījumā iekārtai un mašīnu iedalījumam jābūt tādiem, lai katrs gateris varētu darboties atsevišķi neatkarīgi no citiem. Pirmajā gadījumā uzņēmums var būt viengabalaināks. Materiālu transportu šai gadījumā daudz vieglāk nokārtot (arī mechanizēt), kā piegādājot baļķus pie gaterā, tā arī nogādājot zāģētos materiālus uz noliktavu. Zāģētavas izbūves izdevumi ļoti mainīgi un parastos uzņēmumos svārstās no 100.000

līdz 600.000 ls uz vienu gateri. Pilnīgi mechanizētos zviedru, somu un ZASV uzņēmumos šis skaitlis var būt vēl lielāks, bet primitivajās pārvietojamās zāģētavās tas būs mazāks. Pārmērīga taupība, kokrūpniecības uzņēmumus ierīkojot, tikai reti kad atmaksāsies: nepilnīgāka iekārta un vieglāk būvētu mašīnu darbs dos zemākas kvalitātes materialus. Biežāki mašīnu bojājumi un citi traucējumi darbā tieši zāģētavās ir ļoti nevēlami, jo ievērojami sadārdzina darba pašizmaksu. Par to samazināšanu līdz iespējamam minimam jādomā jau zāģētavu ierīkojot.

V Baļķu noliktava

Baļķu noliktavas izvēlei un iekārtošanai pie mums parasti veltī vismazāko ievēribu, pavisam piemirstot, ka šeit jārikojas ar vislielāko izmēru koku materiāliem, kas visgrūtāk pārvietojami un kas, nepareizi novietoti, var viegli vien sākt bojāties*). Darba ērtībai baļķu noliktavās liela nozīme. Tamdēļ arī dibināta ir prasība, lai šīs noliktavas laukumam būtu dažu tūkstošdaļu liels kritums uz zāgētavas ēkas pusi, ja baļķi novietoti uz sauszemes un tie ar vagonetu palīdzību bez mehāniska dzinējspēka jānogādā pie zāgētavas ēkas. Visvēlamāka tomēr baļķu uzglabāšana ūdensdārzos, jo ūdenī gulošs koks ir pasargāts kā no sē-



43. zīm.

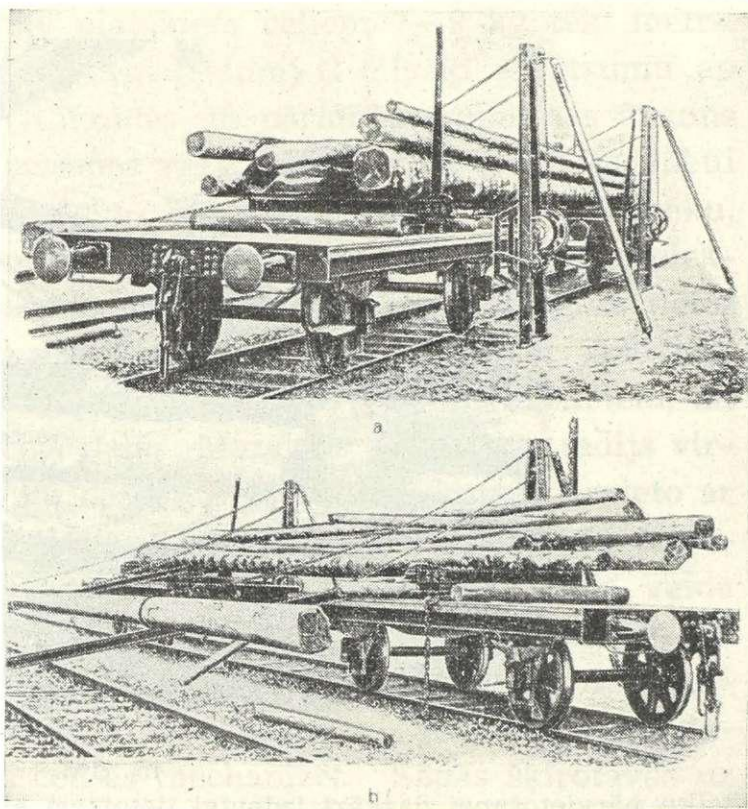
Pārvietojams celtnis baļķu novietošanai uz vagonetēm (Orenstein u. Koppel akc. sab., Berlīnē).

nīšu, tā no kokgraužu iedarbības. Ūdenī arī baļķis visvieglāk pārvietojams, to viegli apvelt, pagriezt un virzīt tālāk citā virzienā. Lai kokus varētu pārvietot vislētākā veidā — pludinot, pat mākslīgu kanālu rakšana jau pastāvošo zāgētavu ērtākai apkalpošanai tagad parasta lieta. Ne arvien tomēr ūdensdārzi un ūdensceļi baļķu transportam pieejami, un dažkārt arī mākslīga šādu ceļu ierīkošana grūti iespējama. Baļķu noliktavu uz sauszemes iekārtojot, nav svarīga vienīgi laukuma forma un lielums, bet ļoti liela nozīme arī tā topografijai un stāvoklim attiecībā pret satiksmes ceļiem. Baļķu nolik-

*) Par mežu izstrādāšanu, mežu materiālu transportu un pareizu uzglabāšanu skat. Dr. K. Gayer — Prof. Dr. L. Fabricius — Die Forstbenutzung. Berlin, 1935.

tavai jābūt lielai, parasti lai varētu uzglabāt visa gada darbam vajadzīgo baļķu daudzumu. Jāņem vērā arī ērtības baļķus novietojot: ziemas ceļā, ar zirgiem tos pievedot, dažreiz izcilus lielais darbs jāveic 4—5 nedēļu vai pat vēl īsākā laikā. Arī, kur kokus pludina, darbs pavasaros nereti jāveic ar lielu steigu, īpaši gadījumos, ja nav iespējams ierīkot pietiekami plašus ūdensdārzus. Apm. 7 m gara viduvēja baļķa novietošanai ūdensdārzā (arī ja tie sieti vienrindu pļostos), vajadzīgs 4—4½ kv. m liels laukums (pareizāk rēķināt, ka ūdensdārzam jābūt 1,6 reizes lielākam, kā patiesais baļķa aizņemtais laukums), bet 100 m platā ūdensjoslā gar krastu uz 1 km iespējams novietot tikai 25.000 gab. baļķu. Šāda ūdens platība tikai retumis būs atsevišķai zāgētavai pieejama, un daļa baļķu būs gandrīz arvien jānovieto kaut kur tālāk pa upi uz augšu, pie zāgētavas turot krājumā baļķus tikai 1—2 nedēļu ilgam darbam. Ūdensdārzi labi jānodrošina pret vētru (lielākiem viļņiem), ūdens celšanos un t. t. Arī ūdens pārmērīga nokrišanās vasarā un ziemā var būt nepatīkama. Tā kā ūdensdārzus parasti tīra tikai reizi gadā, tad to dziļums vēlams apm. 1,5 m, lai tie pārāk ātri nepiesērētu.

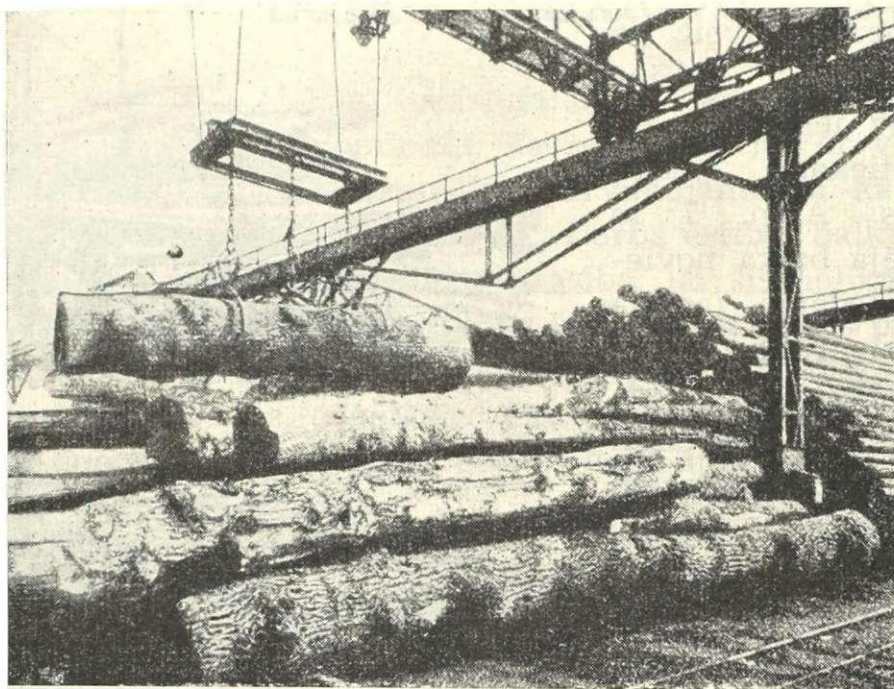
Ziemas darbam baļķus sakrauj augstākās grēdās «tāpelēs». Arī strādājot ar elevatoriem, vairāk kā 18 baļķu rindu vienu virs otras nekad neieteic kraut (praksē kādreiz gan krauj līdz 30 rindām), jo ar lielāku rindu skaitu uz apakšējiem baļķiem gulstas liels koku svars, koki var ieplaisāt un citādi bojāties: ar šādu krāvēju samazinās pirmšķirīgo zāgēto materiālu iznākums. Zāgētavu projektējot, ieteicams pieņemt, ka uz 1 ha baļķu noliktavas laukuma var novietot tikai ap 1000 ciešm. baļķu. Lai būtu ērta rīkošanās ar baļķiem, to grēdas neieteic kraut par 4—5 m augstākās vai platākās «tāpelēs». Grēdu gaņums līdzināsies baļķu gaņu-



44. zīm.

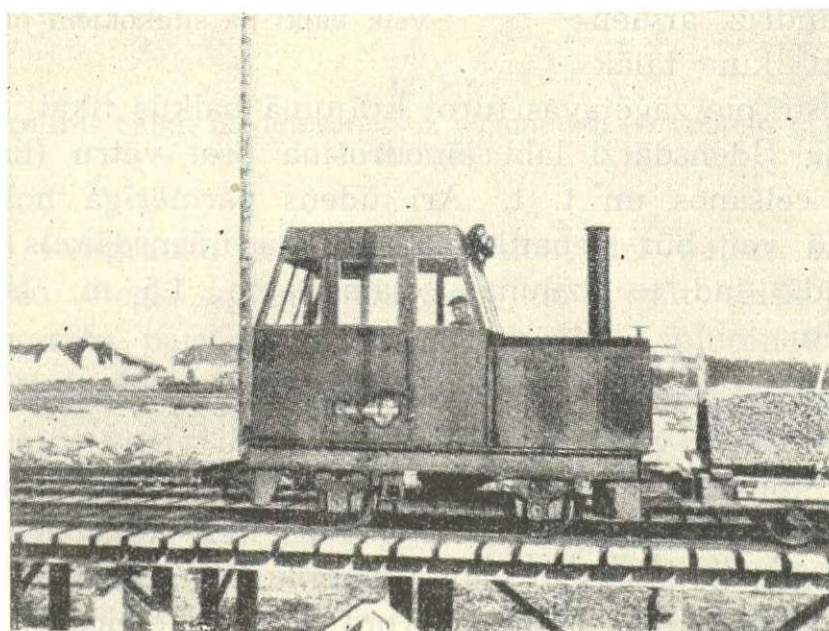
Baļķu uzkrāšana platformām ar triču palīdzību: augšā redzams triču novietojums, apakšā — triči velk baļķi pa slīdkokiem platformā.

nam. Virzienā no laukuma uz zāgētavas ēku iet 1—2 platāki ceļi, pa kuriem parasti uz šaursliežu vagonetēm baļķus nogādā pie gateriem. Šos galvenos ceļus krusto šķērsielas, kas vajadzīgas grēdu atdalīšanai un gaisa labākai cirkulācijai starp grēdām. Ceļi baļķu noliktavā nekad nav



45. zīm.

Baļķu pārvietošanai dažkārt izdevīgi lietot arī elektriskos celtņus ar tveramķetnām (MAN — mašīnfabr., Nirnbergā).



46. zīm.

Bolindera lokomotive materiālu pārvadāšanai zāgētavas laukumos. Lokomobilei 20 z. sp. tvaika mašīna.

taisāmi šaurāki par 1,5 m, bet blakusejas ne šaurākas par 0,7 m. Baļķi jākrauj arvien tā, lai priekš uzvelšanas uz vagonetēm tie nekad nebūtu jāgroza. Sliežu ceļu platums parasti 600 m/m, bet jaunākā laikā arī līdz 750 un pat 1000 m/m. Sliežu profila augstums ne zem 60—70 m/m, sliežu svars vismaz 6 kg, bet pie platākiem ceļiem 7—9 kg tek. metrs. Vagonetes ar 1000—2500 kg lielu kravu stumj 2 cilvēki ar ātrumu ap 70 m minūtē pa līdzenu ceļu. Līkumos un pārmijās stumšanas ātrums uz pusi samazinās. Vagonetu celšanas spēja parasti līdz 5 t. Vagonetu gultņi — rullīšu vai lodīšu. Vagonetu pārvietošanai lieto arī zirgu spēku, bet lielākos uzņēmumos piemērotas motorvagonetes, kuņas dzen gan elektriskie, gan naftas vai sūcējgāzes motori. Jaunākā laikā mēģina lietot pat dažāda veida tvaika turbīnas arī šinī gadījumā. Gulšņi jānovieto bieži 35—40 cm viens no otra rajonos, kur baļķus veļ uz vagonetēm, un ap 50 cm viens no otra pārējā ceļa daļā. Mazākais sliežu ceļa radijs virziena maiņas gadījumos 25 m. Ja baļķus zāgētavas laukumā pārvieto ar bezgalīgo ķēžu vai cita veida slidošiem transportieriem, tad šādu transportieru kustības ātrums vēlams no 0,2—0,5 m sekundē. Šāda veida transportieri var stundā gaterim vai citai vajadzībai piegādāt 50—60 ciešm. baļķu, pie kam viens cilvēks strādā par baļķu padevēju transportierim un otrs par baļķu noņēmēju no transportiera. Arī baļķu šķirotavas uz sauszemes jaunākā laikā cenšas mechanizēt. Šādās šķirotavās uz katru strādnieku stundā var izšķirot un novietot 20—30 ciešm. baļķu. Bez mechaniskiem palīglīdzekļiem strādājot jāpieņem, ka tievāku baļķu pārvietošanai 20—25 m tālu, paceļot tos 3—4 m augstu, jāpatērē 0,2 darba stundas uz katru ciešm. apaļkoku. Ja baļķi būs vidēja rupjuma un tie novietojot jāpaceļ 8—12 m augstu, tad jāērēkinās ar izdevumu 1,1—1,2 darba stundu izmaksas apmērā uz katru ciešm. novietoto apaļkoku. Viduseiropas zāgētavās viduvēji pieņem, ka pie baļķu noliktavu vecmodīgas (nemechanizētas) iekārtas uz katru ciešm. sazāgējamo baļķu jāpatērē baļķu noliktavā apm. 0,6 d a r b a s t u n d a s (ieskaitot baļķu piegādi līdz gaterim).

Laukumam baļķu novietošanai jābūt līdzenam, tuvu pie ūdens (ja kokus pludina) un arī netāl no zāgētavas. Tā formai jābūt tādai, lai varētu ērti lietot mechaniskas ietaises gan baļķu izvilkšanai no ūdens, gan padošanai pie gateriem. Vislabāk, ja kāds ūdensdārza atzarojums pienāk klāt pie zāgētavas ēkas gala un bezgalīgas ķēdes («kracis») vai citas transportierīces baļķus pievelk tieši no ūdens pie gatera. Ir ļoti labi, ja ūdensdārza krasti lēzeni un pats krasts līdzens, bet nekad netiek appludināts. Sevišķi rudenī applūšana bīstama, jo koki var viegli iesalt ledū. Ja baļķus zāgēšanai ziemas laukā novieto «ūdenstāpelēs», tad virs ūdens

baļķu rindu skaits nekad nedrīkst pārsniegt 18 rindas. Ūdensdārza dibens šai gadījumā nedrīkst būt dūņains, un labāk, ja ūdens tekošs. Baļķu atkausēšanai no ledus ziemā jāpatērē diezgan daudz siltuma enerģijas. Pieņem, ka uz 1 kub. m atkausējamo baļķu jāpatērē:

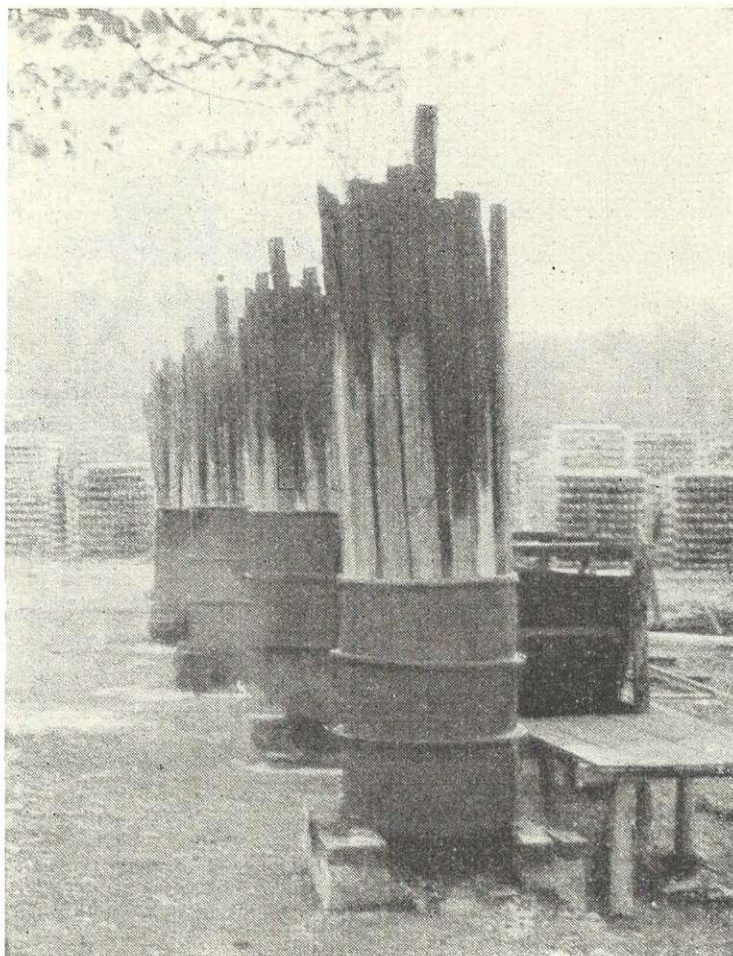
Baļķu caurmērs cm	Siltuma enerģijas patēriņš kal. pie gaisa un koksnes temp. C°:				
	—1°	—10°	—20°	—30°	—40°
18	25 870	32 560	35 600	38 160	41 500
20	23 090	29 840	32 870	35 430	38 680
22	21 000	27 720	30 640	33 150	36 140
24	19 120	25 590	28 690	31 000	33 830
28	16 350	22 180	24 880	27 280	29 860
32	14 210	19 570	22 000	24 290	26 630
36	12 620	17 490	19 800	21 800	24 120
40	11 370	15 600	17 830	19 720	21 800

Baļķus nekad nav vēlams ilgāku laiku glabāt gulošus tieši uz augsnas. Vismaz kādi mazvērtīgāki palikteņu koki jāpaliek zem tiem. Bet nekad nedrīkst piemirst, ka šie palikteņi viegli vien var kļūt par kaitīgo sēnīšu un dažādo kokgraužu perēkļiem*), un tamdēļ stacionārās zāgētavās vai nu tie konservējami, piesūcinot ar kreozoteļļu vai citu kādu lietus ūdeņiem grūti izskalojamu konservētāju līdzekli. Parasti var apmierināties, ja sausus, mizotus palikteņu kokus piesūcina ar kreozoteļļu vai arī ar koku darvas un kreozoteļļas maisījumu pēc karsti-aukstās konservēšanas metodes**), vai pat tikai ar 60—70° C karstu kreozoteļļu, vai ar koku darvu krāsojot un pēc tam katru pavasari šos kokus ar smalku fluora natrija (NaF) pulveri apputekšņojot. Vienīgi lapegles un ozola palikteņi un stabi kalpo ļoti ilgi arī mākslīgi nekonservēti. Labāk, bet dārgāk ir izbūvēt 20—50 cm virs zemes piemērotas formas betona stabiņus, kas

*) Par koksni bojājošo piepju attīstības un izplatīšanās iespējām skat.: 1) prof. Dr. agr. et nat. M. Egliša — Augu slimības. «Zemnieka Domas» 1938. g. izd. 2) F. Mahlke-Troschel — Handbuch der Holzkonservierung 1928 un 3) Hunt and Garratt — Wood Preservation, 1938.

**) Par šo jautājumu skat. arī: 1) prof. A. Kalniņš — Jaunākie paņēmieni koku konservēšanā. «Economists» 1937. g. Nr. 2; 2) A. Kalniņš — Mežu tehnoloģija. 1925, 226.—235. lpp. un 3) Latvijas Hipoteku bankas izdoto — «Norādījumi mazēku būvētājiem pilsētās un ciemos». 1939, 165.—180. lpp. (nodaļu «Kā novērst puves un kokgraužu bojājumus ēkās»); 4) prof. Dr. A. Kalniņš — «Osmozēs» paņēmieni dažādu stabu konservēšanai. «Meža dzīve» Nr. 140, 1937, 5172.—5177. lpp., un par ūdeni iedzītu pāļu aizsardzības līdzekļiem skat. 5) prof. Dr. ing. E. Ziemeļis — Pāļu pamati. L. U. mācības grāmatu serija Nr. 4, 1938, 21.—22. lpp.

satur vai nu konservētas koku sijas, vai pat dzelzs sijas, uz kuŗām tad guļ zāģētavas noliktavā novietotie baļķi. Šāda baļķu novietošana ap 0,5 m virs zemes dod iespēju baļķus viegli velt uz vagonetēm vai transporta ķēdēm, kas ievērojami atvieglo smago materiālu pārvietošanu. Princips ļaut baļķiem, kad vien iespējams, rīpot un līdz pēdējam izman-



47. zīm.

Ar šādas vienkāršas iekārtas palīdzību konservē visdažādākos stabus ar kreozoteļļu Anglijā, pēc tā sauktās «karsti-aukstās» konservēšanas metodes.

tot atsevišķo novietņu augstuma diferenci materiālu pārvietošanas atvieglošanai, dod lielu spēka un patērētā darba laika ietaupījumu. Betona stabu vietā zem baļķu grēdām, protams, var lietot arī koka stabus, bet tad tie katrā ziņā rūpīgi konservējami. Ja tie sausi, tad tos vislabāk piesūcināt pēc karsti-aukstās metodes ar kreozoteļļu. Ja stabiem jālieto mitrāks koks, tad visizdevīgāk stabu daļu ap 30 cm virs un ap 40 cm apakš augsnes līmeņa krāsot ar kādu konservējošo vielu pastu, kuŗas aktīvās sastāvdaļas ir vai nu fluora natrijs vai arī sublimāts. Kā vislētākā nereti vien būs piemērota pasta, kuŗā ietilpst ap 30 proc. sevišķi smalki

samalta tehniskā fluora natrija, 60 proc. sulfitsārmu*) vai pektīnlīmju un ap 10 proc. labi sasmalcinātas sfagnu kūdras. Uz stabu konservējamās virsmas daļas uztriepj 1,5—2 m/m biezu atzīmētās pastas kārtu un konservēto vietu vēl aptin ar darvotu papi vai kādu analoģu materialu, kas apgrūtina fluora natriju izskalošanos no koksnes. Vācijā šinī pašā nolūkā bieži vien lieto samērā dārgākās Dr. Ing. K. H. Volmaņa sāļus saturošas bandāžas**).



48. zīm.

Dažāda veida stabu konservēšanai Latvijā tagad bieži piemēro piesūcināšanu pēc Bušeri metodes. Attēlā redzama viena no Pasta un telegrafa departamenta sūcinātavām.

Krautņu pamatnēm, protams, jābūt līmeniskām, tās nedrīkst zem lielā baļķu svāra padoties sāņus, nedrīkst palikteņu koki atrasties viens no otra par tālu, lai uz tiem novietotie baļķi neizlocītos. Arī starpliku koku pareizai novietošanai jāveltī pienācīga uzmanība un pēc līdzšinējiem valdošiem ieskatiem visumā tie paši noteikumi, kādi sīkāk atzīmēti, apskatot zāģēto materialu noliktavas. Lai uzglabājamiem materiāliem būtu droši pasargāti no sēnīšu uzbrukumiem, baļķu grēdas arī nedrīkst kraut pārāk tuvu vienu pie otras, lai būtu pietiekama gaisa cirkulācija starp grēdām. Pilnīgi jauns ir ieteikums kraut nemizotus baļķus blīvi, bez starpliku kokiem, un sausā laikā līdz 10 m augstās grēdas laistīt ar ūdeni, lai koksnes

*) To pagatavošanai 1 kg cieta sārņu šķīdina $\frac{2}{3}$ l ūdens.

***) Tās ražo «Allgemeine Holzimprägnierung G. m. b. H.», Berlin, W. 35, Victoriāstr. 31 un citi uzņēmumi.

ūdenssaturš nekādā gadījumā nenoslīdētu zem 100 proc. Baļķu galus piesedz ar mazvērtīgiem dēļiem. Sausās dienās grēdas laista 3—6 reizes, un gala rezultātā līdzšinējos izmēģinājumos arvien gūst ļoti labus rezultātus. Grēdu laistīšana neizmaksā dārgi un paņēmiens lielos uzņēmumos liekas atmaksāsies.

Strādājot pēc vecās metodes, jārūpējas arī par zāles iznīcināšanu baļķu noliktavu laukumos. Lai nezāles neaugtu kokrūpniecības uzņēmumu noliktavu laukumos, tos ieteic nobērt ar rupju granti vai «šlagu». Zāļu iznīcināšanai ieteic lietot arī ķīmiskus līdzekļus, it īpaši natrija chloratu (NaClO_3 — vienlīdz piecprocentīgā šķīdumā; Francijā dažreiz lieto pat 25 proc. koncentrācijas šķīdumu, izlaistot 1 l šāda šķīduma uz 1 kv. m laukuma), atšķaidītu ar 15—25 proc. sērskābi, izlaistot 3—4 l šāda šķīduma uz katru kv. m laukuma, kaļķa pienu, sajauktu ar karbolineju proporcijā 25:1, un arī visdažādākos patentlīdzekļus, kā, piemēram, «Hedit'u» (I.-G.-Farben), «Triolith'u» (Rütgers), arī p-toluolsulfamida kalcija sāli (fabrikas «Pyrgos» preparats «Via rasa») un daudzus citus.

Pats par sevi saprotams, ka nekur zāģētavas apkārtnē un tās laukumos nedrīkst mētāties koku mizas, skaidas vai citi pūstoši koksnes atkritumi. Tie rūpīgi no laukumiem jānotīra ne retāk kā reizi mēnesī. Izlietot zāģu skaidas vai citus zāģētavas atkritumus laukumu un ūdensdārzu krastu līmeņa pacelšanai ir viena no nevēlamākām parādībām, ko vēl pārāk bieži varam visur novērot.

Baļķu noliktavai piegādātos baļķus šķiro, pēc iespējas, katrā to pārvietošanas gadījumā, pie tam jo sīkāk, jo plašāks zāģētavas baļķu laukums un jo mazākā steigā pienākušie baļķi noliktavā jāsaņem, resp. jāizkrauj no platformas*). Šķirošana pēc resnuma visbiežāk notiek grupās, kurās baļķi vieni no otriem resnumā atšķiras par 5 cm. Bet ir arī zāģētavas, kur šķirošanu izdara ar atšķirību pa 3 cm, pie mums biežāk pa 10 cm. Pēc gaŗuma klučus vēlams šķirot: līdz 4 m gaŗos, 4—8 m gaŗos, 8—12 m gaŗos un gaŗumā pāri par 12 m. Pie tam nav jāpiemirst, ka gadījumos, kad zāģētavai iespējams apkalpot dažādus koku materialu tirgus, visizdevīgāk no meža mūsu apstākļos saņemt nešķirotus, pilna gaŗuma baļķus. Tikai tad būs iespējams ātri un plašos apmēros piemēroties tirgus prasībām. Ja baļķus jau mežā sagriež noteikta gaŗuma klučos, tad šis darbs parasti jādara jau rudenī, kad pavasara zāģēto materialu tirgus konjunktura vēl nemaz nav pārrēdzama. Gadījumos, kad gaŗāku baļķu izvešana no meža vai nopludināšana tehniski apgrūtināta, jācenšas zāģētavai piegādāt vismaz 9—12 m gaŗus klučus, t. i. vismaz divkāršā parasto dēļu gaŗumā, lai būtu

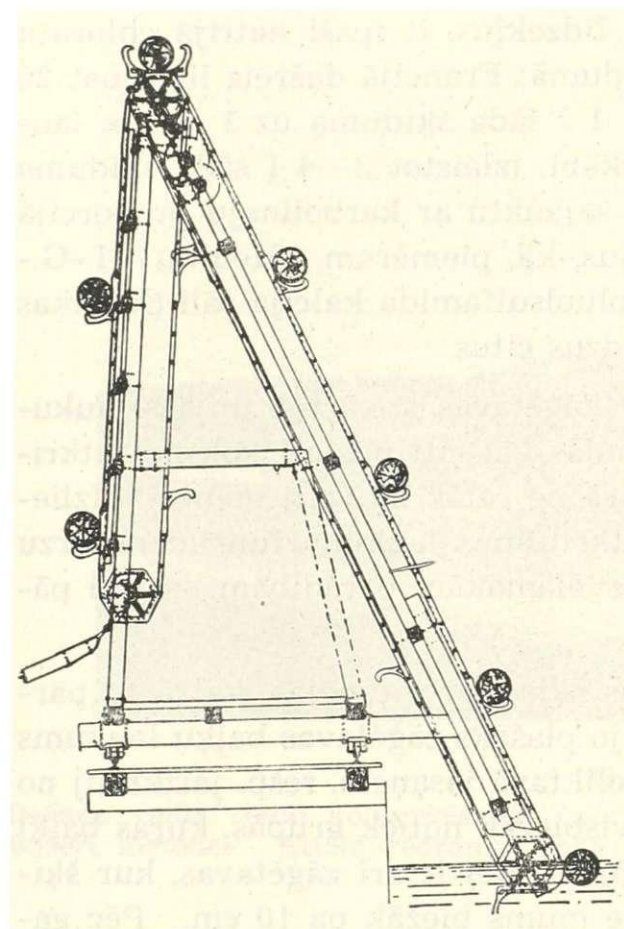
*) Par baļķu kraušanas darbu mechanizāciju skat. arī A. В. Ларионов и А. И. Решетов Два способа механизации погрузочно разгрузочных работ. „Лесная индустрия“ № 10, 1939, 25.—30. л. р.

plašāka iespēja pieskaņoties tirgus apstākļiem arī pēc materialu gaļuma. Tikai gadījumos, kad zāģētava strādā vienīgi vienam tirgum un pārdod tikai viena gaļuma materiālus, ir teoretiski vienāga, kur baļķus sagriež klučos — mežā vai zāģētavas baļķu noliktavā. Arī pēc koksnes kvalitātes iespējama sīkāka baļķu un kluču šķirošana. Katrā ziņā atsevišķi izdala klučus un baļķus, kas var dot galdnieku materiālu, tēstos kokus no kokiem, kas dod tikai parastā labuma būvmateriālus*).

Zāģētavas ugunsdrošības nolūkā, kā arī lai būtu iespējams izmantot pazeminātos apdrošinošanas tarifus, starp baļķu noliktavu un zāģētavas ēkām jāatstāj ar degošiem materiāliem neaizņemta josla vismaz 20—30 m platumā.

Baļķu sauszemes noliktavu iekārtojot, gaļākie un lielākie baļķi, tāpat kā tie apaļo koku sortimenti, kas biežāk sagriežami, jānovieto zāģētavas ēkai tuvāk, lai tos arī steiģas gadījumā varētu iespējami vieglāk padot pie gateļiem. Laukumam jābūt iespējami četrstūrīgam, un baļķiem jāguļ paraleli ceļiem, pa kuļiem tos padod pie zāģu gateļiem**).

Pieskaņoties darba organizācijai zāģētavu baļķu noliktavās Latvijā, īpaši jāatzīmē darbs ūdensdārzos, bez kuļiem neiztiek neviena no mūsu lielākām zāģētavām. Darbi ūdensdārzos ir mainīgi atkarībā no gada laika, dārza lieluma un daudziem citiem apstākļiem. Lielajos ūdensdārzos (kuļi apmēri var sasniegt 10—25 ha) novieto saņemtos



49. zīm.

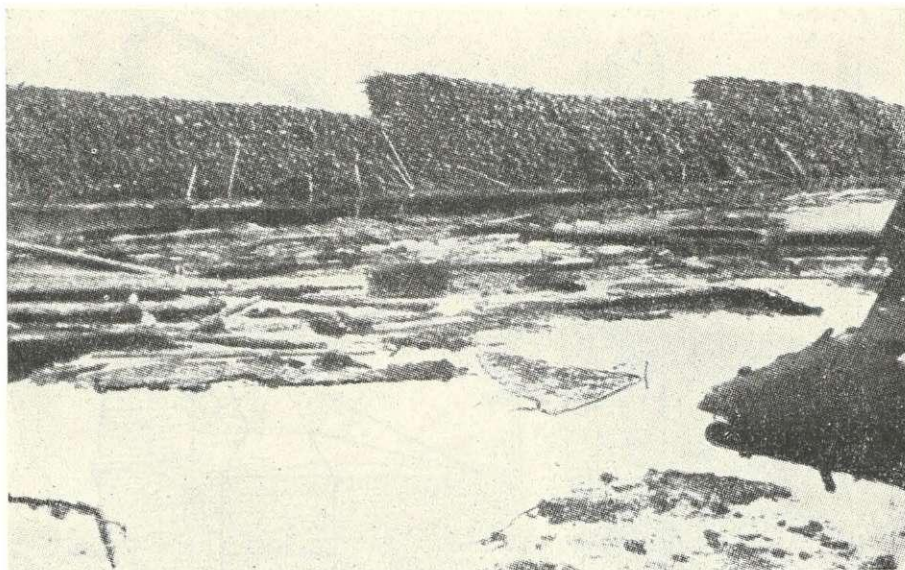
Pārvietojams baļķu krāvējs līdz 40 cm re-niem kokiem.

plostus neizjauktā veidā, tur novieto arī vaļēji pludinātos kokus. Šeit arī notiek baļķu pirmā šķirošana, un pēc vajadzības no šejienes kokus jau padod zāģētavas ūdensdārzam. Zāģētavas ūdensdārzos novieto vienīgi tuvā-

*) Par baļķu šķirošanu sīkāk skat.: 1) Mežu departamenta un Latvijas Tirdzniecības un rūpniecības kameras izdotos koku materiālu šķirošanas noteikumus; 2) Dr. K. Gayer — Prof. Dr. L. Fabricius — «Die Forstbenutzung». 1935, 207.—212. lpp. un 3) Сборник общесоюзных стандартов и технических условий на лесные материалы Москва, Трансжеллориздат 1938.

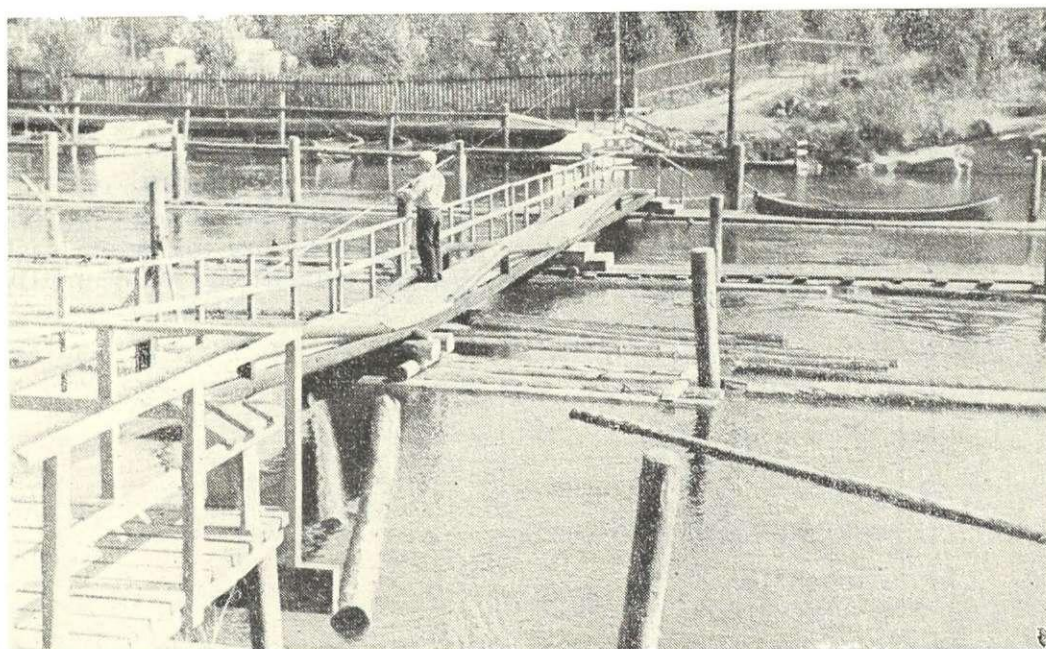
***) Par zāģētavu baļķu noliktavu laukumu iedalījumu skat. arī доц Г. Д. Власов — Лесопильное производство. Ленинград 1939, 71.—112. lpp.

kā laikā izstrādājamus baļķus, un tanīs rudenos sakrauj arī grēdās tos baļķus, kas paredzēti izstrādāšanai ziemas mēnešos (tā sauktajās «ziemas tāpelēs»). Baļķus ziemas grēdās parasti krauj no septembra līdz decemb-



50. zīm.

Ziemā zāgēšanai sagatavotas baļķu grēdas.



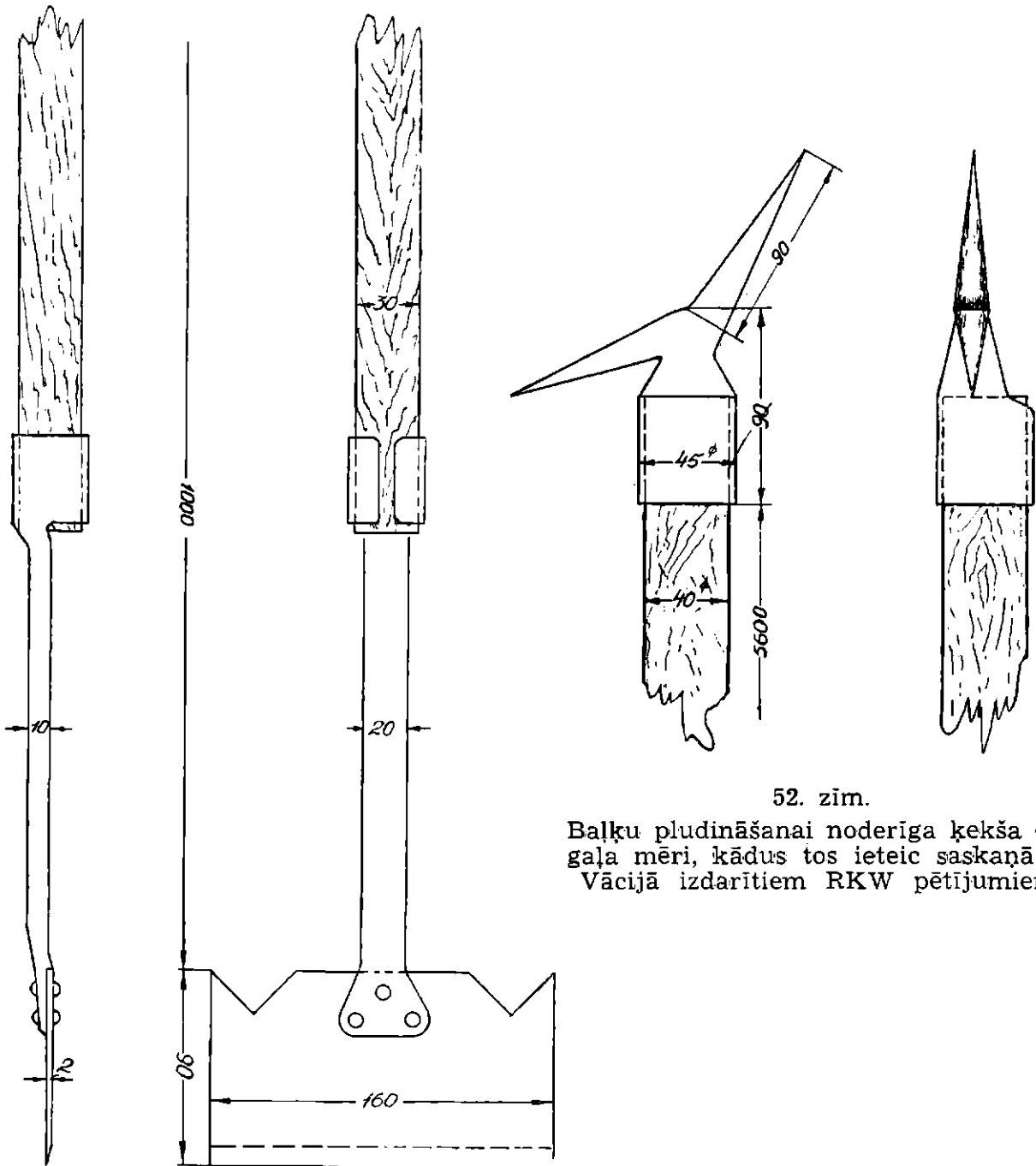
51. zīm.

Ūdensdārzā izšķirotos klučus strādnieki ievada atsevišķos āmjos.

ra mēnesim. Katra baļķa iekraušana parasti izmaksā 5—12 sant., strādājot mechaniskiem palīglīdzekļiem, un līdz 25 sant. baļķis, strādājot bez tiem. Daudzās zāgētavās šo darbu vēl arvien veic ļoti primitīvi. Darba

iespējama mechanizācija šeit ļoti vietā un piemērotu elevatoru vai cita veida mehānisko ceļamo ierīču lietošana katrā ziņā nepieciešama.

Lielaajos ūdensdārzos baļķus šķirojot, atsevišķi atdala: 1) lapu koku baļķus; 2) blokbaļķus, bostmastus, kapbaļķus, telefona, telegrafa, elektrības



52. zīm.

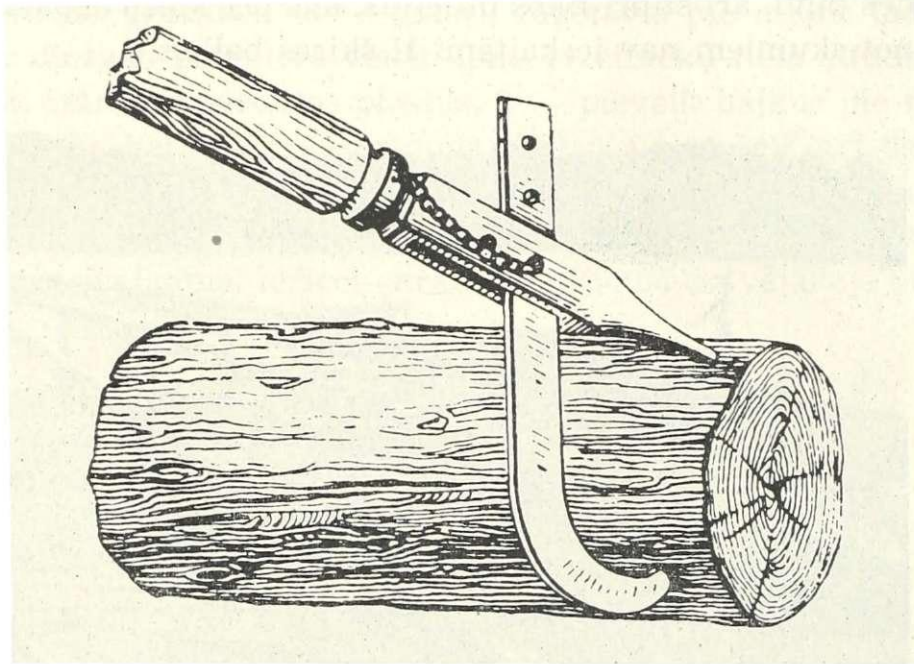
Baļķu pludināšanai noderīga ķekša uzgaļa mēri, kādus tos ieteic saskaņā ar Vācijā izdarītiem RKW pētījumiem.

53. zīm.

Parocīga tērauda skārda lāpsta baļķu mizošanai. Lāpstas vairoga augšdaļas malās iecirstie āķi noder baļķu velšanai.

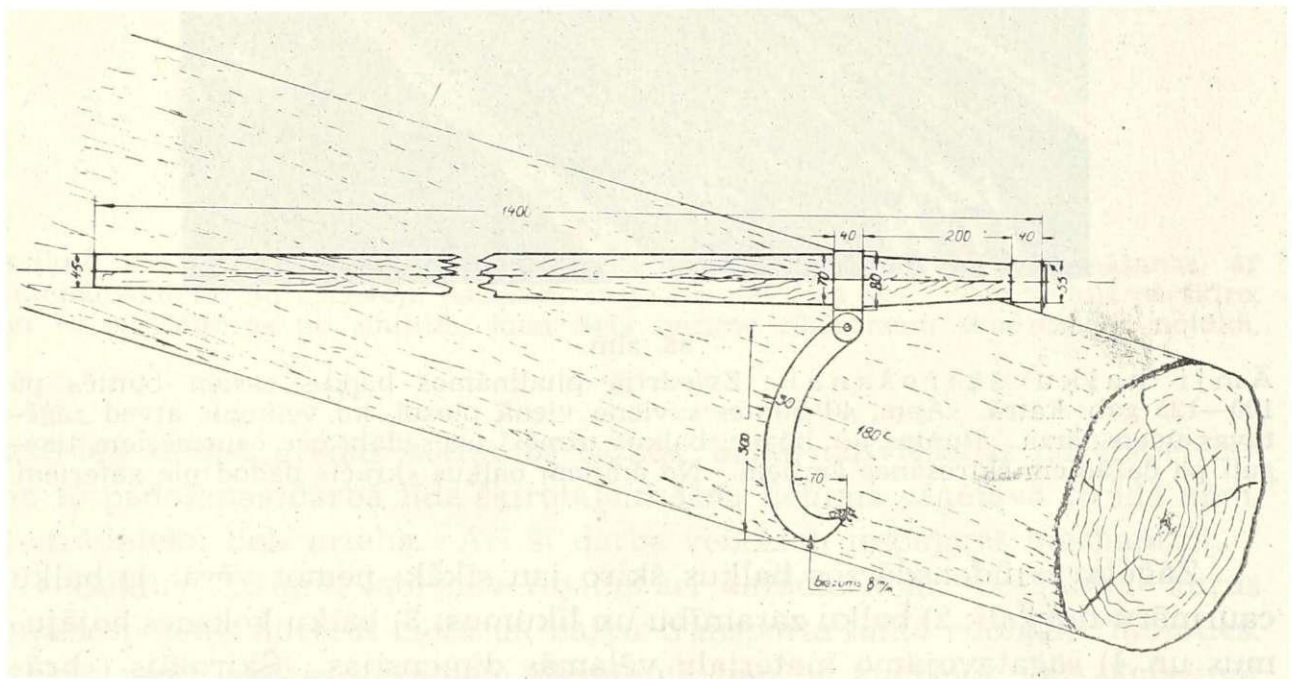
vadu stabus, kārtis un visus citus sortimentus, kas netiek sazāģēti; 3) mal-
kas kokus un 4) atsevišķi egles un priežu baļķus. Egļu un priežu baļķus
sadala ne tikai tamdēļ, ka no tiem izzāģētie sortimenti nereti būs dažādi.

Šķirošana nepieciešama it īpaši tamdēļ, ka priežu baļķus mūsu klimatā nav iespējams zāgēt laikā no maija mēneša līdz oktobrim (tā sauktā «zilēšanas laikā»), jo šinī laikā mitram priežu kokam uzbrūk tā sauktā «zilēša-



54. zīm.

Kāsis (ķeksis) baļķu ērtai grozīšanai, kādu ražo Kirchnera u. Co. mašīnfabrika, Leipcigā.

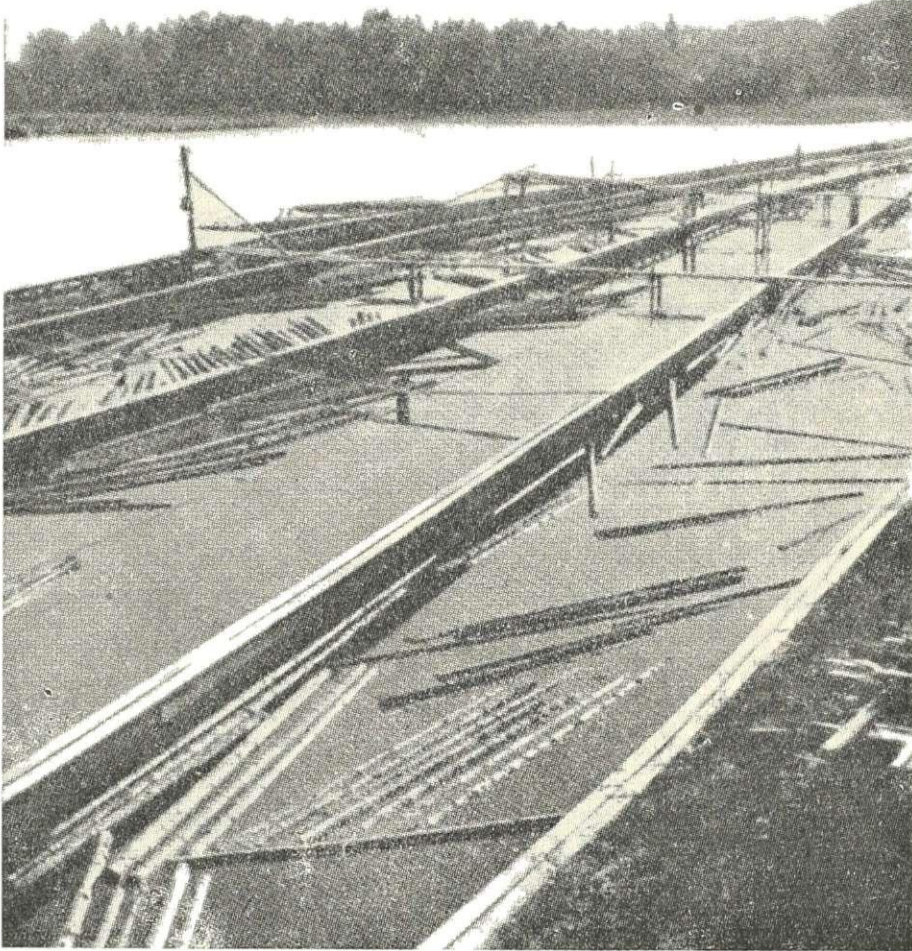


55. zīm.

Vācijā bieži lietotu izmēru kāsis baļķu velšanai.

nas sēnīte» [*Ceratostomella pilifera* (Fr.) un citas]. No tās gan var izsargāties, koku materialus tūlīņ pēc to izzāgēšanas mākslīgi žāvējot vai arī konservējot ar pentachlorfenolnatrija vai mineralsāļiem, bet šāda konservē-

šana tomēr materialus sadārdzina. Tamdēļ arī vasarā mūsu zāgētavas griež tikai egļu baļķus, bet ziemā vairāk priežu, un to šķirošana nepieciešama jau pašā sākumā. Malkas kokos ieskaita galvenā kārtā baļķus ar mīksto serdes puvi, arī stipri līkos un citus, kas pēc Mežu departamenta instrukcijas noteikumiem nav ieskaitāmi II šķiras baļķos.

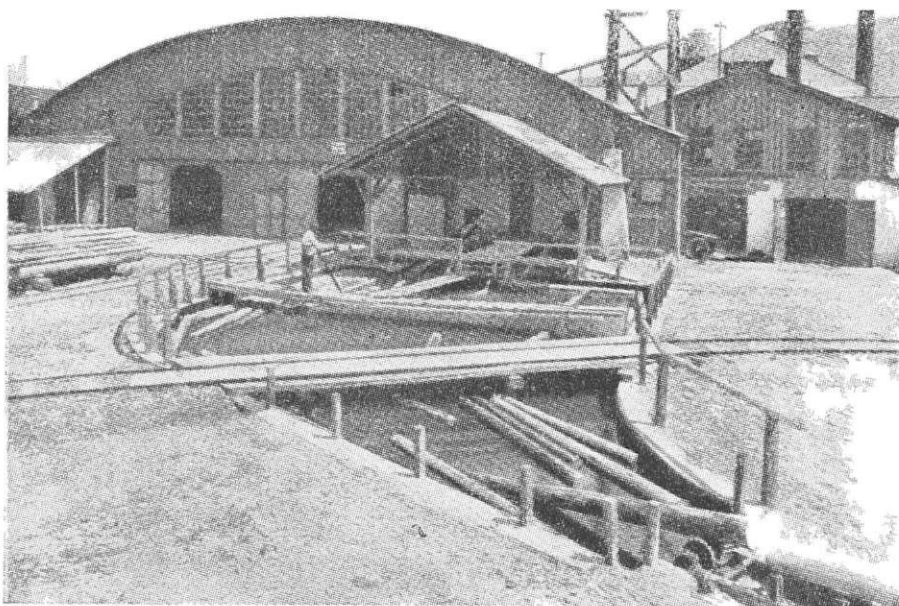


56. zīm.

Āmji baļķu šķirošanai. Zviedrijā pludināmos baļķus sasiē buntēs pa 100—125 gab. katrā. Apm. 40 buntēs savieno vienā plostā, ko velkonis atved zāgētavas ūdensdārzā. Buntēs tur izjauc, baļķus uzmērī un sadala pēc caurmēriem tievgalī pa dažādiem šķirošanas āmjiem. No āmjiem baļķus «krači» padod pie gateriem.

Zāgētavas ūdensdārzos baļķus šķiro jau sīkāk, ņemot vērā: 1) baļķu caurmēru tievgalī; 2) baļķu zarainību un līkumus; 3) baļķu koksnes bojājumus un 4) sagatavojamo materialu vēlāmās dimensijas. Šķirotājs («brāķeris») uz katra baļķa atzīmē ne tikai kluču gaŗumus, kādos baļķis sagriežams, bet ar kādām pieņemtām vienkāršām zīmēm, piemēram: X, XX, OI, III vai citām līdzīgām, viņš arī norāda, ar kādu zāģu iedalījumu gaterī atsevišķie kluči sagriežami. Pēc baļķu sagarināšanas vēlma gaŗuma klučos, gabalus ar vienādām zīmēm novieto kopā atsevišķos ūdensdārza nodaļumos, kuŗus sauc par āmjiem. No tiem baļķus vai klučus jau padod pie

gateŗa ar attiecīgo zāģu sadalījumu. Daŗkārt darbi, kas normali tiek atsevišķi veikti lielajos un zāģētavas ūdensdārzos, tiek apvienoti vienā ūdensdārzā. Īpaši vasarā, vienīgi ar egles baļķiem strādājot, tas nerada nekādas sevišķas grūtības. 3—4 gateŗu zāģētavai pie mums tad visus šos darbus veic diezgan primitīvā veidā apm. 11 cilvēku liela strādnieku grupa: 2 cilvēki izārda piegādātos plostus, 2 — pievelk baļķus pie mēra, 1 — kokus šķiro («brāķeris»), 1 — uzrauga darbus un atzīmē arī baļķu izmērus, 1 — padod baļķus pie ūdensdārzā uz plostu novietotā zāģa, 1 — apkalpo šo «ūdenszāģi», 2 — sadala sagarinātos baļķus pa āmjiem un 1 — padod baļķus uzvelkamai ierīcei «kracim». Ziemā un vēlākajā rudenī, kad



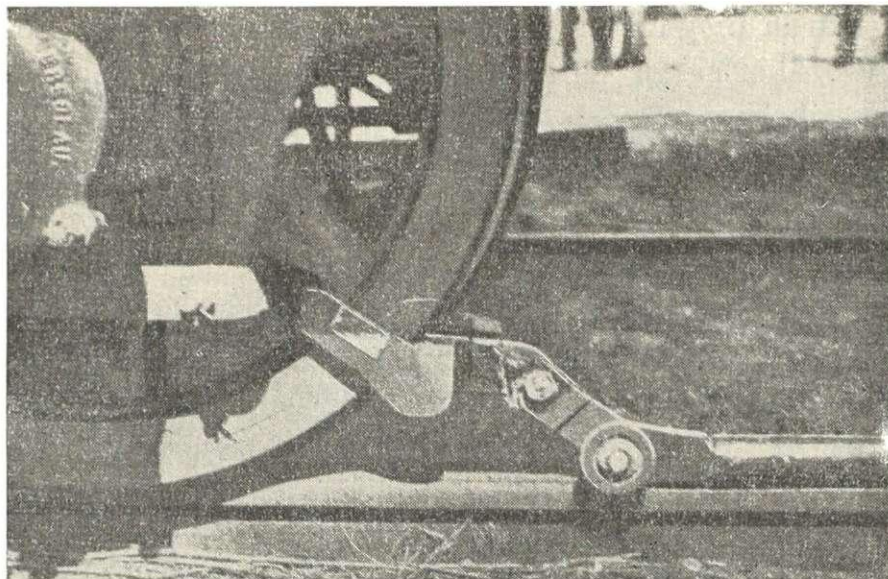
57. zīm.

Baļķus, kas novietoti sauszemes noliktavās, ļoti vēlams (pēc to sagarināšanas) ar automatisku veltņu padevēju palīdzību nogādāt mākslīgā āmī. Tur baļķus pāršķiro, un tie arī notīrās no smiltīm, kam liela nozīme zāģasmeņu saudzēšanas nolūkā.

izstrādā ziemas grēdās sakrautos baļķus, baļķu nosviešanas no «tāpelēm» un to padošanas darbā līdz šķirotājam šāda lieluma zāģētavā strādā apm. 8 strādnieku liels artelis. Arī šī darba veikšanu iespējams mechanizēt.

Baļķus šķirojot, labi novērojami arī dažādie koku bojājumi, kuŗus bija iespējams novērst mežā un baļķu transporta laikā rūpīgāk rīkojoties. Kokus mežā audzes vecumam piemērotā biezībā audzējot, var samazināt stumbru zarainību. Daŗkārt var būt nepieciešama arī apakšējo zaru nociršana vēl augošiem kokiem. Mazvērtīgāku koksni dod nekoptu un arī pāraugušu audžu koki. Lopu ganīšana meŗos, arī stirnu un brieŗu mizu bojājumi var sekmēt koksnes bojāšanos no puvēm un sazilēšanas. Arī medībās dzinēji pie kokiem spēcīgāk sitot var bojāt koksni piesitienu vietās. Sevišķi daudz zaudējumu var nest neuzmanīga koku nolaišana no celma

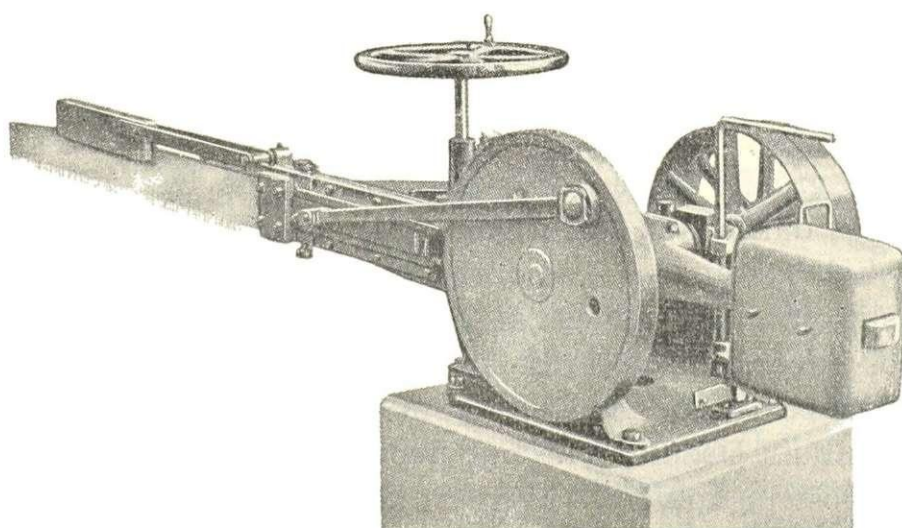
un baļķu atzarošana. Ar pārāk augstu vai citādi nepareizu aizcirtumu kokus nolaižot, var zaudēt pat garāku nogriezni no vērtīgākās stumbra daļas. Nemākulīgi izdarīts pārāk mazs aizcirtums var radīt plisumus. Nevēlams arī pārāk slaidis aizcirtums. Ļoti ļauni arī stumbra koksnes ieplē-



58. zīm.

Praktiska svira vagonu iekustināšanai, kādu ražo firma «Wilhelm Göhlers Wroe», Vācijā. Kad vagonis iekustināts, tā tālāka bīdīšana jau vieglāka.

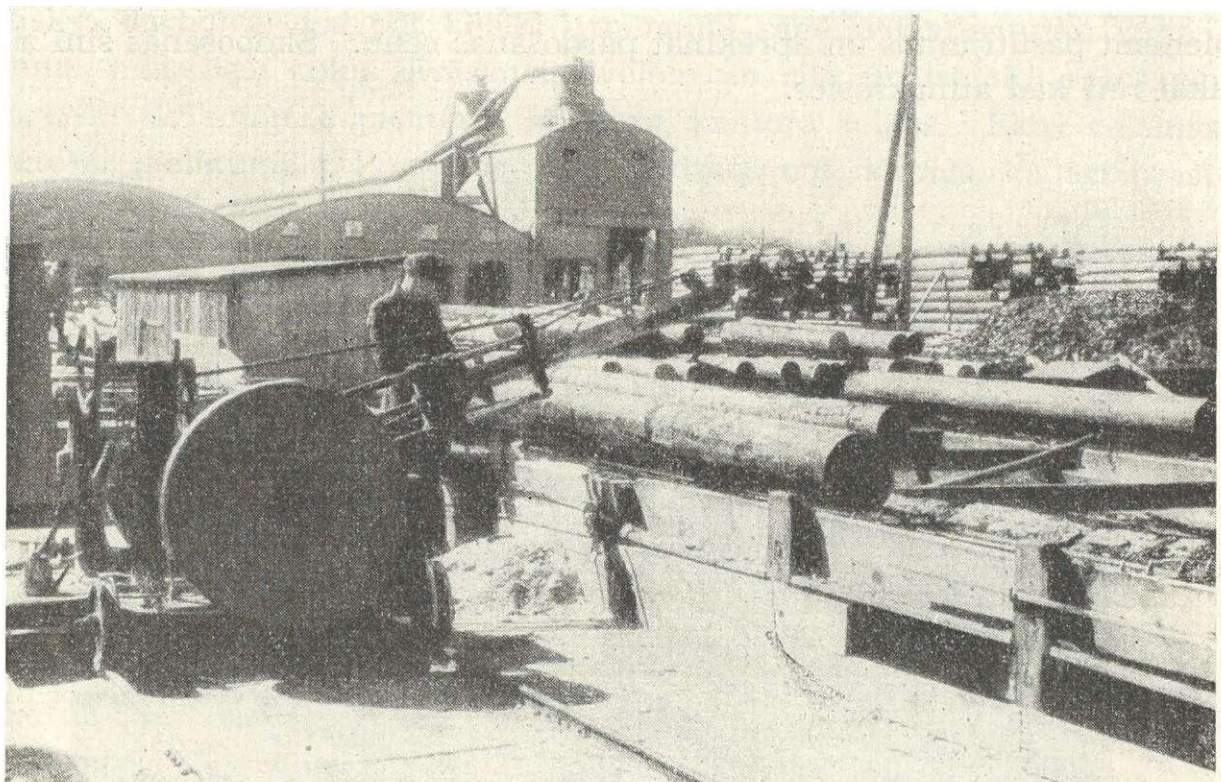
sumi zarus nocērtot. Meža strādnieku labai apmācībai un stingrai uzraudzībai ir liela tautsaimnieciska nozīme, kas labi saskatāma katrā zāģētavā baļķus šķirojot. Arī baļķus no meža izvedot, dažkārt tiek bojāti to gali. Piemēram, ja vedot baļķa tievgali velk pa zemi (bez ragaviņām), tad to



59. zīm.

Šādu šķērszāģi var lietot līdz 180 cm resnu zāģbaļķu sagarināšanai. Zāģi darbina ar dzenamsiksnu vai 8 z. sp. elektromotoru. Zāģa svars 1100 kg (G. Topham u. Co. mašīnfabrika, Vīnē).

nobrāž 10—30 cm garā gabalā. Baļķu galu plaisāšanu krautuvēs var novērst, ja tos pasarga no tiešiem saules stariem vai nu nosedzot, vai arī galus ar mūrnieku javu notriepjot, vai krāsojot ar kādu krāsu. Ja baļķi (arī papīrmalka) ilgāku laiku jāglabā krautuvēs uz sauszemes, tad kā sēnīšu iedarbības, tā arī plaisājumu novēršanai jaunākajā laikā lieto sausuma periodos grēdu sistematisku aplaistīšanu ar ūdeni, lai koksne nekad nedabūtu apžūt. Pludināšanas darba laikā baļķus bieži bojā, tanīs naglas vai dzinteles iedzenot. Šādi radīti caurumi zāģmateriālu šķiru nereti



60. zīm.

Skats uz baļķu šķirošanas un sagarināšanas laukumu vienā no modernākām Austrumprūsijas zāģētavām Karaļaučos.

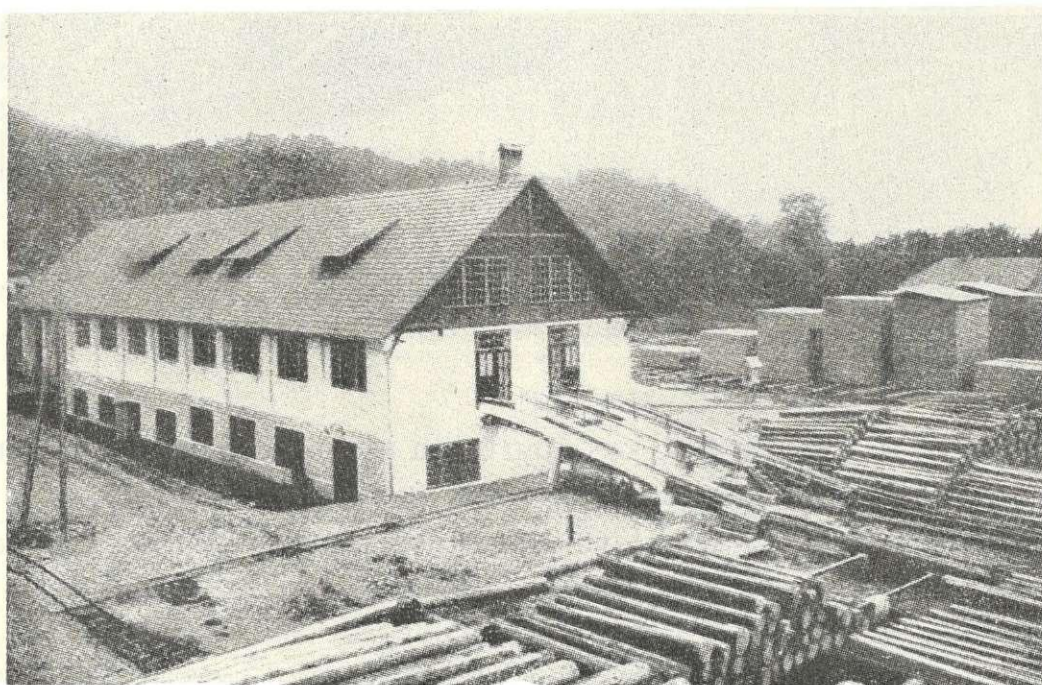
pazemina no I līdz IV. Arī dzintelu izvilkšana ir lieks izdevums, bet ja kāda no tām paliek neievērota, tad cieš zāģasmeņu zobu, var notikt arī nelaimes gadījumi ar strādniekiem un iet zudumā laiks, kamēr apmaina zāģasmeņus, kas mūsu zāģētavās var apturēt gateri uz 10—20 minūtēm. Pāreja uz citu plostu siešanas veidu tamdēļ ļoti vēlama. Pludinot baļķus pa seklām, bet akmeņainām un straujām upēm, rodas nobrāzumi, kuņos var būt iedzītas akmeņu šķembas. Nobrāzuma vietās koksne arī ātrāk zilē. Vaļējus kokus pludinot, arī jāseko, lai tie ilgāku laiku neatrastos sausumā, izsviesti uz sēkļiem. Nav vēlama arī vērtīgāku baļķu novietošana uz plostu virsas. Lai baļķi mazāk ciestu no sēnīšu bojājumiem un arī lai tie neplai-

sātu, jāseko, lai tie pārāk ilgi negulētu krautuvēs upes krastos vai stacijās. Transporta iespējama paātrināšana līdz zāģētavai vēlama arī, lai samazinātu kukaiņu bojājumus.

Kā zāģētavas baļķu noliktavā, tā arī starpnoliktavās nepieciešama baļķu skaita un masas kontrole. Nekādā gadījumā nav pieļaujams, ka baļķu masu mērī tikai gaterī kokus ielaižot. Pa ceļam no meža līdz gaterim vēl vismaz vienā, ja ne divās vietās jāuzņem arī koku kubatura, pie kam kontroles dēļ mērītājs šinī gadījumā nekad nedrīkst būt tā pati persona, kas tos vēlāk mērī arī gaterī ievadot. Tikai ar pietiekami sīku grāmatvedību būs iespējams pienācīgi uzraudzīt un plānveidīgi vadīt zāģētavas darbu, pieņemt pasūtījumus un aprēķināt pārdošanas cenu. Skopošanās šinī ziņā tikai reti kad atmaksāsies.

VI Zāģētavas ēka

Zāģētavā vajadzīgas atsevišķas telpas un jāceļ ēkas spēka stacijai, koksni apstrādājošām mašīnām, palīgdarbnīcām. Piebūves vai atsevišķas nojumes vajadzīgas zāģēto materiālu šķirošanai. Bez tam var vēl būt atsevišķas darbnīcas vai pat lielāki uzņēmumi zāģētavu atkritumu izmantošanai, mākslīgai koku žāvēšanai, ēvelēto un citu materiālu ražošanai. Atsevišķi ierīkojamas piemērota lieluma kantoņa telpas. Ēkas ceļamas, ievērojot pielikumā pievienotos būvtechniskos noteikumus, kā arī prasī-

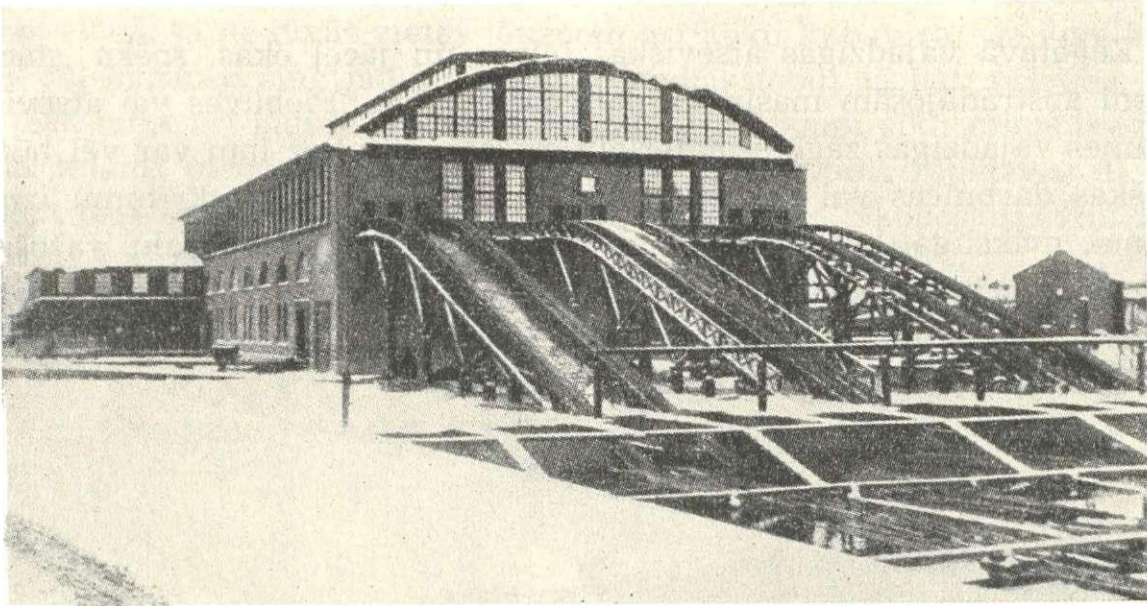


61. zīm.

Arī pie sauszemes baļķu noliktavām nereti ceļ divstāvu zāģētavas, lai būtu izdevīgāka mašīnu apkalpe, materiālu transports zāģētavas ēkā un zāģētavas atkritumu aizvākšana. Apaļo koku piegāde no baļķu grēdas līdz gateļiem mechanizēta.

bas par to higienisku iekārtojumu. Visas šīs ēkas kopsummā nereti aizņem $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$ daļu no visas zāģētavas teritorijas. Vienīgi spēkstacijas ēku parasti ceļ no nedegama materiāla un pārsedz arī ar nedegamu jumtu. Visas pārējās ēkas visbiežāk koka. Tās arī segt ar skārdu nav vēlams, jo skārda jumti vieglajās kokrūpniecības būvēs ziemu stipri svīst un uz mašīnām pastāvīgi pil ūdens, tā sekmējot mašīnu rūšēšanu. Labs jumta

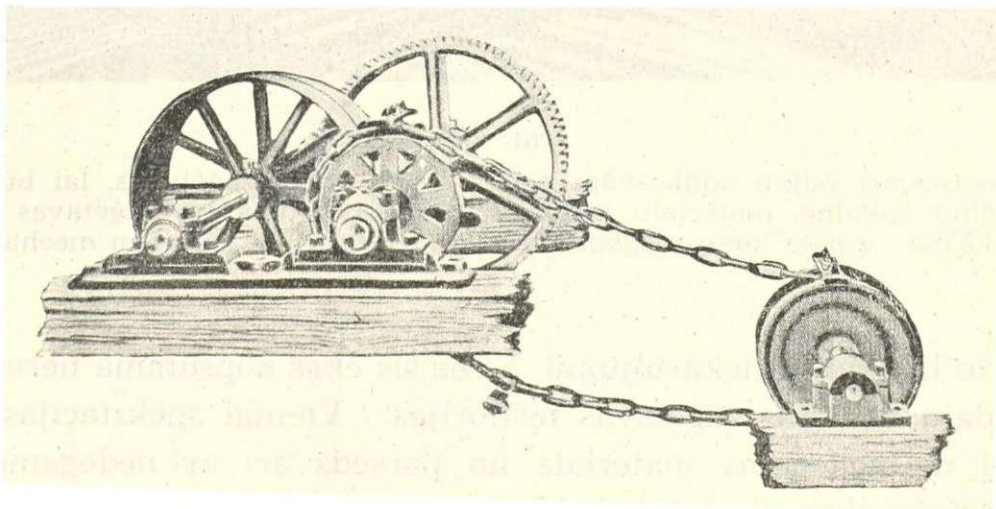
segums ir mākslīgais šiferis. Bet visbiežāk lieto papes vai ruberoida segumu. Lietojot koka skaidu jumtu, to vajadzētu padarīt nedegošu, piesūcinot skaidas ar vienu vai otru sastāvu, kas koksni padara nedegošu. Tā kā attiecīgie sāļi samērā viegli šķīst ūdenī, tad pēc jumta uzlikšanas



62. zīm.

Karihaara's jaunā zāgētava. Lielie logi dod pietiekamu gaismu un uzlabo darba apstākļus zāgētavas ēkā.

tas krāsojams ar kādu krāsu, kas apgrūtina ūdens iespiešanos koksne. Ir pazīstamas arī krāsas, kas pašas kā tādas padara koksni nedegošu. Šādu krāsu parastā sastāvdaļa šķidrās stikls, kuŗam piejaukts asbests, krīts un

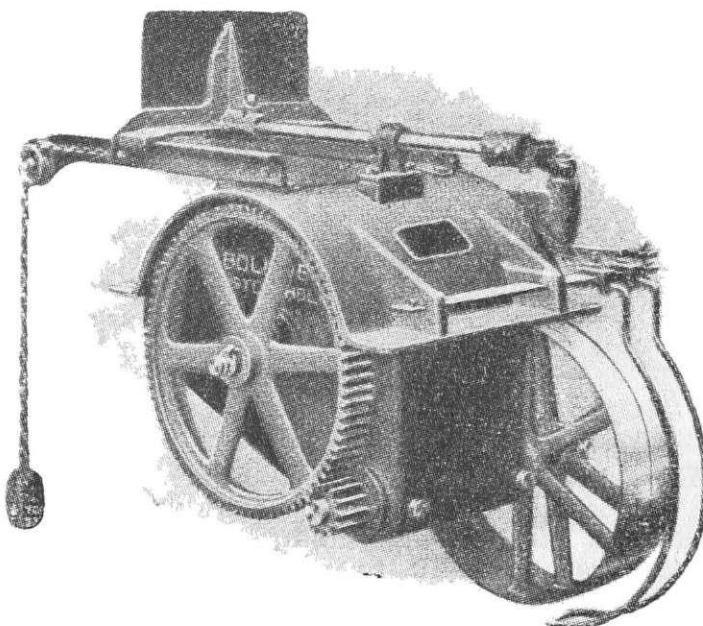


63. zīm.

«Krača» mechanisms baļķu piegādei gaterim. Galvenai vārpstai 100 ritu minūtē. Ierīce sver ap 840 kg.

talks. Šādas krāsas aizkavē koksnes uzliesmošanu 20 min. laikā līdz 700° C temp. Drošāks līdzeklis koksnes pārvēršanai nedegošā materialā tomēr ir to piesūcināt ar 6 proc. (vai 2—3 reizes miglojot ar apm. 25 proc.) fosforskābā amonija $[(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4]$, kuŗa vairumcena apm. 0,50 RM/kg] vai amonija borata šķīdumu $[(\text{NH}_4)_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$, maksā ap 5,— RM/kg]*). Ļoti ieteicams arī šāds maisījums: amonija sulfata $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$ 15 d., boraka ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) 3 d., natrija fosfata (Na_2HPO_4) 5 d., fluora natrija 2 d. un ūdens 75 d. vai arī: amonija sulfata 20 d., boraksa 5 d. un ūdens 75 d. Katrā ciešmetrā pret degšanu nodrošināmas koksnes jāievada 30—

Automats «krača» darbināšanai. Uzvilktais balķis, nonākot pie gateŗa, atduŗas pret plati, kas redzama attēla augšā, pa kreisi. Šo plāksni svira savieno ar dzenamsiksnaŗ pārslēdzēju dakŗu. Pārslēdzot dzenamsiksnaŗu brīvskritulim, «krača» darbība apstājas. Kad balķis uzvelts trullim, atsvars automatiski ieslēdz darba skrituli.



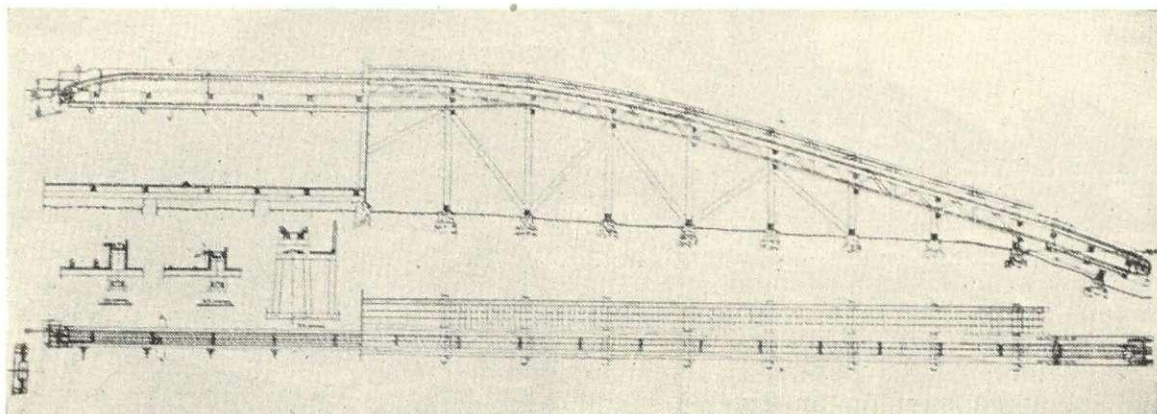
64. zīm.

90 kg atzīmēto sāļu. Šos līdzekļus ārēji lietojot, tos patērē apm. 140 g uz 1 kv. m. Lai līdzeklis labāk pieliptu virsmai, tam piejauc apm. 4 proc. želatīna vai līmes. Ja sāļu sastāvā ieiet arī ap 2 proc. no kopējā šķīduma svara fluora natrija, 3—4 proc. fluorcinka, 0,25 proc. sublimata (ar divkāŗŗu kalija bichromata piejaukumu) vai 5—6 proc. boraka, tad piesūcinātā koksne būs arī vairāk vai mazāk konservēta un nodrošināta pret kaitīgo sēnīŗŗu iedarbību. Ļaunākā gadījumā apmierinās ar zāgētavu ēku koka jumtu atkāŗŗototu apmigloŗŗanu (vai arī krāsoŗŗanu) no virsas un

*) Skat. arī: 1) Latvijas Hipoteku bankas izdoto «Norādījumi mazēku būvētājiem pilsētās un ciemos» 1939, 179.—180. lŗ. p.; 2) проф. Ж. Ф. Шапиро — Лесопильно-строгальное производство. Ленинград 1935, 164.—166. lŗ. p. un 3) Dr. Ing. Ludwig Metz — Holzschutz gegen Feuer und seine Bedeutung im Luftschutz. VDI Verlag, Berlin 1939.

no apakšas ar vienu no atzīmētiem šķīdumiem. Šādā gadījumā apmīlojums jāatkārto katru otru pavasari.

Zāgētavas galveno ēku kokapstrādāšanas mašīnu novietošanai ceļ ar izbūvētu pagrabstāvu, ja vien to atļauj gruntsūdens līmenis. Pagrabstāvā novieto transmisijas un zāgu skaidu transporta ierīces. Koksnes apstrādājošo darba mašīnu pacēlumam, kas rodas pagrabstāvu izbūvējot, tā lielā priekšrocība, ka caur to zāgētavas ēkā rodas iespēja radīt 5—8 vienu par otru zemākus darba līmeņus. Materialus, sistematiski arvien tālāk ap-



65. zīm.

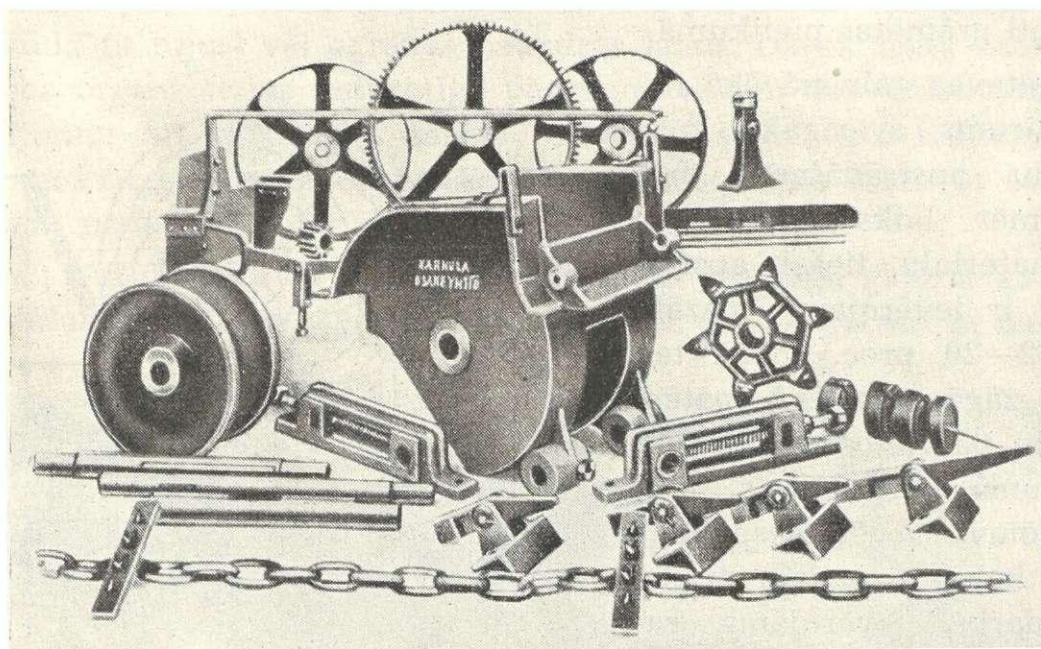
«Krača» siles un mechanisma kopskats. Bezgala ķēdi satur divi rati: viens augšgalā, otrs lejas galā. Augšējais ķēdes rats savienots diviem pārnesešanas zobratiem ar darba ratu. Ierīce piestiprināta zāgētavas grīdas konstrukcijai. Strādnieks baļķi iestumj «krača» silē, kur to uztver ķēdes nagi un uznes augšā, pie gatera. Kad baļķis aizvirzīts vajadzīgā vietā, tas atduņķas pret šķērsli, kas savienots ar dzenamsiņķas pārslēdzēju uz brīvskrituli («Karhula O. Y.» mašīnfabr. izveidojums).

strādājot, pakāpeniski pārvieto uz zemāku darba plāksni, kas ievērojami atvieglo materialu pārvietošanu. Pirmais materialu pacēlums no ūdensdārza līdz zāgu gatera darba līmenim nerada nekādus sevišķus sarežģījumus, jo tas notiek ar bezgalīgās ķēdes («krača») palīdzību, kuŗu velk dažus zirga spēkus lielais mehāniskais spēks, kamdēļ šis darbs ir lēts un nekāda apgrūtinājuma nerada.

Zāgētavas galvenās ēkas pagrabstāvu parasti ceļ mūra, bet augšstāvu dēļu sienām. Arī grīdu taisa no 40—50 m/m bieziem priežu dēļiem*). Betona grīdas nav vēlamas, jo ēkā pārvietojamie smagie materiāli to ātri izdauza un rodas veselībai kaitīgi putekļi. Betona grīdas ziemu ļoti aukstas un arī tamdēļ nehygieniskas. Ēkas pamati nekad nedrīkst saskarties ar darba mašīnu pamatiem. Pēdējie uzņēm lielus satricinājumus un varētu

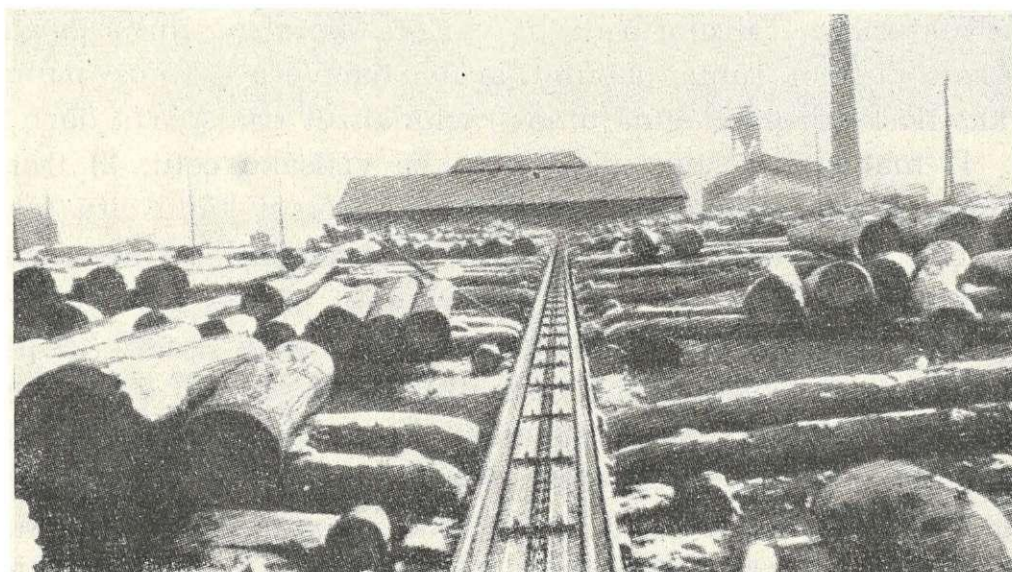
*) Par to, kā pareizi veicami mūrnieku un namdaru darbi, zāgētavas ēkas ceļot, skat. būvinž. P. Bēnfelds — Būvniecība. Rīgā 1940.

izļodzīt visas būves konstrukciju. Zāgu gateņu un citu lielāko koksnī apstrādājošo mašīnu pamati mūrējami ar stipru cementa javu. Ja steidzamības gadījumos vēlams ātra javas sacietēšana, tad cementa-grants (1:3)



66. zīm.

«Krača» mehanisma detaļi («Karhula O. Y.» izveidojumā). Baļķu uzvilcēja bezgala ķēde $\frac{3}{4}'' \times 3\frac{3}{4}''$ lieliem atsevišķiem locekļiem. Baļķu saturēšanai ķēdei piestiprināti piemērotos attālumos grābekļveidīgi apaļo koku uztvērēji ar dzelzs vai tērauda nagiem. Siksnas skritulis 600 m/m caurmērā, apgriežas 100 reizes minūtē. Patērē 4 z. sp., sver ap 800 kg.

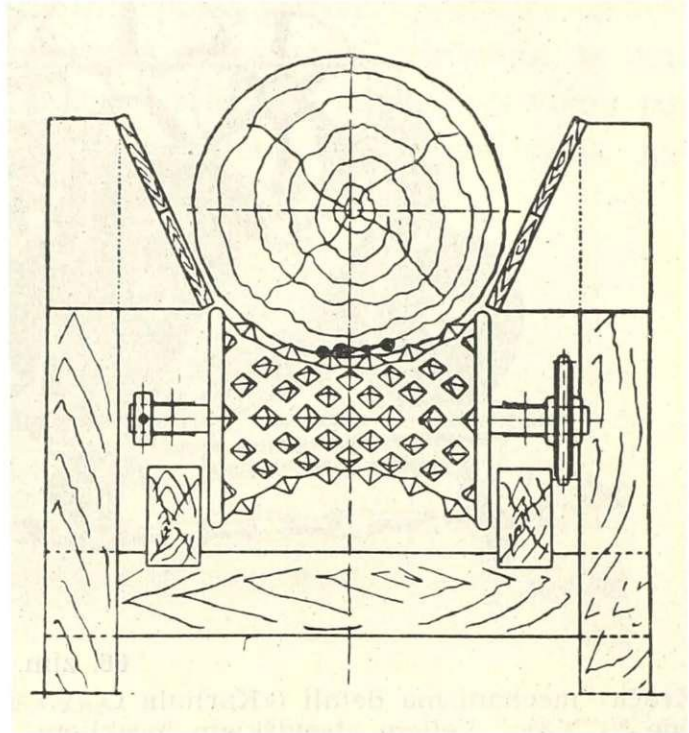


67. zīm.

Sauszemes krautuves parasti apkalpo līmeniski bezgala ķēdes baļķu padēvēji («krači»). To piegādātos baļķus šķērspadēvēji automatiski nogādā gateņiem. Attēlā redzams «Nasicer...» akc. sab., Zagrebā, G. Topham mašīnfabrikas uzstādīts 165 m garš «kracis».

maisījumu saslapina ar siltu ūdeni, kuŗa katrā l ieteic šķīdināt 17 g vārāmās sāls (NaCl) un 50 g potašas (K_2CO_3). Ātrākai javas sacietēšanai ieteikti arī daži citi sastāvi, kas panākot cementa javas sacietēšanu jau pēc dažām minūtēm. Galvenie sanitartechniskie būvnoteikumi darba telpām pievienoti grāmatas pielikumā.

Zāgētavas galvenā ēkā notiek vairums svarīgāko koka materialu apstrādāšanas darbu. Tomēr laiks, ko izlieto koka materialu tiešai apstrādāšanai, ir ievērojami mazāks (tikai 12—20 proc.) nekā tas, ko arī zāgētavas ēkā patērē materialu pārvietošanai un kas iet zudumā neizmantots. Mūsu zāgētavās vēl iespējama it visu koka materialu transporta darbu ievērojama racionalizācija un, atvieglot un paātrinot materialu pārvietošanu, parasti gūsim lielāku darba ražības pacēlumu un darba izmaksas ietaupījumu nekā saīsinot materialu apstrādāšanas laiku. Lai ienestu uz-



68. zīm.

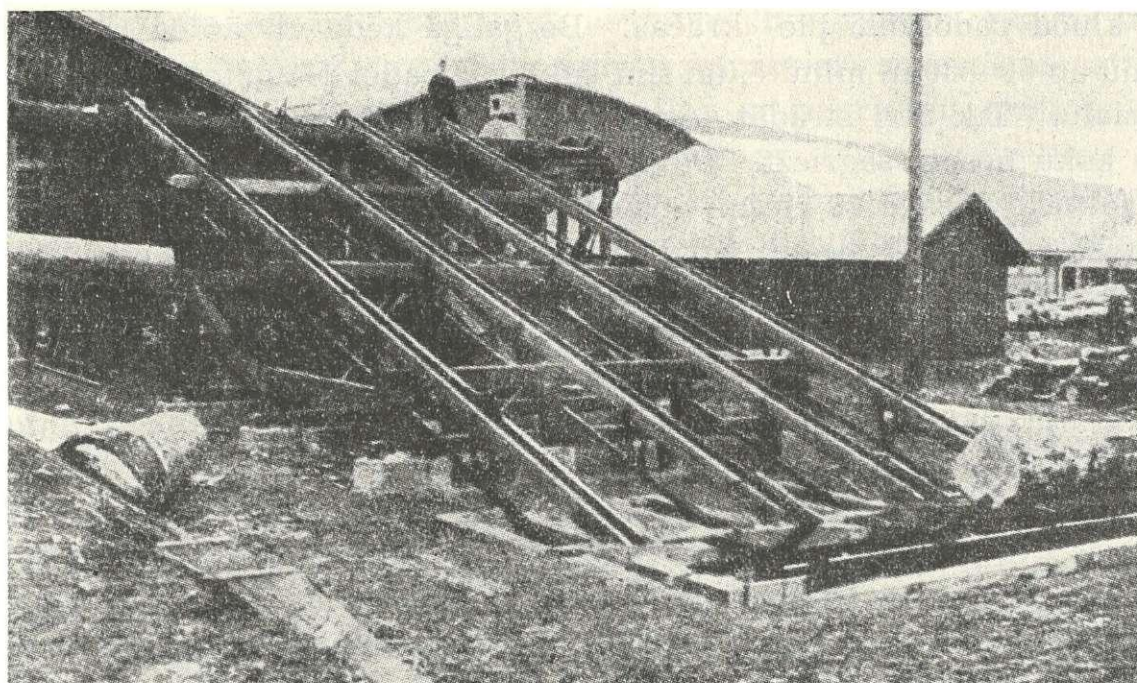
Konisks kārpu (tapu) veltnis apaļkoku pārvietošanai (Carlshütte, Altwasser).

labojumus materialu transporta darbā vai nu tos taisnā līnijā pārvietojot, vai arī grozot, paceļot, sāņus pabīdot, arvien jāievēro sekojoši pamata noteikumi, kas noskaidroti mēģinājumos racionalizēt transporta darbus rūpniecībā*): 1) materiāli arvien jāpārvieto pa visīsāko ceļu; 2) transporta ceļiem arvien jābūt brīviem un tos nedrīkst šķērsot kādu citu materialu transporta ceļi; 3) katra materialu pārkraušanas darba laikā nepiemirst tos arī šķīrot; 4) arvien materialus pārvietojot izmantot arī to svaru: katrs materialu pārvietoējums zemākā darba plāksnes līmenī taupa laiku un spēku; 5) izvairīties no materialu apturēšanas starp 2 darba posmiem kādā starpnoliktavā; 6) gādāt par materialu novākšanu istā laikā, tiklīdz to apstrādāšana vienā vietā pabeigta; 7) labs darba vietas apgaismojums atvieglo un paātrina darba gaitu, reizē ceļot darba kvalitāti. Šo noteikumu vienu daļu var pilnā mērā ievērot vienīgi tad, ja par tiem jau domāts zāgētavu ierīkojot, ja atsevišķo mašīnu darba ražība saskaņota ne tikai

*) Skat. arī Dipl. Ing. Franz Himmelsbach — Fördern in der Sägehalle, RKW — Veröffentlichungen Nr. 51, Berlin 1934.

visas darba dienas periodā, bet arī darba laika atsevišķo 1—3 minūšu periodos*). Daļu no tiem var tomēr ievērot un sasniegt lielus uzlabojumus arī vienīgi ar pareizu darba organizāciju. Tamdēļ arī jau pastāvošās zāģētavās nav pareizi atstāt darba iekārtu bez pārbaudes un uzlabojumiem tādu, kāda tā bijusi vēl agrākās paaudzes laikā. Darba laika novērojumi un darba organizācijas lietpratīga pārbaude arvien dos uzlabojumus un ietaupījumus arī pastāvošās zāģētavās. Īpaši strādnieku trūkuma gadījumos un krīzes laikmetiem iestājoties ir izdevīgākais brīdis ar šiem jaundarbiem nodarboties.

Baļķu piegāde no baļķu noliktavas pie zāģu gateļa, kā pirmās apstrādāšanas mašīnas zāģētavas galvenā ēkā, notiek parasti ar šaursliežu



69. zīm.

Īpatnējs «kracis» baļķu pārvietošanai šķērsvirzienā, reizē tos citā līmenī pacelot (G. Topham mašīnfabr., Vīnē, izveidojums).

ceļu vagonetēm, ja baļķi novietoti uz sauszemes, un ar bezgalīgās ķēdes transportieriem («kračiem»), ja tie ēkā jāvelk tieši no ūdensdārza. Strādājot ar vagonetēm, darbs sadalās: baļķu uzvelšanā uz vagonetēm, piekrauto vagonetu nogādē līdz zāģu gaterim, baļķu novietošanā starpkrautuvē pie zāģu gateļa un tukšo vagonetu atpakaļnogādē līdz baļķu noliktavai. Kopā strādā 2 strādnieki un pie pareizas darba organizācijas (strādājot uz akorda), vedot baļķus 50—100 m tālu, viņiem vienreizēji uzkrauto 2 ciešm. baļķu piegādei būs jāpatērē: vagonetu pārvietošanai

*) Par pareiziem darba organizācijas principiem zāģētavā skat. Dr. Ing. L. Vorreiter — Die Betriebsorganisation des Sägewerks. Wien. 1935.

(braucot ar vidēju ātrumu 50 m minūtē) 2—4 min.; baļķu uzkrāšanai uz vagonetēm un nokraušānai 4 min. Darba traucējumiem jāpieskaita 50 proc. patērētā laika, un tādā kārtā iznāk, ka šāda veida piegādes darbam jāpatērē apm. 0,16—0,20 darba stundas uz katru baļķu ciešm. atkarībā no transporta attāluma. Parasti tik stingra darba disciplīna grūti ieturama, un arī Vakareuropā 1 ciešm. baļķu piegādei šādos apstākļos faktiski patērē 0,3—0,6 darba stundas. Lai aprēķinātu šī darba pilnu pašizmaksu, tam vēl jāpieskaita procenti par sliežu ceļā iebūvēto kapitalu, 10 proc. šī kapitāla gadskārtējai amortizācijai un kāda summa arī vispārējiem pārvaldes un c. izdevumiem.

Darbs ir daudz vienkāršāks, ja baļķu piegādei var izmantot bezgalīgās ķēdes transportierus. Tā apkalpošanai vajadzīgs tikai 1 cilvēks baļķu resp. kluču padošanai pie «krača». Bezgalīgā ķēde virzās uz priekšu ar ātrumu ap 50—60 m minūtē, un šinī laikā var padot pie gateņa ap 50 ciešm. materialu. Tik ātri strādāt tomēr nevar, jo gateris stundā tik daudz apaļo koku nespēj sagriezt. Pieņemot, ka samērā ļoti ātri strādājošs gateris faktiski sazāgē 10 ciešm. apaļo koku, 1 ciešm. piegādei būs patērēta 0,1 darba stunda. Procenti par ieguldīto kapitalu un amortizācija šeit sastāda krietni lielāku summu. Darba pašizmaksu nosakot, jāņem vērā arī transportiera patērētās enerģijas vērtība. Bezgalīgās ķēdes transportierim tomēr ir arī vēl citas priekšrocības, un ātri strādājošo gateņu apkalpošanai tas pierādījies par sevišķi izdevīgu.

Zāģu gateņi

Lai no apaļa koka (baļķa vai kluča) iegūtu izlietošanai praksē noderīgus koku materialus, koks iepriekš jāsgriež un atdalītie koka gabali dažādi jāapstrādā. Lai šo darbu atvieglotu, jau XIV gadsimtā sāka konstruēt pirmās mašīnas koku zāģēšanai. Koku sagriezēju — zāģi (zāģasmeni) iestiprināja koka rāmī, ko kustināja vēja dzirnavas vai ūdens rats. Šādas mašīnas strādāja lēni, un tām nebija lielas nozīmes. Tikai XVII gs. sāka koka masīvākā rāmī iestiprināt jau 2—4 zāģus. Rodas zāģu gateņi, kam jau lielāka nozīme. Tomēr īstais to uzplaukums un roku darba*) jūtāmāka ierobežošana sākas tikai XIX gs. vidū, kad sāk būvēt uzlabotas konstrukcijas metāla gateņus, sākumā 3—4 iestiprināmiem zāģiem (zāģasmeņiem), bet vēlāk pat 20 un vēl lielākam zāģu skaitam. XX gs. otrā gadu desmitā tiek konstruēti sevišķi modernie, ātri strādājošie (augst-ražīgie) gateņi, kas dažādos izveidojumos un ar visādiem jauniem papildinājumiem to konstrukcijā arī tagad vērojami modernākās zāģētavās Ei-

*) Par to sīki skat. inž. techn. A. Vitckopfs — Koks un tā apstrādāšana. Rīgā, 1937.

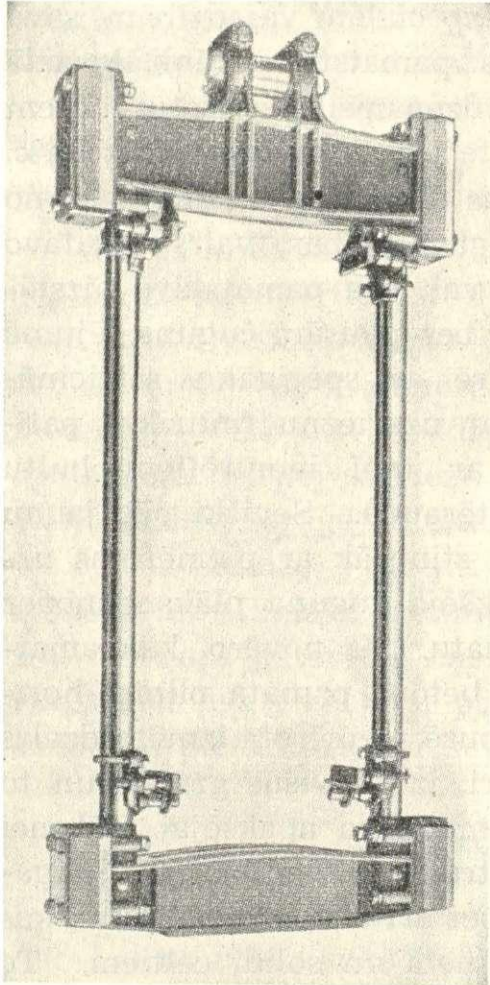
ropā. Zāģu gateŗus iedala vertikālos un horizontālos, skatoties pēc tā, vai zāģu kustības virziens atrodas vertikālā vai horizontālā plāksnē. Vertikālie gateŗi savukārt var būt vienkāršs, pusotrstāvs, divstāvs. Pirmos no tiem ražo arī pārvietojamus. Pazīstami arī vēl vidusgateŗa, zeimergateŗa (brusu zāģu gateŗa) un normalgateŗa jēdzieni. Visi vertikālie gateŗi, neatkarīgi no to pielāgošanas dažādām specialām vajadzībām, savā uzbūvē uzrāda sekojošas galvenās sastāvdaļas: pamatstāvu, rāmi, ko cilā kļāņi un kas satur zāģus, galveno vārpstu ar dzenamsiksna saturētājiem skrituļiem un spara ratiem, baļķu ievirzes gateŗi regulētājas ierīces un c.

Pamatstāvs satur visas gateŗa pārējās daļas, un to parasti lej no čuguna. Pat pārvietojamiem gateŗiem īslaicīgam darbam vairs negatavo koka rāmjus pamatstāva apakšējās plāksnes vai visa pamatstāva aizstāšanai. Pamata stāvam jābūt solidi veidotam, bez plaisām čuguna lējumā un bez citiem bojājumiem, lai tas varētu izturēt arī spēcīgākus satricinājumus. Pamatstāva apakšējā plāksne tiek ar uzgriežņu (mitriķu) palīdzību stingri pievilka pie betona pamata ar tanī iemūrētiem bultu (skrūvju) kātiem. To dažreiz gatavo arī no tērauda. Sevišķi pēc jaunu gateŗu uzstādīšanas uzgriežņi bieži jāpievelk stingrāk ar piemērotas uzgriežņu atslēgas palīdzību. Pamatstāva apakšējā čuguna plāksne noder arī par gateŗa galvenās vārpstas gultņu pamatu. Ja novēro, ka pamatstāva apakšējā plāksne neguļ uz ķieģeļu vai betona pamata pilnīgi horizontāli, tad to izlīdzina, padzenot nolīkušajā pusē piemērota izmēra dzelzs ķīļus. No starpas, kas rodas ar pamata mūri, iztīra visus gružus un to piepilda ar jaunu cementa javu. Gateŗa pamatstāva apakšējai plāksnei vajaga ar pamatiem sastādīt it kā vienu konstruktīvu vienību. Tā kā gateŗa pamatiem ne tikai jā satur gateŗa svārs, bet arī visi satricinājumi, kas rodas darbā, tad tiem jābūt pietiekami masīviem un solidi celtiem. To galvenos izmērus dod gateŗu ražotāja firma, bet tie tālāk jāpieskaņo arī būvvieta pamatnes īpašībām. Purvainās vietās zem pamatiem dzen pāļus, to galvas savienojot uzgaļiem (šķērskokiem). Gateŗu pamati jāiemūrē vismaz 0,8 m dziļāk par augsnas caursalstošo kārtu. Cementa javu mūrēšanas darbam gatavo no 1 d. portlandcimenta un 3 d. upes grants. Pamatu kopsvārs nedrīkst būt mazāks par 12-kārtīgu zāģu gateŗa kopsvāru. Nepietiekami solidi būvētu pamatu dēļ dažkārt gateŗi nevar strādāt ar paredzēto ātrumu, jo rodas pārmērīgi satricinājumi*). Gateŗa ekspluatācijas laikā jāseko, lai uz pamatiem nekad nepilētu smērēļa, jo eļļa bojā betonu. Visur, kur betons varētu tikt notriekts ar eļļu, tas jāpasarga ar skārda pārklājumu.

Gateŗa rāmis satur tanī iestiprinātos zāģus. Tā kā rāmis gateŗi visu laiku tiek bīdīts uz augšu un vilkts uz leju, tad svarīgi, lai tas būtu iespējami viegls. Jo vieglāks rāmis, jo mazāks būs gateŗa enerģijas patē-

*) Skat. arī «Ekonomists» 1932., 522. lpp.

riņš, rāmi uz augšu ceļot. Rāmī iestiprinātie zāģi tomēr stingri jāsavēlk. Lai rāmja šķērsdaļas (uzgaļi, palodas) neizliektos, tās kaļ no viengabala tērauda. Vertikalos rāmja statņus nereti gatavo cauruļu veidā. Šķērsdaļām piestiprina klanus, kuŗu lejasgali savienoti ar gaterā galvenās vārpstas abiem kloķiem. Klani arī pievada vajadzīgo enerģiju rāmja svērtēniskai bīdīšanai un uz leju vilkšanai.



70. zīm.

Labā tērauda cauruļu rāmis zāģu saturēšanai, kādu savos gateros lieto Bolindera akc. sab. Stokholmā, ir izturīgāks par agrāk lietotiem masīviem rāmjiem. Tas arī vieglāks, ar to apgādāts zāģu gateris stabilāks un patērē mazāk enerģijas.

Lai aprēķinātu, vai rāmis pietiekami izturīgs, jāzina, ar kādu spēku tiks savilkti zāģi un cik liels būs koku griešanas darbs zāģus uz leju velkot. Zāģu parastais savilkums ir 20 kg uz 1 kv. m/m to šķērsriezuma. Praktiski pareizo savilkumu nosaka pēc savilkta zāģa skaņas, kuŗa rodas zāģim ar āmuru piesitot. Zāģasmens platums ne mazāks par 40-kārtīgu to biezumu. Cik lieli spraigumi jāiztur rāmja šķērsdaļām, to raksturo, piemēram, šāds aprēķins: ja rāmī iestiprināti 15 zāģi Nr. 15, kuŗu biezums ir 1,83 m/m, un katra zāģa platums ir 150 m/m, tad katra zāģa šķērsriezuma laukums ir $= 1,83 \times 150 = 274,5$ kv. m/m. Visu rāmī iestiprināto zāģu šķērsriezums šai gadījumā būs $274,5 \times 15 = 4117,5$ kv. m/m. Lai asmeņi būtu pienācīgi stingri savilkti, uz katru kv. m/m, kā jau atzīmēts, jāiedarbojas 20 kg lielam svaram, vai uz visiem zāģiem kopsummā $4117,5 \times 20 = 82.350$ kg. Šim skaitlim vēl pievienojamais koku griešanai vajadzīgais spēks būs mainīgs, jo atkarīgs no baļķa caurmēra, rāmī iestiprināto zāģu skaita, zāģu biezuma, koku sugas un dažiem citiem faktoriem,

kas ņemti vērā, sastādot formulas šī darba aprēķināšanai. Ja rāmja piepūle ir bijusi kādreiz lielāka nekā tā daļu pretestības spējas, tad rāmis sagriežas šķībs, ko var konstatēt ar svērtēna palīdzību, rāmi izsvarojojot. Arī šķērsdaļu horizontālais stāvoklis pa laikam jāpārbauda kā to augšējā, tā arī apakšējā stāvoklī ar jūtīga līmeņmēra stikla caurulītes (līmenekļa, līmetņa) palīdzību. Šī pārbaude dos arī norādījumu par to, vai klani rāmim pareizi piestiprināti.

Galvenā vārpsta tiek arvien gatavota no laba tērauda un parasti novietota gaterā apakšdaļā ar saturētājiem gultņiem tieši uz pamatstāva apakšējās plāksnes (plātnes). Šāda veida gateris darba laikā mazāk pakļauts satricinājumiem un tā konstrukcija stabilāka. Tikai izņēmuma gadījumos, piemēram, ja tuvu gruntsūdens līmenis un šī iemesla dēļ nav iespējams transmisiju novietot zem zāģētavas darba telpu grīdas, lieto gaterus, kuŗu galvenā vārpsta novietota pamatstāva augšdaļā. Vārpsta griežas (rit) ar ātrumu no 200—300 reižu minūtē*). Ritu kustību galvenā vārpsta iegūst ar pievienota elektromotra, vai, parastāk, ar dzenamsiksna palīdzību. Dzenamsiksna pārnes enerģiju no transmisijas uz zāģu gaterā galvenās vārpstas vidū vai vienā galā novietoto darba skrituli, kas saķīlēts ar vārpstu. Darba skritulim blakus uz vārpstas novietots arī otrs — brīvskritulis, kas griežas ap vārpstu brīvgaitā. Uz šo skrituli dzenamsiksnu pārvieto, kad gateri grib apturēt. Ja skrejoša dzenamsiksna būs novietota uz darba skrituļa, tad galvenā vārpsta griezīsies un tai ar kloķiem pievienotie viens vai divi klaņi bīdīs uz augšu un vilks uz leju gaterā zāģu rāmi. Uz galvenās vārpstas novietoti arī 1 vai 2 spara rati. Ja gaterā gaitas izlīdzināšanai ir tikai 1 spara rats, tad, parasti, galvenās vārpstas vienā galā būs darba skritulis ar brīvskrituli, bet otrā galā spara rats. Divus klaņus gaterā rāmja bīdīšanai agrāk ieteica lietot gateriem ar galvenās vārpstas apgriezīnu skaitu (ritu skaitu) ne lielāku par 240 minūtē. Pie lielāka ritu skaita par vēlāmāku atzina vienu klani, jo šādu gateru konstrukcija vienkāršāka un to gaita esot mierīgāka. Tagad pazīstamas arī vairākas konstrukcijas, kas šai prasībai neatbilst, bet attiecīgo gateru gaita tomēr ļoti vienmērīga.

Gareniski sazāģējamus baļķus gaterī parasti ievirza (agrāk arvien ar tievgali, bet jaunākā laikā arī ar resgali pa priekšu) divi čuguna rienvaini veltnu pāri, kuŗus iedarbina galvenai vārpstai pievienota viena vai otra veida palīgierīce un kuŗi atrodas: viens pāris gaterā priekšpusē, otrs — aizmugurē. Katrs veltnu pāris sastādās no viena veltna zem baļķa un otra virs baļķa. Ja sazāģējamie kluči ir īsāki par 3 m, tad bieži lieto gaterus ar diviem pāriem apakšējo un diviem pāriem augšējo veltnu. Baļķu ievirze gateros var notikt atsevišķiem rāvieniem (parasti, ja gal-

*) Latvijā izplatītākiem gateriem ir samērā zems galvenās vārpstas apgriezīnu (ritu) skaits: pie rāmju pacēluma augstuma 460—475 m/m parasti 215—250 apgriezīnu minūtē, kas dod vidēju zāģu kustības ātrumu apm. 3,5 m/sek. Ātri strādājošo gateru pie mums vēl maz, bet Skandināvijas valstīs pie gaterā rāmja platuma 550 m/m tā pacēlums augstumā būs 500 m/m un galvenās vārpstas apgriezīnu skaits 350 reižu min., pie rāmja platuma 650 m/m — 335 apgriezīni un pie platuma 750 m/m — 315 apgriezīnu min. Vidējais zāģu kustības ātrums nebūs mazāks par 5,7 m/sek. (atsevišķiem gateriem arī 6,5 m/sek.), bet pie mums tas būs, caurmērā vērtējot, vēl līdz 60 proc. zemāks. Sagriezto baļķu tek. m skaita ziņā starpība būs vēl lielāka, jo arī darba organizācija pie mums mazāk racionala.

venās vārpstas ritu skaits 200—280 reižu minūtē) vai arī nepārtraukti (ja vārpstas ritu skaits lielāks par 280). Baļķa uz priekšu padevumu m/m galvenās vārpstas 1 apgrieziena laikā sauc par ievirzes ātrumu. Lēni strādājošos gateros tas vismaz par 20—25 proc. mazāks kā modernajos augstražīgajos un parasti līdzinās:

Baļķa caurmērs tievgalī cm	Rāmja gājiens 400 m/m	Rāmja gājiens 450 m/m	Rāmja gājiens 500 m/m	Piezīmes
	Ievirzes ātrums galvenās vārpstas 1. apgriezienā m/m			
16	21	23	27	Baļķu ievirzes ātrumi noteikti zāģiem № 13, kuŗu biezums — 2,41 m/m, zoba solis — 22 m/m, zoba augstums — 17 m/m, zobu izlocījuma platums — 3,5 m/m. Ja zāģē ozola kokus, tad šie ievirzes ātrumi jāreizina ar koeficientu 0,65.
18	19	21	24	
20	17	19	22	
22	15	17	20	
24	14	16	18	
26	13	14	17	
28	12	13	16	
30	11	12	14	
32	10	12	13	
34	9	10	12	
36	8	9	11	
38	7	8	10	
40	5	6	8	

Ātri strādājošos vertikālajos gateros, piemēram, Padomju savienībā, lieto sekojošus ievirzes ātrumus egļu vai priežu baļķus sazāģējot: (Skat. 103. l. p.)

Zāģējot bērza un ozola klučus, orientēšanās nolūkā atzīmētie ievirzes ātrumi jāsamazinot par 20 proc., bet oša pat 35 proc. Zāģējot ziemā salsalušus kokus, ievirzes ātrumi jāsamazinot par 10 proc. Strādājot vasaras periodā, ievirzi varot arī līdz 10 proc. paātrināt.

Ievirzes ātrumu gaterī regulē ar īpašu sviru. Gaterim pievieno arī attēlos redzamās dažāda veida lēninātāju ierīces gaterā ātrai vai pakāpeniskai apturēšanai. Visas šīs un dažas sīkākas ierīces ir arī pārvietojamiem un citiem vienstāva gateriem.

Gateru darba ražība atkarīga no tā, cik ātri sazāģējamo baļķi virzām uz iekustinātiem zāģiem. Jo ātrāka pie tam zāģasmeņu zobu kustība, jo straujāk var pie asmeņiem piebīdīt baļķi. Parastajos vertikālajos gateros zāģu zobu kustības ātrums pie mums ap 3,5 m sekundē, bet galējās robežās tas jāpieņem no 2—7 m sek. Speciāli veidotie augstražīgie

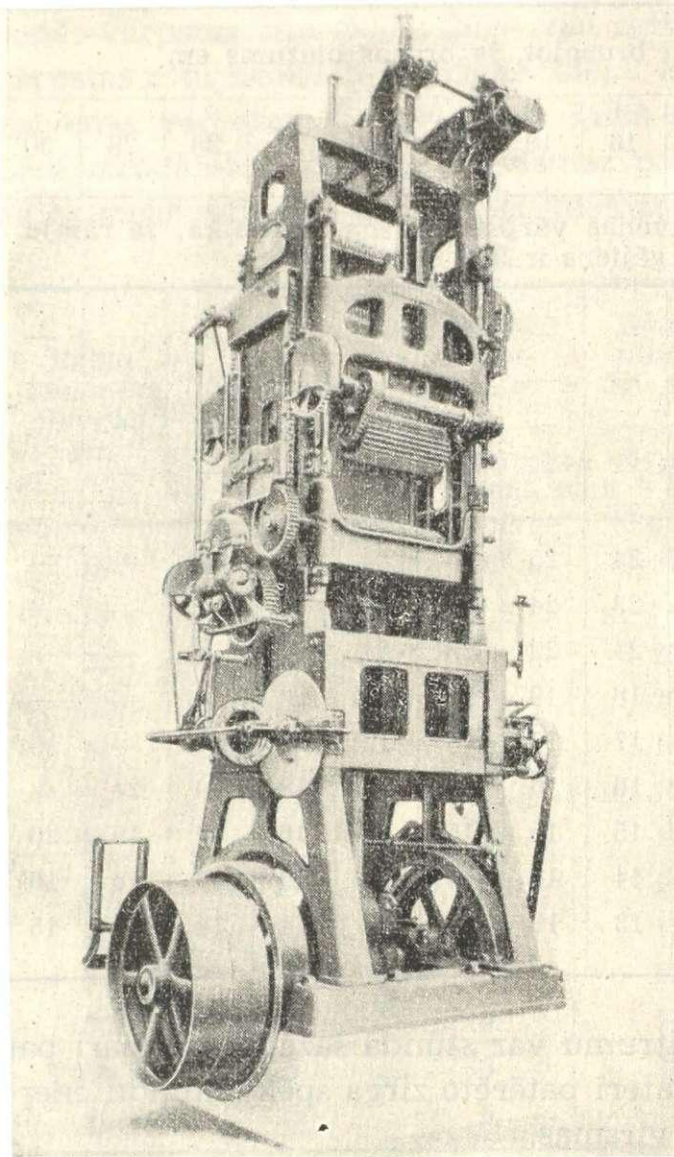
Baļķu caurmērs tievgalī cm	Baļķi vienā pārmienā dēļos sagriežot, ja rāmī testiprināti ne vairāk par 7 zāģiem	Baļķi brusojojot, ja brusas biezums cm										
		10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Ievirzes ātrums m/m galvenās vārpstas viena rita laikā, ja rāmja gājiens ir 500 m/m												
10—14	33											
15—16	31	32										
17—18	28	29	30									
19—20	26	26	27	28								
21—22	24	25	26	26	27							
23—24	22	23	24	24	24	25	—	—	—			
25—26	20	20	21	22	23	24	24	—	—			
27—28	19	19	19	20	21	22	23	24	—			
29—30	17	17	17	17	18	19	20	21	22			
31—32	16	16	16	16	17	17	18	19	20	21	—	—
33—34	15	15	15	15	16	16	16	17	18	19	21	
35—36	14	14	14	14	15	15	15	16	16	17	18	20
37—38	13	13	13	13	14	14	14	15	15	16	16	16
39—40	12	12	12	12	13	13	13	13	14	14	15	15

gateri ar vislielāko zobu kustības ātrumu var stundā sazāģēt pat pāri par 15 kub. m apaļo koku. Uz katru gateri patērēto zirga spēka stundu enerģijas iegūst ap 7,5 kv. m grieziņa virsmas.

Gateņa sekmīgs darbs lielā mērā atkarīgs tomēr ne tikai no tā konstrukcijas, bet arī no tā, cik rūpīgi gateris tiek apkalpots, cik laba vispārējā darba organizācija zāģētavā visumā. Ja zāģu gateris, piemēram, 480 min. ilgā darba maiņā nemaz nav strādājis 20 min., bet tanī laikā, kad tas bija iedarbināts, koksni nav griezis 15 min., tad šāda gateņa darba lietderības koeficients ir:

$$\frac{(480 - 20 - 15)}{480} = \frac{445}{480} = 0,93.$$

Pilnīgi mechanizētās zāģētavās gateņa darba lietderības koeficients arī praksē sasniedz 0,93, bet pa daļai mechnizētās tas labākā gadījumā līdzinās 0,90. Zudumi darba laikā, kad gateris vai nu nemaz nestrādā, vai zāģi lietderīgi negriež koksni, var būt ļoti dažādi, un arvien jāveikti liela uzmanība to iespējamai samazināšanai. Galvenie darba laika zudumi (procentos vidēji no visa darba maiņas laika), no kuriem grūti izvairīties, šādi:



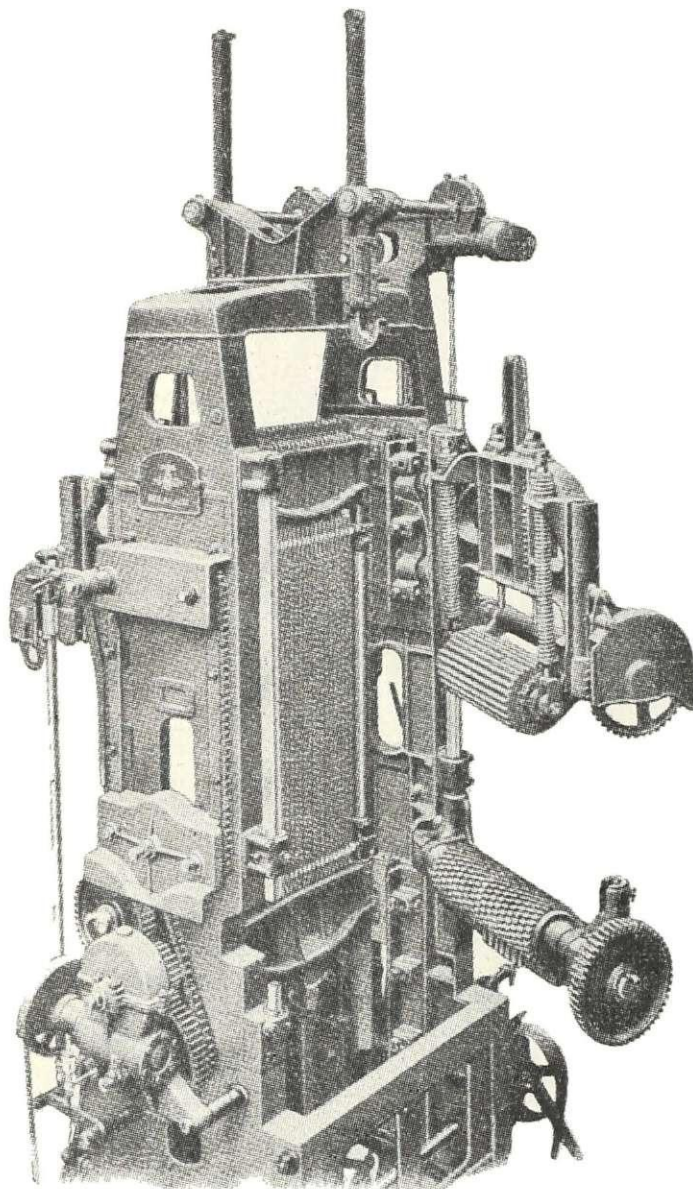
«Super-Standard» tipa Bolindera akc. sab. gateris. Gaterā kreisajā pusē — ievirzes mehānisms, labajā pusē — mehānisms ievirzes un zāgu pārkares regulēšanai, dzenamsiksna pārslēgšanai no darba uz brīvgājienu un bremzes. Ievirze nepārtraukta. Rāmis pagatavots no ļoti laba tērauda un tamdēļ viegls. Rāmja platums 750—850 mm, rāmī var iekārt 20—28 zāgus. Galvenajai vārpstai 270—300 ritu minūtē. Ievirzes lielākais ātrums vienam rāmja gājienam: mīkstiem kokiem ap 30 m/m, cieti — 20 m/m. Ievirze nepārtraukta. Ievirzes veltni pievienoti mizu un skaidu tīrītāji. Zāga zobu kustības ātrums — 6 m/sek. Gateris sver apm. 14.000 kg un patērē 60—70 z. sp.

71. zīm.

Zāgu pārtrūkšana, zobu un c. lūzumi ap	1,5 proc.
Baļķu garuma virsmēra griešanas laiks	1,5
Galvenās vārpstas apgriezīgu skaita samazināšanās, kurai seko lēnāka zāgu zobu kustība un kas atkarīga no spēkstacijas darba nevienmērības	1,0
Starplaiks, kad iepriekšējais baļķis sazāgēts, bet nākamo vēl tikai padod	1,0
Dažādu sīko remontu izsauktie darbu traucējumi	1,0
Zāgu stingrāka savilkšana, zobu izlocījumu atsevišķi labojumi	0,75
Gateru daļu eļļošana	0,25

Kopā zudumu: 7,0 proc.

Tādi traucējumi, kā baļķu savlaicīgas piegādes izpalikšana, darba sastrēgumi pie «galda šķirotāja» vai zeimerzāga, atkritumu transportieru bojājumi un t. l. pazemina gaterā darba lietderības koeficientu jau ievē-

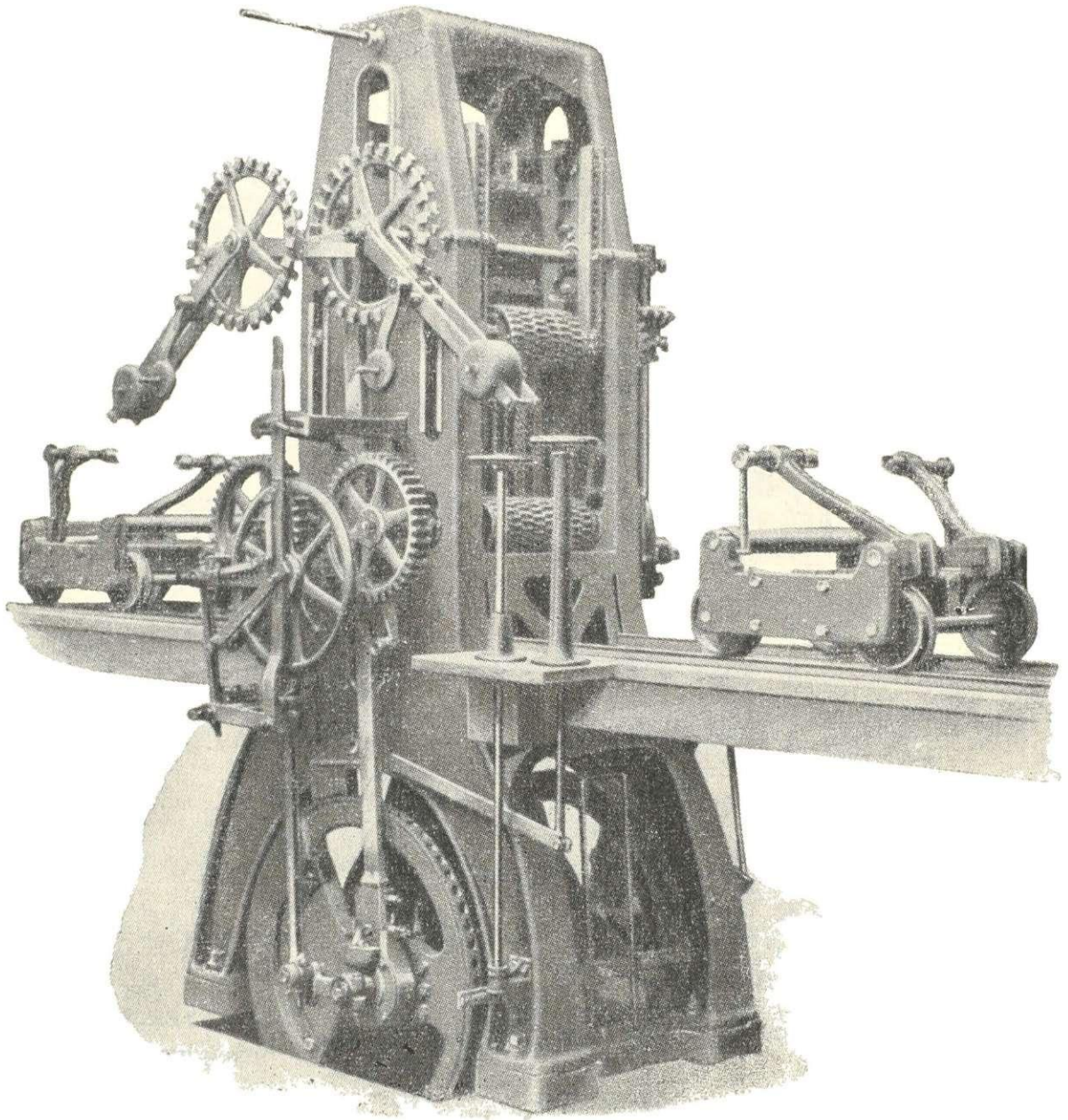


72. zīm.

«Super-Standard» gaterī, kā no šī attēla redzams, ērti piekļūt zāgiem un tos viegli apmainīt. Ievirze pašdarbīgi regulē zāgu pārkari. Gaterim pievienota skāla ievirzes ātruma nolasišanai.

rojami lielākā mērā un katrā ziņā novēršami. Arī gaterā zāgu pareiza izvēle un zobu lietpratīga asināšana ietekmē ne tikai darba kvalitāti, bet arī darba ražību. Pareizi uzasināta zāga zobu galiem jābūt visiem vienā līnijā, un šai līnijai jābūt paralelai zāgu mugurai. Ir labi, ja zāga viduslīnija nedaudz gaŗāka par zāga muguras un zobu līniju. Tas, zāgus rāmī iestiprinot un savelkot, tos pasarga no izliekšanās, padara tos arī elastīgākus. Zāgim nodilstot, šaurākam kļūstot, viduslīnija pārvietojama

uz muguras pusi. To panāk, daudzot zāga vidusdaļu ar noapaļota gala āmuru. Viduslīnijas pārvietošanu, zāga vidusdaļu uzmanīgi daudzot, parasti izdara divas reizes zāga lietošanas laikā līdz tā nodiluma robežai,

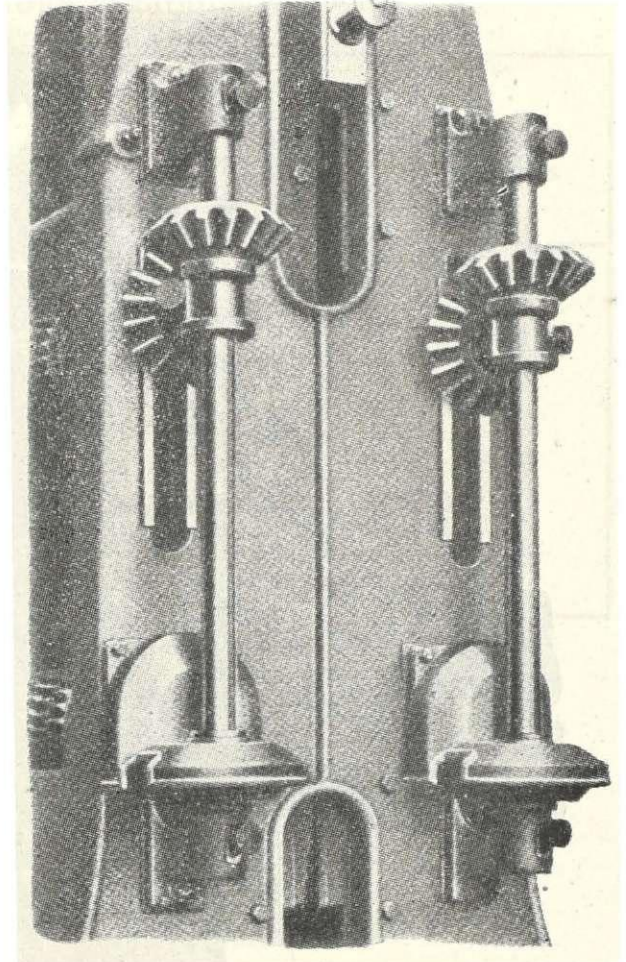


73. zīm.

Ātri strādājošs G. Topham mašīnfabrikas gateris «Bruna». Rāmja platums 400—1100 mm. Zāgu cēlums 350—1300 mm.

katru reizi pēc tam, kad asmenim izspiež jaunus zobus. Zāgiem jābūt pagatavotiem no sevišķi laba tērauda. Tā labumu daži praktiķi pārbauda, noliekot zāgasmēni uz grīdas, uzminot ar kāju apmēram vienai trešajai daļai no zāgasmēns gala un uzceļot gaŗāko galu vertikali uz augšu. Zāgasmēns pie tam stipri salieksies, bet ja tas pagatavots no laba materiala, tad vaļā palaists tas izlieksies atkal pilnīgi taisns. Šāda pārbaude, pro-

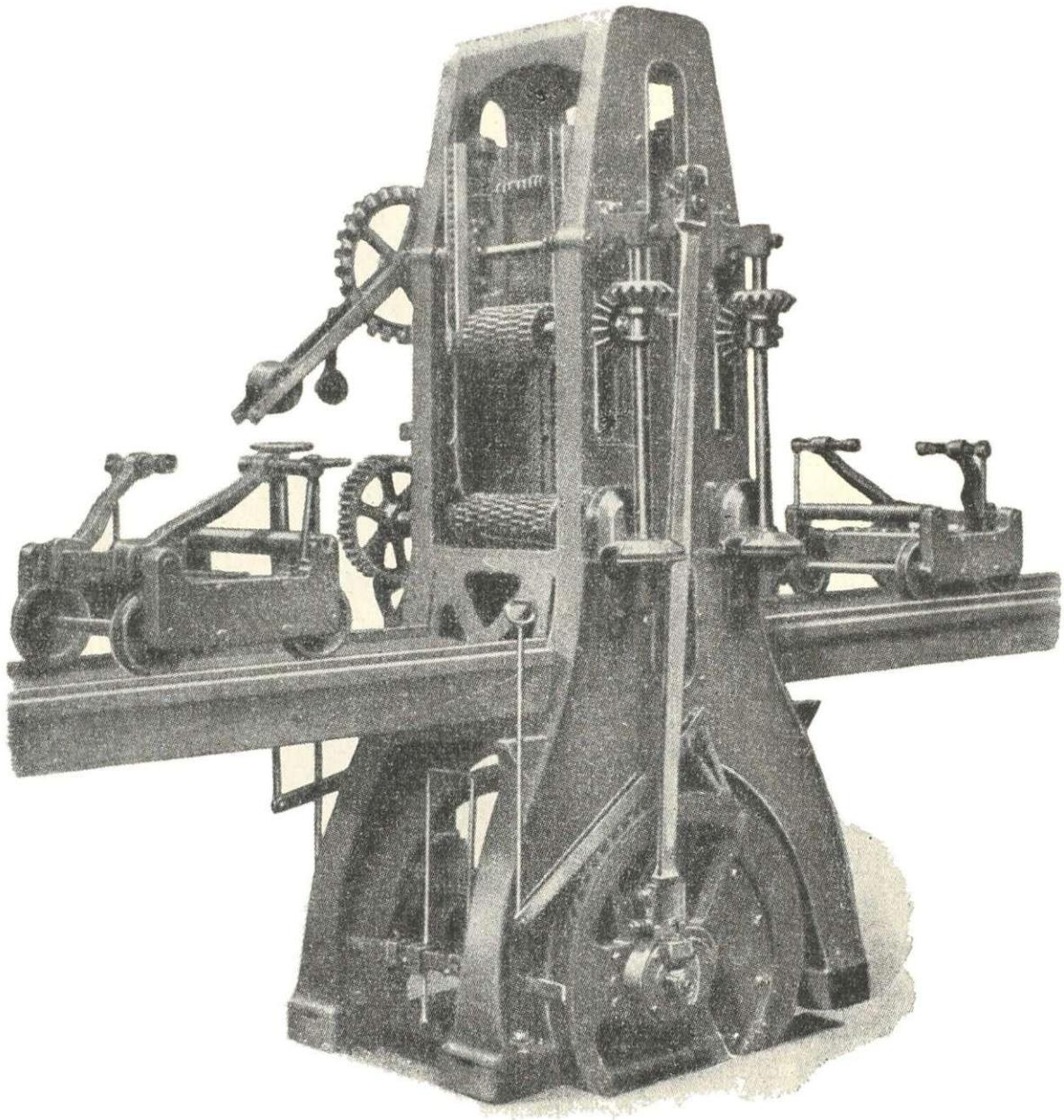
tams, dod iespēju atšķirt vienīgi ļoti rupjus viltojumus. Pilnīgāku pārskatu par tērauda īpašībām jau dod tā ķīmiskais sastāvs. Oglekļa saturam tēraudā jābūt no 0,4—2,2 proc. Jo cietāks sazāģējams koks, jo lielākam jābūt oglekļa saturam zāģasmeņu tēraudā. Labā asmeņu tēraudā arī var būt 5—20 proc. volframa, 0,2—6 proc. chroma, 0,1—1,1 proc. mangana, 0,04—1,1 proc. silīcija, līdz 0,3 proc. vanadija, līdz 0,2 proc. fosfora un vēl citas sastāvdaļas. Zāģu pagatavošanai lietotā tīģeļa tērauda ārdēšanas (rūdišanas) temperatūra ir 735—845° C. Ja darba laikā zāģasmens sakarst līdz vēl augstākai temperatūrai, tad tērauds parasti kļūst zils un, lēnām atdziestot, parasti kļūst trausls, zaudē savu strukturu un līdz ar to arī savas pretestības spējas, kā mēdz teikt, — sadeg. Jaunākajā laikā dažas ZASV un citur ražoto tēraudu šķirnes šinī ziņā jau daudz izturīgākas un panes temperatūru pat pāri par 1200° C. Bet šādu tēraudu zāģi arī par 30—80 proc. dārgāki nekā parastie. Bez tam arvien jāseko to vienmērīgam biezumam, ko pārbauda ar mikrometra skrūvi, kuņas jūtīgums sniedzas līdz $\frac{1}{100}$ m/m. Nevienmērīga biezuma un arī ierūsējuši zāģi darbā vairāk sakarst, arī patērē koku griešanai nesamērīgi daudz enerģijas. Svarīga arī zāģu tērauda cietība. Tas nedrīkst būt pārāk trausls, un svarīgi arī, lai nebūtu pārāk grūta asmeņu asināšana, bet savukārt arī, lai to nodilums nebūtu pārāk straujš. Cik liela šai ziņā var būt starpība, uz to norāda bij. Austrijas prof. Jūl. Maršē publicējums par kādu atsevišķu novērojumu, kuņā zāģi nosvērti pirms un pēc pirmā asinājuma. Vācu (Remscheid) zāģis pie tam zaudējis 0,38 p/o, bet attiecīgs zviedru zāģis tikai 0,15 p/o. Pēdējais arī otrā asinājumā zaudējis tikai 0,17 p/o, tā tad arī kopsummā par diviem asinājumiem arvien vēl mazāk nekā pirmais zāģis vienā asinājumā. To vērā ņemot, arī jāiegādājas tikai pazīstamu marku zāģi, kas, kaut arī dārgāki, lēnāk nodilst, retāk jāuzasina, to izturība lielāka un



74. zīm.

G. Topham mašīnfabrikas gateri «Bruna» augšējos un apakšējos baļķu ievirzes veltņus dzen labi nostrādāti koniski zobrati. Ķeta aizsargi nodrošina apakšējos zobratus no skaidu iebiršanas.

var pielaist lielākus baļķu uz priekšu padevumus. Vidējais darba ilgums labāko marku zāgiem var būt līdz 5 reizes ilgāks kā lētākajām, bet par to arī sliktākajām markām. Atzīmējams pie tam, ka jaunākajā laikā gandrīz visās valstīs tiek ražoti arī ļoti augstvērtīgi tēraudi, no tiem pagata-



75. zīm.

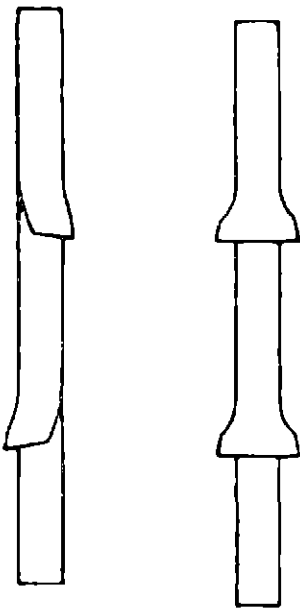
Augstražīgais G. Topham u. Co. mašīnfabrikas, Vinē, ražotais gateris. Rāmja platums 400—1300 mm. 9 stundās apzāgē 75 ciešm. baļķu.

voti arī labi zāgi, bet tāpat gandrīz visās valstīs tos ražo arī mazvērtīgākā izstrādājumā. Nepietiek tamdēļ ievērot vienīgi valsts nosaukumu, no kuras zāgi nākuši, nozīme arī firmai, kas zāgus ražojusi.

Arī zāgasmeņu zobu formai ir sava nozīme, pie kam sevišķa vērība piegriežama tam apstāklim, vai laukums starp diviem blakus esošiem zo-

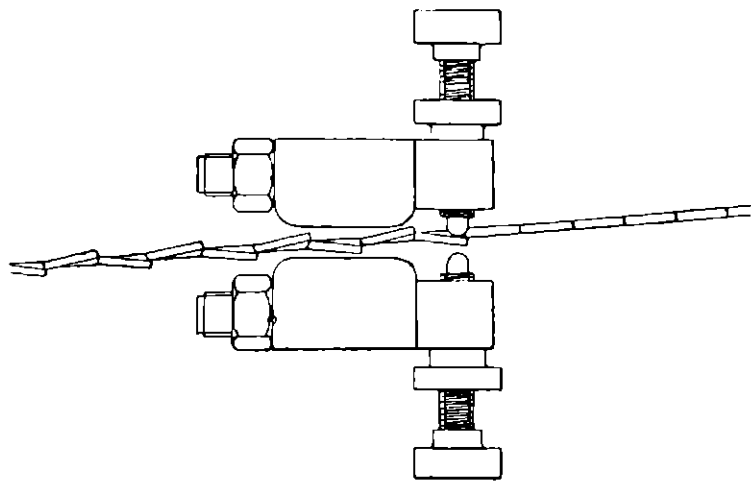
biem var brīvi uzņemt visas tās zāģu skaidas, kas radīsies vienā zāģasmens gājienā (vienā griezienā). Attiecīgā aprēķinā nav jāpiemirst, ka zāģu skaidu tilpums būs 5—5^{1/2} reizes lielāks par izgrieztā koka tilpumu, un laukums starp blakus gulošiem zobiem vajadzīgs jo lielāks, jo resnāku koku zāģē. Tā sauktie «vilku zobi» izpilda šo prasību vispilnīgāk. Parastās zāģasmeņu dimensijas redzamas no sekojošās tabulas:

Gatera Nr.	Z ā ģ a s m e ņ u			Zobu izlocījums, kādu līdz šim parasti ieteica lietot, m/m	Grieziena platums m/m	Zobu skaits
	garums m/m	platums m/m	min. biežums m/m			
1	600	110	1,2	0,8	2,0	20
2	800	120	1,3	0,9	2,2	26
3	1000	130	1,4	1,0	2,4	33
4	1200	140	1,5	1,1	2,6	40
5	1400	150	1,6	1,2	2,8	46
6	1600	160	1,7	1,3	3,0	53
7	1800	170	1,8	1,4	3,2	60



76. zīm.

«Zāģa ceļa» iegūšanai zāģasmens zobus vai nu izloka (pa kreisi), vai arī to galus saspiež plakanākus (pa labi).

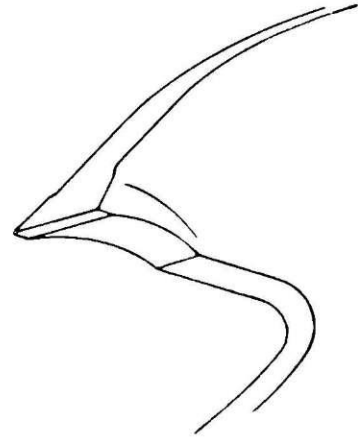
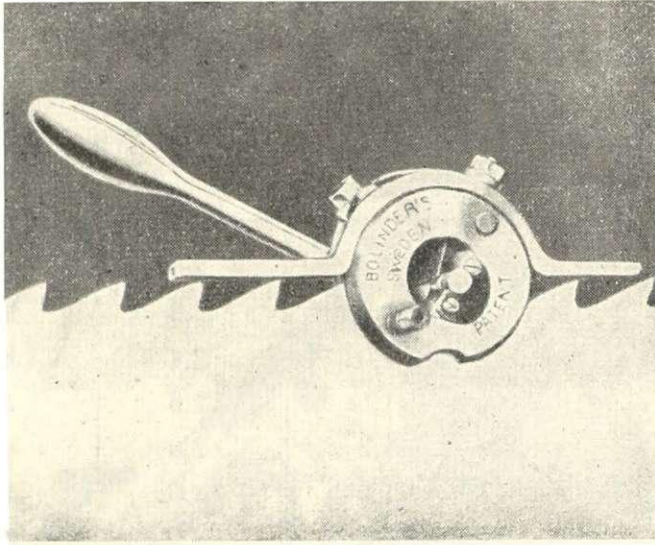


77. zīm.

Aparata schēma zāģu zobu izlocīšanai.

Kokus zāģējot, zāģa zobi veido šauru ceļu, no kuŗa koksne tiek aizvākta zāģu skaidu veidā. Koksnes pretestību griešanai pārvar zobu gali

un malas. Griežot koksni šķērsām šķiedrai, jāpatērē apm. 2 reizes vairāk enerģijas nekā griežot to gareniski, tāpēc arī katram zāgēšanas gadījumam būs cita izdevīgākā zobu forma. Zāgasmēņu zobu raksturīgākie elementi ir zāgu zobu leņķi, zoba solis un zoba augstums*). Labākā būs tāda zobu



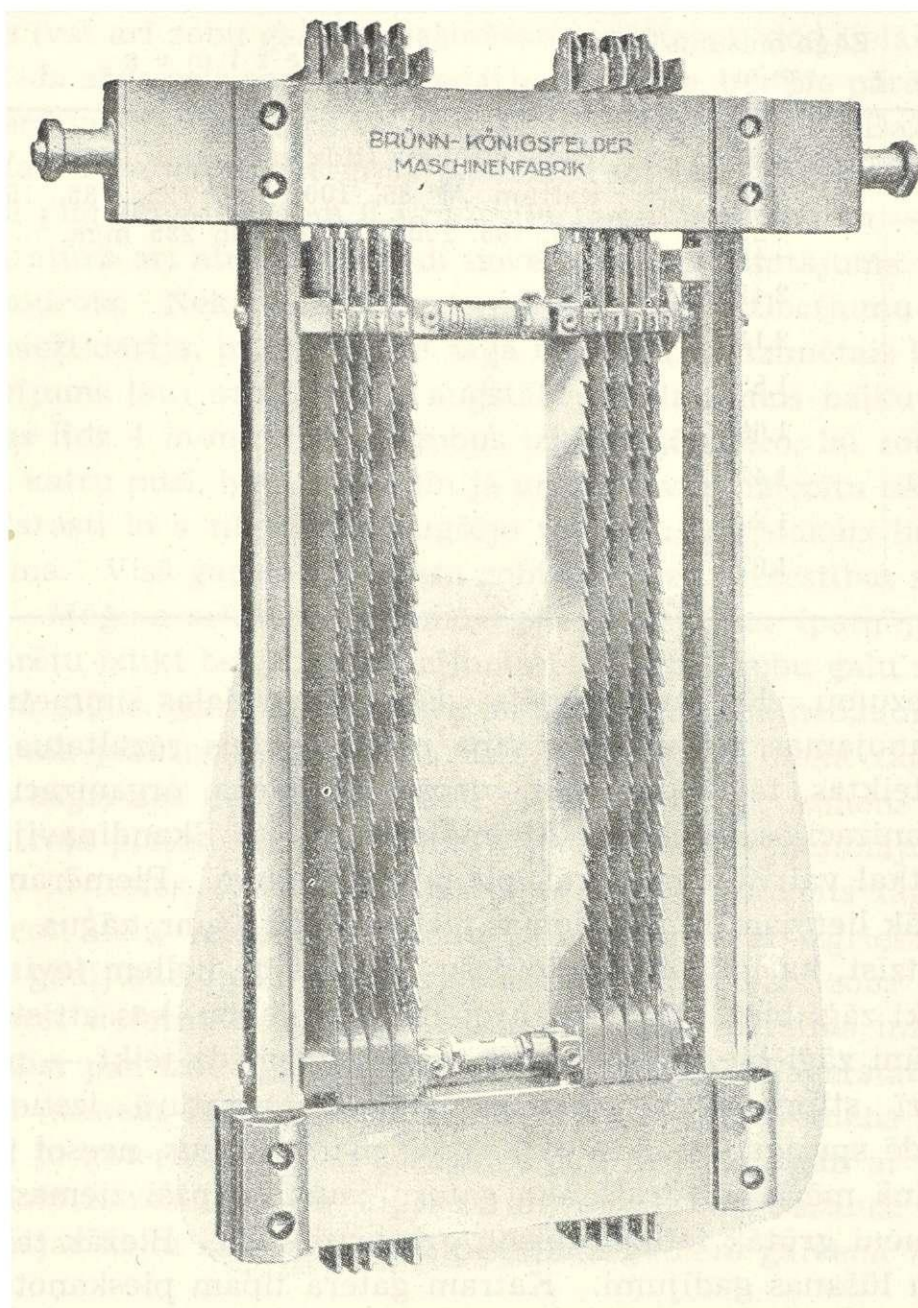
78. zīm.

Aparats zobu galu saspiešanai un (pa labi) pareizi saspiests un asināts zāgu zobs.

forma, kas, koku zāgējot, pretestības pārvarēšanai patērē vismazāk enerģijas. Mīkstas koksnes griešanai lieto zāgus ar gaļākiem, tālāk viens no otra novietotiem un uz priekšu padotiem asleņķainiem trīsstūra formas zobiem, kuņiem zobu griešanas leņķis svārstās starp 75° — 85° , bet cietas koksnes griešanai izdevīga īsa, viens otram tuvāk novietotu zobu forma, kurai augstāk atzīmētais leņķis = apm. 90° . Ja jāgriež mīksta un slapja koksne, tad šis leņķis vēlams mazāks nekā gadījumos, kad jāgriež mīksta un sausa koksne. Zobu asmens leņķis var svārstīties starp 40° — 60° . Zobu augstums parasti 0,85—0,90 daļas no zobu soļa.

Praksei sevišķi svarīgs jautājums par zāgasmens biezumu. Zāgasmens biezumu izvēloties, nedrīkst piemirst, ka zāga zobu ceļš, ko zāgis veido koksni griežot, ir jo platāks un dod jo vairāk zāgu skaidu, jo biezāks zāgasmens. Tāpēc, ja vēlamies pavairot zāgmateriālu iznākumu un samazināt radušos zāgu skaidu vairumu, tad jācenšas lietot, cik vien iespējams, plānākus zāgus. Bieziem zāgiem arī vēl tas trūkums, ka tie patērē zāgēšanas darbam vairāk enerģijas un arī prasa lielāku zāga zobu soli. Nebojājot

*) Skat. O. Biermann — Das Schärffen und Instandhalten der Vollgatter-sägeblätter. Dtsch. Holz-Anz. Nr. 15, 1939, un arī Nr. 41, 1939 — Das Schärffen der verschiedenen Sägenarten.



79. zīm.

Vienkārša zāgu iestiprināšana gateļa rāmī ir ar G. Topham mašīnfabrikas zāg-asmeņu spīļu palīdzību. Zāgu attālumus noteic piemērotu izmēru metala ķīli.

griezuma kvalitāti, iespējams lietot jo plānākus zāgus, jo īsāks zāga brīvais garums un jo ātrāka zāga zobu kustība. Zāgus pēc to biezuma iedala pēc sekojoša Bermingemas kalibra: (Skat. 112. l. p.)

Mūsu zāgētavas vēl nesen lietoja pārāk biezus zāgus, bet Skandināvijas valstīs ar turienes augstražīgajiem gateļiem visu pēdējo laiku aizrāvās no ļoti plānajiem 16. nr. zāgiem. Koksnes ietaupījums, plānākus zāgus lietojot, Skandināvijas valstīs bij īsti prāvs, un to var viegli aprēķināt katrā konkrētā gadījumā. Nepareizi tomēr būtu ieteikt arī mūsu lēni strādājošos gateļos lietot tikpat plānus zāgus, jo tie dotu ne-

Zāgu Nr. Nr pēc kalibra	Zāga biezums m/m	P i e z ī m e s
10	3,40	Zāga platums (līdz zobu galu līnijai) var būt katram № 85, 100, 110, 125, 135, 150, 160, 175, 185, 200, 210, 225 un 235 m/m.
11	3,05	
12	2,77	
13	2,41	
14	2,11	
15	1,83	
16	1,65	
17	1,47	
18	1,24	
19	1,07	

vienādu griezumū. Kā jau atzīmēts, visas gateņu daļas simmetriski savā starpā saskaņojamas, un noteikta tipa mašina labus rezultātus dos vienīgi pie noteiktas, tai piemērotas, vispārējas darba organizācijas resp. darba mehānizācijas pakāpes. Atzīmējams, ka arī Skandināvijā pēdējos gados sāk atkal vairīties no pārāk plānājiem zāgiem. Piemēram, Somijā redz visbiežāk lietojam 14. un ziemas mēnešos pat 13. nr. zāģus. Turienes lietpratēji atzīst, ka ļoti ātri strādājošos gateņos ar lieliem ievirzes ātrumiem plānāki zāģi bieži vien neizturot lielo spiedienu, kas attīstās koksni zāģējot. Plāni zāģi bieži vien «apiet» zarus, kā mēdz teikt — maldās — rezultatā arī stipri sasilst, paaugstinātā temperatūrā izstiepjas gaŗāki un zaudē spraigumu. Lietojot pārāk plānus zāģus, neesot iespējams izmantot pilnā mērā augstraģīgāko gateņu jaudu. Īpaši ziemas mēnešos plāni zāģasmeņi grūtāk ieturot taisnu griezuma ceļu. Biežāk tanīs nākot priekšā zobu lūšanas gadījumi. Katram gateņa tipam pieskaņotais «zelta vidus ceļš» asmens biezuma izvēlē būs vienīgi pareizā izeja.

Lai zāģi varētu griezumā brīvi kustēties un no berzes mazāk sakarstu, griezuma platumam jābūt lielākam par zāģu biezumu. To panāk ar zobu ceļa izlocīšanu, vai arī zobu galus saspiežot platākus. Lai dabūtu vēlamo «zāģa ceļu», asmens zobus loka pēc kārtas vienu uz vienu, otru uz otru pusi. Visvienkāršākais zāģa zobu locīšanas paņēmiens ar zobu lokāmām atslēgām vai knieblēm. Ceļu lokot jāveltī uzmanība kā ceļa platumam, tā arī ceļa dziļumam. Zāģa ceļa platumu mēri, nosakot attālumu no vienas puses zobu galotnēm līdz otras puses zobu galotnēm. Ceļa dziļumu dod attālums no zoba galotnes līdz locījuma vietai. Izmēģinājumos pierādījies, ka katram zāģu biezumam ir viens visizdevīgākais zobu izlocījuma lielums (ko pārbauda ar īpaša šablona palīdzību), pie kuŗa zāģējot patērējam vismazāk enerģijas: kā lielāks, tā arī mazāks zobu

izlocījums (vai arī zobu gala paplašināšana saspieŗot) dod lielāku enerģijas patēriņu. Ja zāģa ceļš par šauru, iedarbojas berze, bet pie pārāk plata ceļa daudz enerģijas būs jāpatērē koksnes šķiedru sagriešanai. Daŗi lietpratēji aizrāda, ka vismazākais enerģijas patēriņš esot tad, ja zobu izlocījums uz katru pusi plānākiem zāģiem 0,5 m/m un biezākiem zāģiem — 0,6 m/m*), bet ir literaturā arī atrodami citādi novērojumi un jautājums vēl nav pilnīgi noskaidrots. Nekāda pamata tomēr nav zobu izlocījumu noteikt, kā to agrāk bieŗi darīja, procentos no zāģa biezuma. Atzīmētais izdevīgākais zobu izlocījums ļauj sasniegt arī augstākos pielaiŗamos baļķu uz priekšu padevumus līdz 4 m/min. Zāģa zobus izlocot, jāievēro, lai zobu gali, kas izliekti uz katru pusi, būtu vienā līnijā un lai arvien izlocītu tikai zobu galotni.***) Parasti loca tikai zoba augšējo trešdaļu, augstākais līdz pusei no zoba gaŗuma. Visā gaŗumā locītiem zobiem maza pretestības spēja un tie bieŗi lūst. Mēģina arī iegūt vēlamo «griezes ceļu» ar īpatnēju zāģu formu, lai varētu iztikt bez zobu izlocījuma un arī bez zobu galu saspiešanas. Šinī nolūkā zāģus, piemēram, gatavo no šķērsgriezumā nedaudz trapezveidīgas tērauda plāksnes, kuŗa zobu daļā būs biezāka nekā zāģa muguras daļā. Šāds zāģis dos nedaudz platāku griezes ceļu par asmens vidējo biezumu, bet ceļa platums tomēr nebūs pietiekošs. Šis jauninājums tamdēļ praksē nav ieviesies. Akc. sab. «Latvijas Koks» Ventspils zāģētava zāģa zobus izlocot, lielu vērību veltī zobu galu piemērotai izgriešanai. Zoba smaile šai gadījumā ilgāk uzglabājot asumu. Sagriezts zobs esot arī izturīgāks pret deformēšanos. Ventspils zāģētavas pārzinis inŗ. meŗk. P. Kraulis atzīst par izdevīgāko lietot «Bolindera» un «Fagersta» firmu zāģus Nr. 14 (asmens biezums — 2,11 m/m) un Nr. 13 (asmens biezums — 2,41 m/m), jo gateŗiem parasti jāzāģējot gan brusojot, gan ar vienreizēju griešanu dažāda resnuma un stipri zaraini, ziemā arī sasaluŗi koki. Kaut gan Zviedrijas koku zāģētavās līdz pēdējiem gadiem galvenā kārtā (apm.

*) Par ŗo jautājumu skat. arī Kurt Bues — Versuche mit Gattersägen. Dissert. der Techn. Hochschule. München, 1928. Autors atzīst, ka 16. nr. zāģim vēlams zobu izlocījums 0,7 m/m uz katru pusi, jo citādi tie pārmēŗīgi sasilstot. 15. nr. zāģiem, turpretim, pietiekot ar izlocījumu 0,6 m/m uz katru pusi. Praksē tas nozīmējot, ka neesot nekādas nozīmes lietot 16. nr. zāģus, jo koksnes zudums tiem būŗot līdzīgs ar 15. nr. zāģiem: pirmajiem grieziena ceļa platums būŗot $1,65 + 2 \times 0,7 = 3,05$ m/m, bet otriem $1,83 + 2 \times 0,6 = 3,03$ m/m. Autors tamdēļ neieteic aizrauties ar pārmēŗīgi plāno zāģu lietošanu, jo ar tiem, labākā gadījumā, varot zāģu ceļos ietaupīt daŗas desmitdaļas m/m, bet, piemēram, materialu virsmēros nereti vien lieki zaudējot veselus m/m. Jautājums arī mūsu apstākļos vēl būtu rūpīgi jāpēta pirms to galīgi izlemt.

**) No pareizas zāģu asināšanas un zobu izlocīšanas galvenā kārtā atkarājas grieziena virsmas gludums. To iespējams arī precīzi mēŗit kā zāģētiem, tā arī ēvelētiem materialiem ar Vīnes prof. Marchet konstruēto virsmas gluduma mēŗitāju.

45 proc. no visiem) lietoja zāģus Nr. 16 (tikai 1,65 m/m biezus), augstāk atzīmētā biezuma zāģu lietošana Ventspils zāģētavā nav vērtējama negatīvi, jo pēc kāda nesena raksta*) Latvijā caurmērā 40 proc. gadījumos vēl ne daudz gadus atpakaļ esot lietoti zāģi Nr. 12 (2,77 m/m biezi). Prasīt Zviedrijas un pārējo Skandināvijas valstu paražu burtisku ievērošanu Latvijā šai gadījumā nevar arī tamdēļ, ka tur strādā vai vienīgi ar augst-ražīgiem gateŗiem, bet pie mums ar vecā tipa lēni strādājošiem.

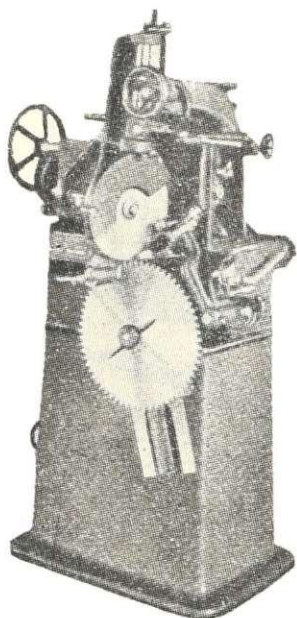
Lielāku darba raŗību ar katras sistēmas gateŗiem varētu gūt, ja panāksim, ka: 1) zāģi grieŗ koksni visā savā gāŗienā uz leju un lai nebūtu gaŗāka posma, kad gateŗa rāmis jau iet uz leju, bet zāģu zobi vēl koksni negrieŗ, jo nav bijusi saskaŗota baŗķu ievirze, rāmjā kustība un zāģu slīpums; 2) koksnes pretestība zobiem visā zāģa grieŗiena laikā būs vienmērīga, tamdēļ vienādam jābūt arī katras atgrieŗtās skaidas biezumam. Grieŗšanas sākumā zāģu zobu slodzei nevajaga būt samazinātai, bet nedrīkst tā būt arī palielināta. Arī katra atsevišķā zāģa darba gāŗiena beigās zobi nedrīkst ņemt pārāk biezu skaidu, jo tas dod neasas zāģmaterialu šķautnes, kuŗas veidojas «bārkstainas», un 3) rārim uz augŗu ejot, zāģa zobi nedrīkst berzties gar grieŗuma dibenu**). Visus šos iespējamus un izplatītākos trūkumus ievērojamā mērā var mazināt zāģu gateŗa indikators («Maschinenfabrik Esterer A/G «Altötting»), ar kuŗa palīdzību var precīzi saskaŗot baŗķu padeŗumu gateŗī ar rāmi iestiprināto zāģu slīpumu (pārkari), kas nedrīkst būt ne par lielu, ne par mazu. Pārmērīgs zāģu slīpums daŗkārt dod pat 30—40 proc. lielu darba cēliena zudumu, rārim savu gāŗienu no augŗas uz leju iesākot. Ja zāģu slīpums (pārkare) par mazu, tad zobi berŗas gar grieŗuma dibenu, kad rāmis ceŗas uz augŗu. Pareiza sakara noskaidroŗana viegli iespējama***) ar gateŗa indikatora diagrammu palīdzību. Kā vispārēju likumību inŗ. F. Braunshirns min, ka baŗķiem ar caurmēru 35—40 cm zāģu slīpumam jābūt par 0,5 m/m mazākam nekā padeŗumam galvenās vārpstas viena apgrieŗiena laikā. Baŗķiem ar lielāku caurmēru zāģu slīpums vēlams līdzīgs padeŗumam katrā darba cēlienā (rāmjā vienā gāŗienā uz leju un uz augŗu). Pēc mūsu praktiķu ieskata nav svarīgi, lai visu rāmi iestiprināto zāģu zobi būtu vienā plāksnē. Malējos zāģus labāk virzīt mazliet pa priekŗu. Svarīgi gan, lai visu zāģu plāksnes būtu iestiprinātas līdztekus baŗķa gaŗumam (sliedēm) un lai tās būtu precīzi paralelas savā starpā. Pretējā gadījumā grieŗiens būs plats un nelīdzens. Ne katru reizi tā tad grieŗiena nelīdzenumam ir

*) Skat. inŗ. M. Svenčanskis — Gateŗu produktivitātes efekts Latvijas koku zāģētavās. «Economists» 1932., 521.—525. lpp.

***) Skat. arī inŗ. meŗķ. O. Zandersona diplomdarbu «Vēlamās pārmaiņas maŗīnu un strādnieku darba normās Meŗu departamenta Ventspils zāģētavā». 1938. g.

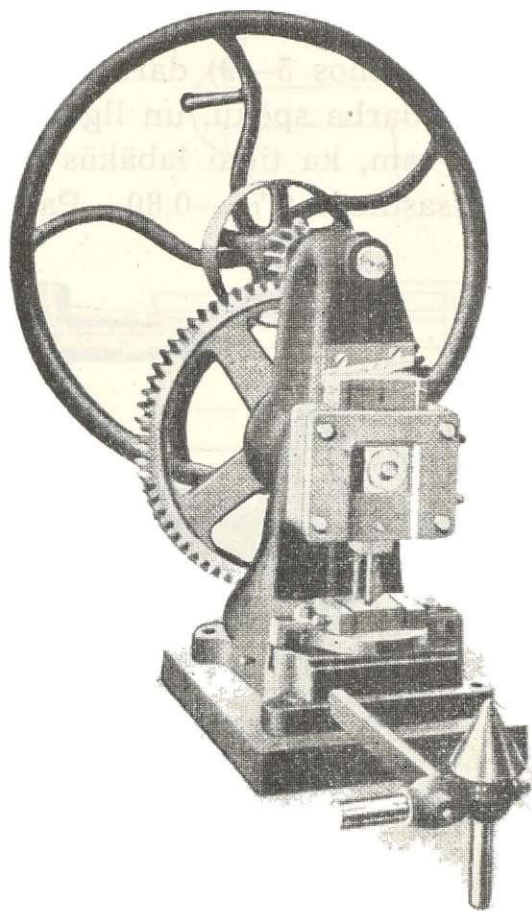
***) Par to skat. Ing. F. Braunshirn — Das Sāgewerk. Wien, 1929.

vienāds cēlonis*). Kā vēlāk redzēsim, tad arī nepietiekami savilktiem zāģiem ir tieksme izliekties un «apiet apkārt» zariem vai citu iemeslu dēļ cietākai koksnei. Tomēr praksē var vērot, ka nepareizi baļķu uz priekšu padošanas ātrumi un nepareiza zāģu slīpuma izvēle atnes sevišķi daudz



80. zīm.

Zāģasmeņu asinātājs, kas automatiski asina katra veida zobus neatkarīgi no zāģasmens biezuma.



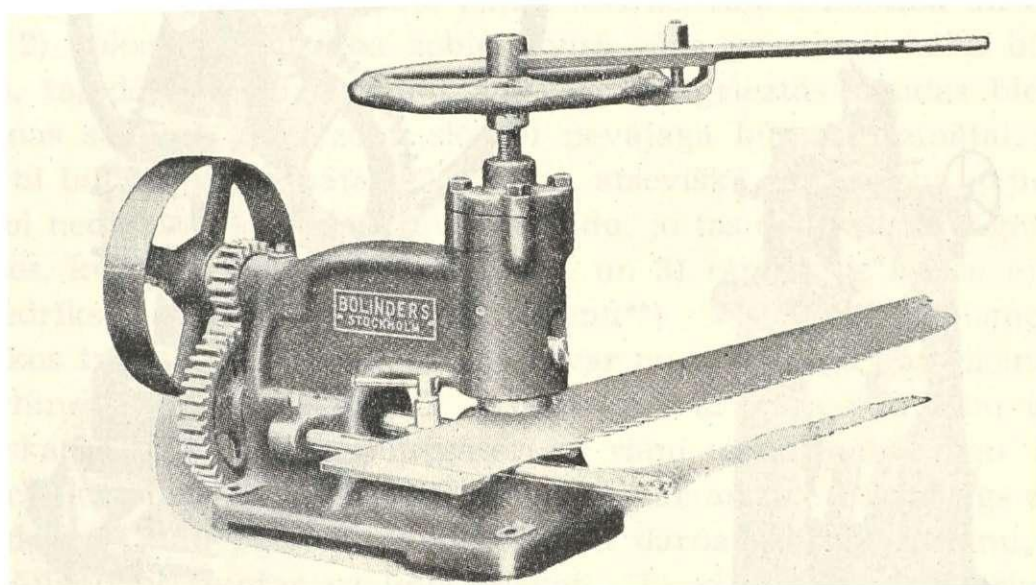
81. zīm.

Mašīna zāģasmeņu zobu izciršanai («štancēšanai»): sabojātos zāģasmeņu zobus nocērt un ar šo «štanci» izcērt jaunus.

ļauna, visbiežāk, neuzkrītošā veidā pazeminot darba ražību. Tamdēļ jānovērš gateŗu vadītāju brīva rīcība pēc acumēra baļķu padevumu un zāģu slīpumu izvēlē, jo praksē var viegli pārliecināties, cik dažādi līdzīgos apstākļos rīkojas atsevišķie meistari un cik dažādas tamdēļ arī ir atsevišķo līdzīgu gateŗu veiktā darba ražība un darba kvalitāte. Zviedru un somu jaunāko modeļu gateŗos baļķu uz priekšu bīdīšanas ātrumu un zāģu slīpumu cenšas regulēt iespējami automatiskāk, protams, pieskaņojot to sazāģējamā baļķa caurmēram: jo tievāks baļķis, jo ātrāk to nepārtraukti bīda uz priekšu. No rievainiem vai zobainiem veltniem zāģu skaidas jau-

*) Par šo jautājumu skat. arī Dr. Ing. L. Vorreiter — Unebener und rauber Sägeschnitt. «Holztechnik» 1935, 168.—169. lpp.

nāko modeļu gateros arī tiek automatiski notīrītas. Kad veltnu vidējā daļa nodilusi, to var atsevišķi atjaunot vai, vismaz, veltnu ārējos, nenodilušos galus pārlikt uz vidu. Baļķu uzskaušana arī notiek automatiski, un tādu gateri apkalpo tikai 1 cilvēks. Mūsu gaterus, turpretim, parasti apkalpo 3—4 cilvēki: «štellers» un vismaz viņa 2 palīgi. Uz katru standartu izzāģēto materialu gaterā apkalpošanā tiek parasti patērētas apm. 6 (atsevišķos novērojumos 5—9) darba stundas, kas jāatzīst par ļoti izšķērdīgu apiešanos ar darba spēku, un ilgi to mēs sev nevarēsim atļauties. Piezīmējams pie tam, ka tikai labākās mūsu zāģētavās gateru nodarbinātības koeficients sasniedz 0,75—0,80. Parasti tas caurmērā ievērojami mazāks,



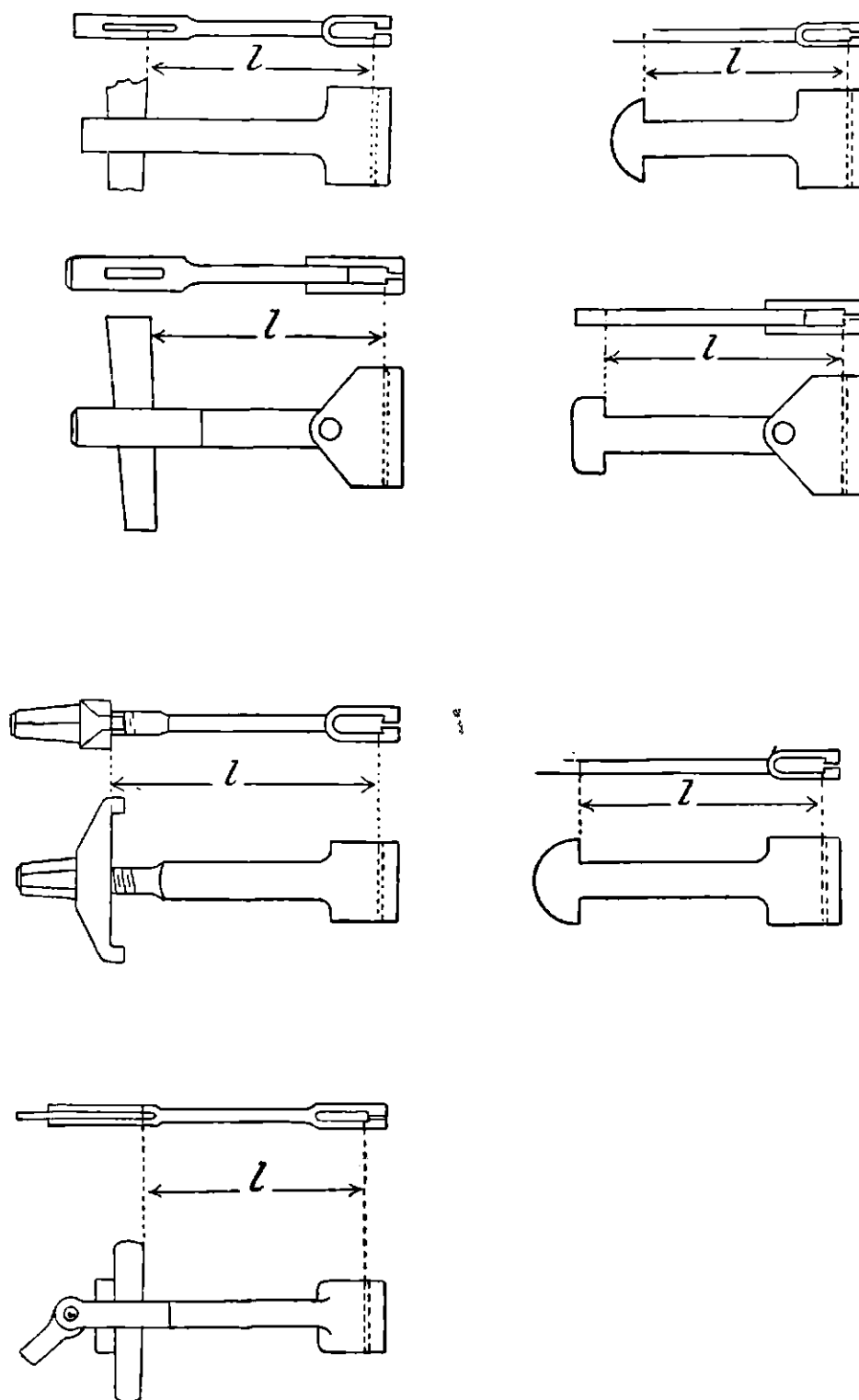
82. zīm.

Zāģu labākai savilkšanai tos pa laikam vai nu izdauza ar apaļiem āmuriem vai arī ar attēlā redzamo mašīnu. Zāģis ievietots starp diviem rūdīta tērauda veltniem. Apakšējam 100 ritu minūtē, bet augšējo spiež uz leju ar rokas sviras palīdzību. Lai zāģasmens nekļūtu «kuņģains», nākošā reizē to vēlmē no otras puses.

un kādā Rīgas zāģētavā ir izdarīts novērojums, ka, izsekojot vienai veiksmīgai strādnieku maiņai, uz katru izzāģēto standartu bija visā zāģētavā kopsummā patērētas 25 darba stundas, bet pēc tās pašas zāģētavas grāmatvedības datiem par gada laikā ražotiem materiāliem uz katru iegūto standartu materialu bija patērētas 68 darba stundas. Darba vidējais lietderības koeficients tā tad bijis ievērojami zems.

Zāģu iestiprināšanai (iekāršanai) gaterā rāmī lieto dažādas, attēlos parādītas ķīļu un citas ierīces. Mūsu zāģētavās šis darbs velkas no 10—30 min. ilgi, un zāģus visbiežāk rāmī iestiprina, iekarot to augšējos galus aiz īpašām līstēm («ausīm») augšējā iekarā. Zāģu apakšējos galus aiz tādām pašām līstēm iebīda apakšējā iekarā. Zāģu savstarpējo atstatumu saskaņā ar vēlamo zāģu sadalījumu regulē, lietojot attiecīgus atdalītājus («šablonus», starpliņus). Tie parasti pagatavoti līdz $\frac{1}{10}$ m/m pre-

cizi no presētas koksnes — «lignostona», vieglmetala vai ozola koka plātnītēm, tās šķērsām šķiedrai izgriežot (ja nav plānākas par 24 m/m). Koka dalītājus pirms lietošanas ieteic novārtīt parafinā, lai tie nebriestu, un to



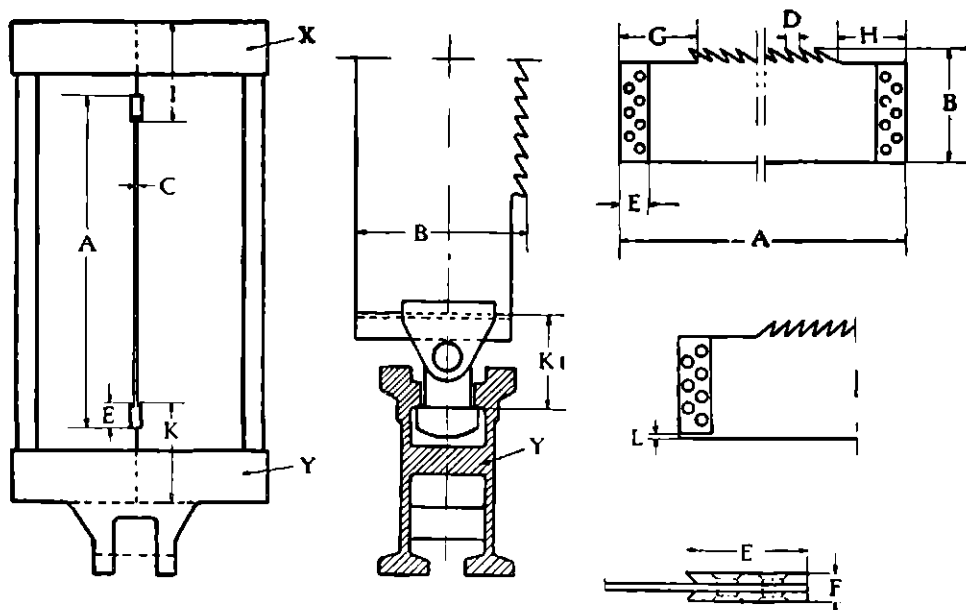
83. zīm.

Zāģu iestiprināšanai gateņa rāmī un to sastiepšanai (sasprindzināšanai) bieži lieto attēlā redzamo akc. sab. «Fagersta Bruks» (Zviedrijā) zāģasmeņu viras. Pa kreisi parādītas augšējās, pa labi — apakšējās. Augšējās — ar ķīļiem, vidējās — ar skrūvēm un apakšējās — ar ekscentru un dubultķīļiem.

biezuma vienmērību laiku pa laikam rūpīgi pārbauda. Zāgu atstatums arvien tiek iestādīts nedaudz lielāks par izzāgējamo materialu vēlamo biežumu. Kā plankas, tā dēļus, no neizžuvuša baļķa zāgējot, jāgriež ar zināmu virsmēru, tikai tad tie arī pēc materialu izzūšanas turēs vajadzīgo mēru. Virsmēru nosaka, ņemot vērā materialu rukumu tangentialā virzienā un ar to kompensē arī materialu izlocīšanos un sagriešanos žūšanas laikā. Akc. sab. «Latvijas Koks» Milgrāvja zāgētavā virsmēru materialu biežumā noteic, izgatavojot piemērotus zāgu starpliņus (atdalītājus). 1—1½" materiāliem izvēlas starpliņus, kuņos virsmēram pieskaitīti 5 proc. 2" materiāliem — 4 proc., 3" un biežākiem — 3,5 proc. Piemēram, zāgējot 1" dēļus, starpliņi (zāgu atdalītāju) pagatavo, vadoties no apsvēruma, ka tam jābūt šādā biežumā:

1" = 25,4 m/m + zobu izlocījuma ceļš 2 0,65 = 1,3 m/m + virsmēram un zāgu vibrācijas tiesai 1,3 m/m, t. i. starpliņam jābūt 28,0 m/m biežam.

Virsmēru materialu platumā Milgrāvja zāgētavā dod 2 proc. un tas dažādiem platumiem tiek regulēts ar proporcionālām vītnēm, kas iebūvētas maluzāgī (zeimerzāgī).*)



84. zīm.

Gatera zāgus pasūtot jāuzdod zāgasmens kopgarums (ieskaitot līstes platumu, apzīmēts ar A), zāga platums (no muguras līdz zobu smailēm — B), zāga biežums (C), vēlamais zāga zobu smailu atstatums mm (D), līstes platums mm (E), zāgasmens un līstes kopbiežums mm (F), zāgasmens apakšējās bezzobotās daļas garums (G), zāgasmens augšējās bezzobotās daļas garums (H), augšējo viru garums: no rāmja uzgāļa virspuses līdz viru līstes leļgalam (I), apakšējo viru garums: no rāmja uzgāļa leļpuses līdz viru līstes augšgalam (K) un zāga mugurpuses no līstes brīvā mala (L). Ar X apzīmēts augšējais rāmja uzgālis, ar Y — rāmja apakšējais uzgālis.

*) Pēc prof. Д. Ф. Шапиро — Курс лесопильного производства, КУБУЧ 1928, 127. lpp., virsmērus, lielākus par ¾" biežumā un 3/16" platumā, materiāliem nekad nevajagot dot.

Padomju savienībā materialu biezuma virsmērs noteikts, visbiežāk normējot starp zāģiem ieliekamo, to attāluma regulētāju kociņu izmērus*).

ja zāģē materialus, kuŗu

biezums m/m, pēc stan-

darta vēlams 13 16 19 22 25 30 35 40 45 50 55 60 70 85 100

tad starplikas jā-

lieto m/m biezas: 16 19 22 25 28,5 33,5 38,5 44 49 54 59,5 64,5 75 90,5 106

Starpliku kociņu ūdens saturs 15 proc. un nedrīkst svārstīties vairāk kā 3 proc. apmērā. Jāseko, lai starpliku kociņu zāģiem piegulošās plāksnes būtu precīzi paralelas. Metala klucišu — starpliku lietošana zāģu attāluma regulēšanai nav populāra: tie biežāk izkrit un arī smagāki.

Ja virsmēru kontrolē pie jau izzāģētiem materiāliem, kuŗu ūdens saturs pārsniedz 30 proc. un kas tiks izzāvēti līdz apm. 15 proc. ūdenssaturam, tad iežuvuma kompensācijai (pēc OCT 7367) vajadzīgi šādi virsmēri:

Zāģēto ma- terialu bie- zums vai platums m/m	Virsmēra norma		Zāģēto ma- terialu bie- zums vai platums m/m	Virsmēra norma		Zāģēto ma- terialu bie- zums vai platums m/m	Virsmēra norma	
	Pro- centos	m/m		Pro- centos	m/m		Pro- centos	m/m
8	6,40	0,5	60	3,97	2,4	190	3,13	6,0
10	5,91	0,6	70	3,85	2,7	200	3,11	6,2
12	5,50	0,7	80	3,74	3,0	210	3,09	6,5
13	5,41	0,7	85	3,70	3,2	220	3,07	6,8
16	5,11	0,8	90	3,64	3,3	230	3,05	7,0
19	4,89	0,9	100	3,55	3,6	240	3,03	7,3
22	4,74	1,0	110	3,47	3,8	250	3,02	7,6
25	4,63	1,2	120	3,41	4,1	260	3,01	7,8
30	4,48	1,5	130	3,35	4,4	270	2,99	8,1
35	4,38	1,5	140	3,30	4,6	280	2,98	8,4
40	4,28	1,7	150	3,25	4,9	290	2,97	8,6
45	4,19	1,9	160	3,23	5,2	300	2,96	8,9
50	4,12	2,0	170	3,17	5,4			
55	4,00	2,2	180	3,15	5,7			

Ja materiāli jāžāvē līdz lielākam vai mazākam ūdenssaturam par 15 proc., tad iežuvuma procentu ieteic aprēķināt pēc šādām formulām:

a) 8—100 m/m bieziem materiāliem:

$$S = 5,181 - 0,094 W + \frac{21,365}{A};$$

$$S = 5,762 - 0,207 W + \frac{89,94}{B}, \text{ kuŗās } S \text{ — virsmērs procentos,}$$

*) Skat. arī доцент Г. Д. Власов — Лесопильное производство. 1939, 24.—27. лрр.

W — ūdenssaturš procentos, līdz kuŗam materialus žāvēs, A — materialu biezumš m/m un B — materialu platums m/m.

ZASV virsmēru, materialus zāģējot, nemaz nedod. Zviedrijā oficiālais virsmērs materialu biezumam ap 3%.

Ar akc. sab. «Latvijas Koks» rīk. dir. inž. K. Birnbauma laipnu atļauju mežu tehnoloģijas katedras diplomandi izdarījuši plašākus pētījumuš par materialu iežūšanai pieņemto virsmēru pareizumu Mīlgrāvja zāģētavā. Tā inž. mežk. Z. Cīrulis darbā: «Zāģēto materialu žūšanas gaita Mežu departamenta Mīlgrāvja zāģētavā» 1935. g. gūst šādas iežuvuma normas mūsu apstākļos:

Zāģmaterialu paraugu izmēri:	Materialiem, kas izzāģēti no ūdensdārza ņemtiem baļķiem, bija šādi izmēri m/m		Materiali, dabiski izžuvuši līdz apm. 15% ūdenssaturam, un 7. jūlijā to izmēri bija:			
	plātums	biezums	plātums:		biezums:	
			m/m	iežuvums procentos:	m/m	iežuvums procentos:
Priedes materiāli: 2 ¹ / ₂ "×5"	133,5	68,0	131,3	1,6	66,0	2,9
2"×6"	159,0	54,0	154,2	3,1	51,8	4,3
2"×8"	207,5	54,5	204,8	1,3	53,4	2,0
1,5"×6"	159,3	41,3	152,5	4,5	40,0	3,2
1,5"×9"	254,0	42,0	226,0	3,5	40,9	2,7
1"×4"	110,9	27,5	106,2	4,4	27,0	1,9
1"×8"	208,1	28,4	200,5	3,7	27,4	3,5
	Vidēji procenti			3,2		2,9
Egles materiāli: 3"×6"	157,3	79,7	156,5		78,5	1,5
2 ¹ / ₂ "×5"	132,4	66,5	130,4		66,0	0,8
7/8"×4"	109,4	23,8	106,2		23,1	3,1
7/8"×6"	157,3	24,5	155,4		24,3	0,8
"×9"	234,5	23,7	226,8		23,3	1,7
			Vidēji procentos			1,6

Inž. mežk. A. Zviņģelis darbā: «Priedes un egles zāģēto materialu iežūšana» 1939. atradis: (Skat. 121. l. p.)

Slēdziens no visiem šiem vērojumiem sakrīt ar A/S. «Latvijas Koks» Mīlgrāvja zāģētavas vadītāja inž. mežk. J. Gaiķa izmēģinājumiem, un pie mums pieņemtie virsmēri (6 proc. no materialu biežuma) vairāk kā pietiekami. To pazemināšana praksē tomēr rod pircēju pretestību un panāka-

	Iežūšana biezumā:			Iežūšana platumā:			
	min.	max.	vidēji	min.	max.	vidēji	materiali izžu- vuši līdz ūdens saturam
	%	%	%	%	%	%	%
Priedei							
3/4" × 5"	1,42	3,36	1,41	3,79	4,39	4,05	15
3/4" × 7"	0,88	1,95	1,33	2,61	3,46	2,96	15
1" × 5"	1,36	3,14	2,28	2,02	3,31	2,53	15—18
1" × 7"	0,72	4,10	2,13	2,44	4,19	3,24	15—18
1" × 10"	1,43	2,67	2,31	2,88	3,66	3,45	15—18
1 1/4" × 6"	2,09	4,09	3,16	3,27	4,23	3,67	15—18
1 1/4" × 8"	1,80	5,26	3,22	2,30	3,53	2,95	15—18
1 1/4" × 10"	0,88	3,59	2,44	2,40	3,42	2,92	15—18
1 1/2" × 4"	0,24	2,48	1,35	1,49	2,70	1,96	15—18
1 1/2" × 7"	0,49	1,99	1,05	1,06	1,94	1,47	20
1 1/2" × 8"	1,73	4,05	2,95	1,40	3,37	2,33	15
1 1/2" × 11"	3,50	5,06	4,28	1,13	3,20	2,14	14
1 3/4" × 5"	2,80	3,00	2,90	1,44	2,38	1,78	14
1 3/4" × 6"	1,28	3,67	2,14	0,90	2,34	1,59	20
1 3/4" × 8"	0,86	2,77	1,94	0,77	2,61	1,73	19
1 3/4" × 11"	1,28	3,26	2,46	1,56	2,46	1,89	13
2" × 4"	1,14	2,49	1,56	1,19	2,46	2,23	15
2" × 5 1/2"	1,53	3,41	2,38	0,70	2,31	1,84	18
2" × 6 1/2"	2,82	4,66	3,36	0,99	2,26	1,62	18
2" × 8"	2,47	3,08	2,83	1,51	2,24	1,74	18
2" × 11"	1,33	3,82	2,86	1,38	2,99	1,99	18
2 1/2" × 5"	1,80	3,59	2,53	2,06	2,35	2,18	15—18
2 1/2" × 6 1/2"	0,45	3,06	2,00	1,17	2,03	1,63	19
2 1/2" × 8"	0,45	1,67	1,02	0,83	1,49	1,03	19
3" × 6"	1,14	2,83	1,98	0,32	2,27	1,40	20—19
3" × 7"	0,75	1,27	0,97	0,50	0,72	0,63	19—20
3" × 9"	2,09	2,33	2,24	0,94	1,59	1,27	19
3" × 11"	2,31	3,98	3,02	0,95	1,99	1,52	19
4" × 10"	1,55	2,24	1,85	0,81	1,40	1,15	19
4" × 11"	1,73	3,31	2,48	0,98	1,71	1,35	19
Eglei							
7/8" × 4 1/3"	1,27	2,55	1,79	2,00	3,53	2,41	20
7/8" × 6"	0,83	2,10	1,35	1,76	2,77	2,16	20
7/8" × 7"	0,82	1,73	1,28	1,22	2,01	1,62	20
7/8" × 9"	0,82	1,22	0,93	1,96	2,29	2,09	20
2" × 4"	0,74	1,15	0,99	0,66	0,96	0,83	20
2" × 5"	1,50	2,92	2,25	1,31	1,70	1,52	18
2" × 7"	1,35	2,57	1,95	1,10	1,62	1,32	19
2 1/2" × 5"	0,61	1,25	0,88	1,07	1,78	1,41	19
2 1/2" × 6 1/2"	1,51	2,02	1,88	0,72	1,74	1,14	19
2 1/2" × 8"	0,76	1,84	1,49	0,76	1,60	1,25	19
2 1/2" × 9"	1,07	2,01	1,34	1,34	1,92	1,62	19
3" × 6"	1,15	1,81	1,39	0,95	1,81	1,33	19
3" × 7"	0,90	2,28	1,47	0,55	1,93	1,31	19
3" × 8"	1,15	2,42	2,07	0,96	1,56	1,34	10
3" × 8 1/2"	1,14	1,92	1,56	0,86	1,28	1,06	20
3" × 9"	1,68	2,45	2,20	0,69	1,60	0,96	19
3" × 10"	1,14	2,32	1,63	1,00	1,71	1,32	19
3" × 11"	1,03	1,54	1,29	0,56	1,24	0,96	19
4" × 9"	1,14	1,94	1,48	0,47	0,99	0,78	19

ma pakāpeniski. Zāģu pienācīgu savilkumu (iestiepšanu) no 7—20 kg uz kv. m/m panāk ar rāmja augšdaļā novietotiem ķīliem vai ekscentriem. Zāģu pārkāres (slīpuma) lielumu nosaka gateŗa vadsliežu (vadlīstu — «firungu») stāvoklis. Zāģiem jābūt rāmī iestiprinātiem paraleli baļķa asij. Svarīgi, lai zāģu iestiprināšanas resp. apmaiņas darbs būtu veicams ātri un precīzi, jo zāģi jāasina pēc katrām 2^{1/2}—4 darba stundām. Ja baļķī gadās kāda nagla vai dzintele, tad iznāk asināt arī biežāk. Parasti zāģu maiņu pieskaņo strādnieku atpūtas laikiem. Ja zāģim kaut kāda iemesla dēļ izlauzti 2 zobi no vietas, tad to vairs tādā stāvoklī tālāk lietot nedrīkst, tas nekavējoties jāizņem no rāmja un zāģa plāksnē jāveido jauna zobu rinda. Jaunus zobus vienam un tam pašam zāģim nevar iecirst vairāk kā 3 reizes, un šis darbs arī aizņem daudz laika. Zobu nogriešanai, jaunu iezīmēšanai un izspiešanai ar īpašu spiedi jāpatērē kopsummā 15—20 min., zobu nolīdzināšanai — 1—10 min., zobu asināšanai 2—5 min., zobu izlocīšanai — 1 min.

Neskaitot zobu izlocīšanu un zobu ceļa pārbaudīšanu, zāģa asināšana ar roku darbu ilgst mūsu zāģētavās no 1 min. 20 sek. līdz 3 vai pat 4 min. ilgi. Ar «Bolindera» firmas automatisko asinātāju darbs neveicas ātrāk (zobus nedrīkst pārkarsēt!), bet tas būs precīzāks un daudz higieniskāks. To varēs labi veikt arī jaunāks, neiestrādājis strādnieks. Zāģa vidējais nolietošanas laiks ļoti mainīgs atkarībā no sazāģējamo koku īpašībām un no darba rūpības, — labākā gadījumā tas būs apm. 6 mēneši*). Šinī laikā zāģa platums samazinās uz 7—8 cm, un mazāka platuma zāģus lietot jau bīstami, jo tie var darbā viegli pārtrūkt.**)

Zāģu sadalījumam atkarībā no baļķu caurmēra un gaŗuma sevišķi liela ietekme uz atkritumu vairumu un arī uz iznākumu, kādu gūsim apaļos kokus izvērtējot. Vienīgi gadījumos, kad kādam atsevišķam koku materialu sortimentam izcilus izdevīga tirgus konjunktura, to ražo iespējami lielākā vairumā, mazāk rēķinoties ar to, cik daudz koksnes aiziet atkritumos. Parastos apstākļos un gadījumos, kad nepārzina konjunkturu, zāģus sadala, ievērojot atsevišķo sortimentu vidējās parastās cenas, un cenšas panākt, lai iespējami mazāk koksnes aizietu atkritumos. Ka jāņem vērā abi šie principi, tas redzams katrā zāģētavā, jo nekur nezāģē no apaļiem kokiem tikai biezos sortimentus (plankas), kaut arī pēdējie nereti vien izdevīgāk ražojami par plānajiem. Zāģu sadalījums nav atkarīgs no

*) Zāģu nolietošanās norit straujāk, jo mazāk rūpīgi zāģus gateŗa rāmī iestiprina, jo biežāk baļķos paliek neizvilktas naglas un dzintelas, jo vairāk tiek zāģēti apledojuši, ar sniegu vai zemēm aplāti baļķi. Daudzās mūsu zāģētavās vidējais zāģu nolietošanās ilgums ir tikai 3—4 mēneši.

Par spraigumiem, kādi darba laikā zāģim un tā atsevišķiem zobiem jāpārvar, skat. проф. М. А. Дешевой — Механическая технология дерева, 1936, 60.—120. лр. p.

baļķu gaŗuma, bet gan no to resnuma tievgaļi. Pie gaŗākiem baļķiem vienīgi uz stumbra raukuma rēķina būs jāliek vairāk blakuszāģu. Zāģu sadalījumu gan ietekmē baļķu kvalitāte: no kokiem, kas zaraini vai citu iemeslu dēļ dos zemāku šķiru materialus, vispār izdevīgāk griezt biežākus materialus (plankas), kuŗus vairāk lieto būvdarbiem, bet no mazzarainiem un citādi augstvērtīgākiem kokiem labāk lielākā procentā zāģēt plānākus sortimentus (dēļus), kas vairāk tiek izmantoti galdniecības darbiem. Tievākos baļķus parasti sazāģē 1" dēļos, bet resnākus kokus zāģējot zāģus nostiprina tādā attālumā, lai no vidus daļas zāģētu plankas un batensus, bet no malām dēļus. No mazzarainiem augstas kvalitātes baļķiem parasti iegūst vairāk dēļu, samazinot izzāģējamo planku un batensu daudzumu, bet pilnīgi pēdējo ražošanu gandrīz nekad neizslēdz. Dēļus zāģē kā 1", tā arī 7/8" Pēdējos visbiežāk no egles kokiem. Jaunākā laikā tomēr rodas pieprasījumi arī pēc priežu 7/8" materiāliem. Ja pircējs tos iegūvis ar lielāku virsmēru zāģētus, tad tam dažkārt izdodoties materiālu mākslīgi izžāvēt, noēvelēt un, izmantojot ēvelēto materiālu tirdzniecības paražas, pārdot kā 1" materiālu. Tirgū sastopami arī 1/2" dēļi, bet tos visbiežāk zāģē vienīgi no nomalēm.

Sazāģējamo apaļo koku caurmērs tievgaļi normalas tirgus konjunktūras gadījumā atstāj izcilu ietekmi uz zāģu sadalījumu gaterī. Piemēram, Rīgas zāģētavās pēdējos gados eglēm bieži vērojama šāda apaļo koku sagriešanas schēma:

Baļķu caurmērs tievgaļi, collās:

Rāmī iestiprināto zāģu attālumi collās (neatzīmējot virsmēru daļu):

6—7	7/8—7/8—1 1/2—2—7/8—7/8	} Ja materiāli iepuvuši, tad no vidus daļas griež divas 2 1/2" plankas. No resnākiem bojātiem baļķiem griež iespējamu vairumu 3" planku.
7 1/2—8	7/8—7/8—1—1 3/8—1 3/8—1—7/8—7/8	
9—9 1/2	7/8—7/8—7/8—3—7/8—7/8—7/8	
10—10 1/2	7/8—7/8—7/8—1 3/4—1 3/4—7/8—7/8—7/8	
11—11 1/2	7/8—7/8—7/8—1 1/4—2 1/2—2 1/2—1 1/4—7/8—7/8—7/8	
12—12 1/2	7/8—7/8—7/8—1 1/2—1 1/2—2—1 1/2—1 1/2—7/8—7/8—7/8	
	un tādas pašas baļķus brusojot:	
	7/8—7/8—7/8—8—7/8—7/8—7/8	
• 13—13 1/2	7/8—7/8—1 1/4—1 1/4—1 1/2—2 1/2—1 1/2—1 1/4—1 1/4—7/8—7/8—7/8	
	un tāda paša resnuma baļķus brusojot:	
	7/8—7/8—7/8—10—7/8—7/8—7/8	
14—15	brusojot: 7/8—7/8—7/8—11—7/8—7/8	

Pēc materiālu gaŗumiem tos ražo: 2" un resnākus 15/16", bet 7/8—1 1/2", ja tie plati, tad 14/15", bet ja šauri, tad 13/14" gaŗumā.

Priežu baļķus zāģējot, zāģu savstarpējie attālumi būs:

6—7" baļķiem: 1"—1"—2,5"—1"—1"

7,5—9" : 1"—1"—2,5"—2,5"—1"—1" un t. t.

Baļķu kvalitāte lielā mērā ietekmē zāģētu materiālu iznākumu pēc šķirām (skat. 5. pielikumu). Kādā paraugzāģējumā gūti šādi rezultāti:

Zāģēto materiālu šķira:	Zāģēšanai lietoto baļķu kvalitāte:		
	I labuma	II labuma	III labuma
Sevišķi augstvērtīgu materiālu galdniecībai, vagonu un mašīnu būvniecībai	Iznākumi procentos		
25	17	4	
Parasto I šķiras	22	16	9
” II ”	25	21	22
” III ”	25	41	60
” IV ”	3	3	3
” V ”	—	2	2

Šāda veida dati tomēr noder vienīgi vispārējai orientācijai, jo savukārt, rēķinoties ar viduvēju īpašību baļķiem, kā kopējais zāģēto materiālu iznākums, tā arī to sadalījums pa šķirām var mainīties diezgan ievērojamā apmērā kā atkarībā no zāģēšanas darba veida (brusojot vai sazāģējot vienā paņēmienā), tā arī no baļķu resnuma. Ja ar iepriekšējām kalkulācijām mēs gribētu sīkāk noteikt atsevišķo materiālu šķiru ieguvumus ciešmetros vai standartos, tad šādiem aprēķiniem varētu pieņemt, ka zāģēto materiālu kopējais ieguvums atkarībā no sazāģēto baļķu masas būs apmēram šāds:*) (Skat. 125. l. p.)

Ja koku materiālus zāģētava iepērk jau mežā klučos sagrieztus, tad izcila vērtība jāvērtē ne tikai koku veselīgam, zaru skaitam, gaļam, bet it īpaši arī to caurmēram tievgalī. Jo vairāk zāģētava saņem tādu koku, no kuriem var vairāk iegūt «vērtīgā resnuma» klučus, jo tas izdevīgāk. Izcila vērtīga resnuma baļķi, piemēram, būs ar caurmēru 11, 13 un 14^{1/2}” tievgalī. Ka šī resnuma koki tiešām dod lielāku vairumu parasti dārgāko sortimentu zāģēto materiālu, tas būs skaidrs, ja atcerēsies, ka 11” resns koks kā tievākais dod iespēju no tā izzāģēt divas vērtīgas 3×9” plankas, no kluča ar 13” tievgalī var izzāģēt divas 3×11” plankas un no 14^{1/2}” tievgalī baļķa var jau iegūt trīs plankas 3×11”. Šo planku cenas, protams, tāpat mainās kā visu pārējo koku materiālu cenas, un var būt arī periodi, kad nav vērts tās iegūt iespējami lielākā vairumā no apstrādātiem apaļiem kokiem. Tad «vērtīgākie baļķu resnumi» būs citi — tie, no kuriem iespējams, procentuāli vērtējot, iegūt vislielāko vairumu tirgū visizdevīgāk izvērtējamos sortimentus. Piemēram, ja tirgū rastos

*) Skat. doc Г Д. Власов — Лесопильное производство. Ленинград 1939, 13. lpp.

Skat. arī Б. С. Петров Планирование производства на деревообрабатывающих предприятиях. Ленинград 1939, 31.—33. lpp.

liels pieprasījums sortimentam $2\frac{1}{2}\times 7''$ un par to maksātu augstākas cenas nekā par $3\times 9''$ plankām, tad «vērtīgākais sortiments» būtu balķi ar caurmēru $8\frac{1}{2}''$ tievgalī, jo no tiem var sevišķi lielā procentā iegūt plankas $2\frac{1}{2}\times 7''$. Ja mēs turpretim normalas tirgus konjunkturas laikā $11''$ resno

Balķu caurmērs tievgalī cm	Zāgēto materiālu ieguvums (proc. no sazāgēto balķu masas), ja balķus sagriež dēļos vienā paņēmienā	Zāgēto materiālu ieguvums proc., strādājot pēc brušošanas metodes
14	52,2	—
15	52,7	—
16	54,4	55,9
17	56,2	56,8
18	56,6	58,8
19	57,2	59,4
20	58,0	59,6
21	58,8	60,0
22	59,2	61,8
23	59,7	61,8
24	59,1	61,6
25	59,1	61,7
26	60,1	61,8
27	60,2	62,3
28	60,4	63,3
29	60,6	63,0
30	60,9	63,2
31	60,9	63,2

balķu vietā zāgēsīm balķus ar caurmēru $12''$ tievgalī, tad vērtīgo zāgēto materiālu mēs no katra balķa neiegūsīm vairāk, kā sagriežot $11''$ balķus, un izstrādāto materiālu masas pieaugums radīsies vienīgi mazāk vērtīgajos sortimentos. Klucis ar $12''$ tievgalī būs arī īsāks, nekā no tā paša koka atgrieztais klucis ar $11''$ tievgalī. Un garāki sortimenti parasti arvien ir dārgāki par īsākiem. Nereti materiālu gaļumam ir pat lielāka nozīme kā materiālu platumam. Nepietiekami uzmanot, var balķu partiju sagarināt tā, ka iegūsīm gan lielu zāgēto materiālu masu, bet materiāli būs ar niecīgu un tā tad arī ar mazvērtīgu vidējo gaļumu, to kopējā vērtība būs samazināta. Praksē tamdēļ ļoti rūpīgi jāseko tirgus konjunkturai, un tirgus izredzēm jāpieskaņo ne tikai rīcība zāgētavas laukumā, bet arī jau mežā, īpaši gadījumos, kad transporta darbu atvieglošanai jau mežā notiek balķu sagarināšana klučos. Gadījumos, kad par tirgus pašreizējām izredzēm no-

teiktu ziņu nav, jāizmanto pieejamie statistikas dati par materiālu cenu samēru normalos apstākļos. Šim gadījumam arī noderīgi augstāk minētie vērtīgo kluču resnumu skaitliskie piemēri, kas izriet no parastākām zāģēto materiālu cenām.

Ka normalos apstākļos augstāk atzīmēto mēru plankas patiešām ļoti vērtīgas, uz to norāda, piemēram, Somijas koku materiālu cenas 10 g. laikā priekš pasaules kara — no 1903. līdz 1913. g. Pieņemot $3 \times 7''$ vai tai līdzvērtīgās $2\frac{1}{2} \times 7''$ plankas kub. pēdas vai standarta cenu par cenas vienību, pārējo sortimentu cenas pēc rūpīgi vestas statistikas ir šādas*):

Sortiments**) (izmēri collās)	Salīdzināmā materiālu vērtība cenas vienībās:	
	priedes materiāliem	egles materiāliem
$3 \times 11''$	1,337	1,250
$4 \times 9''$	1,201	—
$3 \times 9''$	1,217	1,164
$3 \times 8''$	1,047	1,027
3 resp. $2\frac{1}{2} \times 7''$	1,000	1,000
$2 \times 7''$	0,970	—
$3 \times 6''$	0,934	—
$2 \times 6\frac{1}{2}''$		0,995
$2\frac{1}{2} \times 6\frac{1}{2}''$	0,952	
$2\frac{1}{2} \times 6''$	0,927	0,971
$3 \times 4\frac{1}{2}''$	0,956	—
$3 \times 4''$	0,898	—
$2 \times 6''$	0,932	0,967
$2 \times 5\frac{1}{2}''$	0,899	0,958
$2\frac{1}{2} \times 5''$	—	0,891
$2 \times 5''$	0,867	0,933
$2 \times 4\frac{1}{2}''$	0,851	—
$2 \times 4''$	0,861	
$1 \times 9''$	1,274	1,175
$1 \times 8''$	1,087	1,111
$1 \times 7''$	1,041	1,024
$1 \times 6''$	0,983	0,933
$1 \times 5\frac{1}{2}''$	0,904	0,985
$1 \times 5''$	0,914	0,956
$1 \times 4\frac{1}{2}''$	0,887	0,919
$1 \times 4''$	0,843	0,873

*) Pārskatu sastādījis somu prof. A. B. Helanders. Skat. arī „Лесное хозяйство и лесная промышленность“. 1928. g. Nr. 7, 118. lpp. Arī akc. sab. «Latvijas Koks» cenu relācijas tuvojas vairāk šiem Somijas datiem nekā zemāk atzīmētajiem, aptauju kārtībā vāktajiem, Rīgas biržas biļetenos uzdotajiem skaitļiem.

**) Izcili pilnīgs un rūpīgi sastādīts Somijā pieņemtais zāģēto materiālu šķirošanas noteikumu apraksts (ar tabulām dabiskās krāsās) iznācis prof. Martti Le-vón'a redakcijā — «Vientisahatavaran lajitteluohteet». Puutekniikan tutkimuksen kannatusyhdistys R. Y. Julkaisu Nr. 23. Helsinki 1936.

Latvijas zāgēto priedes materialu dažādo sortimentu relatīvā vērtība pēc vidējām Rīgas biržas biļetenos uzdotajām cenām (kas gan vāktas vienīgi privatas informācijas ceļā), 1926.—1931. g. ir svārstījusies sekojošās robežās:

Sortimenta izmēri collās	Salīdzināmā materialu vērtība cenas vienībā	
	Svārstības	Vidēji 1926./31. g.
3 × 11"	1,086 — 1,164	1,125
3 × 9"	1,093 — 1,116	1,099
3 × 7"	0,951 — 1,036	0,996
2 ¹ / ₂ × 7"	1,000	1,000
1 × 9"	1,008 — 1,072	1,040
1 × 7"	0,871 — 0,943	0,900
1 × 5"	0,840 — 0,942	0,892

Ja mums pie rokas šāda statistika par ilgāku laiku, tad to varam izmantot arī, lai visvieglākā veidā, kaut arī ne sevišķi precīzi, aprēķinātu izzāgēto atsevišķo sortimentu teoretisko pašizmaksu. Iepriekš aprēķinām iegūto materialu vidējo pašizmaksu, ko nosakām, dalot zāgētavas izdevumu kopsummu (tanī ieskaitīta arī baļķu vērtība) ar iegūto zāgēto materialu kopējo vairumu.*) Bet pēc tam jau proporcionāli iegūto sortimentu vairumiem un to vērtībai (saskaņā ar tirgus apstākļiem piemērotu tabulu) varam noteikt, kāda pašizmaksa jāpieņem atsevišķi katram sortimentam.

Atsevišķo sortimentu pašizmaksas aprēķinu, nereti vien, izdara arī, lietojot īpašus koeficientus, kurus nosakot ņem vērā kā tirgus cenas, tā arī rūpnieciska rakstura faktoros. Ja attiecīgie koeficienti būtu, piemēra pēc, aprēķināti: I šķ. = 1; II šķ. = 0,9; III šķ. = 0,8; IV šķ. = 0,65 un V šķ. = 0,5, tad, zinot iegūto materialu vairumus pēc šķirām un ražošanas izdevumu kopsummu, varam viegli noteikt arī atsevišķo sortimentu pašizmaksu.

Pieņemsim, ka kopsummā iegūti 1.000 ciešm. zāgēto materialu, no tiem 200 kub. m I šķ., 400 kub. m II šķ., 300 kub. m III šķ. un 100 kub. m IV šķ. Ražošanas izdevumu kopsumma Ls 50.000,—. Pārreķinot visu iegūto materialu vērtību I šķirā, atradīsim, ka tie līdzvērtīgi:

*) Precizāku aprēķinu gadījumos no izdevumu kopsummas iepriekš jāatskaita blakusienākumi no pārdotiem zāgētavas atkritumiem, spēkstacijas enerģijas, izstrādātiem sīkajiem sortimentiem un c. tamlīdzīgiem blakusienākumiem. Jāņem arī vērā, ka daļa iegūto materialu līdz pārdošanai sabojāsies un vai nu būs jāpārdod zemākas šķiras materialos, vai arī kā dedzināmā malka.

$$200 \times 1 = 200$$

$$400 \times 0,9 = 360$$

$$300 \times 0,8 = 240$$

$$100 \times 0,65 = 65$$

Kopsummā 865 ciešm. I šķ. materialu.

Tā tad 1 ciešm. I šķiras materialu pašizmaksa šinī konkrētā gadījumā jāpieņem līdzīga $\frac{50.000}{865} = 57$ ls 80 sant. Pārējo šķiru materialu pašizmaksa būs:

$$\text{II šķ. — Ls } 57,80 \times 0,9 = \text{Ls } 52,02.$$

$$\text{III šķ. — Ls } 57,80 \times 0,8 = \text{Ls } 46,24.$$

$$\text{IV šķ. — Ls } 57,80 \times 0,65 = \text{Ls } 37,57.$$

Šādam aprēķinam parasti tomēr nebūs liela praktiska nozīme, jo koku materialu pieprasījumi Eiropas galvenajos tirgos (īpaši Anglijā) mainās atkarībā no valsts pasūtījumiem, dzelzceļu, namu un c. būvniecības paplašināšanās vai sašaurināšanās ļoti strauji.*) No pieprasījuma atkarīgas arī materialu vidējās un arī atsevišķo sortimentu cenas. Piemēram, Anglijas namu būvniecībā dimensija 2×4" parasti tiek lietota apm. 50 proc. no visa būvniecībā izlietojamā zāģētā materiala vairuma. Prasības pēc materialu izmēriem un arī to šķirām Anglijas atsevišķos rajonos tomēr ļoti dažādas.

Sīkāki noteikumi par mūsu zāģēto materialu šķirošanu eksporta m pievienoti grāmatai 5. pielikumā. Šo pašu materialu iedalījumu lietojam arī iekšzemē. Pie mums, tāpat kā arī Igaunijā, Lietuvā un Padomju savienībā, zāģētos materialus iedala 4 šķirās un «brāķī» (V šķirā). I, II un III šķira dod tā saukto nešķirotu materialu grupu, turpretim Zviedrijas un Somijas eksportieriem pieņemtas 5 materialu šķiras. Nešķirotos materialus Skandināvijas valstīs ieskaita I, II, III un IV šķ., bet V šķ., kas līdzinās mūsu IV šķ., pārdod atsevišķi. Brāķa materiāli Skandināvijas valstīs ar sevišķu šķiru netiek apzīmēti. Šādu materialu šķirošanas schēmu no Skandināvijas valstīm bij pārņēmusi arī Polijas valsts mežu pārvalde.

Tā inž. mežk. A. Padēls savā darbā «Sortimentu izvēle un zāģēto materialu iznākumi» (1932. g.) dod sekojošu Anglijas tirgus vērtējumu:

Londonas rajons galvenā kārtā patērē nešķirotu materialu un arī IV šķiras materialus. Sevišķi ejošas dimensijas te ir 2¹/₂" × 7" 2" × 7", 2" × 4" un 1" × 6"

Dienvīdu piekraste pērk tikai nešķirotus (u/s) un IV šķiru. Labs pēdējās šķiras noņēmējs.

*) Par ārzemju koku tirgiem skat. arī plašos un ļoti vērtīgos rakstus: J. Ozola — Latvijas koku eksports un starptautiskie koku tirgi, Mežu dep. izd. 1934. un K. Birnbauma — Latvijas koku eksports 1934.—1938. gados. Mežs. rakstu krājums 1939. g. XVII sēj.

Bristoles rajons ievēd u/s un IV šķiru ar lielu IV šķiras pār-svaru planku dimensijās.

Mančestras rajons ievēd u/s un IV šķiru. Sevišķā cieņā platie dēļi no 7" un plataki.

Hulles un Vesthartlepules rajoni pērk nešķirotus mate-riālus, bet izlieto arī IV šķiru. Pēc dimensijām šeit cieņā platās plankas, no šaurajām plankām ejošās dimensijas ir 2" × 5", 2" × 5¹/₂" un 5" dēļi.

Egles zāģētos materiālus patērē tikai zināmi Anglijas rajoni:

Skotijas rajons izlieto egli lielos vairumos, galvenā kārtā šādu dimensiju plankas:

3" × 7", 3" × 5" un 4",

2¹/₂" × 6¹/₂", 6", 5", 4" un 3",

2" × 8", 7", 6¹/₂", 6", 5¹/₂", 5", 4¹/₂", 4", 3¹/₂" un 3"

Uz divcollīgajām plankām krīt apmēram puse no visa zāģēto mate-riālu importa šinī rajonā. Lielā cieņā arī 3" plankas.

Tirgū figurē arī dimensijas: 3" × 11", 3" × 9", 3" × 8", 2¹/₂" × 8" un 7", tikai daudz mazākos vairumos par augstāk minētajām dimensijām. Dēļus pērk 1¹/₂", 1¹/₄", 1¹/₈" un ⁷/₈" biezus un 8", 7", 6", 5¹/₂", 5", 4¹/₂" un 4" platus. Pieprasa arī ³/₄" biezus dēļus, bet mazāk par ⁷/₈" bieziem. Nešķirotus materiālus stāda pirmā vietā. Noņem arī IV šķiru.

Hulles, Vesthartlepules un Kardifas rajons ievēd visu dimensiju egles zāģētos materiālus sākot ar 3" × 11" līdz 1¹/₂" × 4", tikai katrai dimensijai pērkot tiek uzdots savs noteikts vairums. Labprāt šais rajonos ņem pretim 2¹/₂" × 8", 7" un 2" × 8" un 7", bet ne labprāt 3" × 10" Izņēmums ir Kardifas apkārtnē, kas patērē lielos vairumos 3" × 10"

Bristoles rajons ievēd lielos vairumos 3" × 11" un 9" Lieto arī citas planku dimensijas. Piekrišana nešķirotiem materiāliem.

Mančestras rajons ievēd: 3" × 11" 9", 8"; 2¹/₂" × 7", 8" un 2" × 9" Nešķiroti un IV šķiras materiāli atrod pastāvīgi noņēmējus.

Londonas rajons ievēd visas egles specifikācijas dimensijas. Kā galvenās tomēr uzskata:

3" × 11", 9" 8", 7" un 6",

2" × 6", 5" un 4"

1" × 7", 6" un 5"

⁷/₈" × 7", 6" un 5"

³/₄" × 6" un 5"

Sevišķā cieņā labas kvalitātes 3" × 11" un 3" × 9"

Anglijas zāģēto materiālu tirgus prasības pēc egles materiāliem vi-sumā raksturo šāda specifikācija:

Biezums collās	Platums collās										Kopā	
	11	10	9	8	7	6 ^{1/2}	6	5 ^{1/2}	5	4 ^{1/2}		4
4					—		—	—			—	—
3	60		100	20	40		24		12		8	264
2 ¹	—		4	4	8	8	8	—	12	4	8	56
2		—	4	8	12	4	40	20	24	40	40	156
1 ^{3/4}			—	—		—	4		8		4	15
1 ^{1/2}	4	—	4	8	12	—	24	—	20	4	8	84
1 ^{1/4}	4	—	4	12	12		24	4	24	4	8	96
1 ^{1/8}			—		—		—	—	—	—	—	—
1	4	—	8	12	16		20	—	20	4	8	88
7/8	4		4	12	20	—	24	—	24	4	12	104
3/4	2		2	4	12		16	—	20	4	8	68
5/8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/2	—		—		8	—	20	—	20	8	12	68
Kopā:	78	—	130	80	140	12	200	24	184	36	116	1000

Pēdējos 5 gados (1934.—1938.) Anglijas tirgos Latvija, pēc akc. sab. «Latvijas Koks» rīkotāja direktora K. Birnbauma vērtējuma, novietojusi vidēji ap 54,2 proc. no visa eksportētā zāģmateriālu vairuma. Atsevišķos gadījumos uz augstāk minētajiem rajoniem izvesti arī citu šķiru un izmēru materiāli, kamdēļ raksturojums, protams, nav jāpieņem šabloniski. Vispārējos vilcienos tas dod ļoti raksturīgu un pareizu ainu. I, II un III šķiru Anglijas tirgū gandrīz arvien pārdod kā «nešķirotos materiālus». Šis tirgus nav pārmērīgi izvēlīgs un materiālu kvalitātes ziņā neuzstāda kādas sevišķas prasības, bez pietiekama pamata nekad neceļ iebildumus par materiālu kvalitāti, un reklamacijas gadījumi ir reti.

Otro vietu kā Latvijas zāģēto materiālu patērētāja pēdējā laikā ieņēma Vācija (agrāk Holande)*). Vācija patērē kā priedes, tā arī egles zāģētos materiālus. Pieprasījumi pēc priedes materiāliem visumā ievērojami lielāki. Vācijā ejošās dimensijas agrākos gados bija:

*) Par Holandes, Francijas un citu koku materiālu importvalstu agrāko gadu tirgus apstākļiem skat.: 1) inž. mežk. N. Graudums — Latvijas kokrūpniecība pēc novērojumiem zāģētavās un ziņām par koku eksportu, 1931. g., un 2) inž. mežk. A. Padēls — Sortimentu izvēle un zāģēto materiālu iznākumi. 1932. g. Jaunāko laiku koku tirgus apstākļus sevišķi labi raksturo izcilus rūpīgi sastādītie J. Ozola un K. Birnbauma jau minētie raksti par Latvijas koku eksportu līdz 1938. g.

$3'' \times 11''$, $10''$, $9''$, $8''$ un $7''$,
 $2\frac{1}{2}'' \times 11''$, $10''$, $9''$, $8''$, $7''$, $6\frac{1}{2}''$, $6''$, $5\frac{1}{2}''$ un $5''$,
 $2'' \times 11''$, $10''$, $9''$, $8''$, $7''$, $6\frac{1}{2}''$, $6''$, $5\frac{1}{2}''$, $5''$, $4\frac{1}{2}''$ un $4''$
 $1\frac{1}{2}''$, $1\frac{1}{4}''$, $1'' \times 8''$, $7''$, $6''$, $5''$, $4''$ (pārējie platumi maz pieprasīti),
 $1\frac{1}{8}'' \times 6''$, $5''$ un $4''$,
 $\frac{7}{8}''$ un $\frac{3}{4}'' \times 9''$, $8''$, $7''$, $6''$, $5''$, $4''$,
 $\frac{1}{2}'' \times 6''$, $5''$, $4''$
 Retāk $\frac{5}{8}'' \times 6''$, $5''$ un $4''$

Vācijai vēl ir raksturīgs speciālu dimensiju patēriņš ēvelēšanai. Ēvelēšanai izlieto dēļus $\frac{7}{8}''$ un $1\frac{1}{8}''$ biezus, nedaudz $1\frac{1}{4}''$ un $1\frac{3}{4}''$ dēļus un $2''$ un $2\frac{1}{2}''$ plankas.

Ēvelēšanai domāto materiālu specifikācija agrāk bija sekojoša:

$\frac{7}{8}'' \times 4''$	—	100	standartu
$\frac{7}{8}'' \times 5''$	—	200	
$\frac{7}{8}'' \times 6''$	—	200	
$\frac{7}{8}'' \times 7''$	—	100	
$1\frac{1}{8}'' \times 4''$	—	75	
$1\frac{1}{8}'' \times 5''$	—	125	
$1\frac{1}{8}'' \times 6''$	—	125	
$1\frac{1}{8}'' \times 7''$	—	75	„

Kopā 1000 standartu.

Pēdējos gados Vācija ēvelētus materiālus ievada niecīgos apmēros.

Pēc akc. sab. «Latvijas Koks» rīkotāja direktora inž. K. Birnbauma vērtējuma uz Vāciju sevišķi daudz mēs eksportējam blok dēļus, kas satur 60 proc. I šķ. un 40 proc. II šķ. materiālu. Tos Latvijas zāģētavas ražo no labākajiem priežu stumbriem, sevišķi rūpīgi zāģējot. Balķus laiž caur gateri tikai vienreiz, un malas neapzāģē («nezie-merē»). No viena stumbra iegūtos dēļus uzkrāj atsevišķi. Blokdēļu (Stammware) normalie izmēri šādi:

25 m/m biezi 22/23 cm vid. plat.

30 23/24

35 24/25

40 26/27

42 27/28

45 28/29

52 30/31

55 30/31

65 „ 33/35 „

vidējais gaņums šai grupai 5,50 m

70 m/m biezi	33/35 cm vid. plat.
75	35/37
75	35/37
80	35/37
90	39/41
100	39/41

Vidējais gaņums šīs grupas materiāliem 5 m, bet minimalais gaņums 4 m.

Vācijas tirgus daudz pieprasa arī priedes I un II šķ. materiālus. Blakus šiem augstvērtīgajiem materiāliem, ko lieto galdniecībai, uz Vācijas var pārdot arī krietni daudz IV šķ. materiālu būvniecībai. Mazāk jau pieprasa nešķirotos materiālus. Tāpat kā ēvelētie materiāli, arī kastu dēļi augstās ievadmuitas dēļ uz Vācijas tikpat kā netiek izvesti. Pēc platuma Vācijā visvairāk pieprasīti 4—7" materiāli. Kopsummā pēdējos 5 gados Vācijas tirgus uzņēmis apm. 13,5 proc. no visa mūsu zāģmateriālu eksporta. Uz Holandi pēdējos 5 g. esam izveduši vidēji 11,5 proc. no mūsu kopējā zāģmateriālu eksporta vairuma. Holandes tirgū pieprasa gandrīz vienīgi egles zāģmateriālus, un Holande ir labākais mūsu šo materiālu tirgus. Tomēr nav viegli katru reizi izpildīt visas prasības, ko šis tirgus uzstāda*). Holandes importieri parasti pieprasa ļoti daudz nešķirotu dēļu (pat līdz 50 proc.), lielākus caurmēra gaņumus un labas kvalitātes precī. Daudz pieprasa arī egles materiālu galus.

Beļģija noņēmusi vidēji 9,6 proc. no mūsu zāģmateriālu eksporta. Beļģija pieprasa galvenām kārtām mazvērtīgāku precī — IV šķ. zāģmateriālus, bet var uz turieni, pa laiku, labi pārdot arī priedes nešķirotos materiālus*). Labprāt pērk visu izmēru priedes materiālu galus, arī 1/2" dēļus stikla kastu pagatavošanai. Beļģijas importieri arvien ļoti stingri raugās, lai pirktie materiāli, kaut arī tie būtu tikai IV šķ., precīzi atbilstu šīs šķiras materiālu kvalitātes nosacījumiem. Tāpat stingri seko arī pārējo līguma noteikumu pildīšanai.

Uz Franciju izvedam vidēji ap 5 proc. no saviem zāģmateriāliem. Francija sevišķi noteikti atbalsta savu mežsaimniecību un kokrūpniecību, kamdēļ arī kā mūsu, tā arī pārējo valstu koku eksports uz šo zemi pakāpeniski samazinās. Zāģmateriāli Francijas tirgum jāgatavo metriskās pēdās un rūpīgāk jāšķiro nekā parasts, resp. nešķirotā kvalitātē jāizlasa samērā labākie materiāli*). Šinī tirgū sevišķi iecienītas egles nešķirotu materiālu dimensijas 3 × 9" un 3 × 8 1/2"

Visu koku materiālu tirgu prasības tomēr strauji mainās, un šādiem datiem par agrākiem gadiem vairāk vienīgi ilustrācijas nozīme.

*) Skat. par šiem jautājumiem arī K. Birnbauma — Latvijas koku eksports 1934.—1938. gados. «Mežs. rakstu krāj.», 1939. g. XVII sējums.

Izpildot kādu noteiktu zāģēto materialu pasūtījumu, jā rūpējas, kā baļķus iegūstot, tā arī zāģu iedalījumu gateriem nosakot, lai vajadzīgos materialu vairumus iegūtu, iespējami pilnīgi baļķu koksnī izmantojot. Ļoti vēlams nepalaisties vienīgi uz teoretiskiem iepriekšējiem aprēķiniem, bet izdarīt arī mēģinājumu (kontroles) zāģēšanu. Baļķu pašizmaksa pie mums, atkarībā no tirgus konjunkturas, parasti ir 70—80 proc. no zāģēto materialu vērtības*). Tamdēļ arī baļķu masas racionalai un iespējami pilnīgai izmantošanai jāvēlta iespējami liela vērtība. Bet praksē šinī ziņā vēl arvien pie mums tiek daudz grēkots, jo atsevišķās zāģētavās, pat stipri līdzīgu izmēru baļķus sagriežot, 1 standartu zāģēto materialu iegūst no 240—290 kub. p. baļķu. Arī ieskats par to, kādiem vajadzētu būt normaliem zāģēto materialu iznākumiem, mūsu baļķus sagriežot, vēl ļoti dažāds, kā to redzam sekojošā sakopojumā, kurā gan iznākumi aprēķināti ne arvien pēc vienādām metodēm, jo pēdējās starptautiskā apjomā nav saskaņotas.

Baļķu sazāģēšanu dēļos un plankās mūsu zāģētavās izdara bez un ar iepriekšējas brusošanas palīdzību. Pirmajā gadījumā, kas apm. divreiz izplatītāks, baļķus sazāģē vajadzīgā biezuma plankās un dēļos bez iepriekšējas baļķa apzāģēšanas — nobrusošanas. Otrā gadījumā, pirms galīgas baļķa sazāģēšanas dēļos un plankās, to izlaiž vienu reizi cauri gaterim, kas pārvērš baļķi no divām pusēm apzāģētā brusā. Pēc tam brusu sagriež par 90° leņķi un izlaiž gaterim cauri otro reizi, iegūstot jau asšķautņainus dēļus un plankas. Z ā ģ ē š a n u a r b r u s o š a n u parasti izdara ar diviem gateriem, kas novietoti viens aiz otra. Pirmais gateris izzāģē no baļķa, atkarībā no tā caurmēra, 5—11" biezu brusu, bet otrs iegūto brusu sagriež asšķautņainos zāģētos materialos. Dažas zāģētavas mēdz zāģēšanu ar brusošanu izdarīt ar vienu gateri. Tādā gadījumā daļu no darba laika vienu gateri nodarbina ar baļķa brusošanu, bet otru daļu — ar brusu sazāģēšanu — otrreizēju caurlaišanu. Zāģējot ar brusošanu pēc pirmās caurlaišanas no baļķa malām rodas pēc platuma neapzāģēti materiāli, bet otrreizējā caurlaišanā no brusas vidus daļas rodas pēc platuma pilnīgi apzāģēti materiāli un tikai no malām — neapzāģēti materiāli. Katram zāģēšanas veidam ir savas priekšrocības un savi trūkumi. Zāģēšanai bez brusošanas ir tā priekšrocība, ka te baļķus laiž gaterim cauri tikai vienu reizi, bet par to visi dēļi jāapzāģē ar malu zāģi — «zeimeru». Zāģējot ar brusošanu, baļķis jālaiž gateriem cauri divas reizes, vai arī vajadzīgi 2 viens aiz otra novietoti gateri, bez tam malu dēļi vēl

*) Par šo jautājumu Somijas apstākļos skat. E i n o S a a r i — Investigations into the Cost of Raw Materials in the Finnish Saw-mill Industry. Acta forestalia fennica 38. Helsinki 1932, 113.—122. lpp. un arī V. P ö n t y n e n — der Rohholzverbrauch der finnischen Holzveredelungsindustrie in den Jahren 1911—29. Acta forestalia fennica 37, Helsinki 1931, 99.—112. lpp.

Zāģēto materiālu iznākums (procentos no sazāģētiem baļķiem):

(Piezīmes sk. 135. l. p.)

	Latvijas zāģētavu darba apstākļos gūst iznākumus (proc.)					Kādus materiālu iznākumus Latvijā jācenšas sasniegt un kādus ārzemēs gūst (proc.)					
	pēc inž. P. Rutka vērtējuma	pēc inž. techn. A. Vickopfa vērtējuma	pēc inž. M. Svenčanska vērtējuma*)	pēc inž. mežk. J. Gaiķa vērtējuma	pēc «Emolip» zāģētavas vadības vērtējuma	Pēc inž. mežk. J. Gaiķa vērtējuma	pēc inž. techn. A. Vickopfa aprēķiniem	pēc inž. M. Svenčanska teoretiskiem aprēķiniem*)	Zviedrijā pēc A. Oksholma vērtējuma*)	Somijā	Padomju savienībā
Zāģēto materiālu	62	59—66 (vid. 60)	61	61	1 standarta zāģmateriālu ražošanai patērē apm. 250 kub. p. 10" vai resnāku skuju koku baļķu, 255 kub. p. 8", 260 kub. p. 7" baļķu. Uz katru standartu ražoto zāģmateriālu iegūst ap 2,9 steri atkritumu (nomaļu, latu un c.) malkas.	67	līdz 79**) lietkoksnēs	67	70	65—72***)	60—63
Latu un nomaļu	20	21—23	20	18		16	6**)	19	18		14—18,****) augstākais līdz 20
Zāģu skaidas	12	15, bet kopā ar mizām ap 18	13	14		12	11—12, bet kopā ar mizām 15	9	8		10—13
Virsmēriem (materiālu iezūšanai, izlocījumiem un virsmēriem ēvelēto materiālu ražošanai)	6		6	7		5		5	4		ap 5

jāapzāģē ar «zeimeru». Pēdējais zāģēšanas veids samazina zāģētavas produktivitāti, bet īpaši eksportkoku zāģētavās bez tā iztikt nav iespējams. Mūsu apstākļos brusošanu lieto tādos gadījumos, kad baļķa caurmērs ievērojami lielāks par vajadzīgo zāģēto materialu platumu. Ja no baļķa ar tievgaļa caurmēru 15^{1/2}” gribētu no vidus daļas iegūt trīs plankas 3”×11” ar vienreizēju caurlaišanu gaterim, tad zeimeram vajadzētu vidus plankām no platumā nozāģēt latas apm. 2” biezas tievgalī, kas radītu nepieļaujamu koksnes pārvēršanu samērā mazvērtīgākos atkritumos. Sazāģējot šādu baļķi ar iepriekšēju brusošanu, mazvērtīgo latu vietā iegūsim malu dēļus un nomaļus, kuŗus varam pārvērst vērtīgākos sortimentos. Tāpat brusošanas lietošana attaisnojas speciala gaŗuma materialu zāģējot, jo gaŗu zāģēto materialu iegūšanai jālieto arī gaŗi baļķi, kuŗu raukums zāģējot bez brusošanas pārvērtīsies mazvērtīgās latās. Mūsu zāģētavās brusošanu lieto pie baļķiem ar 12” un resnāku tievgali. Specialu gaŗumu un šķērsgriezumu zāģēšanā bruso arī tievākus baļķus. Ar brusošanu Latvijā tagad iegūst ap 30^{0/0} no visu zāģēto materialu vairuma. Tā kā brusošana dod lielāku vairumu malu dēļu un nomaļu, tās

*) Skat. arī rakstu «Gateru produktivitātes efekts Latvijas koku zāģētavās», «Economists» 1932. g., 521.—525. lpp. (1 standarta materialu iegūšanai Latvijā izlietojot apm. 270 kub. p. apaļo koku. Zāģu skaidās aizejot 35 kub. p.).

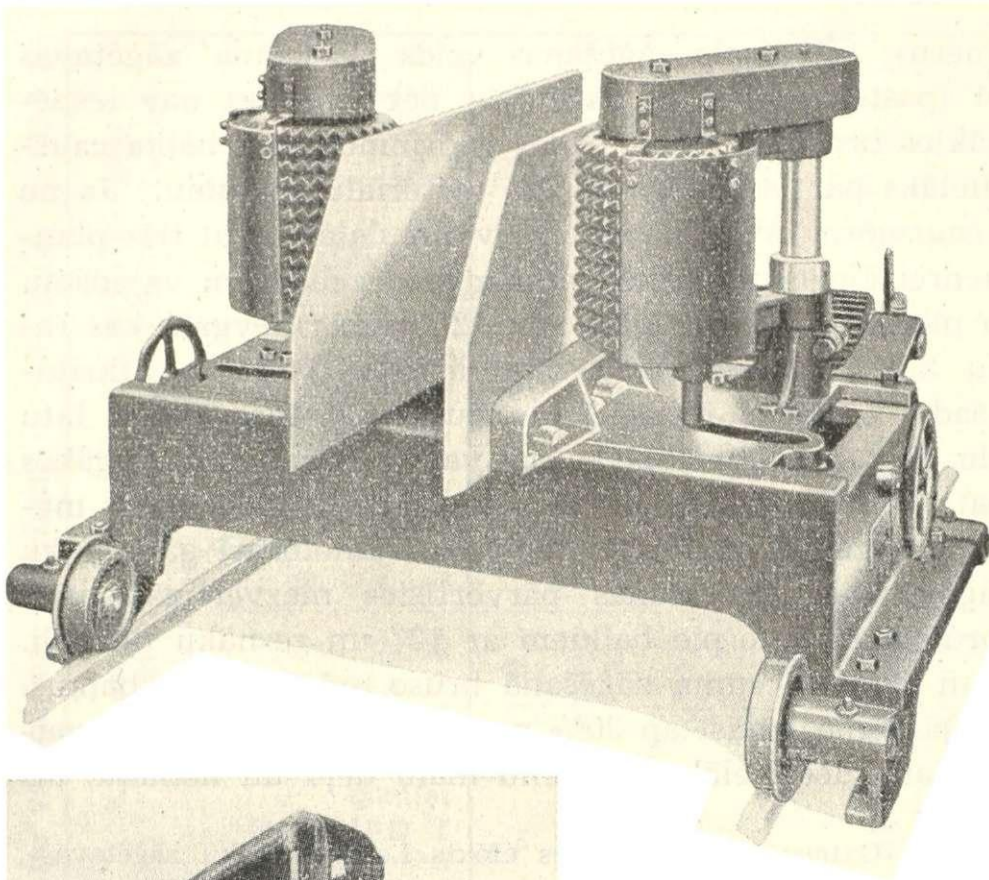
Zāģēto materialu iznākuma salīdzinājumi mūsu zāģētavās un Skandināvijas valstu zāģētavās tomēr jāuzņem ar stingru kritiku, jo materialu iznākuma vērtējumi dibinās uz pavisam citiem principiem, kā to savos referātos par Skandināvijas valstu zāģētavām itin dibināti aizrādījis inž. mežk. J. Gaiķis. Šinī sakarībā interesanti atzīmēt, ka pēc Eino Saari darba — Wood utilization in Suomi, Helsinki 1934 (arī: Kiintomittataulukkoja. Laatineet Paavo Aro, V. Pöntynen ja Eino Saari. 1929. Keskusmetsäseura Tapion julkaisuja. Helsinki) faktiskā baļķu masa ir pat par 20—28 proc. lielāka kā cilindriskā — «techniskās kubikpēdās» aprēķināta.

Eiropas dienvidu zemju zāģētavās zāģu skaidās aizejot 16—18 proc. bet nomaļos, dēļu malu un c. atgriezumos 24—27 proc. baļķu, kā to II starpt. mežsaimn. kongresā, 1936. g. Budapeštā, ziņoja Rumānijas delegāts Pauls Zegreanu.

**) No apm. 20—23 proc. koksnes, kas parasti aizejot malu zāģu («zeimerzāģu») atgriezumos un nomaļu malkā, pēc inž. A. Vickopfa ieskata, rūpīgi strādājot, varot iegūt ap 16 proc. kastu dēlīšu un latu, tā ka malkā paliktu tikai ap 6 proc. koksnes; lietojot iespējami plānākus zāģus, arī zāģu skaidu iznākumu varētu par 3 proc. samazināt, paceļot lietkoksnes ieguvumu līdz 79 proc.

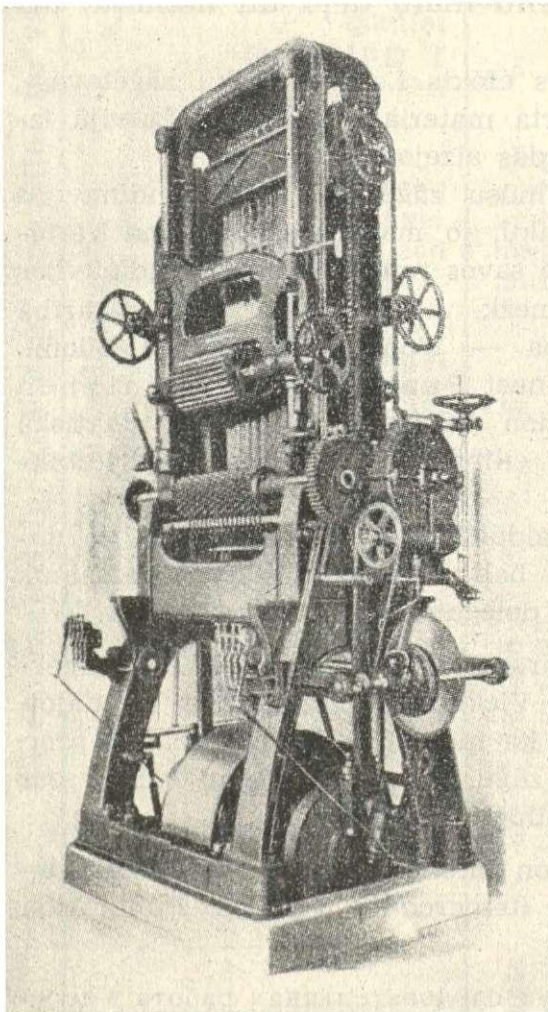
***) Skat. arī F. E. Siimes — Investigation into the efficiency of the sawmill industry. Foundation for Forest Products Research of Finland, Publication Nr. 5. Helsinki 1932.

****) Skat. инж. Д. Конюхов — Научно-исследовательская работа в деревообрабатывающей промышленности и ее перспективы. Москва 1934, 7. lpp; инж. Б. Х. Бураго — Предприятия по изготовлению деревянных строительных деталей. Госстройиздат 1939, 106. lpp. un arī доц. Г. Д. Власов — Лесопильное производство. 1939, 25.—57. lpp.



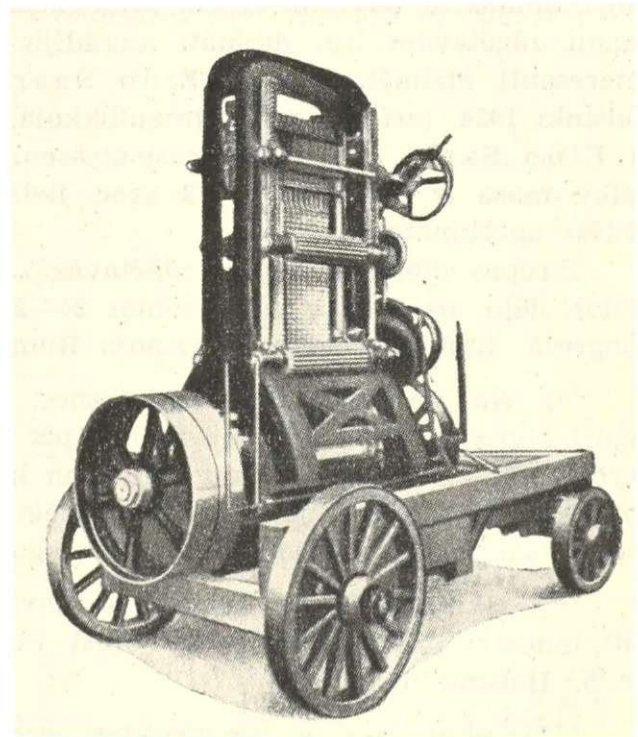
85. zīm.

Zāgēto materialu vadplāksnes Bollandera akc. sab. novieto arī uz truļiem. Rievainie (vertikāli novietotie) veltni satur kopā atgrieztos nomaļus un sānu dēļus. Kopplākšņu biezums parasti 14—18 mm, garums min. 1200 mm, augstums ap 500 mm.



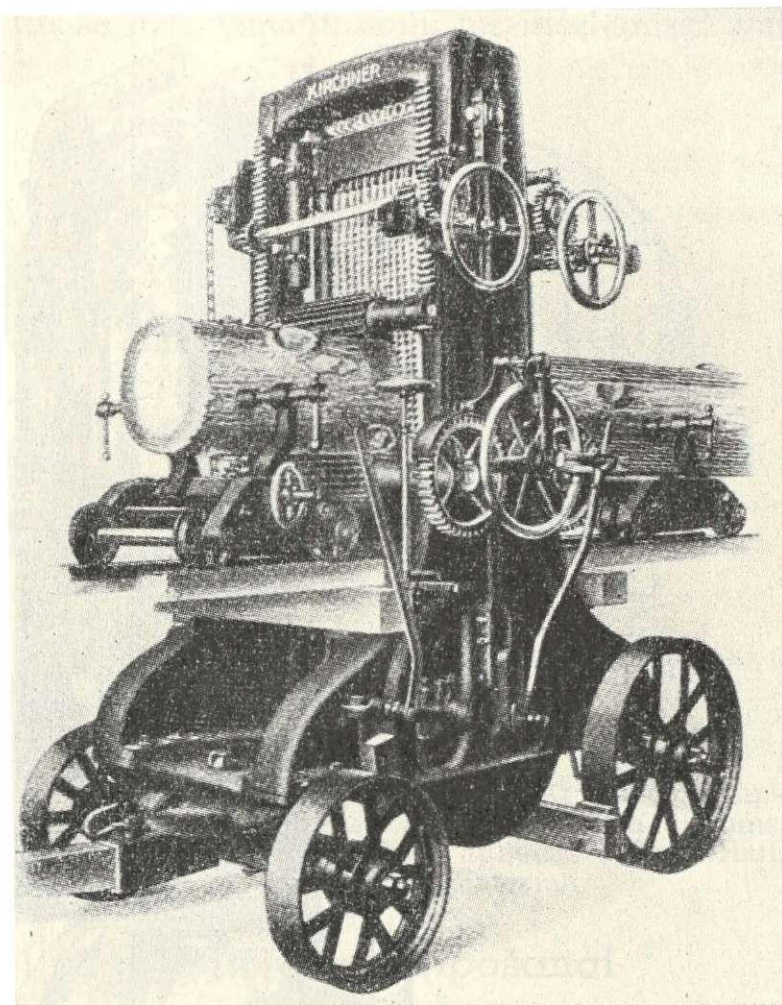
86. zīm.

«Audre» sistēmas pilngateris ar zemu apakšbūvi (cieto koku zāgēšanai). Rāmja platums 1070 mm.

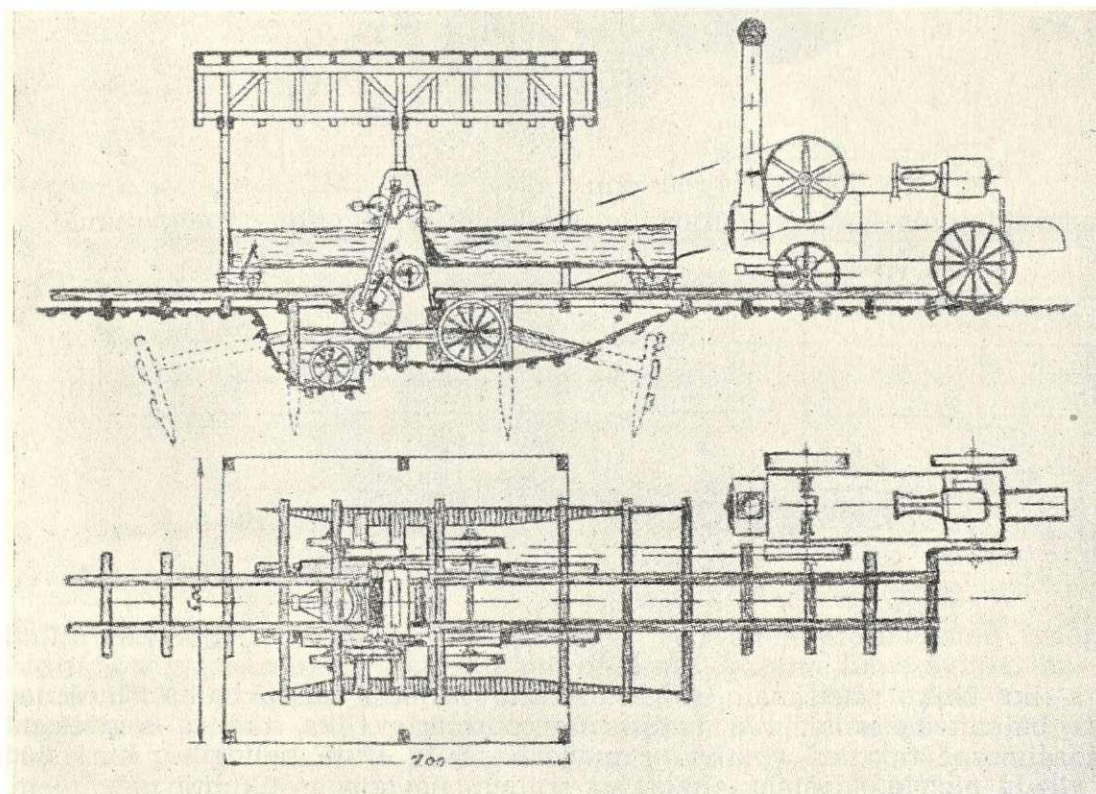


87. zīm.

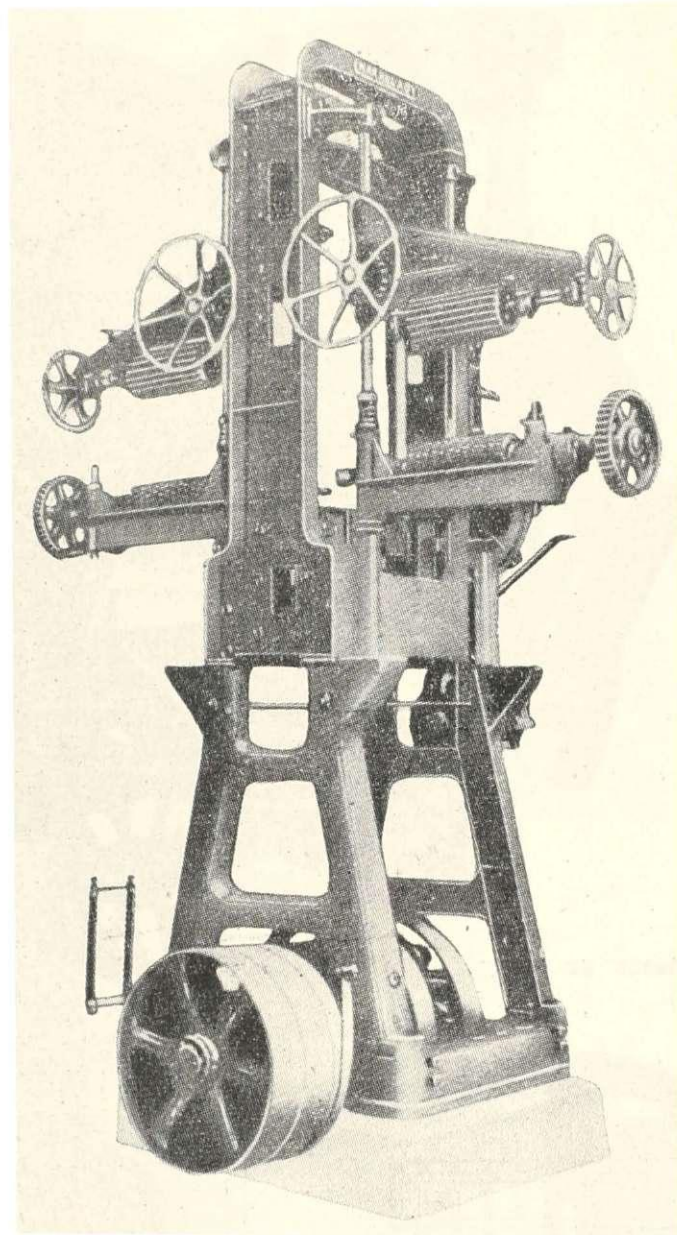
Ērti pārvietojams pilngateris (Hofmann, Breslavā). Tos jaunākā laikā veido arī ar kāpurķēdēm pārvietojamus.



88. zīm.
Braucamais pilngateris ar
veltņu ievirzi.

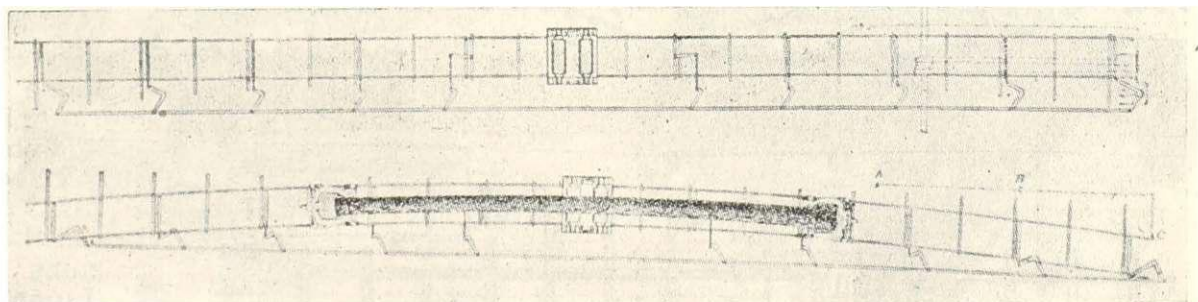


89. zīm.
Viena gateŗa pārvie-
tojamas zā-
ģētavas
plāns un gar-
renisks grie-
zums (pēc
Lippmann'a
— skat. Arv.
Kalniņš —
«Mežu tech-
noloģija»,
1925, 283.
lpp.).



90. zīm.

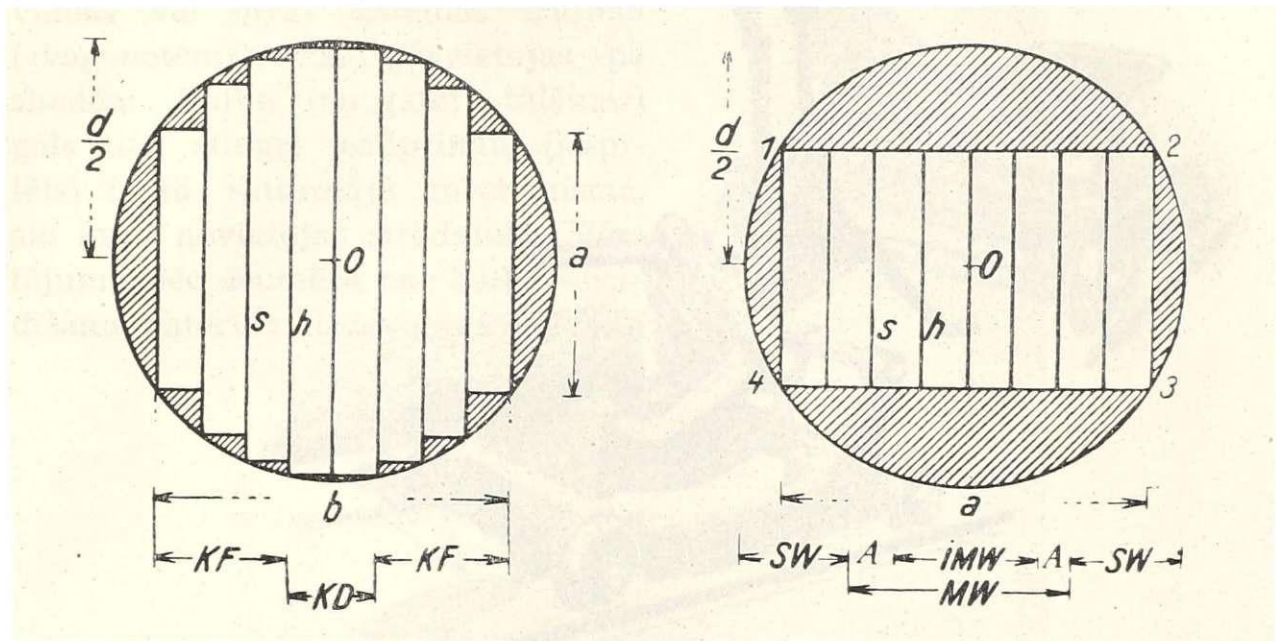
Moderna izveidojuma gateris («Karhula Osakeyhtiö», Somijā, izveidojumā).



91. zīm.

Sliežu iekārta liku baļķu zāģēšanai. Augšā: sliežu stāvoklis taisna baļķa zāģēšanai, apakšā: lika baļķa zāģēšanai. Ja baļķis nav pārmērīgi liks, tad tā sagriešana paraleli šķiedrai iespējama arī vienīgi ar moderna spīļu truļa palīdzību, kurš dod iespēju baļķa galu pārvietot sāņus. Baļķi uz truļiem novieto ar līkumu uz sāniem.

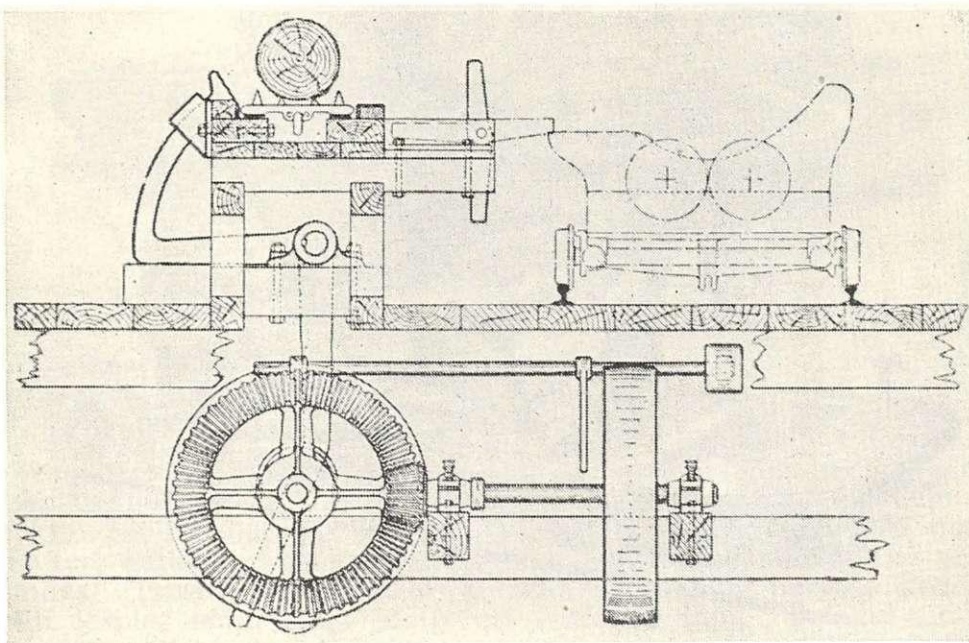
lietošana jāsaista ar pārdomātu šo dēļu izmantošanu, tos mechaniskā vai ķīmiskā ceļā tālāk apstrādājot.



92. zīm.

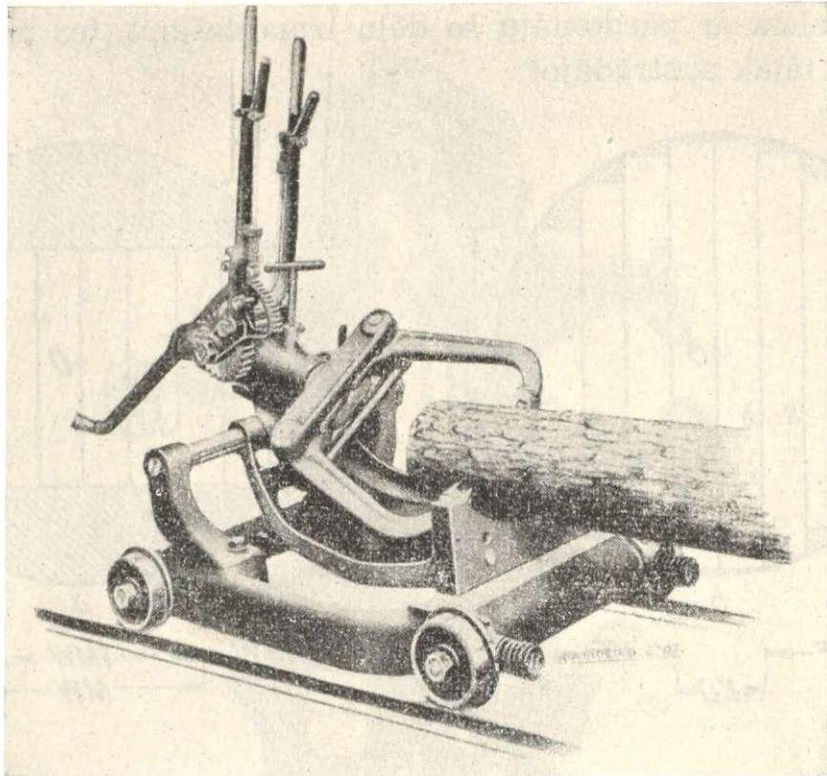
Parastais baļķu sazāģēšanas un brusošanas (pa labi) paņēmieni. Ar burtu O apzīmēta serde, kas abos gadījumos grieziņa viduspunkts. a — pirmā dēļa platums, 1—4 — brucas platums, KD — kodola zāģmateriāli, KF — aplievas zāģmateriāli, SW — malējie zāģmateriāli, MW — vidus zāģmateriāli.

Vagonetes (truļi) zāģu gaterā apkalpošanai



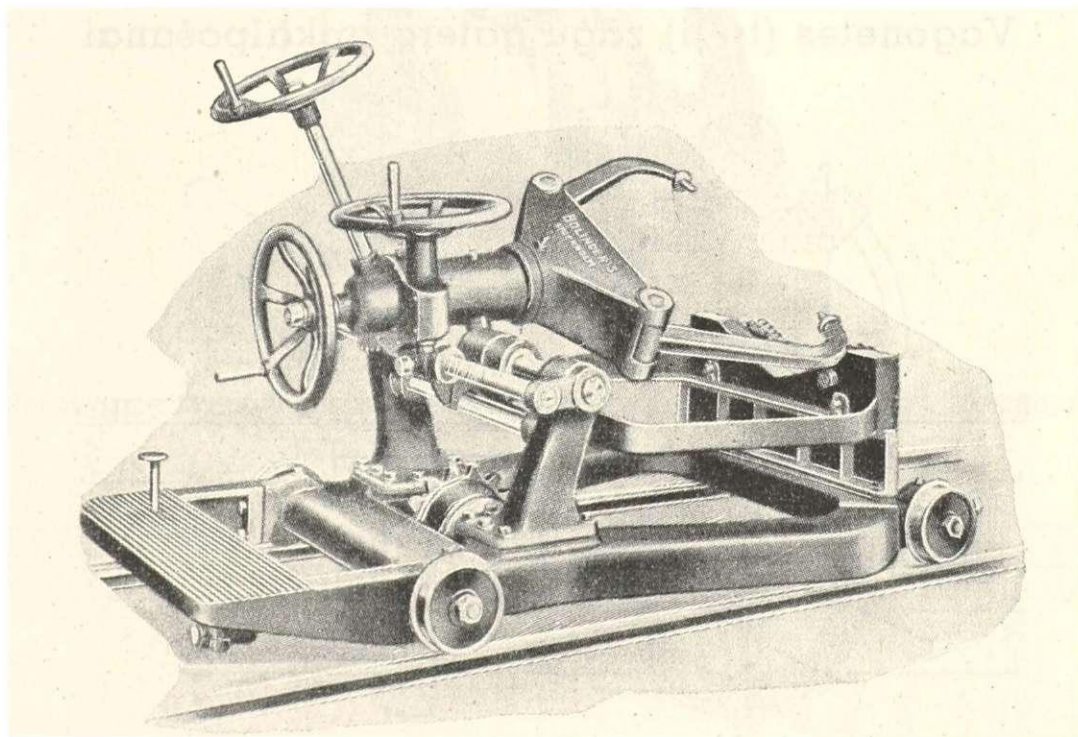
93. zīm.

Baļķu uzvērēja truļiem darbības shēma. Uzvērēja mehānismu iedarbina gaterā vadītājs virvi paraujot. Zobratu mehānisms darbina līkas sviras, kas baļķi uzveļ pašcentrētāju truļiem. Baļķu uzvēršana trulim aizņem tikai 1,5—2 sek. laika. Iespilēšana tālākos attēlos parādītos straujspīļu truļos, baļķa stāvokļa ieregulēšana, padošana pie gaterā, spīļu atbrīvošana un vagonetes atstumšana atpakaļ pirmatnējā stāvoklī kopsummā, jaunlaiku zāģētavās, aizņem tālākas 11—13 sek.



94. zīm.

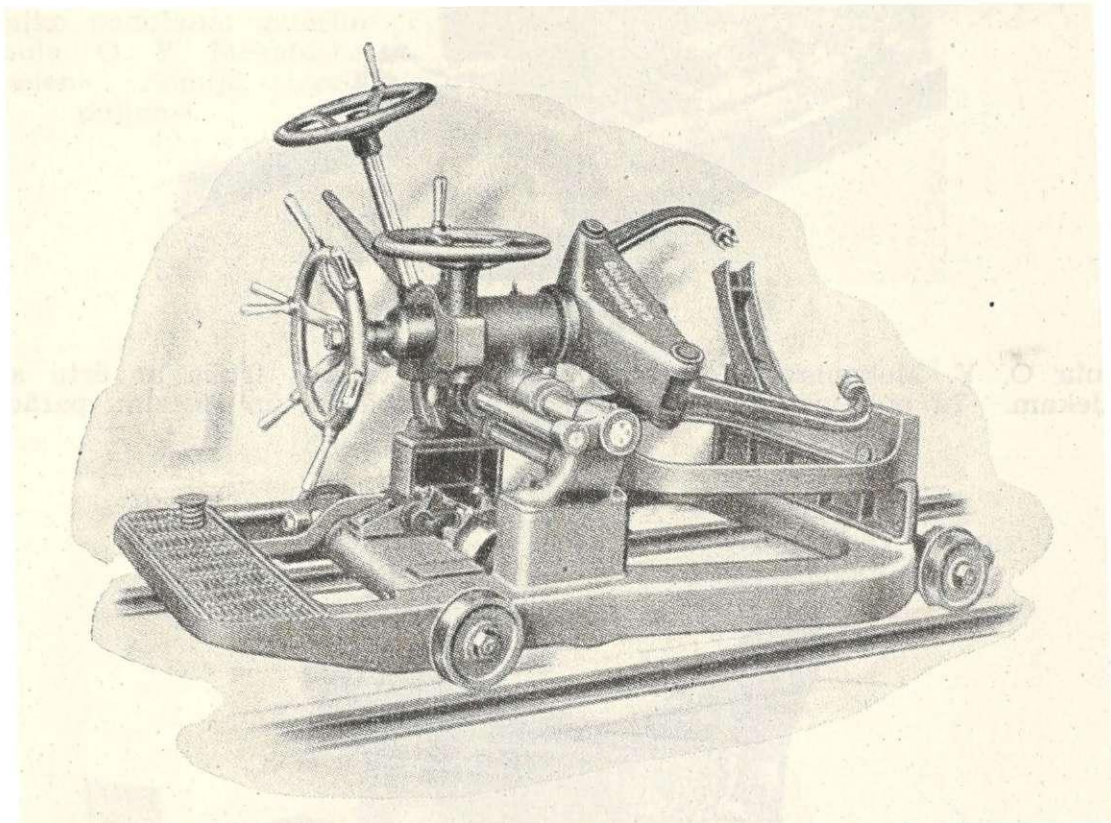
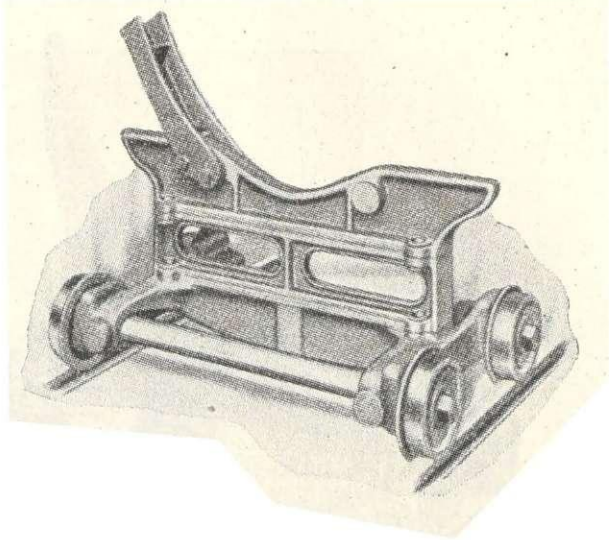
Vienkāršs sviru tipa straujspīļu trulis baļķu saturēšanai.



95. zīm.

Moderna izveidojuma, ātri strādājošs, baļķa saturētājs (skrūvspīļu, straujspīļu) trulis ar pašdarbīgu pievirzi gaterim. Šinī skrūvspīļu trulī baļķa pavirzīšanai sāpus lieto augšējo skrituli ar kloķi, apakšējais (pa kreisi) lietojams baļķa iespilēšanai, bet pa labi novietotais — baļķa pagriešanai. Truli uz priekšu (pie gatera) bīdot vilcēju-ķēžu kustības ātrums 35—40 m/min., bet truli atpakaļ velkot ne mazāk par 90 m/min.

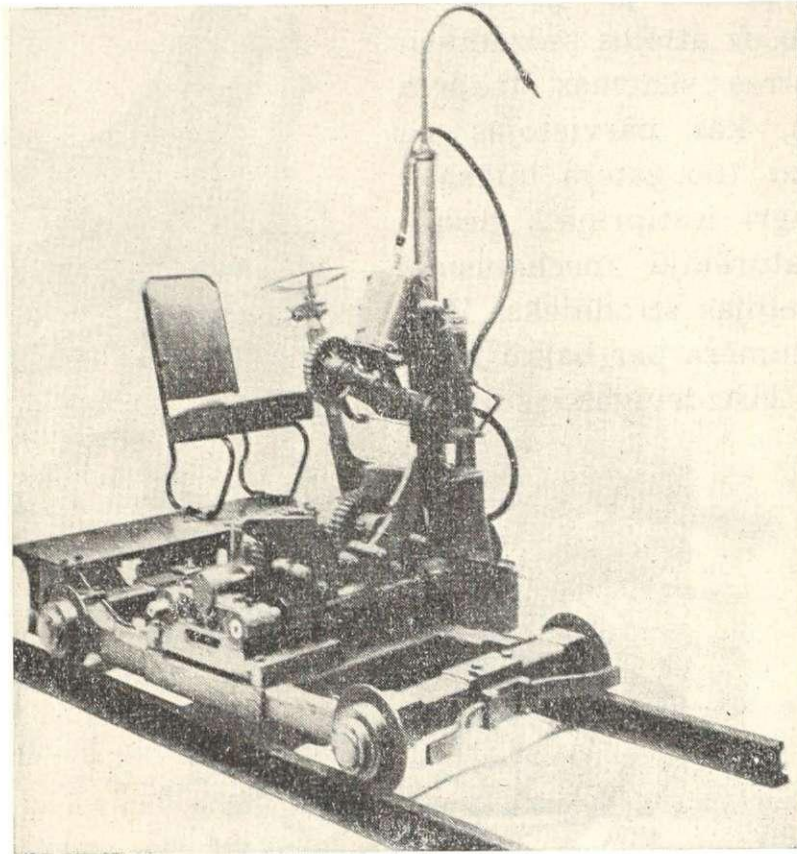
Lai baļķi padotu pie gaterā, to parasti novieto uz attēlos redzamiem vienas vai otras sistēmas truļiem («vagonetēm»), kas pārvietojas pa sliedēm. Baļķu (no gaterā tālākais) gals tiek stingri iestiprināts (iespīlēts) īpašā saturētājā mehānismā, aiz kuŗa novietojas strādnieks. Vērtējumu pēc acumēra par baļķu ievadīšanu gaterī visizdevīgākā stāvoklī



96. zīm.

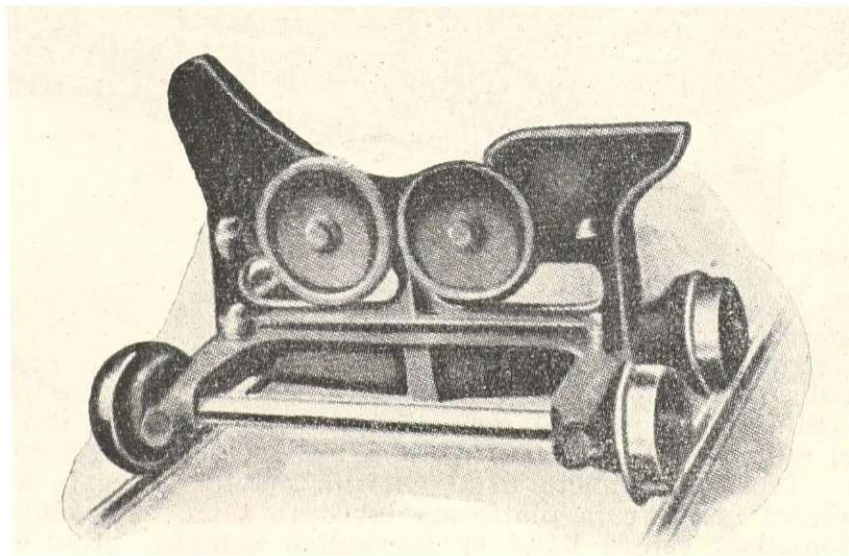
«Hercules» tipa straujspīļu trulis (Nr. 117) baļķa saturēšanai un priekšējais baļķa gala atbalsta trulis (Nr. 118). Spīļu trulis 1050 mm plats un 2000 mm garš, sver apm. 1000 kg. Sliežu platums 850 mm. Spīļu lielākā aptvere 900 mm. Baļķus uz truļiem uzceļ automats, bet iespīlē trulī un iegroza vēlamā guļtnē viens cilvēks dažās sekundēs. Truli ar iespīlēto baļķi gaterim pievirza bezgala ķēde, kuŗā vajadzīgā brīdī iespiež spīļu truļa platformā iebūvēto tapu. Priekšējais trulis sver ap 200 kg, automatiski centrē baļķi ar lokveidīgo ķempeli. Kad baļķis ievadīts gaterī dziļāk, priekšējo truli atsvars atvelk atpakaļ izejas stāvoklī.

ārzemēs nereti vien atvieglo īpašas spoguļu sistēmas vai no augšas projektētas ēnu vai krāsainu staru līnijas.



97. zīm.

«Karhula O. Y. Mekaniska Verkstaden» (Somijā) veidots trulis ar ērtu sēdekli strādniekam. Tā apkalpošana ērtāka un ātrāka nekā 95. un 96. zīm. parādītiem.

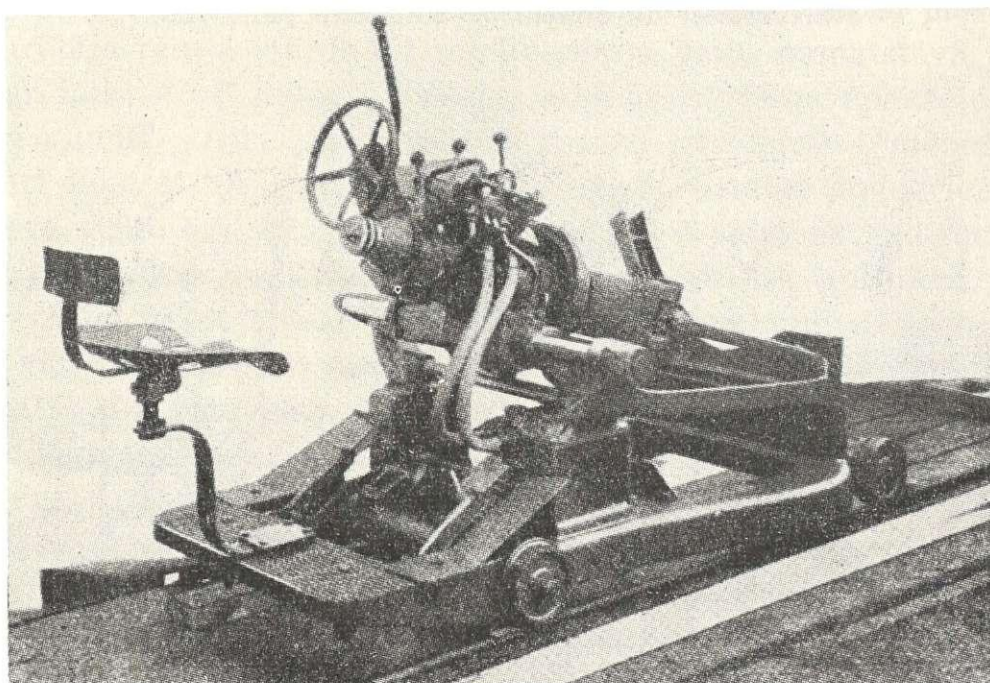
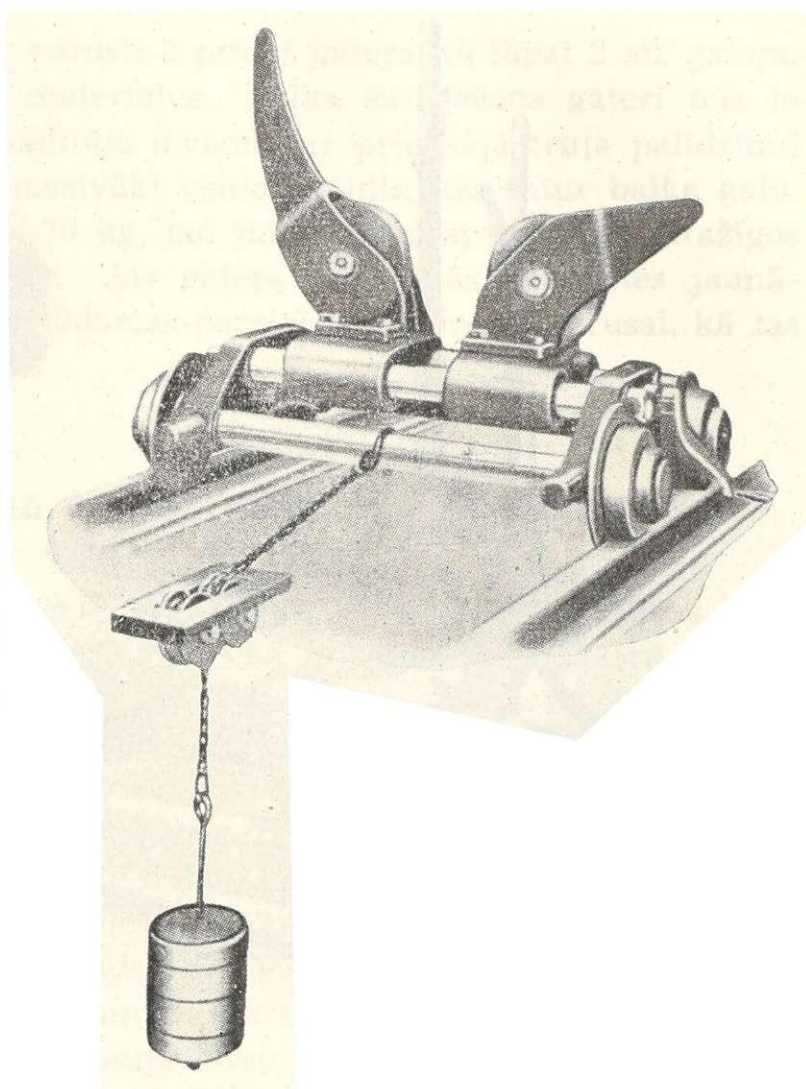


98. zīm.

Baļķu pašdarbīgs centrētājs. Šim baļķu saturētājam priekšējam trulim piebūvēti divi ritināmi diski tā, lai to iekšējās tangentes sakristu ar sliežu resp. gateņa asi. Baļķis ar savu svaru diskus sagriež, kamēr abiem diskam vienāda slodze un baļķis novietojies tieši truļa vidū.

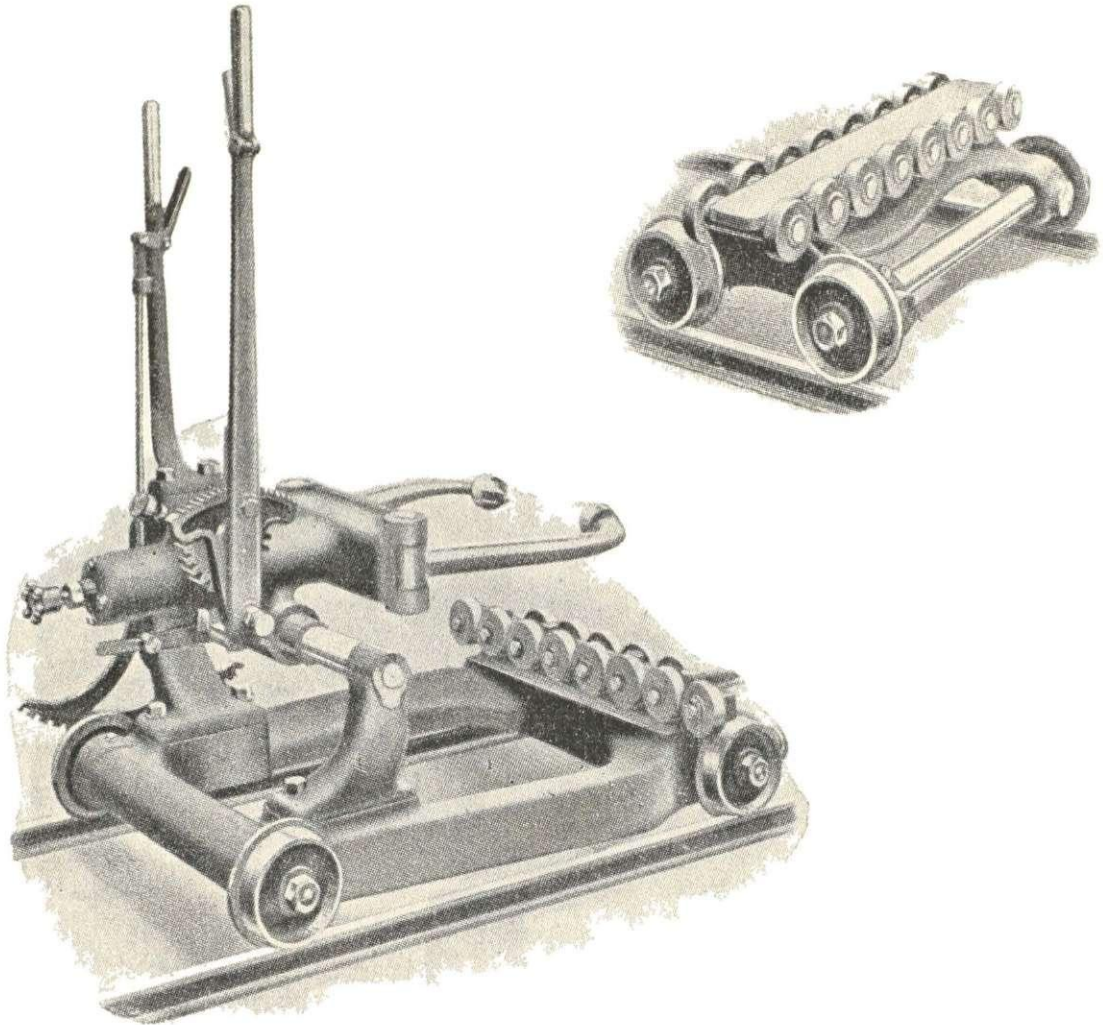
99. zīm.

Palīgtrulis balņa ievadišanai gaterī. Šis trulis balsta balņa to galu, ko kā pirmo ievada gaterī. Īpatnējie kūļi to automatiski centrē pret gaterā vidu. Ķēde ar atsvaru truli vajadzīgā brīdī automatiski atvelk atpakaļ izejas stāvoklī, cita balņa padošanai gaterim («Karhula O. Y. Mekaniska Verkstaden», Somijā, izveidojums).



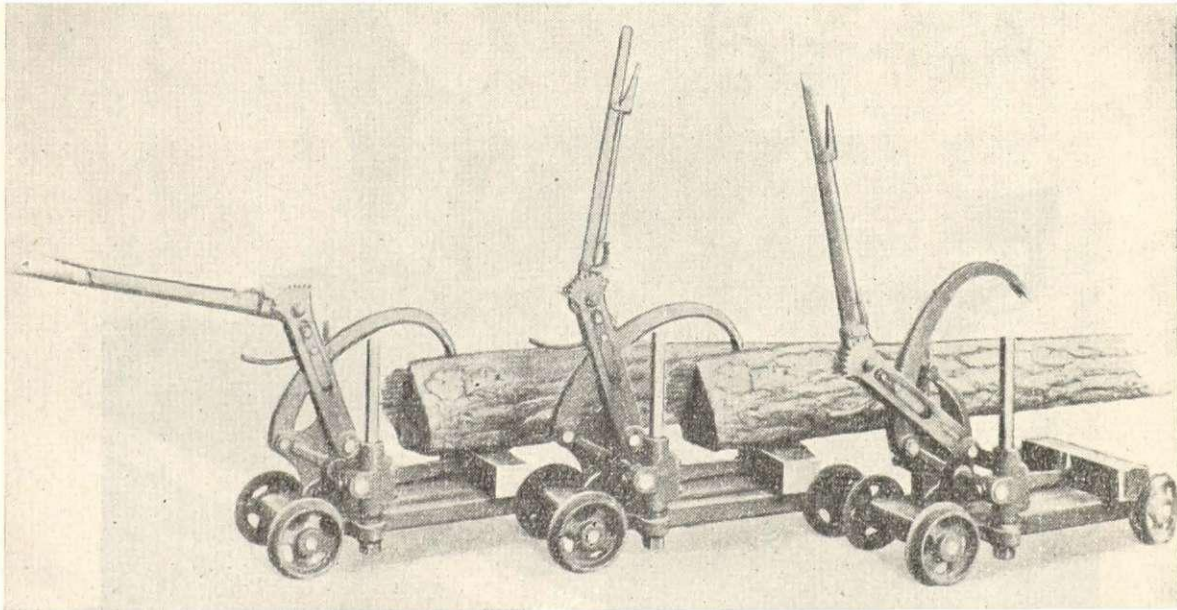
100. zīm.

«Hercules» tipa ātri darbināms hidraulisks balņu trulis, uz kuŗa gaterā vadītājs var strādāt sēdēdams.



101. zīm.

Priekšējais dēļu trulis un moderna tipa spīļu trulis ar ķempelēm ērtai trūļu atbrīvošanai no dēļiem ar automatu palīdzību.



102. zīm.

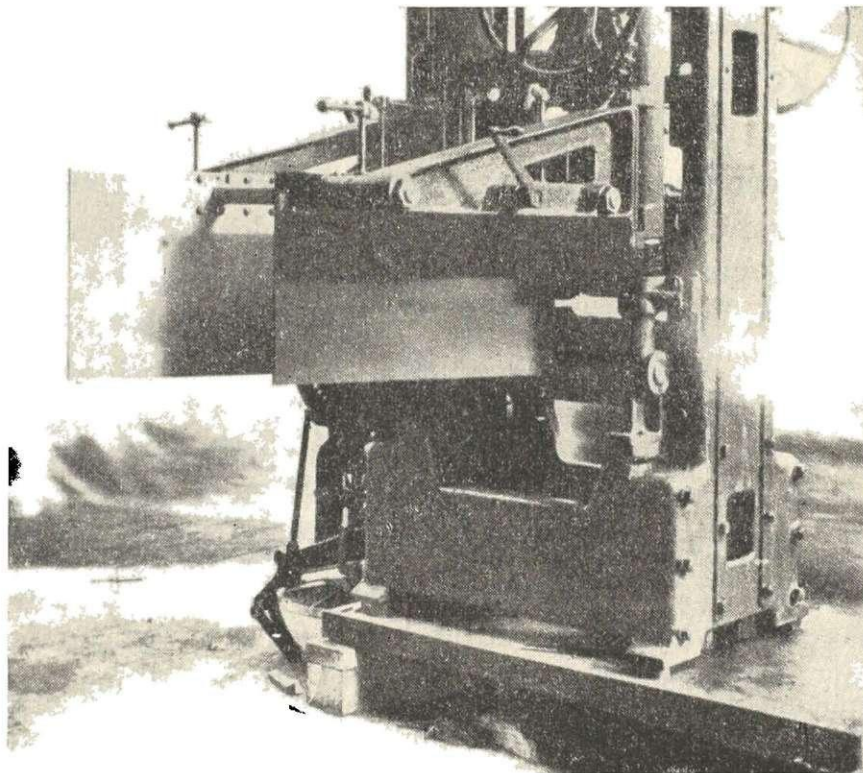
Dubulttruļi, kas noderīgi galotņu un citu tievāku koku vienlaicīgai zāģēšanai vienā gaterī, kam zāģi iestiprināti divās kopās.

Baļķu saturētāji truļi ir parasti 2 priekš gateņa un tāpat 2 aiz gateņa, kas satur gateņa sagrieztos materialus. Baļķa sazāģēšana gaterī būs jo labāka, jo rūpīgāk gateņa vadītājs ievadīs (ar priekšējā truļa palīdzību) saturēto baļķi gaterī un jo masīvāki veidots trulis, kas satur baļķa galu. Ja veco tipu truļi svēra 60—70 kg, tad jaunie, kas apkalpo augstāzīgos gateņus, jau sver līdz 700 kg. Aiz gateņa novietotās vagonetes jaunākajā laikā bieži aizstāj 2 pārstādāmas paralelas vadvirsmas brusai, kā tas redzams pievienotajos attēlos.

Gateņu kopšana un nodrošināšana pret nelaimes gadījumiem

Lai gateris darbotos teicami, tas rūpīgi jākopj ne tikai darbus ilgākam laikam pārtraucot, bet arī visā darba laikā un īpaši katru nedēļu pirms svētdienām vai svētku dienām. Tūlīn pēc darba izbeigšanas no rāmja jāizņem zāgi, lai to tērauds netiktu bez vajadzības piepūlēts, atstājot zāģus savilktus. Darbā sasilušiem zāģiem atdziestot, tie sarausies, un savilkuma spēks vēl pieaugs, ja zāģus no iestiprinājuma neatbrīvos. Visas gateņa daļas arī rūpīgi jānotīra no zāģu skaidām un no putekļiem. Jāpārlicinās, vai kādas gateņa skrūves (īpaši tās, kas atrodas kustošās daļās) nav atgājušas valā, un vajadzības gadījumā tās jāpiegriež stingrāk, neatliekot šo darbu uz darba atjaunošanas brīdi, kad tas var arī piemirsties. Sevišķa vērība veltījama vadņu koku (sauktu arī līdztekas «fīrungu») stāvoklim. Vadņus izgatavo no sevišķi izturīgā Austrālijas «pokka» koka, kas maksā ap Ls 2,50 kg. Četrstūrainie šī koka klucīši piestiprināti zāģu saturētāja rāmja stūros un regulē rāmja gaitu pamatstāvā. Vadņu kalpošanas laiks 4—6 mēneši. Ātrāk nolietojas rāmja apakšējos stūros novietotie klucīši. Ātri nolietojas un parasti pēc apm. 4 mēnešiem jāatjauno arī iekares ekscentri. Vērība šinīs pārbaudēs jāpiegriež arī visiem gateņa gultņiem, kas rūpīgi jāiztīra un vajadzības gadījumā jāatjauno. Ilgāk kalpo un lielas priekšrocības ir rullīšu gultņiem, kas jālieto, kur vien iespējams. Visātrāk nolietojas klanu savienojumā ar galvenās vārpstas kloķiem novietoti kloķa gultņi. Tie pagatavoti no bābita un kalpo 6—8 mēnešus. Pēc tam bābits jāpārlej. Krustgalvja gultņi visbiežāk pagatavoti no bronzas un jāatjauno katru gadu. Arī padevēju važas (ķēdes) intensīvā zāģētavas darbā kalpo tikai apm. gadu. Šinī pašā laikā nolietojas arī padevēju važu vadnis, bet važu ratu zobu kalpo apm. 2 gadus. Baļķu padevēji, rievainie vai zobainie veltņi («valči») arī nolietojas apm. 1 gada laikā. Tā kā visātrāk nodilst šo veltņu vidus daļa, tad tos jaunākā laikā gatavo no 2—3 daļām, kas novietotas uz vienas vārpstas. Apmainot atsevišķās daļas ar galiem uz otru pusi, panākam ilgāku, gandrīz divtik ilgu padevēju veltņu kalpošanu.

Samērā ātri nolietojas arī balķu saturētāju truķu («vagonetu») nagi un skrūvju vītnes, kas kalpo nagu pievilkšanai. Arī to uzturēšanai kārtībā jāveltī vajadzīgā uzmanība. Sevišķi rūpīgi jāseko, lai vislabākā kārtībā darbotos visu kustošos daļu eļļošanas ierīces. Darbus uz ilgāku laiku pārtraucot, rūpīgi jāieeļļo vai jānotriepj ar vazelinu it visas gateņu daļas. Pretējā gadījumā, mašīnām dīkā stāvot, to nolietošanās (bojāšanās) rūsē-



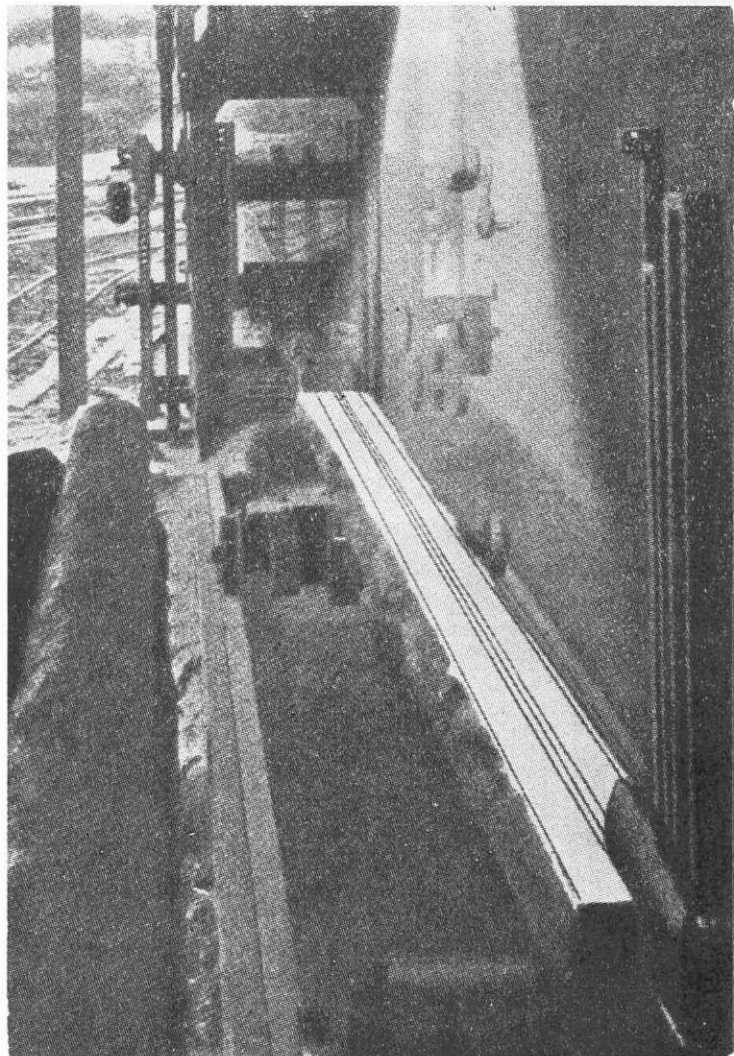
103. zīm.

Zāģēto materiālu noteikta virziena ieturēšanai «Karhula O. Y.» (Somijā) vadplāksnes piestiprina veltnu balstiem.

šanas dēļ būs lielāka nekā mechaniskā nolietošanās darba laikā. Visu mašīnu daļu kārtībā uzturēšana un savlaicīgs remonts nepieciešams ne tikai mašīnas kalpošanas laika paildzināšanai. Arī nelaimes gadījumu iespēju samazināšanā tam liela nozīme. Pēdējā nolūkā jāievēro arī daži konstruktīvi izveidojumi pie it visiem gateņiem. Piemēram, visiem 2 stāvu gateņiem apakšējā (pagrabstāva) telpā ierīkojama ierīce, ar kuņas palīdzību gateņa daļu un transmisiju gultņu smērētājiem dota iespēja aizkavēt gateņa iedarbināšanu augšējā stāvā. Tam nolūkam pie dzenam-siksnu pārvedamās ierīces uz darba skrituli jāatrodas bultām, kuņas pirms smērēšanas iebīdāmas stienī esošos caurumos. Stienim pierīkotas siks-nas pārvedamās dakšiņas. Lai bultas nenozustu, tās ar ķēdīti piekaņamas

gateņa apakšējai daļai. Šī izbūve katrā ziņā nepieciešama, jo praksē pierādījies, ka arī tie labākie zāģētavās lietotie signalizācijas paņēmieni vienmēr izrādījušies par nepietiekamiem.

Ciešos aizsargos jātērpj gateņa kustīgās daļas, kā, piemēram, spara rati, klaņu kāti un taml. Grīdas caurumiem, kuņos darbojas gateņa klaņu kāti un citas kustīgās daļas, jābūt iežogotiem ar 15 cm augstu ciešu aizžogojumu. Aizsedzami arī visi gateņa koniskie un parastie zobrati. Gadījumam, ja tiktu izsisti ķīļi, ar kuņu palīdzību iestiprināti zāģi, jāgādā, lai tos uzķertu speciāli tam nolūkam priekšā izbūvēta koka vai stiepuļu



104. zīm.

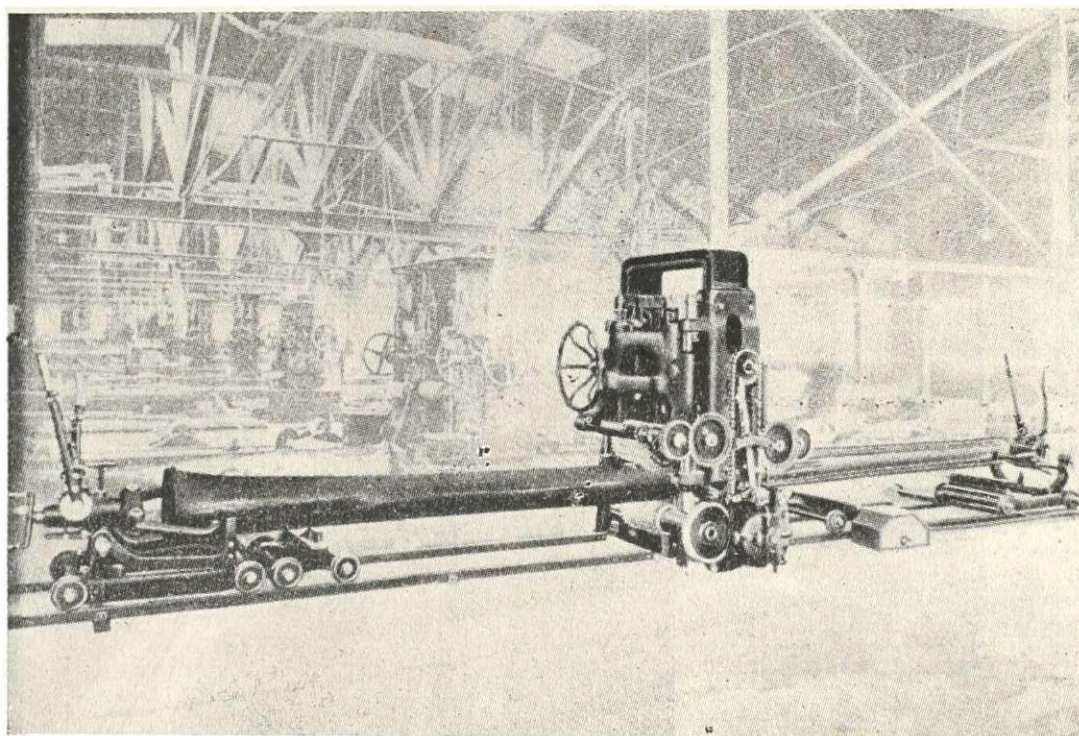
Ēnu līniju metējas ierīces izmanto kā precizākai balķu brusošanai, tā arī brusu sagriešanai dēļos un dēļu šķautņošanai («zeimerēšanai»).

pinuma kaste. Citādi lielā ātrumā un ar lielu sparū prom sviestie ķīļi varētu apdraudēt tuvumā esošos strādniekus. Arvien arī stingri jāievēro, ka gaterī iespriedušos atkritumus nekad nedrīkst izņemt ar rokām, ja jau strādā zāģētavas spēkstacija.

Pie lauku gateriem kā ar augšēju, tā ar apakšēju darbu («piedzīnēja») skrituli lielas briesmas strādniekiem arvien draud no šūpojošās dzenamsiksna. Šīs briesmas novērš, ierobežojot šo siksnu ar vertikāliem cilindriskiem vadrullīšiem.

Liela vērība piegriežama gateņa rāmim, lai, zāģus mainot, tas neno-
slīdētu no sava augšējā stāvokļa uz leju. Šinī nolūkā pirms zāģu laukā
ņemšanas rāmis droši nostutējams vai citādi nostiprināms tā augšējā
stāvoklī. Pārvietojamus gateņus, kuņš ievēroti arī modernie aizsarg-
līdzekļi pret negadījumiem, ražo mašīnfabrika «Stars» un «Ceps» Rīgā,
E. Reiters un dēli Cēsīs. Gateņis ar rāmja platumu 24" maksā ap
Ls 3600,—.

Mūsu eksportzāģētavām, šķiet, piemērotākie būtu Skandināvijas val-
stīs (arī Vīnē «Topham» fabrikā) ražotie modernie vienklaņa ātrgājēji
gateņi ar nepārtrauktu baļķu padevi. Gateņa lielums jāizvēlas atkarībā



105. zīm.

Skats zāģētavā. Baļķis sazāģēts līdz pusei. Tievgalis iespilēts dēļu spīļu
trulī. Priekšējais trulis (vagonete) jau atbrīvojies un atsvars to pievirzījis baļķa
saturētājam trulim.

no apkalpojamā rajona vidējā koku sastāva. Latvijas apstākļos pašlaik
vispiemērotākais, liekas, būs gateņis ar rāmja platumu 600 m/m. Tomēr
lielākās zāģētavās uz 2 pāriem 600 m/m platu rāmju gateņu jāuzstāda
1 pāris 750 m/m platu rāmju gateņu. Ja būtu jāceļ 4 gateņu pāru nodar-
binātāja zāģētava, tad 4. rāmju pāri jau varētu uzstādīt tievāko baļķu
zāģēšanai — tikai 500 m/m platiem rāmjiem, jo tie izceļas ar savu lielo
produkciju.

No jauna iegādātiem gateņiem jāpilda, pēc mūsu saim-
niecības racionalizācijas lietpratēju ieskata, vismaz sekojošas minimalās
prasības:

a) visām gateļa vadīšanas un apkalpošanas svirām, rokratiem jābūt sakopotiem vienā pusē;

b) augšējām un apakšējām gateļa rāmja vadsliedēm jābūt tā iekārtotām, lai izveidotos slīps zāģu stāvoklis, kas atļautu nepārtrauktu baļķu padevi;

c) padeves veltņu (valču) pārim kā priekšējam, tā pakalējam jābūt ērti un ātri atveramam sāniski, lai atbrīvotu pieeju gateļa rāmim zāģu izmainīšanai;

d) padeves mechanismam jābūt tā izveidotam, lai baļķu padeve noritētu vienmērīgi, nepārtraukti, neatkarīgi no rāmja kustības uz augšu vai leju;

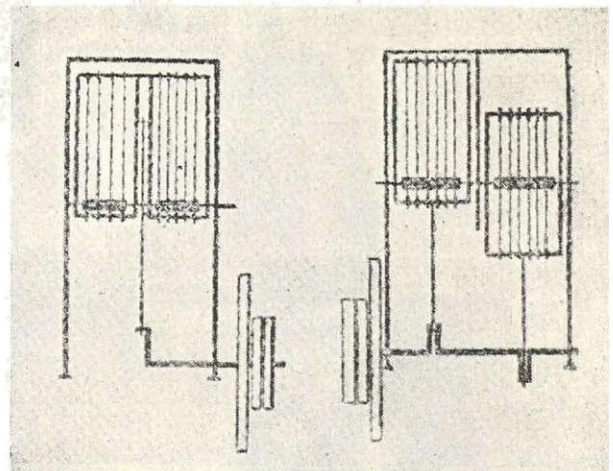
e) jābūt iespējai padeves lielumu mainīt gateļa darba laikā;

f) jābūt iespējai padevi pēc vajadzības apturēt; visiem četriem padeves valčiem jābūt piedzītiem; padevei jābūt pārslēdzamai arī atpakaļgājienam;

g) priekšējiem padeves valčiem jābūt tā izveidotiem, ka apakšējais valcis patstāvīgi pieceļ baļķi, bet augšējais valcis automātiski pieskaņojas dažādiem baļķu caurmēriem.

Īpatnēji gateļu veidi

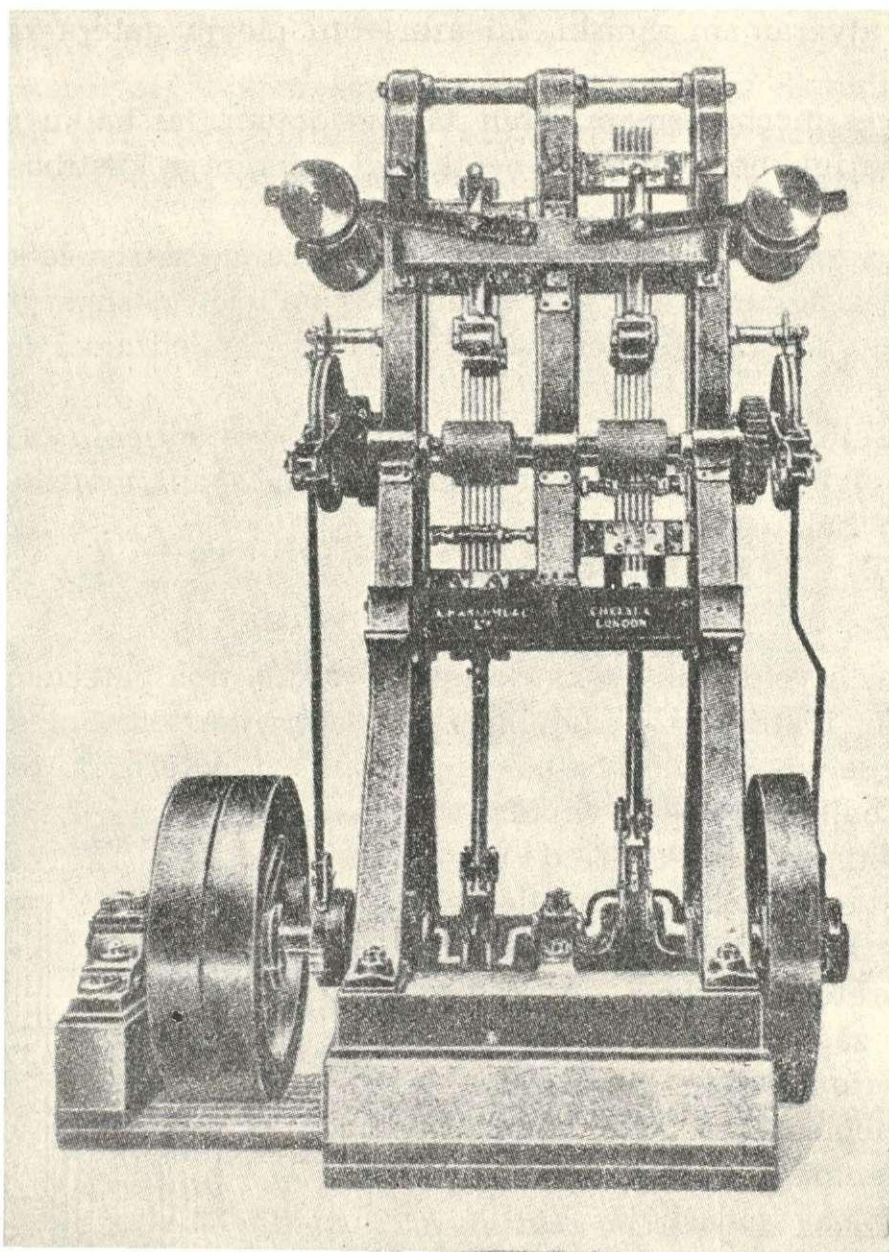
Bez parastā veida jau apskatītajiem vertikāla tipa gateļiem pazīstami arī vēl vairāki īpatnēja izveidojuma zāģu gateļi. Attēlos, piemēram, parādīti īpatnējie gateļi līku baļķu zāģēšanai, arī gateris kuņā uz reizes var griezt 2 baļķus. Pēdējai vajadzībai konstruēti arī speciali divrāmju gateļi. Labākais no tiem izveidojums, kuņā rāmji pārvietojas arvien pretējā virzienā un kad viena rāmja zāģi griež sava baļķa koksni, otrs rāmis ceļas uz augšu, zāģi kokam nepieskaņas. Šādu gateļu darbs ļoti vienmērīgs, un spēkstacijai šai gadījumā nav jādarbojas ar tik nevienādu spēka patēriņu kā tas zāģētavā parasts, kad nereti visu nodarbināto gateļu zāģi vienā momentā griež koksni un otrā atkal iet dīkā. Divrāmju gateļi šādā izveidojumā arī var nodarbināt spēkstacija ar mazāku jaudu par to, kāda nepieciešama 2 atsevišķu līdzīgu izmēru gateļu nodarbināšanai. Darba ražīgums divrāmju gateļiem tomēr arvien jūtam mazāks kā 2 atsevišķiem gateļiem, jo katrs bojājums vai darba trau-



106. zīm.

Divrāmju gateļu dažādo izveidojumu schēmas.

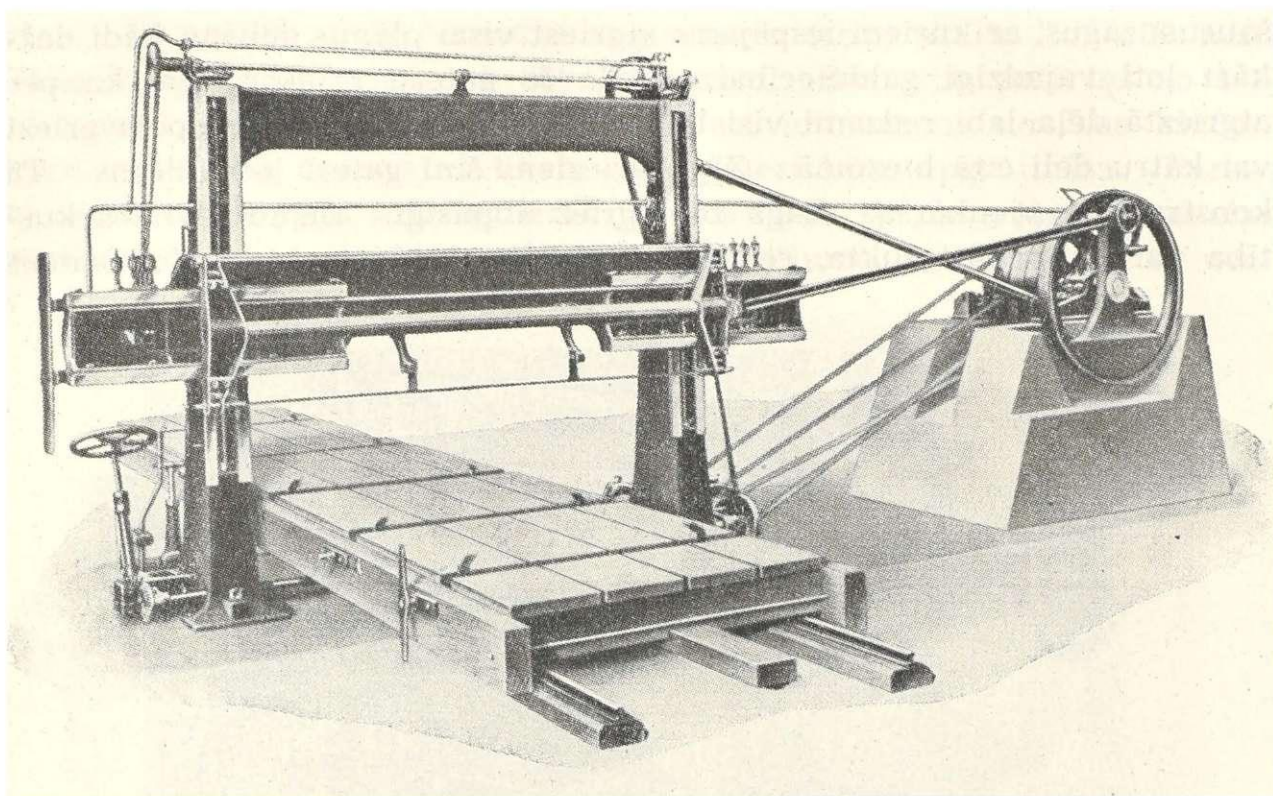
cējums vienā rāmī rada arī otra rāmja apstāšanos. Tamdēļ arī šī tipa gateri maz izplatīti, un to izredzes, varbūt, varētu pieaugt vienīgi tanī gadījumā, ja izdotos konstruēt šo gateri tādā veidā, kad viena rāmja apstāšanās laikā otrs rāmis varētu strādāt, neapdraudot strādniekus, kas maina zāģus vai izdara kādus remontus pirmajā rāmī.



107. zīm.

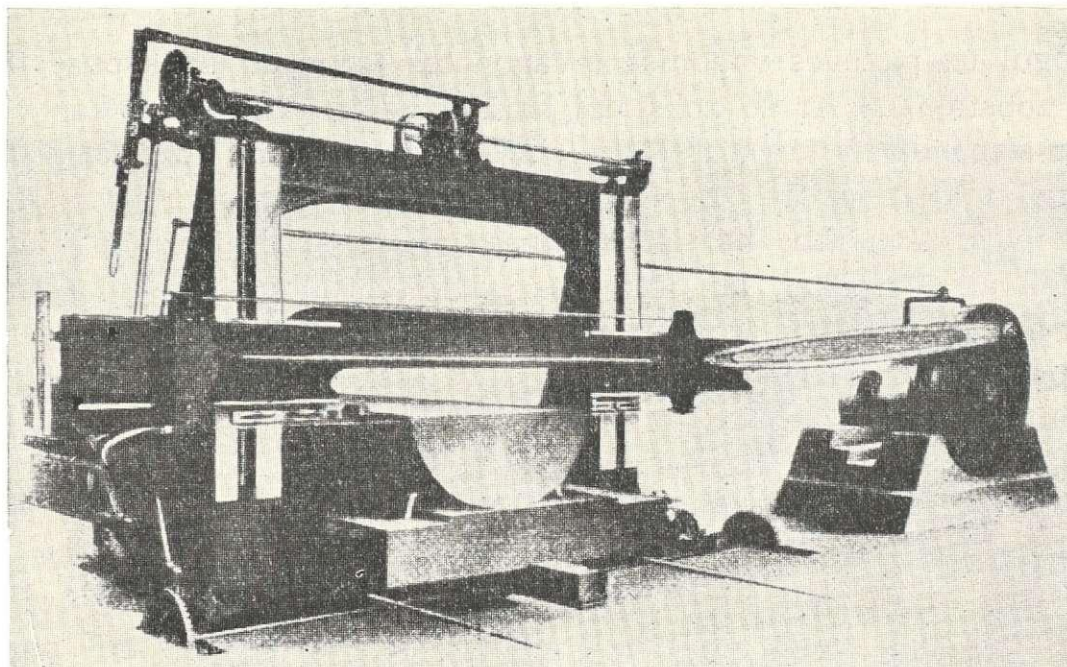
Ransome fabrikas divrāmju gateris.

Kaut gan plašāk, bet tomēr vēl arvien samērā maz pie mums lieto arī horizontālgaterus, kuŗos visbiežāk iestiprina tikai vienu 1—1,3 m/m biezu zāģa loksni, retākos gadījumos darba ražības celšanai 2—4 loksnes. Šos gaterus vēlams lietot sevišķi vērtīgu koku zāģēšanai, jo šī gaterā zāģus var labi savilkt, tamdēļ ir iespējams lietot plānus (un



108. zīm.

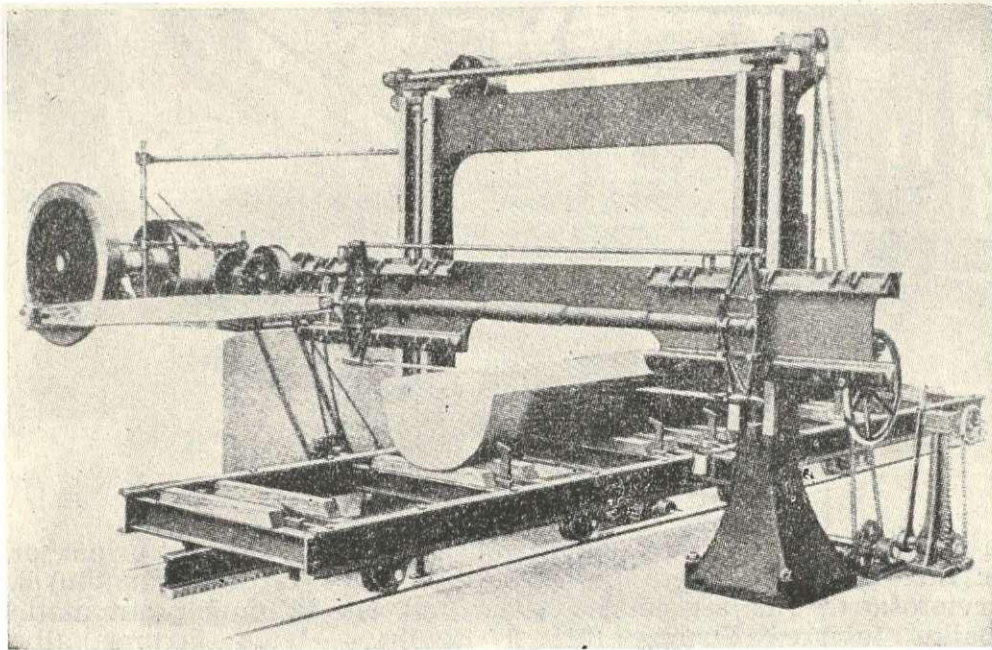
«GZ» tipa horizontālgaterī (G. Topham mašīnfabrikas) var iestiprināt arī 2 zāģus. Tas noder līdz 1600 mm resnu baļķu sazāģēšanai. Truļu (vagonetu) kustību un rāmja pārvietošanos var regulēt no rokas vai arī tā notiek automatiski. Sazāģējamo baļķu ievirzes ātrums līdz 3 m/min., truļa ātrums atpakaļgājienā līdz 26 m/min.



109. zīm.

Līmeniskais gateris (horizontālgateris) vērtīgu apaļkoku sazāģēšanai plānos dēļos (Kirchner u. Co. akc. sab., Leipcigā).

šaurus) zāģus, ar kuņiem iespējams atgriezt visai plānus dēlīšus, kādi dažkārt ļoti vajadzīgi galdniecībai. Liela šo gateņu priekšrocība, ka pēc atgrieztā dēļa labi redzami visi baļķa bojājumi un ir dota iespēja griezt vai katru dēli citā biezumā. Zāģa grieziens šinī gaterī ļoti līdzens. Tā konstrukcija vienkārša. Zāģa zobi griež abpusīgi. Baļķu ievirzes kustība parasti nepārtraukta, retos gadījumos arī pārtraukta. Zāģējamais

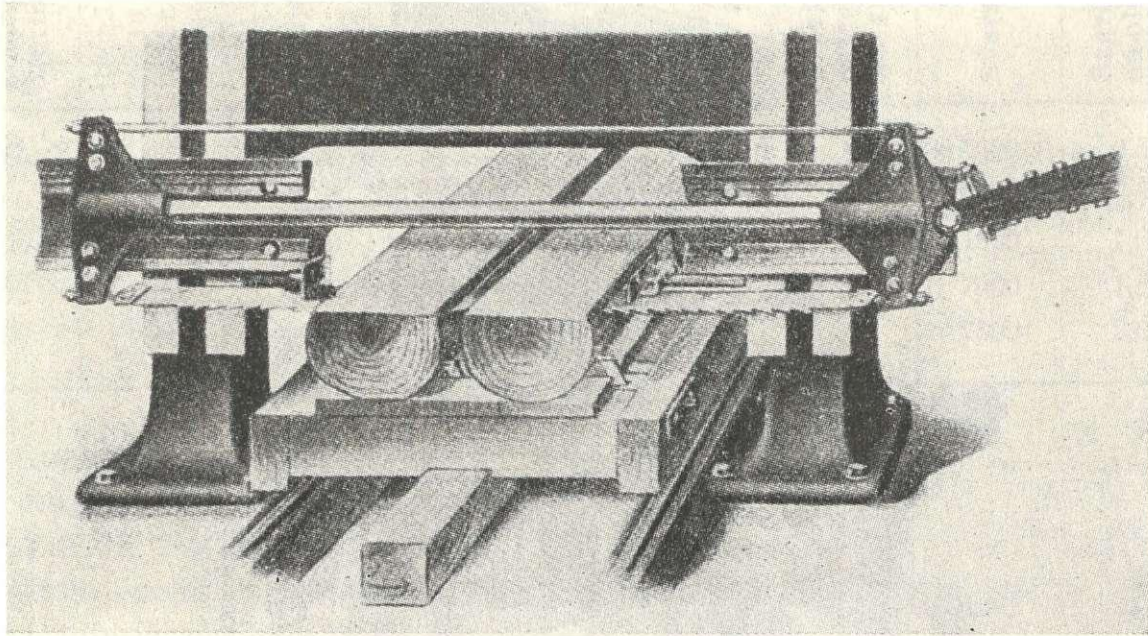


110. zīm.

Horizontalgateris ar ērtas konstrukcijas vagoneti kluču padošanai (Meyer u. Schwabedissen, Herford).

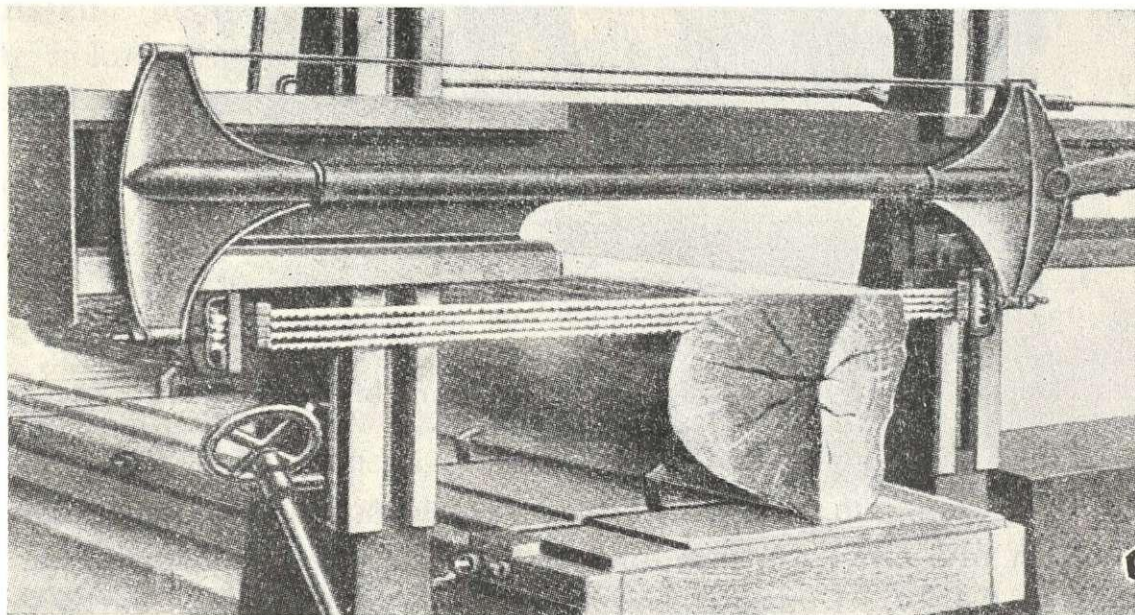
klucis guļ uz padeves vagonīša («vagonetes»), kuņam apakšpusē piestiprināts zobstienis. Ar šo zobstieni sajūgts ievirzes zobrats, kas velk uz priekšu vagoneti ar tā saturēto kluci. Ievirzes ātrums līdz 3,5 m minūtē. Zāģu zobu kustības ātrums 5—8 m/sek. Tiklīdz blūķis izvīzīts cauri zāģim, ievirzes kustība pārslēdzas un vagoniņš ar sagriežamo kluci ātrā brīvīgaitā atrit atpakaļ, lai pēc tam virzītos atkal uz priekšu. Kad vagoniņš atritējis atpakaļ, zāģa saturētājs rāmis svērtēniskās slīdēs paslīd lejup par tik, cik biezu dēli grib no kluča atšķelt nākamā darba gājienā. Horizontalā gateņa darbs ar 1 zāģi izmaksā apm. 2 reizes dārgāk kā parastā vertikālā gateņa zāģēšanas darbs. Ja gribam to palētināt, paceļot darba ražību, tad ir iespējams lietot horizontalgateņus ar 2—4 iestiprinātiem zāģiem. Šinī gadījumā tomēr vairs nav iespējams tik pilnīgi piemēroties sagriežamā blūķa koksnes tehniskām īpašībām. Arī gateņa konstrukcija būs daudz masīvāka, un vairs runa nevarēs būt par horizontalgateņa rāmja un šā rāmja bīdītāja kļauņa izveidošanu no kāda cieta koka, kā tas iespējams gateņos ar vienu iestiprinātu zāģi. Horizontalgateņi ar koka rāmi ļoti viegli un strādā ar sevišķi mazu enerģijas patē-

riņu. Gateņa galvenās vārpstas apgriezību (ritu) skaits līdz 500 min. Zāģu kustības amplitūde no 600—800 m/m. Enerģijas patēriņš no 6—15 z. sp. Ar šo gateri var ērti sazāģēt arī ļoti resnus un īsus klučus, kuņu sagriešana parastā vertikālā zāģu gaterī būtu apgrūtināta. Parastos apstākļos sevišķi izdevīgi izrādīties tos lietot tur, kur jāgriež nelielas partijas atsevišķu dimensiju dēļi. Katrā gadījumā, kad, strādājot ar ver-



111. zīm.

Līmeniska gateņa dubultspīļu ierīce 2 baļķu vienlaicīgai sazāģēšanai (Kirchner u. Co. akc. sab., Leipcigā).

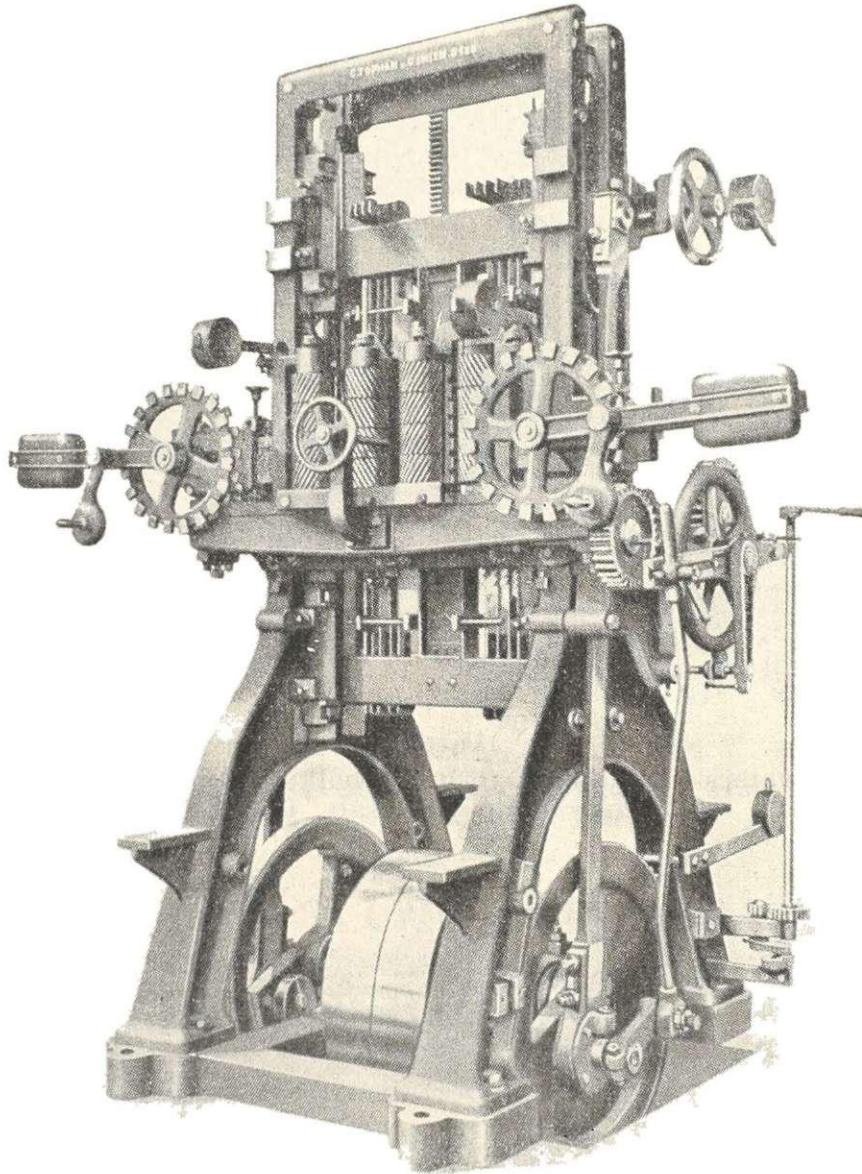


112. zīm.

Līmenisks (horizontals) gateris ar vairākiem iestiprinātiem zāģiem (Kirchner u. Co. akc. sab., Leipcigā).

tikalo gateri, zāgi būs jāpārstāda biežāk kā vienreiz darba cēliena laikā, kalkulācija rādīs, ka priekšroka dodama jau horizontalgateņa darbam.

Parastā izveidojuma viensmēns horizontalgateris 8 stundu darba dienā koksni griež apm. 300 min., bet 180 min. aiziet balķu nostiprināšanai uz vagoniņiem, zāģu maiņai, vagoniņu atpakaļskrējienu tukšā un



113. zīm.

Dubults šķēlēja gateris «Alpina» strādā ar 1,25 mm bieziem zāģiem. Zāģu pacēlums 375 mm. Galvenai vārpstai 340 ritu minūtē.

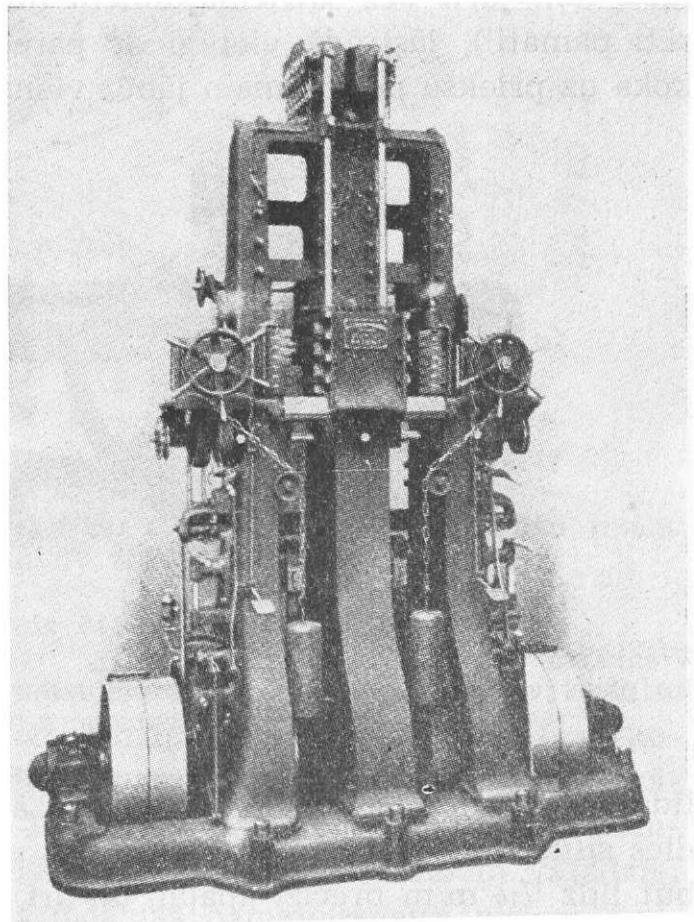
taml. laika zudumiem. Parastā blūķu uz priekšu padevumā (40 cm resnam kokam mūsu praksē tikai ap 1 m/min.) gateņa veiktā grieziņa virsma būs ap 0,4 kv. m minūtē. Normalais šāda gateņa dienas darbs tā tad būs $0,4 \times 300 = 120$ kv. m. Ja mašīnai moderns izveidojums, sliedes vagoniņu pārvietošanai solidi novietotas, skaidas tiek no vagoniņu riteņiem pareizi notīrītas un arī darba organizācija laba, tad horizontalga-

terā darba ražība var būt vēl ievērojami lielāka. Parastā izveidojuma viena zāģa horizontalgateriem Vakareīropā pieņem šādus darba ražības datus atsevišķiem gateru tiem:

Vidējais sazāģējamo balķu caurmērs m/m	Resnākais blūķis m/m, kādu vēl ar horizontalgateri var sagriezt	Rāmja cēlums m/m	Apgriezienu skaits min.	Blūķa uz priekšu padevums minūtē m	Dīkā ejot patērē z. sp.	Vidējais z. sp. patērēns koksnī griežot	Svars kg	Sagriež stunda blūķu ciēs-metros
500	600	500	350	4,5	3	8	4000	0,5
600	800	650	300	4,0	3	9	4500	0,8
700	1000	800	250	3,5	4	12	4800	1,0
750	1200	950	200	3,0	4	16	7000	1,5
800	1400	1000	150	2,5	5	20	7500	2,0

Augstražīgie horizontalgateri, kuŗos iestiprināti vairāki zāģi, patērē 2—4 reizes vairāk enerģijas, nekā minēts tikko dotajā tabulā parastajiem šāda veida gateriem. To darba ražības pieaugums tomēr nebūs proporcionāls patērētās enerģijas pieaugumam.

Balķu atgarināšanai un vispār koku zāģēšanai šķērsām šķiedrai nereti lieto īpatnējus šķērszāģus ar šurpu turpu kustību, tāpat kā līdz šim apskatītajos gateros. To zāģi jāņem ļoti biezi, jo mašīnas bīdāmā daļā (bīdeklī) iestiprināts tikai viens zāģa gals. Šādus šķērszāģus novieto uz vagoniņiem, tačkām vai ūdensdārza plostiem. Par dzinējspēku parasti lieto elektro- vai iekšdedzes motorus. Ja šāda zāģa plāksne grozāma, tad to var izmantot arī augošu koku nozāģēšanai.

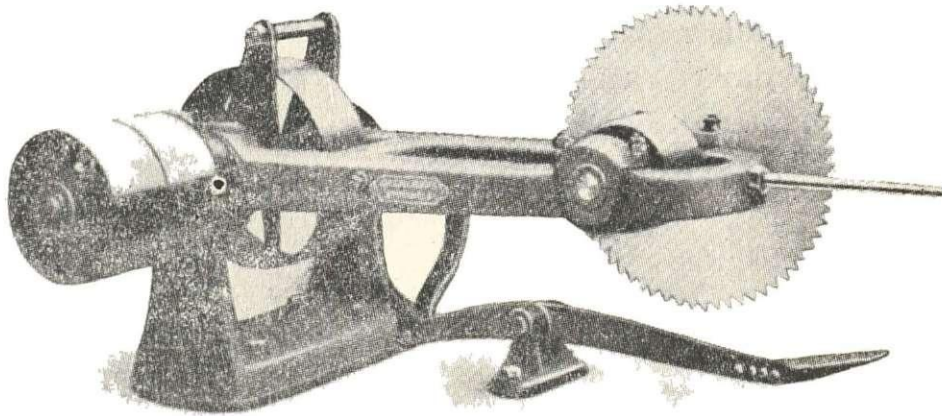


114. zīm.

Dubultskaldītājs gateris. Izdevīgs lielāku planku (līdz 100×300 mm) saskaldīšanai 6—7 dēļos, kas vajadzīgi mēbeļu, kastu vai citu materiālu ražošanai. Ievirzes ātrums 0,5—2,5 m/min.

Ripzāģi

Zāģi ar vienvirziena kustību praksē parādījušies Londonā 1777. g., bet to izgudrotājs nav zināms. Katras vienvirziena kustības mašīnas darbs ir vienmērīgāks un ātrāks, bet pati mašīna vienkāršāka, salīdzinot ar kādu citu, kas to pašu darbu veic ar pārtraukta virziena un mainīga ātruma kustībām. Tamdēļ arī ripzāģis drīz vien iekaroja daudz piekri-tēju. Sevišķi vilināja tā vienkāršā konstrukcija: ja uz kāda dzinēja griez-tas vārpstas piestiprināsim plānu, ar vidū ieurbtu caurumu tērauda ripu, kuŗai gar aploci iecirsti zāģasmeņu zobi, tad jaunais darba rīks arī ga-tavs. Atkarībā no zobu formas ripzāģi var lietot koku griešanai šķēr-sām un arī gareniski šķiedrai. Zobu kustības ātrums līdz 70 m/sek. un darba ražība tamdēļ ļoti liela. Negatīvais: zāģis jāņem diezgan biezs, kamdēļ daudz koksnes aiziet zāģu skaidās un enerģijas patēriņš arī iznāk lielāks kā zāģu gateļiem pie vienādas griezuma virsmas. Zāģa biezuma vienīgā priekšrocība, ka var lietot attēlā parādītos ieliekamos zobus, ku-ŗus pēc nodilšanas var apmainīt ar jauniem. Lai ripzāģa darbs būtu labs, tam jārit bez satricinājumiem (masīvs rāmis, solidi, vislabāk, mū-rēti pamati!), jāstrādā vienīgi ar paredzēto ātrumu, un arī sazāģējamā koka uz priekšu padevumam jābūt vienmērīgam un nepārtrauktam. Tik-



115. zīm.

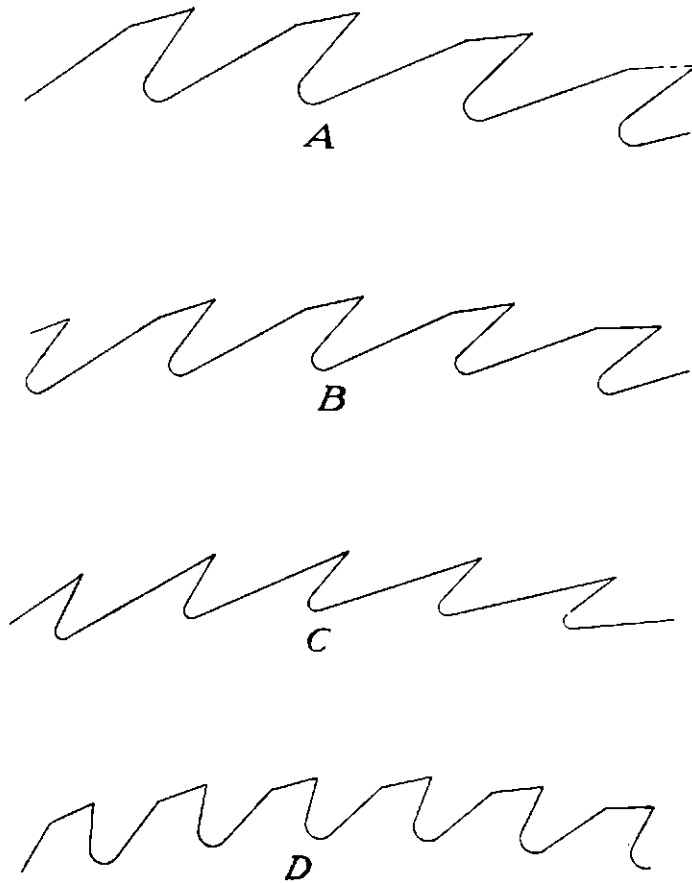
Vienkārša izveidojuma svārstu ripzāģis. Šādu ripzāģi parasti iebūvē zem galda un paceļ uz augšu ar kājas sviru palīdzību. Zāģi iedarbina dzenamsiksna. Zāģ-asmens caurmērs līdz 1000 mm.

līdz sagriežamais koks apstāsies, bet zāģis nebūs apturēts, caur berzi ra-dies siltums netiks aizvadīts prom un zāģis var pārkarst. Zāģa ripai jā-būt līdz $\frac{1}{10}$ m/m precīzi apaļai, un arī ripas zobu izlocījumam jābūt līdz $\frac{1}{10}$ m/m pareizam*). Izlocījuma kļūdas ieteicams izlabot pēc katra zobu asinājuma ar tā sauktā «egalizatora» palīdzību**).

*) Skat. arī AWF 201 «Die Schleifscheibe, ihre Wahl und Behandlung» un AWF 51 «Richtlinien für die Verwendung von Kreissägen bei Holz-Längsschnitt».

***) Skat. «Kreissägen-Egalisator», «Holztechnik» Nr. 20, 1939, 387. lpp.

Ripzāgi ļoti noderīgi koku sazāgēšanai gadījumos, kad lielāks zāgu skaidu procents, kas rodas biežākus zāgus lietojot, nav svarīgs, kā tas ir, piemēram, dzelzceļu gulšņus apzāgējot, baļķu vai zāgēto materiālu galus atgriežot un citos līdzīgos gadījumos. Ripzāgus var viegli montēt arī uz truļiem vai tačkām, bet ja tos veido stacionarus, tad tiem nav vajadzīgi masīvi pamati.



116. zīm.

Dažādi ripzāgu garenzobu veidi. Formu B un C visbiežāk lieto maluzāgu ripām. Formu D lieto dalītāju zāgu asmeņiem.

Ripzāgus iedala tādos, kas lietojami koku zāgēšanai gareniski šķiedrai, un tādos, kas koksni griež šķērsām šķiedrai. Pirmos savukārt iedala: 1) ripzāgos, kas lietojami baļķu sagriešanai dēļos, šķautņkokos (kantkokos), gulšņos un taml.; 2) malu zāgos (parastos vai divmalu «zeimerzāgos»), kas atgriež dēļu apmales, un 3) dalītājos ripzāgos, kas sagriež plankas vai biežākus dēļus plānākos. Katram šim ripzāgu veidam vajadzīgi zāgi ar piemērotu zobu formu, bet mašīnas pamatelementi visiem tiem vienādi. Zāga ripu arvien satur zāga vārpsta, kas novietota divos (vislabāk lodīšu vai rullīšu) gultņos. Zāga vārpstai var tieši piejūgt elektromotoru, vai arī vārpstas iedarbei vienā tās galā vai vidū uzķīlē dzenamsiksna skrītuli, kas tad saņem enerģiju ar transmisijas starpniecību. Ripzāgī ar vienu asmeni zāgis parasti novietots vārpstas vienā galā un

to satur 2 šķīvīši. Malējo šķīvīti zāga ripai piespiež vārpstas galam uzskrūvētais uzgrieznis. Skrūves vītas vārpstas galam uzgrieztas pretēji zāga apskreju virzienam, lai uzgrieznis darba laikā nevarētu atskrūvēties. Vārpstas ritu skaits pieskaņojams zāga caurmēram ar aprēķinu, lai zobu ātrums būtu parasti ne lielāks par 50 m/sek. Biežāk lietotie samēri starp visām šīm ripzāgu galvenām sastāvdaļām būs šādi:

Zāga ripas caurmērs m/m	Apgriezienu skaits minūtē	Zāgasmens biezums m/m	Zāgi saturošo šķīvīšu caurmērs m/m	Ripzāga vārpstas caurmērs
250	3500—3700	1,25	60—65	16—20
300	3000—3700	1,36	65—70	20—30
350	2600—2800	1,47	75—80	20—30
400	2300—2450	1,65	80—85	24—30
450	2000—2100	2,11	90—95	24—35
500	1800—1960	2,26	100—105	30—35
600	1500—1800	2,59	105—110	30—37
700	1300—1400	2,90	110—120	35—40
800	1150—1275	3,22	120—130	40—46
900	1000—1080	3,40	140—150	40—57
1000	875—980	3,76	150	45—70

Lai sadalītu biežākus materialus sevišķi plānos dēlišos, dažkārt lieto arī koniskas formas zāgu ripas. Zāga vidusdaļa tiem krietni biežāka par ripas periferijas daļu:

Koniskās zāga ripas caurmērs m/m	Zāga ripas biezums vidus daļā m/m	Zāga ripas biezums pie zobiem m/m
450	4	1
500	4,2—4,5	1
550	4,2—4,0	1
600	4,7—5,0	1
650	4,7—5,0	1,1—1,2
700	5,0—5,5	1,1—2,3
750	5,5—6,0	1,1—1,3
800	6,0—6,5	1,1—1,3
850	6,5—7	1,1—1,3

Zobu skaits uz šāda veida koniskas formas zāga ripas parasti 120—140, ja zobi trīsstūrā, un 100—110, ja tiem tā sauktā «vilku zobu» for-

ma. Zobus šī tipa zāģiem arvien izloca, bet nekad to galus nepaplašina saspiežot, jo zāģa grieziens šai gadījumā vēlams platāks, nekā to atļauj iegūt zobu galu saspiešanas paņēmieni.

Zāģa ripas saturētāji šķīviši nedod iespēju izmantot griešanai visu ripas radiju, un griezienu lielākais dziļums dažāda caurmēra zāģa ripām parasti būs:

Zāģa ripas caurmērs m/m	300	400	500	600	700	800	900	1000
Lielākais zāģa ripas griezienu dziļums m/m	78	112	145	180	215	250	285	320

Zāģa ripas zobu forma būs atkarīga ne tikai no tā, vai koksni griež gareniski vai šķērsām šķiedrai, bet arī no tā, vai jāzāģē cieta vai mīksta koka koksne. Zāģa zobu formas pazīstamas dažādas, un tās atkarīgas arī no zāģu ražošanai lietotā tērauda kvalitātes. Tikai kā ilustrētāji piemēri jāuzskata šādi zobu formu izmēri atkarībā no zāģa ripas caurmēra (d):

	Garenzobiem (kas griež koksni gareniski šķiedrai)		Šķērszobiem (kas griež koksni šķērsām šķiedrai)	
	mīkstu koku griešanai	cietu koku griešanai	mīkstu koku griešanai	cietu koku griešanai
Zāģa zobu galotņu attālums	$\frac{d}{17}$	$\frac{d}{18}$	$\frac{d}{15}$	$\frac{d}{25}$
Zāģa zobu gaņums	$\frac{d}{20}$	$\frac{d}{23}$	$\frac{d}{15}$	$\frac{d}{30}$

Tā tad zāģu zobiem, kas griež cieto koku koksni, jābūt ievērojami mazākiem un īsākiem, kā to zāģu zobiem, kas griež mīksto koku koksni, un nav arī pieļaujams lietot zāģa ripu, kas domāta zāģēšanai šķērsām šķiedrai (kuņā iecirsti šķērszobi) arī tad, kad koksne jāgriež gareniski šķiedrai.

Ātrums, ar kādu sazāģējamie koki tiek ievirzīti ripzāģos, var būt ļoti dažāds un var mainīties no 3—70 (pat līdz 110) m minūtē. Vācijā ieteic šādus *a u g s t ā k o s* ievirzes ātrumus āra gaisā žāvētiem («gaissausiem») vai mākslīgi žāvētiem koku materiāliem, sazāģējot tos gareniski šķiedrai: (Skat. 160. l. p.)

Ievirzes ātrumu ietekmē kā koka īpašības, tā arī ripzāģa konstrukcija. Ievirze var notikt vienkāršākās mašīnās no rokas, bet komplicētākās — automatiski. Noteiktākai materiālu ievirzei virs ripzāģa galdveidīgas statnes pierīkota zāģa plāksnei līdztekus guloša sliede, kas pārbīdāma tuvāk vai tālāk no zāģa ripas. Zāģa ripa pie tam arvien griežas pretēji koka ievirzei.

Ripzāģi ir vienas no bīstamākām kokrūpniecības mašīnām, pie kurām strādājot ļoti bieži notiek dažādi nelaimes gadījumi. Lai nevarētu

Zāgu zobu kustības ātrums m sekundē	Sazāgējamo koku materialu biezums m/m	Cieto koku ievirzes ātrums m minūtē	Miksto koku ievirzes ātrums m minūtē
40--50	līdz 15	45	50
	10—30	25	35
	31—50	15	25
51—60	līdz 15	50	60
	16—30	35	45
	31—50	25	35
61—70	16—30	45	50
	31—50	35	45

notikt nejauša pieskaršanās zāga ripai, kuŗai ātri griežoties zobi nemaz nav saskatāmi, un lai retāk būtu arī nelaimes gadījumi, kādai daļai lūstot vai sagriežamo koku pie zāga padodot, katram ripzāģim jābūt nodrošinātam ar šādām aizsargu ierīcēm:*) 1) šķēlējnazi, 2) apakšējiem aizsargvairogiem un 3) virsējo aizsargčaulu («aizsargkapi»)**).

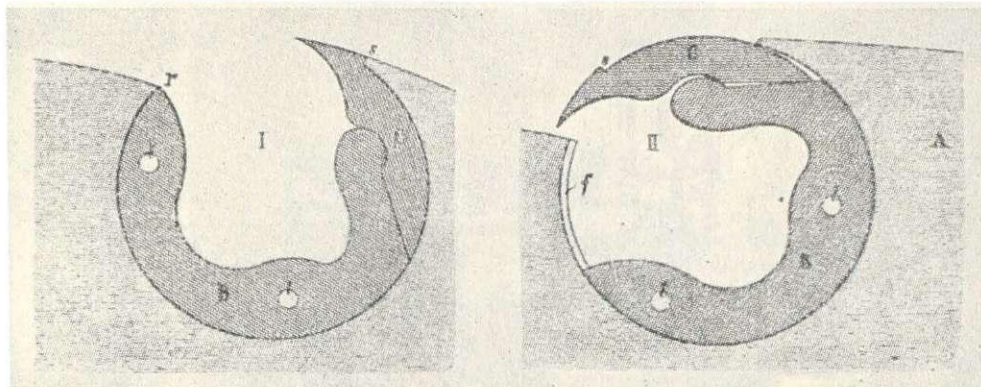
Šķēlējnaži (zāga naži, saukti arī «aizsargķīļi») pagatavoti no dzelzs, vai, vislabāk, tērauda plātnes. Šķēlējnazis, novietots zāga ripas mugurpusē, neļauj kokā izzāgētam zāga ceļam aizvērties un ar to novērš zāgējamā priekšmeta iesprūšanu. Apaļiem zāģiem tas uzstādāms tādā veidā, lai vajadzības gadījumā būtu pārvietojams. Stingri jāraugās, lai tas būtu novietots zāga ripas plāksnē un lai attālums starp šķēlējnazi un zāga zobiem nepārsniegtu 10 m/m ($\frac{3}{8}$ "') un lai naža augstākais punkts neatrastos zemāk par 20 m/m zem zāga augstākā zoba. Šķēlējnazis piestiprināms zāga galdam ar leņķa dzelzs palīdzību. Leņķa dzelzij jābūt attiecīgi izcirstai, lai nazi varētu ērti pieskrūvēt. Šķēlējnazim jābūt izveidotam pēc zāga apaļuma. Mugurpusē nazim jābūt mazliet biezākam***) par zāga ceļu, lai zāgējamais koks tiktu plēsts, kas novērš koka pacelšanu un atpakaļsišanu. Turpretim priekšējā pusē nazim jābūt viscaur 5 m/m platumā uzasiņātā, lai tas vieglāk uzķertu zāgējamo koku. Neērtības tas var radīt tad, ja cieši pieskrūvēts zāga galdam un nav pārvietojams. Šādā veidā

*) Skat. arī: 1) E. Thiele — Unfallschutz an Holzbearbeitungsmaschinen «Holz als Roh- und Werkstoff», 1939. g. 324.—333. lpp. un 2) Gadget for Circular Mills, «West Coast Lumberman», 1938, Nr. 9, 46. lpp.

**) Skat. arī inž. K. Šēnbergs — Ripas zāģi, žurn. «Sargi sevi» 1940., 5. lpp.

***) Augstākais trīs reizes biezākam par zāga ripas biezumu.

piestiprināts nazis var būt arī pats par iemeslu nelaiemes gadījumiem, jo starp cieši pieskrūvēto nazi un zāģa zobiem sakrājušies koku atkritumi var tikt pacelti gaisā un ar sparū sviesti atpakaļ. Šķēlējnazis nav obligatorisks tiem zāģiem, kas tiek lietoti koku šķērsām zāģēšanai.



117. zīm.

Zāģos atsevišķi ieliekamie zobi A — zāģis, B — zobturis un C — ieliekamais zobs. Pa kreisi redzams pareizi ielikts zobs, pa labi — zobturis pagriezts zoba izņemšanai.

Apakšējie aizsargvairogi pagatavoti no stiepuļu pinuma, koka vai dzelzs skārda un nodrošina pret nejaušu pieskaršanos zāģa ripas tai daļai, kas atrodas zem darba galda. Aizsargvairogiem jāaizsedz zāģa ripa no abām pusēm, pārsedzot ripas ārējo aploci vismaz par 10 cm. Atstatums starp aizsargiem nav vēlams lielāks par 15 cm.

Aizsargčaula (aizsargvāks, saukts arī «aizsargkape»), tāpat kā apakšējie aizsargvairogi, pagatavoti no stiepuļu pinuma (aceknis ne lielāks

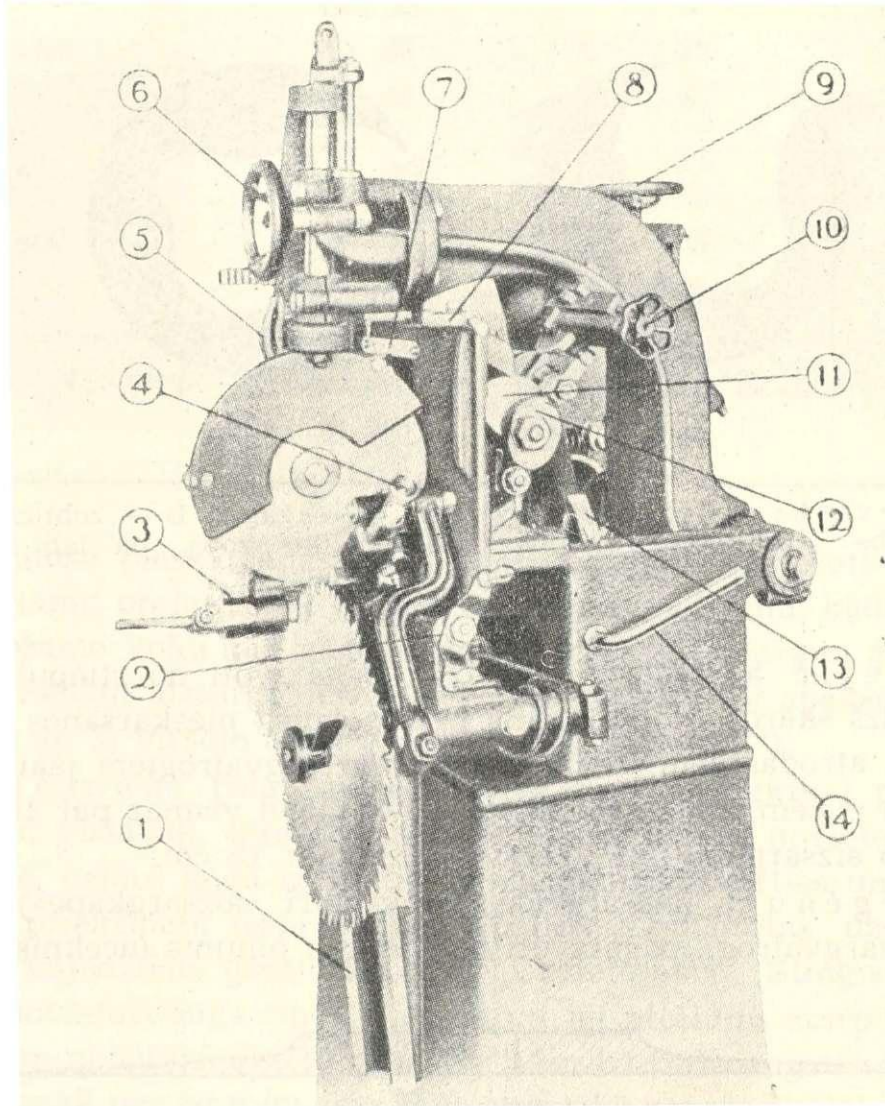


118. zīm.

Koniskas formas zāģa ripa.

par 8×8 m/m), cieta koka (kļavas) vai dzelzs skārda, un tās uzdevums kā nodrošināt zāģa ripas augšējo malu pret nejaušu pieskaršanos, tā arī iespējami aizsegt zāģa virsējo daļu, lai koku atkritumi un zāģu skaidas, kas, zāģim darbojoties, ar sparū tiek sviesti gaisā, tiktu aizturēti un neapdraudētu strādniekus. Zāģiem, kuŗu caurmērs nepārsniedz 500 m/m, čaulu ieteicams ar bultu kustīgi piestiprināt šķēlējnaža augšējai daļai. Šādā veidā pierīkotai čaulai tā priekšrocība, ka tās priekšgals arvien būs nolaists līdz zāģējamam kokam, kas izslēgs rokas nejaušu pieskaršanos zāģa zobiem. Čaulas priekšgals brīvi atbalstās uz darba galda zāģa ripas zobu priekšpusē, un ja tas piemēroti noapaļots, tad, bīdot dēli pie zāģa, dēļa gals pats

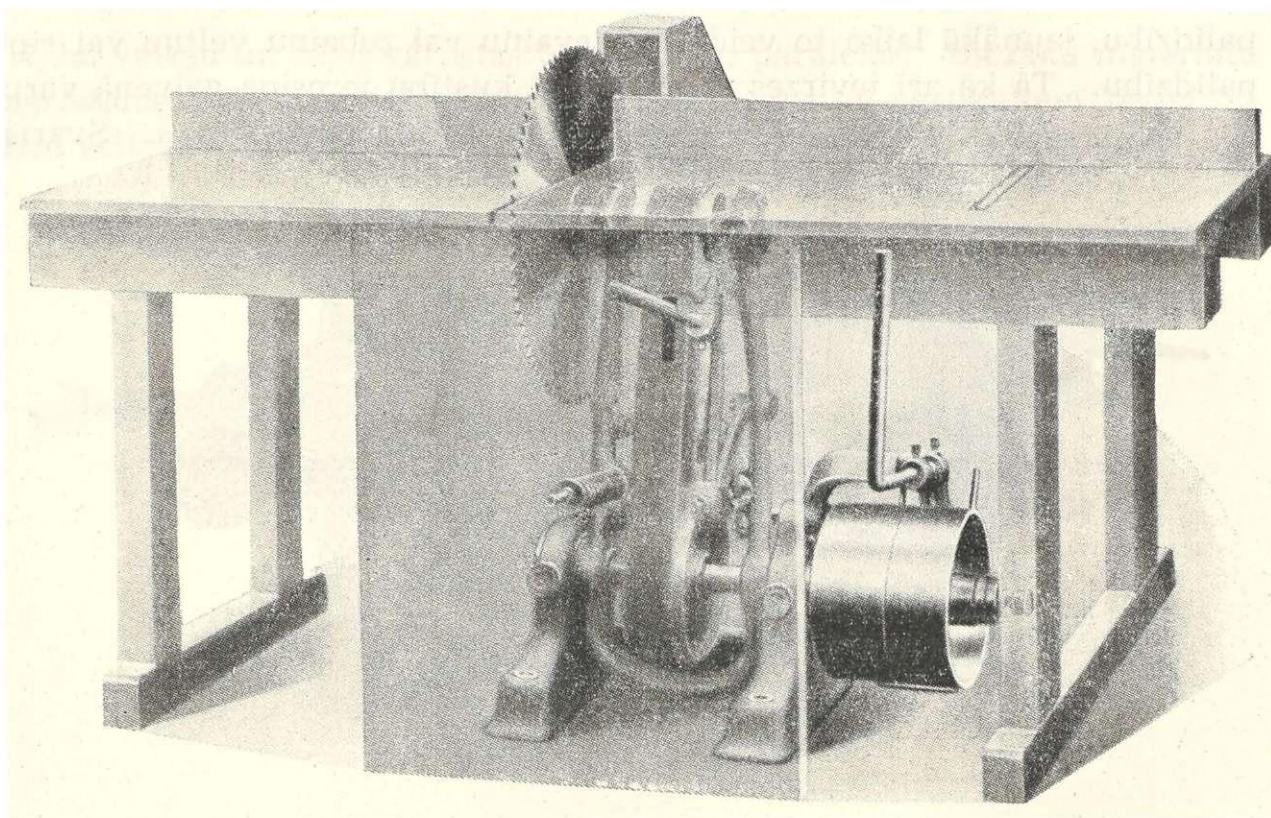
pacels čaulas priekšgalu uz augšu un atbrīvos piekļūšanu zāģim bez kādas tiešas strādnieka palīdzības. Lai darba laikā zāģa ripa būtu saredzama un labāk varētu pārraudzīt zāģa darbu, aizsargčaulas virspusi vēlamā platībā pārsedz ar stiepuļu pinumu vai vizlu.



119. zīm.

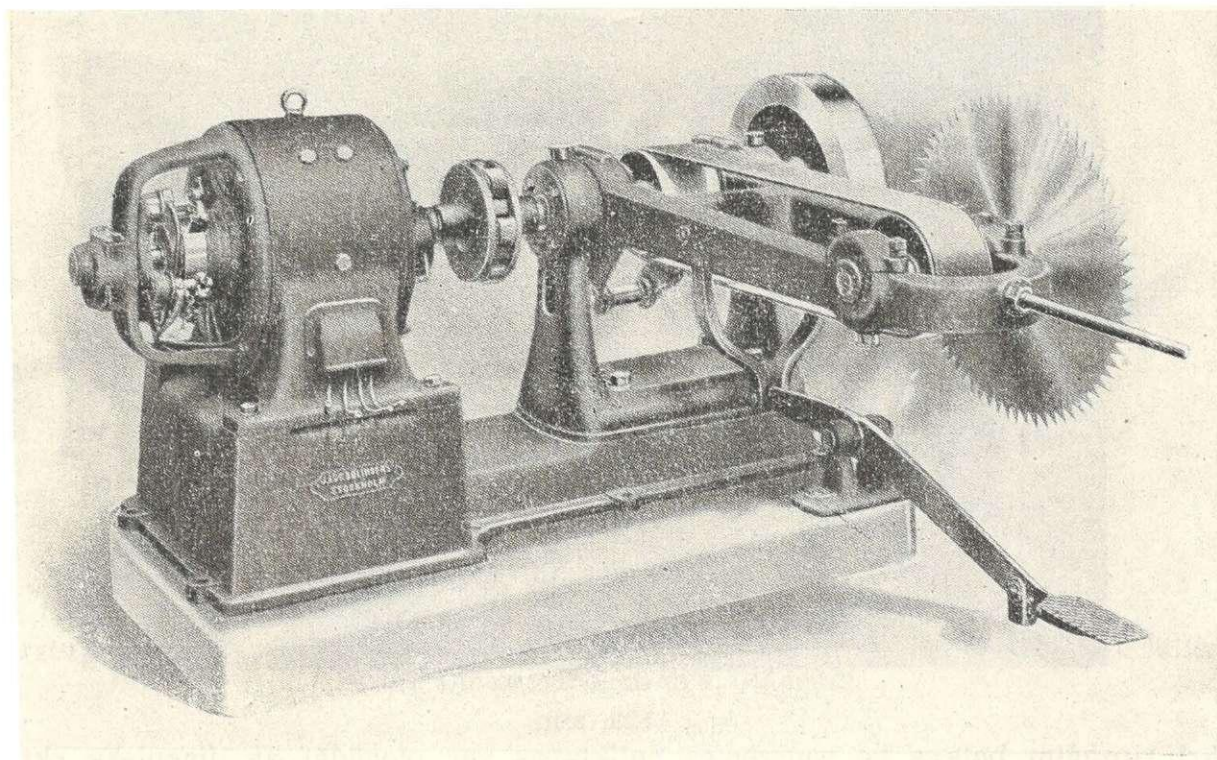
Bolindera pašdarbīgs zāģasmeņu trinējs. Asinātāja mechanisms pasargāts no zāģa metala skaidām, tamdēļ mazāk nolietojas un strādā precizāk. Mašīnas apkalpošana ļoti vienkārša.

Zāģa galdu ieteicams ierīkot ar izņemamu plāksni, lai vieglāk būtu iespējams piekļūt zāģa un šķēlēja uzgriežņiem. Galda spraugai, kurā atrodas zāģis, jābūt asšķautņainai, bez izlūzušām malām. Šauru un īsu dēļu un latu galu pievadīšana pie zāģa ripas tieši ar roku nav atļauta. Šādos zāģēšanas darba gadījumos jāizpalīdzas, lietojot šim nolūkam kādu citu koku vai īpaši pagatavotu pievadītāju. Pašdarbīgu (automatisku) koku materialu ievirzi ripzāģos agrāk parasti izveidoja ar bezgalīgās ķēdes



120. zīm.

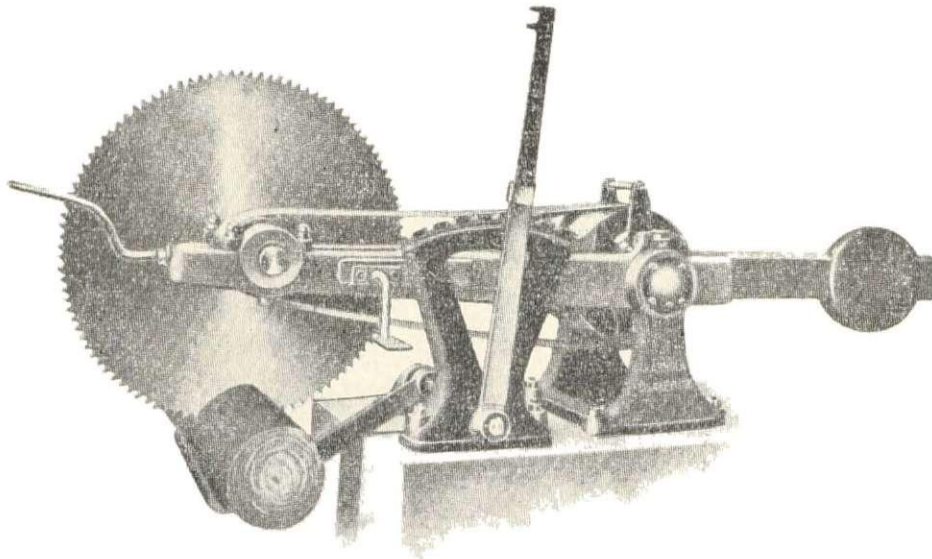
Zem galda iebūvēts svārstu (pendel-) ripzāģis (G. Topham mašīnfabrikas). Virs galda, zāģēšanai, asmeni paceļ ar rokas sviru palīdzību. Patērē 4—5 z. sp.



121. zīm.

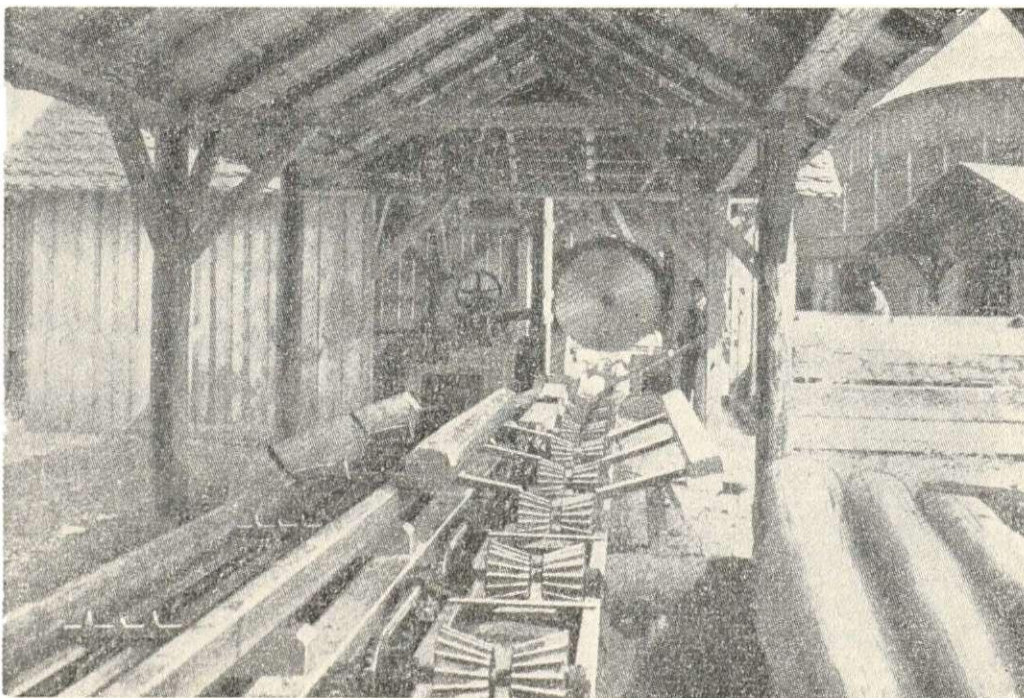
Svārstu ripzāģis, ko šādā izveidojumā parasti darbina 2—7,5 z. sp. elektromotors. Galvenai vārpstai apm. 1950 ritu minūtē. Sver ap 160 kg.

palīdzību, jaunākā laikā to veido ar rievainu vai zobainu veltni vai ripu palīdzību. Tā kā arī ievirzes mehānisma kustību ierosina galvenā vārpsta, kas reizē darbina arī zāga ripu, tad abi šie darbi saskaņoti. Svarīgi



122. zīm.

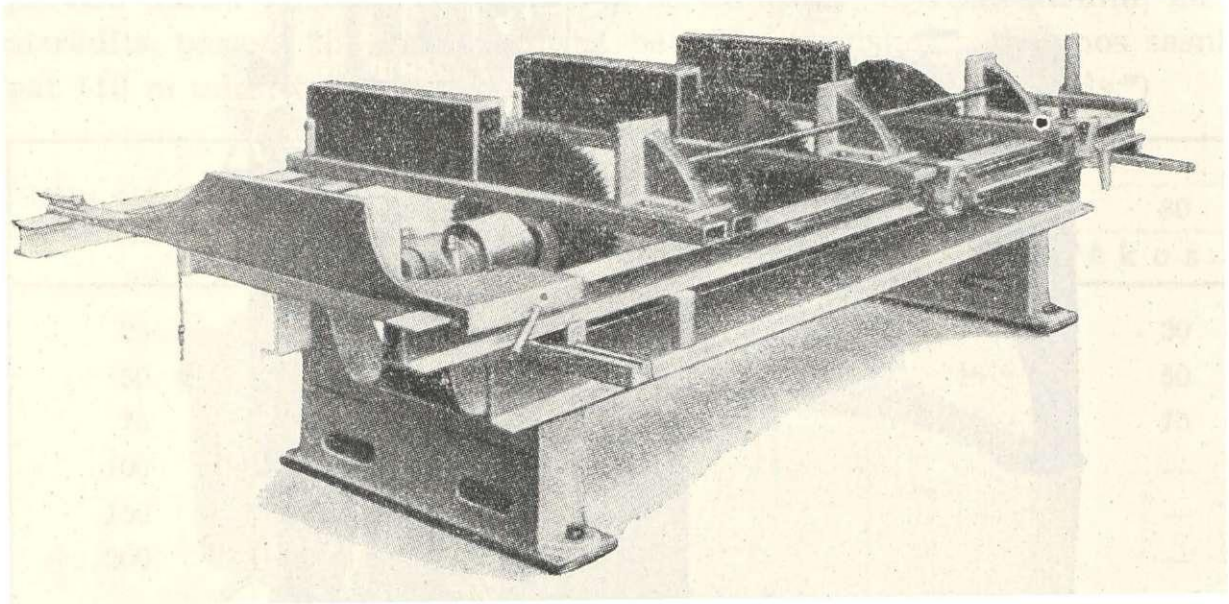
Ripzāģis, piemērots papīrmalkas sagarināšanai.



123. zīm.

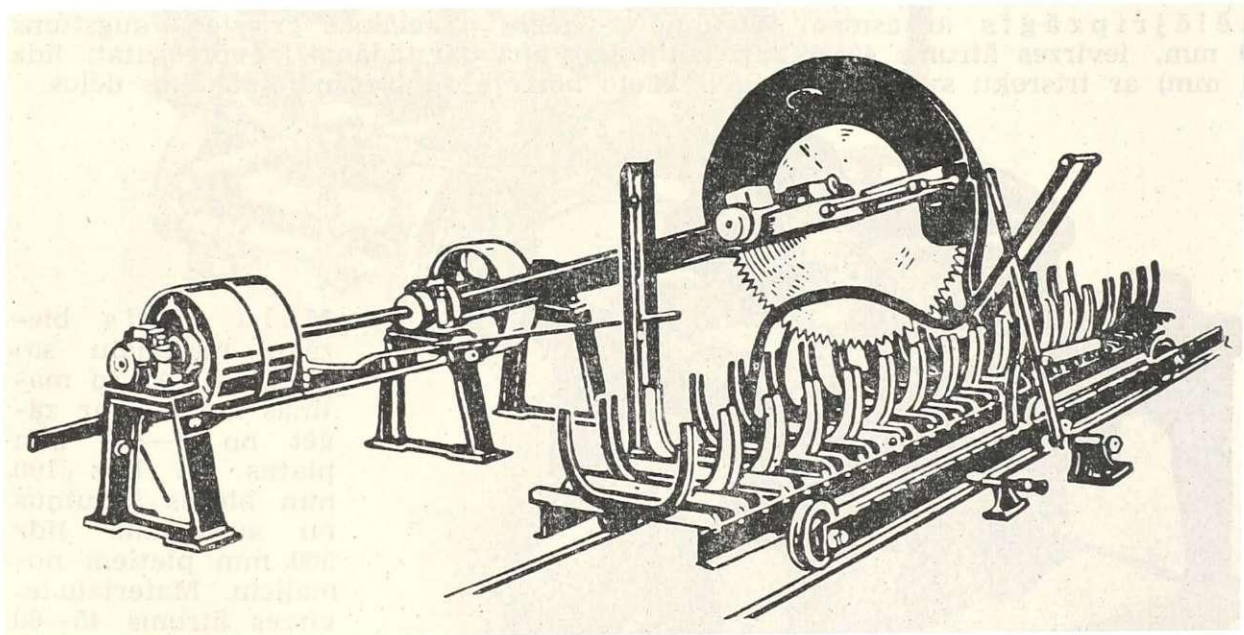
Arī ripzāģim balķus no sauszemes noliktavas var piegādāt ar īmeniska «krača» palīdzību. Kad balķis atdurās pret gala punkta šķērslī, «krača» darbība apstājas Iedarbinot sviru mehānismu, strādnieks uzvel balķi automatiski strādājošam rievainu veltni padevējam, kas balķi pievirza elektriski darbināmam ripzāģim vēlamā vietā.

arī, lai veltnu un zāģu vārpstas būtu pilnīgi paralelas. Biezāku materiālu sagriešanai plānākos lieto šķēlējripzāģus ar vertikāliem ievirzītājiem veltniem. Lai darbs būtu ražīgāks, nereti praksē redz ripzāģus ar di-



124. zīm.

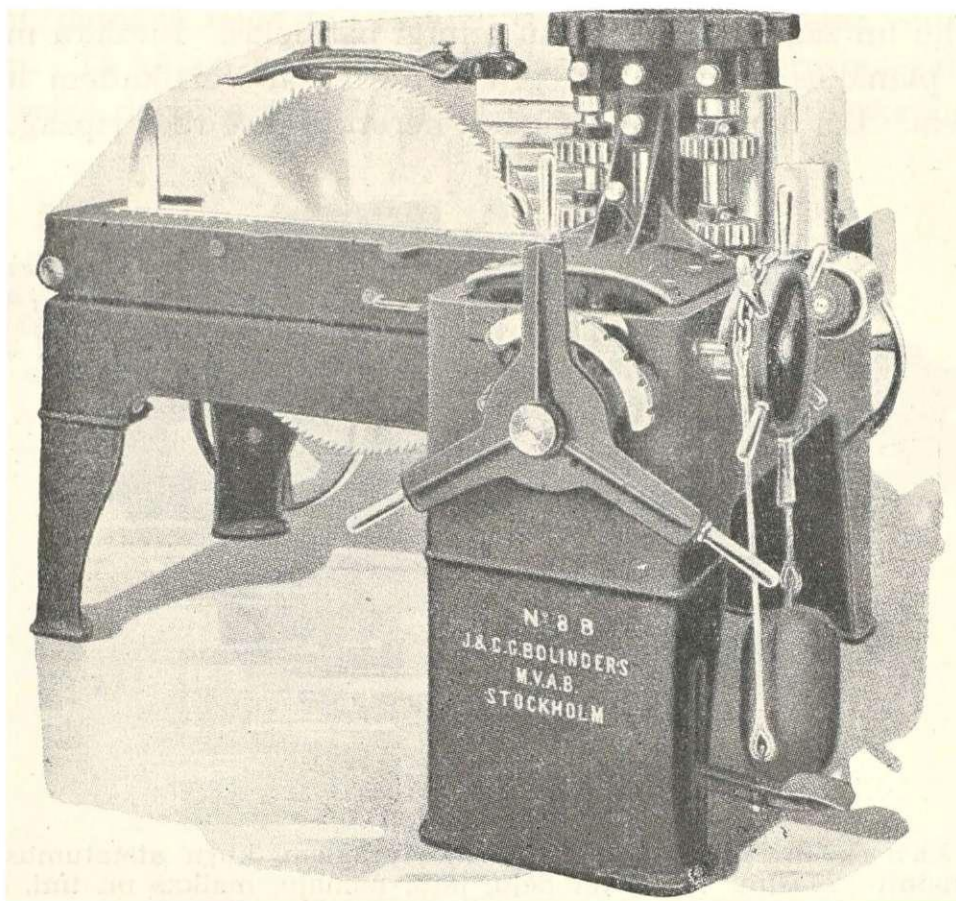
Sagarināšanas mašīna ar vairākiem ripzāģiem, kuŗu atstatumus var pēc vajadzības mainīt. Mašīnu var lietot dēļu, latu, nomaļu, malkas un tml. materiālu sagarināšanai.



125. zīm.

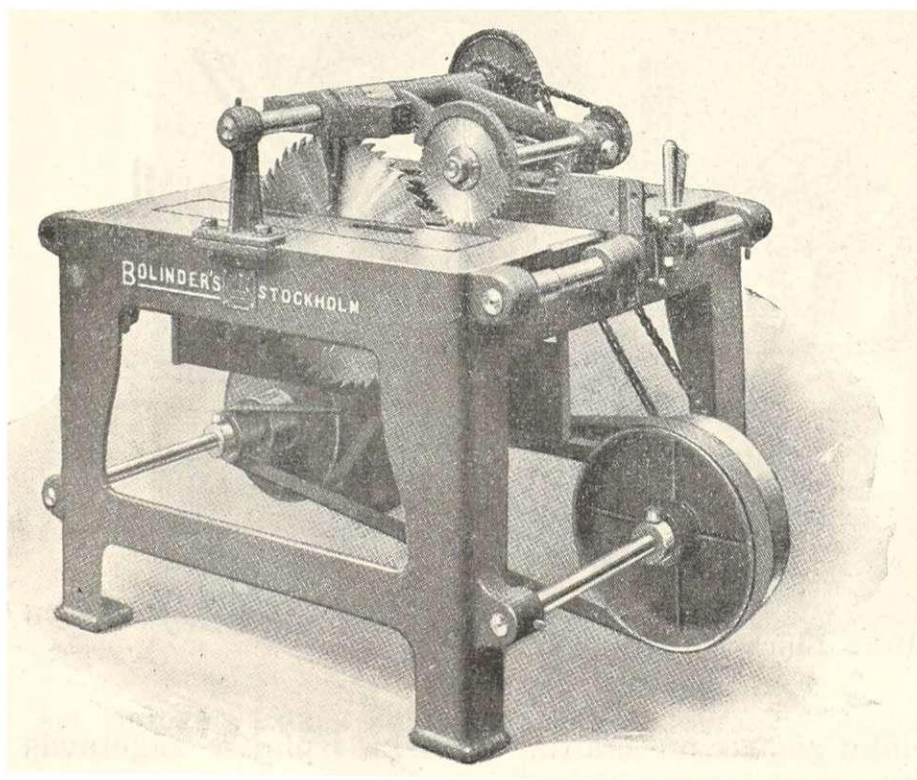
Svārstu ripzāģis ar iekārtu malkas griešanai no nomaļiem un taml. materiāliem (Brāļi Linck, Oberkirch'ā, Bādenē).

viem un arī ar vēl lielāku zāģu ripu skaitu. Sevišķi izplatīti zāģētavās divmalzāģi («dubultzeimerzāģi»). Viena no zāģa ripām šai gadījumā pārbīdāma pa vārpstu, lai varētu izzāģēt dažāda platuma dēļus. Starp



126. zīm.

Šķēlējripzāģis ar asmeni 900 mm caurmērā. Lielākais grieziņa augstums 350 mm, ievirzes ātrums 40 m/min. Ripzāģis ātri pārstādāms (ar precizitāti līdz 1 mm) ar trīsroku sviras palīdzību. Lieto nomaļu sazāģēšanai plānākos deļos.

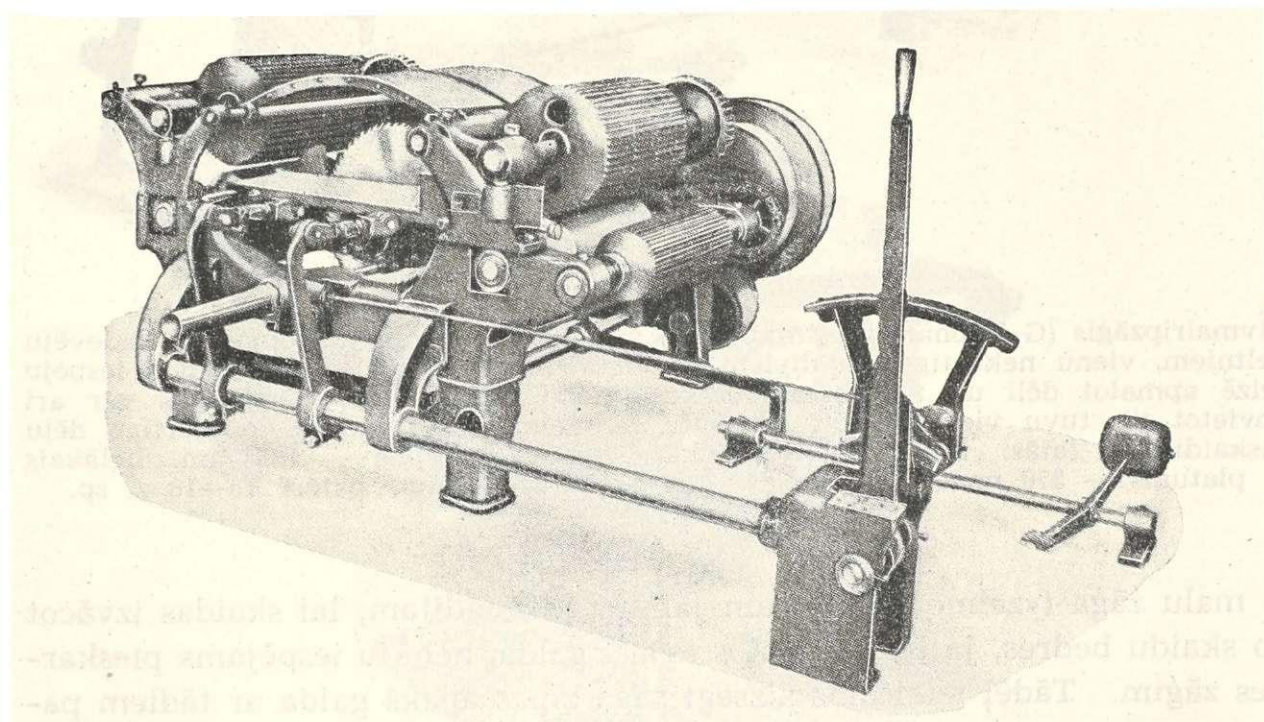


Malu zāģis biežāku materiālu sa-
zāģēšanai. Ar šo ma-
šīnas modeli var zā-
ģēt no 3—800 mm
platus un līdz 100
mm biezus šķautņus
no augstākais līdz
500 mm platiem no-
maļiem. Materiālu ie-
virzes ātrums 45—60
m/min., zāģa biezums
1,83 mm, patērē ap
10 z. sp., sver ap
490 kg.

127. zīm.

abām ripām vecāka tipa zāģētavās parasti slīd ievirzes važas (padevējas «ķēdes»), kurās iekārtie (ieaķētie) līdzņēmēji — bīdāmāķi («suņi») uzbīda koku zāģim. Šī iekārta tomēr prasa lieku darba spēku, dod arī mazāk precīzu darbu un tamdēļ jaunākā laikā atmesta. Ievirzes ātrumi, kā jau aizrādīts, parasti 15—70 m minūtē, bet var atsevišķos gadījumos sasniegt pat 110 m minūtē. Enerģijas patēriņš divmalzāģos diezgan liels:*)

Dēļu biezums m/m	I e v i r z e s ā t r u m s m m i n ū t ē				
	40	50	60	70	80
	E n e r ģ i j a s p a t ē r i ņ š z i r g a s p ē k o s				
25	15	19	23	27	30
50	26	33	40	46	50
75	38	47	56	65	75
100	49	61	73		
150	71	88	—		
200	93				

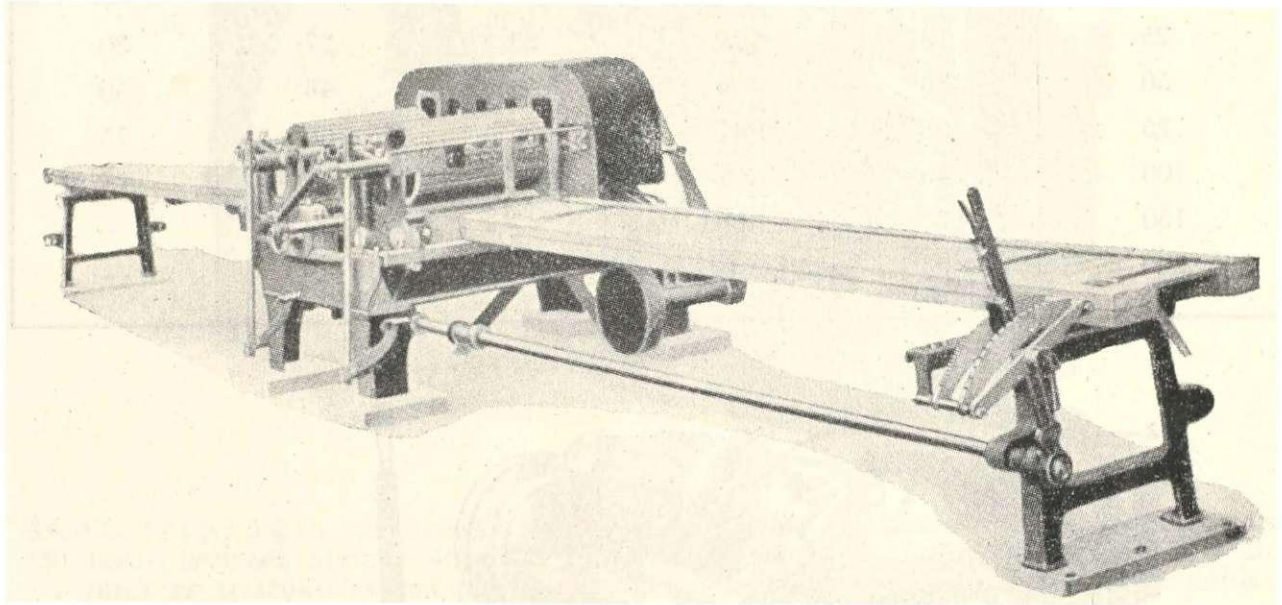


128. zīm.

Malu zāģis 2''—14'' platu un līdz 6'' biezu materiālu apmalošanai. Virsējais ievirzes veltnis 17³/₄'' caurmērā, paceļas automatiski dēlim pieskaroties. Zāģi pārvieta vertikāla svira. Ripzāģa vārpstu satur rulliņu gultņi. Ievirzes ātrums 164—262 pēdas/min. Galvenās vārpstas apgriezīnu skaits — 2300 min. Patērē 25 z. sp., sver 2180 kg («Karhula Osakeyhtiö», Somijā, izveidojums)

*) Par šo jautājumu skat. проф. Дж. Ф. Шапиро — Руководство по лесопильному производству. 1928, 50.—53. lpp.

Tā kā strādājot ar šiem divmalzāģiem notiek ļoti daudz nelaimes gadījumu, jāveltī liela uzmanība, lai arvien it visas to aizsargierīces būtu pilnīgā kārtībā. Šiem zāģiem jābūt aizsargātiem sekojošās vietās: 1) aizklājamas visas pievada transmisijas; 2) zāģi aizsedzami ar stiprām dzelzs aizsargčaulām («kapēm»); 3) dēļu ievadīšanas un izejas vietā pierīkojamas kustīgas uzķeršanas ierīces, lai novērstu dēļu pacelšanu un atpakaļsišanu. Šim nolūkam izlieto vecus gateņa zāģus, kuņiem veco zobu vietā iecērt jaunus taisnus, uz leju stāvošus zobus; 4) koniskie zobrati, ar kuņu palīdzību regulē zāģējamo koku platumu, ietērpjami skārda čaulās; 5) ierīkojami šķēlējnaži saskaņā ar iepriekš dotiem vispārējiem aizrādījumiem;

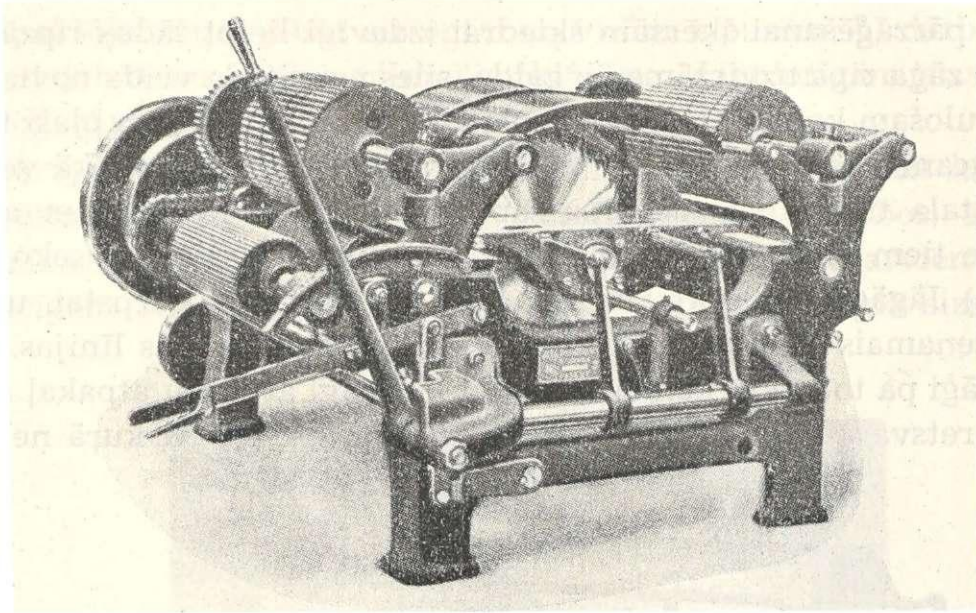


129. zīm.

Divmalripzāģis (G. Topham mašīnfabrikas) ar pieciem zobratu darbinātiem padevēju veltniem, vienu nekustīgu un diviem pārvietojamiem ripzāģiem. Tas dod iespēju reizē apmalot dēli un no nomāja atšķelt vienu latu. Visus 3 ripzāģus var arī novietot tik tuvu vienu otram, lai būtu iespējams tos izmantot mazvērtīgo dēļu saskaldīšanai latās. Sazāģējamās plankas lielākais biezums — 125 mm, lielākais platums — 370 mm. Ievirzes ātrums — 15—70 m/min., patērē 15—18 z. sp.

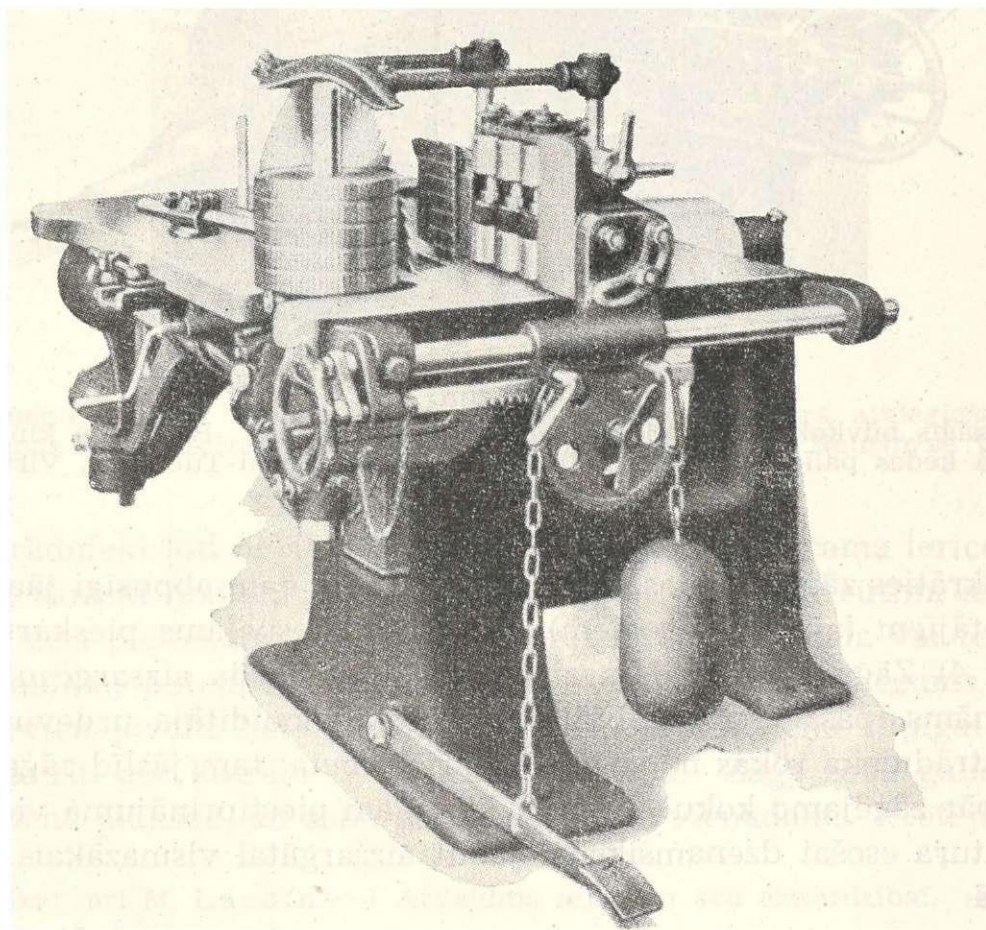
6) malu zāģa («zeimera») galdam jābūt tā uzstādītam, lai skaidas izvācot no skaidu bedres, ja tāda atrastos apakš galda, nebūtu iespējams pieskarties zāģim. Tādēļ ieteicams aizsegt zāģa ripas apakš galda ar tādiem pašiem aizsargvairogiem, kā tas bija minēts agrākā apskatā. Galdos ar rullīšiem pēdējie jānovieto pilnīgi horizontalā stāvoklī, lai novērstu planku nepareizu gaitu un nokrišanu no galda.

Dēļu un planku sašķelšanai latās lieto ripzāģus ar lielāku zāģu skaitu. Zāģu attālumu regulē uz vārpstas uzmaukti attiecīga platuma starpgredzeni. Ievirzi veic 2 pāri veltnu, no kuņiem apakšējie rievaini, bet augšējie var būt arī gludi, ja to uzdevums materialu vienīgi piespiest apakšējiem, rievainiem veltniem.



130. zīm.

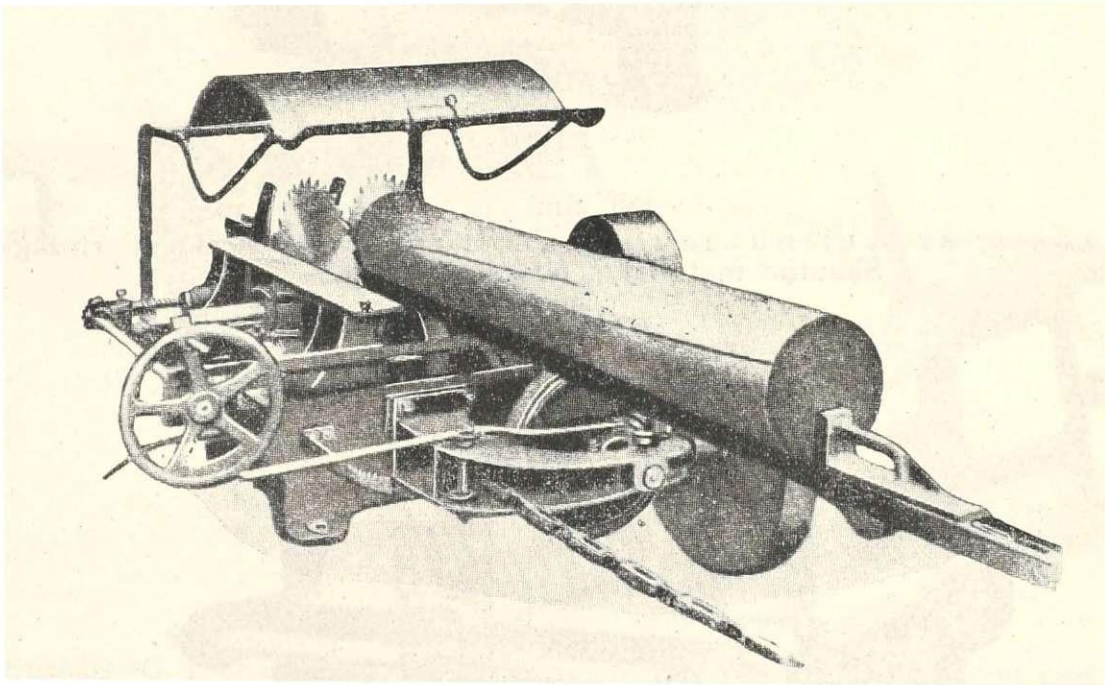
Malu zāģis ar veltnu ievirzi ar diviem vai vairākiem ripzāģiem. Šķautņo materiālus līdz 200×520 mm.



131. zīm.

Skaldītājzāģis kastu dēlīšu ražošanai un galdniecībā. Ievirzes veltni var pārvietot ar kājas sviru. Lielākais grieziņa augstums šim Bolindera skaldītājzāģim 230 mm, lielākais platums — 575 mm, ievirzes ātrums — 11—35 m/min. Galvenai vārpstai 775 riti minūtē. Mašīnas svars ap 1050 kg.

Koku pārzāgēšanai šķērsām šķiedrai izdevīgi lietot tādus ripzāgu veidus, kuŗos zāga ripa uzvirzāma uz galda, siles vai citāda veida novietnē bez kustības gulošam kokam. Sevišķi izplatīti un šādam darbam plaši tiek lietoti tā saucamie s v ā r s t z ā ģ i («pendeļzāgi»). Tie var būt kā vertikāla, tā horizontāla tipa, un to darbība saprotama no pievienotajiem attēliem. Lai arī pie tiem izvairītos no nelaimes gadījumiem, jāievēro sekojoši noteikumi: 1) Jāgādā par svārstzāga pareizu uzkārsānu. Vārpstai, uz kuŗas atrodas dzenamais skritulis, jākarājas tieši virs galda vidus līnijas. 2) Jāgādā, lai zāģi pa to laiku, kamēr to nelieto, pilnīgi atvilktu atpakaļ aiz zāga gaida ar pretsvāra palīdzību. Pretsvārs ietērpjams kastē, kuŗā nekad ne-



132. zīm.

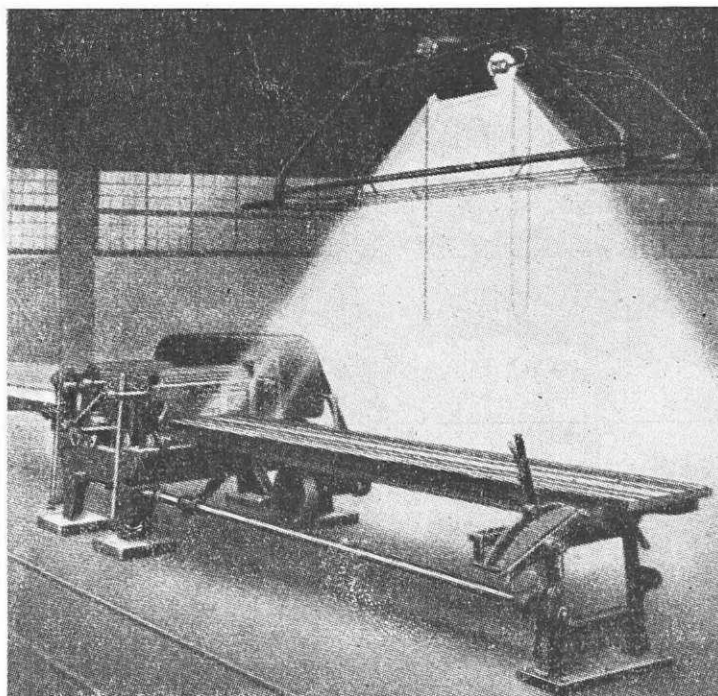
Dubultripzāģis būvkoku un dzelzceļu gulšņu šķautņošanai. Baļķu un kluču ievirze ar bezgala ķēdes palīdzību (Wuster u. Dietz, Derendingen-Tübingen, Virtembergā).

drīkst sakrāties zāģu skaidas. 3) Zāģa apakšējā daļa abpusīgi jāaizklāj ar norobežotājiem (aizsargvairogiem), lai nebūtu iespējams pieskarties zāģa zobiem. 4) Zāģa augšējā daļa aizsedzama ar skārda aizsargčaulu, kuŗai piestiprināms īpašs «roku nobīdītājs». Roku nobīdītāja uzdevums laikā nobīdīt strādnieka rokas no zāģējamā priekšmeta; tam jāslīd zāģa asmens priekšā pār zāģējamo koku un jābūt kustīgam piestiprinājuma vietā. Aiz zāģa roktuŗa esošai dzenamsiksnei jābūt aizsargātai vismazākais 1 metra augstumā.

Viss, kas teikts par svārstzāģiem, attiecināms arī uz m a l k a s z ā ģ i e m, ja tie uzkārti tāpat kā svārstzāģi. Malkas griešanai un dēļu sazāģēšanai pēc gaŗuma īsākos gabalos lietotiem «kapzāģiem» (kas griešanai paceļami no apakšas uz augšu) jābūt sekojošām aizsargierīcēm: a) zāģa

galda apakšējai daļai jābūt aizsegta no visām 4 pusēm; b) darba laikā zāģa ripām jābūt no augšas pilnīgi aizklātām. Lietderīgām aizsargčaulām pašdarbīgi jāaizsedz zāģi, kad iesākas zāģēšana.

Ievērojot to, ka pastāvīgi atzīmējami acu ievainojumi kā ripzāģu, tā arī citu zāģu zobu slīpēšanas («smirģelēšanas») darbos, saskaņā ar Rūpniecības departamenta rīkojumu acis šī darba laikā arvien jāaizsarga ar attiecīgām aizsargbrillēm vai īpašiem aizlaidņiem sejas aizsardzībai.*)



133. zīm.

Vairākasmēņu ripzāģis ar ēnu līniju metēju aparātu acumēra atvieglošanai malu atgriešanas un citos zāģēšanas darbos (brāļi Wiegelmann, Neheim'ā, Vestfālē).

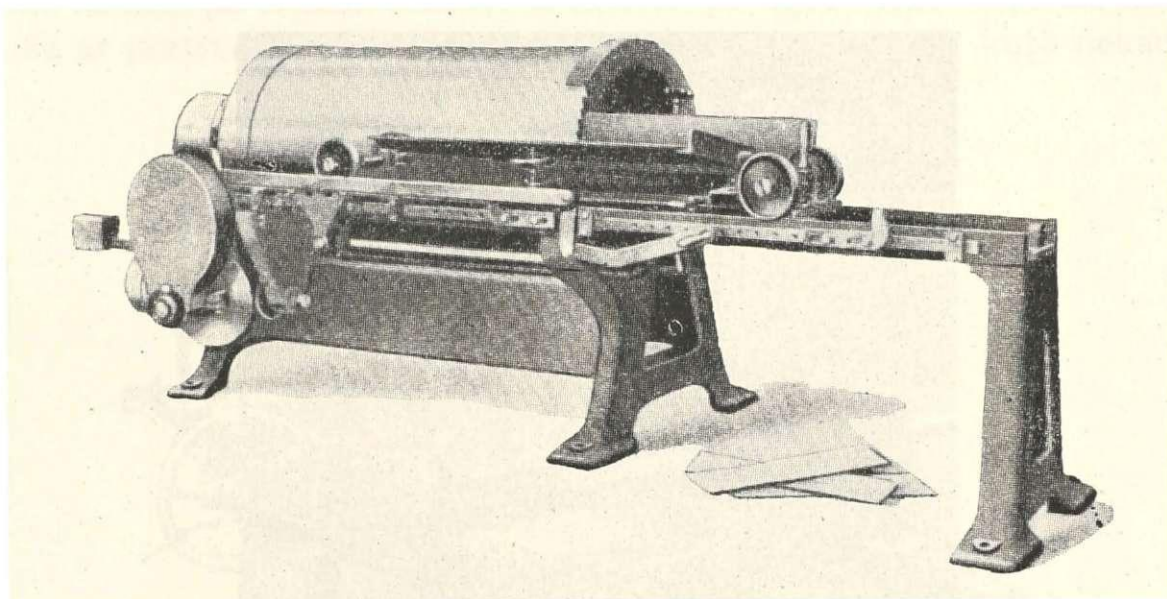
Tā kā strādnieki ļoti nelabprāt lieto šādas brilles, ieteicama ierīce ar pārstādāmu, sāniski nobīdāmu rāmi ar stikla vai celuloīda rūtīm, aiz kurām slīpētāja acis pietiekami nodrošinātas pret atlecošā metala vai tecilas akmens skaidām, putekļiem vai šķembām. Lai ripzāģa griezums būtu līdzens, arvien jāveltī liela uzmanība arī ripzāģu asmeņu rūpīgai asināšanai**), parasti pēc katrām 2—3 stundām darba. Zāģa zobu galiem jābūt visiem vienā plāksnē, un zobu gaļumam jābūt vienādam. Pretējā gadīju-

*) Skat. arī M. Lazdiņš — Aizlaidnis sejas un acu aizsardzībai. »Sargi sevi» 1940, Nr. 2, 13. lpp.

**) Ripzāģi, atkarībā no sagriežamā materiala un darba intensitātes, mūsu zāģētavās nolietojas apm. 2 mēnešu laikā malu zāģiem un 6 mēnešu laikā galu zāģiem. Padomju savienībā pieņem, ka ripzāģu asmenim jākalpo vismaz 150 asmeņu maiņas.

mā sagrieztā materialā būs redzamas atsevišķi ierautas neglītas rievas. Liela nozīme arī, lai ripzāga vārpstas saturētāji gultņi nebūtu izdiluši un lai zāgis koksni grieztu arvien stateniski.

Zāga ripu var lietot arī tad, ja tai daži zobi izsisti, ja vien tie nav lūzuši no vietas. Tiklīdz izlūzuši kaut divi zobi no vietas, ripai jāiecērt jauna zobu rinda tāpat, kā tas jau aizrādīts, apskatot zāgu gateņa zāgasmēņu kopšanu.



134. zīm.

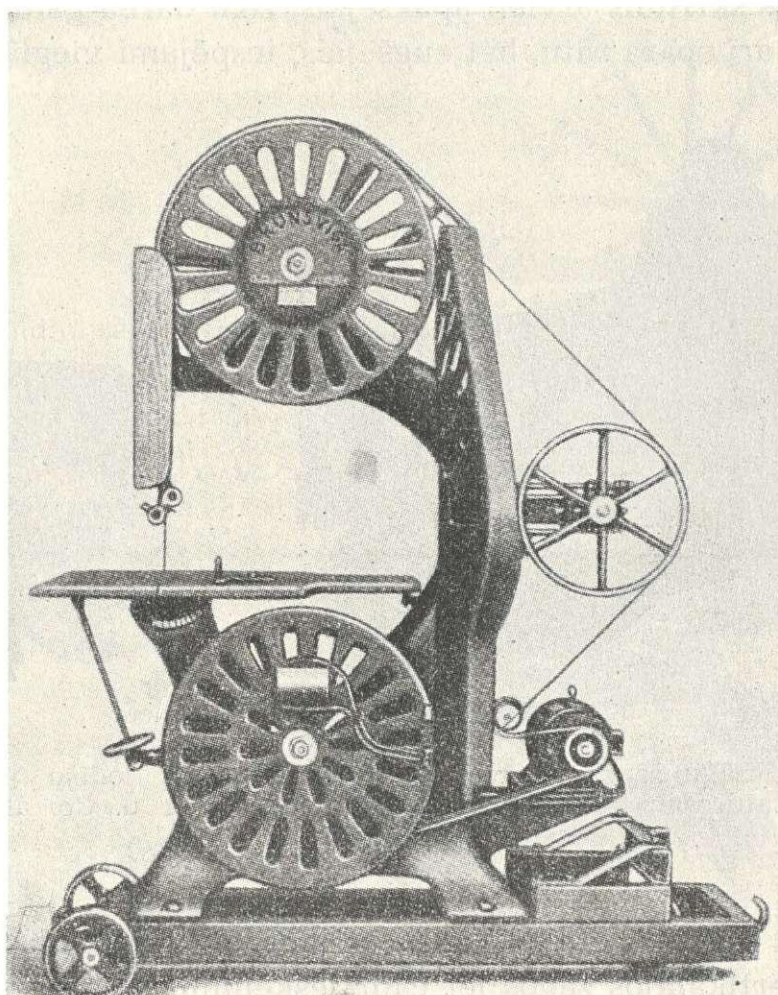
Veltnu zāgis ar pašdarbīgu ievirzi mucu dēlīšu ražošanai
(«Böttcher u. Gessner», Altonā).

Ripzāgis, kā jau aizrādīts, ir lēta darba mašīna, bet tās daļu nolietotā un mašīnas darba kvalitāte būs lielā mērā atkarīgi no rūpīgas kopšanas un apkalpotāja personāla lietpratības. Arī, lai novērstu nelaimes gadījumus, ripzāga apkalpošanai nodarbināmi vienīgi iestrādājušies strādnieki. Iesācēji iepriekš rūpīgi apmācāmi, un tiem pirmajā laikā jāstrādā iestrādājušos amatnieku uzraudzībā. Zāgim strādājot, pieputējušo daļu tīrīšana vai mašīnas kaut kāda labošana nav pieļaujama. Pie šīs mašīnas neieteic arī strādāt cimdos, jo tad rokas mazāk veiklas un vieglāk varētu pieskarties zāgim. Akc. sab. «Tosmare» šos zāgus tagad ražo plašākos apmēros arī lauku saimniecību vajadzībām, galvenā kārtā malkas zāgēšanai.*)

*) Par to skat. inž. J. Lezdiņa — Racionalizēta malkas zāgēšana, «Lauku pastnieks» 1939, Nr. 6, 121.—122. lpp.

Slokšņu («lentas») zāgi

Arī angļa V Ņjuberi (William Newberry) 1808. g. Londonā patentētā, bet atklātībā tikai 1855. g. pasaules izstādē Parīzē pirmo reizi parādītā slokšņu zāgu («bandzāgu») konstrukcija to vienkāršākā izveidojumā nav sarežģīta. Plānai, sevišķi laba tērauda sloksnei iecērt gar vienu vai abām malām*) zobus. Sloksnes galus salodē un pārliet pār diviem skrituļiem, kas slokšņveidīgo zāgi stingri savelk. Ja viens no skrituļiem, kāda enerģijas avota iedarbināts, griezīsies, tad berzes dēļ starp tērauda sloksni un



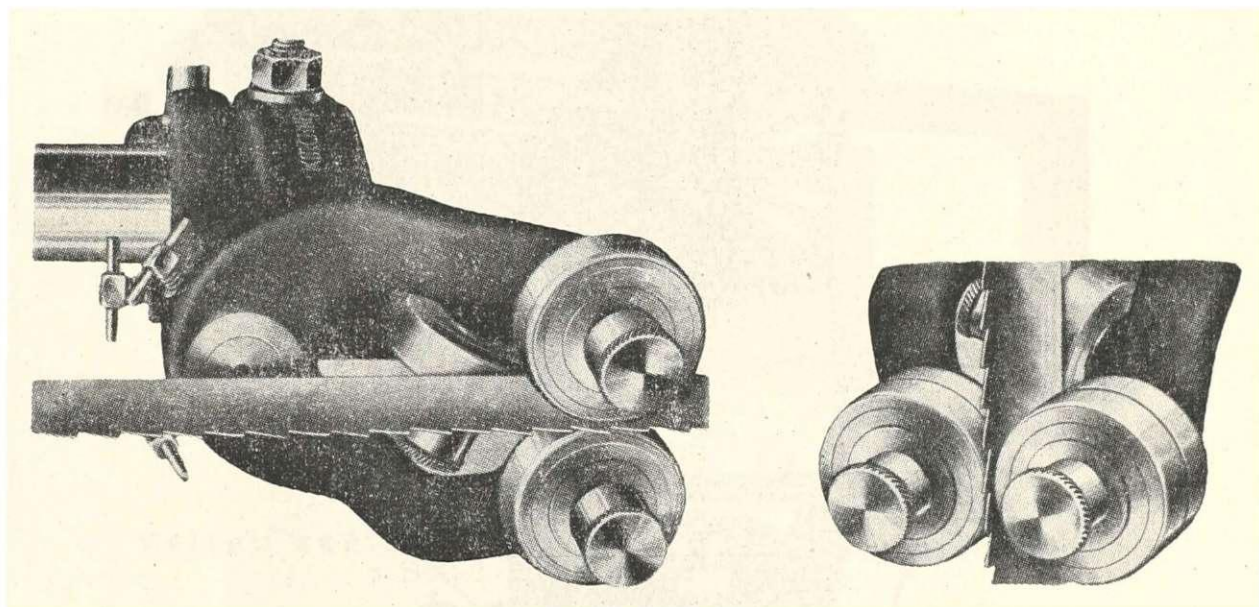
135. zīm.

«Brunsviga» lentas zāģis ar dubultlodīšu gultniem un īpašu skrituļi lentas sasprindzināšanai. Zāģi iedarbina elektromotors.

skrituļa aploci līdzī tiks vilkts arī slokšņveidīgais zāģis, un tam līdzī griezīsies arī otrs skritulis. Lai berze starp zāģi un tā saturētāju masīvo skrituli — vedēju būtu lielāka, skrituļa metala aploci dažkārt pārklāj ar koku, ādu, gumiju vai citu kādu līdzīgu berzes veicinātāju materialu. Zāģējošā

*) Visbiežāk ZASV, kur tos sauc par «doublecut» zāģiem.

sloksnes daļa var atrasties kā svērtēniskā, tā arī (retāk vērojamā) līmeniskā stāvoklī, un atkarībā no tā arī pazīst vertikālos (svērtēniskos) un horizontālos (līmeniskos) slokšņu zāgus. Mazākos no tiem var iedarbināt ar rokām, griežot attiecīgu dzinēja skrituļa vārpstai pievienotu kloķi, vai arī ar kājām minot vārpstas griezējas paminas. Lielākos iedarbina dzenamsiksna vai dzinēja skrituļa vārpstai pievienots elektromotors. Galveno slokšņu zāga vārpstu jaunākajā laikā satur rullīšu gultņi, kas ievērojami mazina pārmērīgu to sakaršanu. Agrāk lielāko zāgu parastos gultņus dažkārt nācās pat atvēsināt ar ūdeni. Visizplatītākiem vertikālā tipa slokšņu zāgiem dzinējs skritulis arvien apakšējais, zem darba galda novietotais un nereti aizstāj arī spara ratu, bet augšējais, iespējami vieglākais, bīdāms uz



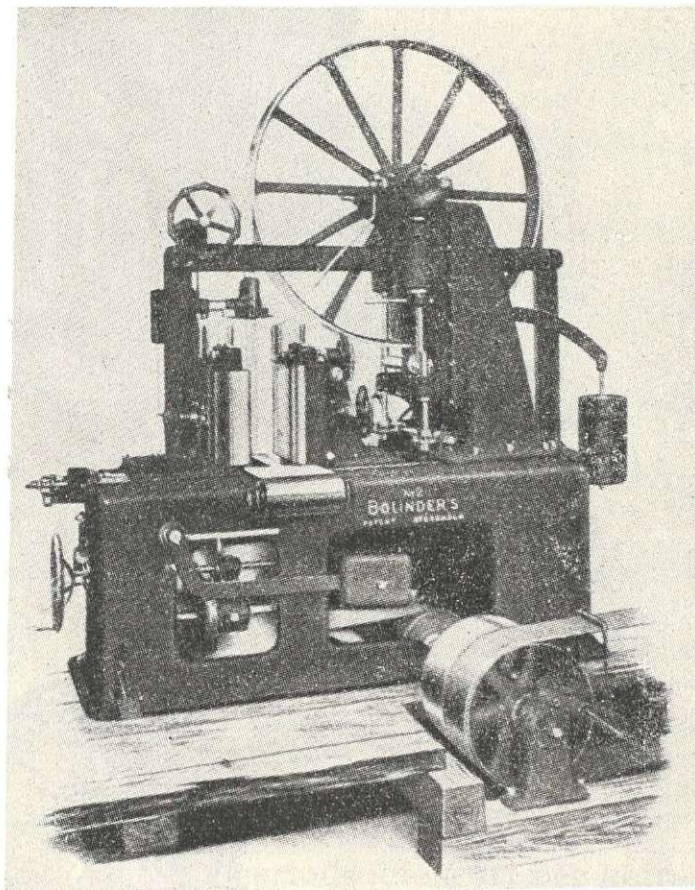
136. zīm.

Slokšņu (lentas) zāgu šaurus asmeņus satur rullīši uz lodīšu gultņiem. Platāku zāgu (pa labi) saturēšanai lieto dubultrullīšus (Kirchner u. Co. akc. sab., Leipcigā, izveidojums).

augšu un leju un tiek izlietots zāga piemērotai savilkšanai. Sloksnes zāgējošā daļa vertikālajos zāgos iet caur iešķēlumu galdā un virzās no augšas lejup. Sagriežamo materiālu uzvirza zāgim parasti ar roku. Zāgējot ļoti sveķainu koksni, zāga virsma jātīra sukām un ar petrolejas vai sārnu vielu šķīduma palīdzību. Slokšņu zāga darba ražība ļoti liela, jo zāga zobu kustības ātrums ir 10—30 m/sek. Zāgasmens ļoti plāns, un zāgu skaidās aiziet maz materiāla, griezum parasti ļoti vienāds, un mašīna darbam patērē maz enerģijas. Šo zāgu trūkums tas, ka tie diezgan dārgi. Arī asmeņi jāgatavo no sevišķi laba tērauda, kas atļauj zāgi savilkt ar apm. 6—7 kg/mm² lielu spēku. Pēc Voigt'a zāgis jāsavēlk ar $\frac{2}{s} L$ kg, kur L — zāga griezējas daļas brīvais gaņums un s — zāga biezums m/m. Zāga sloksnes biezumu parasti ņem apm. vienu tūksto daļu no dzenamrata

(dzinēja skrituļa) caurmēra, bet platumu (pēc Razous) apm. $\frac{1}{18}$ daļu no šī skrituļa caurmēra, ja vien zāģis nav vajadzīgs tādiem galdniecības darbiem, kuŗu veikšanai nepieciešama vēl šaurāka zāģa sloksne. Jo zāģis plānāks, jo lielāks var būt zāģa zobu kustības ātrums. Zāģi vēlams ņemt biežāku, ja lielāks griezuma augstums. Zāģa zobu griezējs leņķis mīkstu koku zāģēšanai ap 60° , sveķainu — 65° un cietu koku — $70\text{—}75^{\circ}$. Zobu galu leņķis — $40\text{—}45^{\circ}$ mīksto koku griešanai un $50\text{—}60^{\circ}$ cieto koku griešanai. Labākā proporcija attieksmei starp zobu augstumu un attālumu starp zobu galiem mīkstu koku griešanai 6:20 līdz 10:20, bet cietu koku griešanai

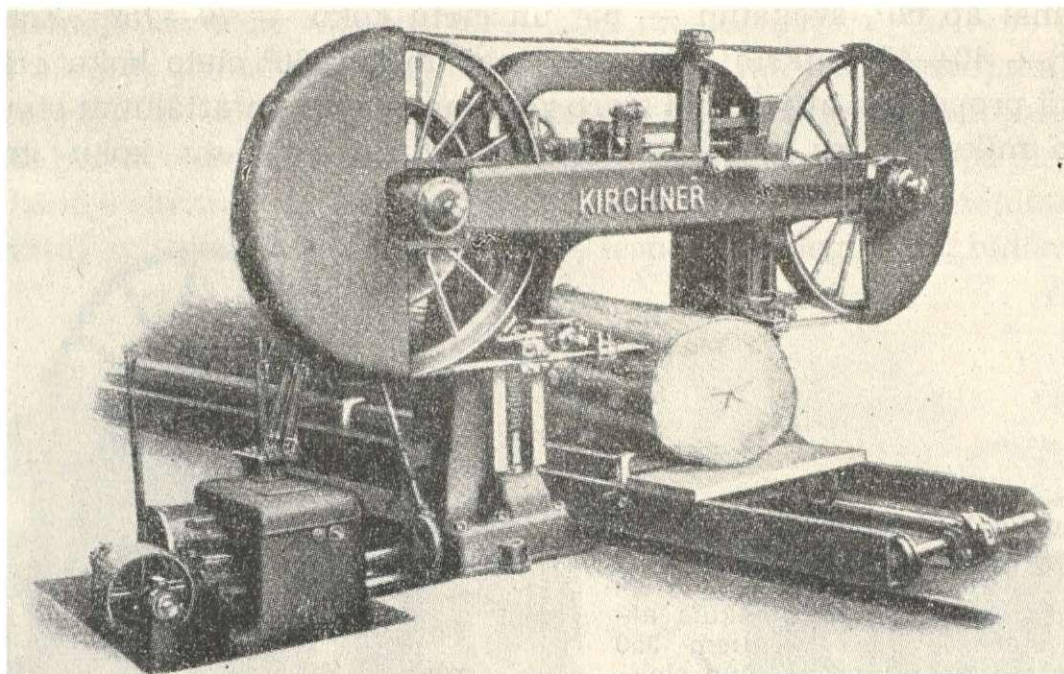
Slokšņu (lentas) skaldītājzāģis. Koku materialu ievirza 4 veltni ar ātrumu līdz 45 m/min. Lielākais griezienu augstums 700 mm, lielākais attālums starp ievirzes veltniem 350 mm, patērē 30—50 z. sp. Zāģa sloksni sasprindzina atsvaru svira, kas pievienota augšējā rata vārpstai. Ratus un zāģa sloksni no skaidām tīra sukas, bet no sveķiem — petroleja.



137. zīm.

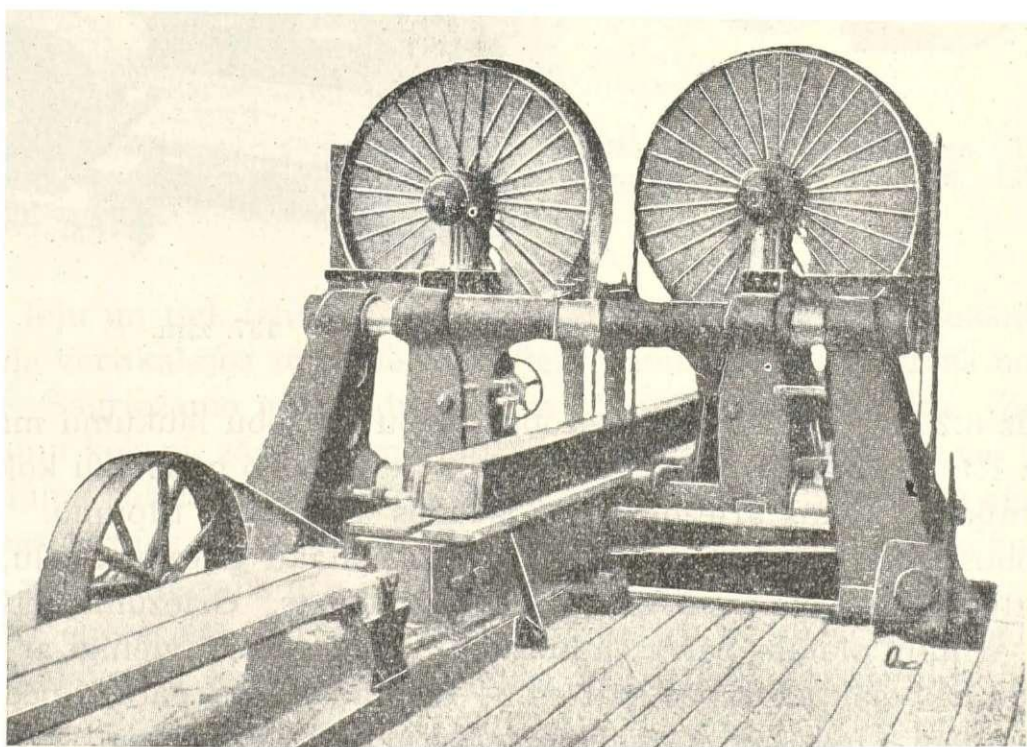
5:20 līdz 8:20. Attieksme starp zobu starpu un zobu laukumu mainās no 3:1 līdz 1:1. Jo starpas starp zobiem būs lielākas, jo mīkstāku koku varēs zāģēt: mīkstos kokus griežot, rodas skaidas ar lielāku tilpumu. Slokšņu zāģu zobus tikai reti kad izloca, lai iegūtu platāku griezienu ceļu, parasti zobu galus saspiež, kā tas arvien ZASV tiek darīts. Griezuma ceļš parasti par 0,5—1 m/m platāks par zāģa biezumu. Zāģus asina vienīgi ar mašīnas palīdzību ne vēlāk kā ik pēc katrām 5—6 stundām, bet parasti pēc katrām 2—3 stundām. Iedziļinājums zobu starpā arvien ar apaļumu, jo iedziļinājumos ar asu leņķi viegli iestrēdz zāģu skaidas un sloksne biežāk pārtrūkst. Zāģu maiņa iespējama 4—5 reizes ātrāk kā zāģu gateļiem un neaizņem

laiku vairāk par 3—4 min. Arī zāga pārtrūkšanas gadījumā jaunākajā laikā sloksni var samērā viegli salodēt (sametināt). Lodēšanai lieto dažāda sastāva metālu sakausējumus, kuŗi visbiežāk satur: 1) 5 d. misiņa + 1 d. cinka, 2) 1 d. vaŗa + 1 d. cinka vai arī 3) 1 d. misiņa + 2 d. sudraba. Sa-



138. zīm.

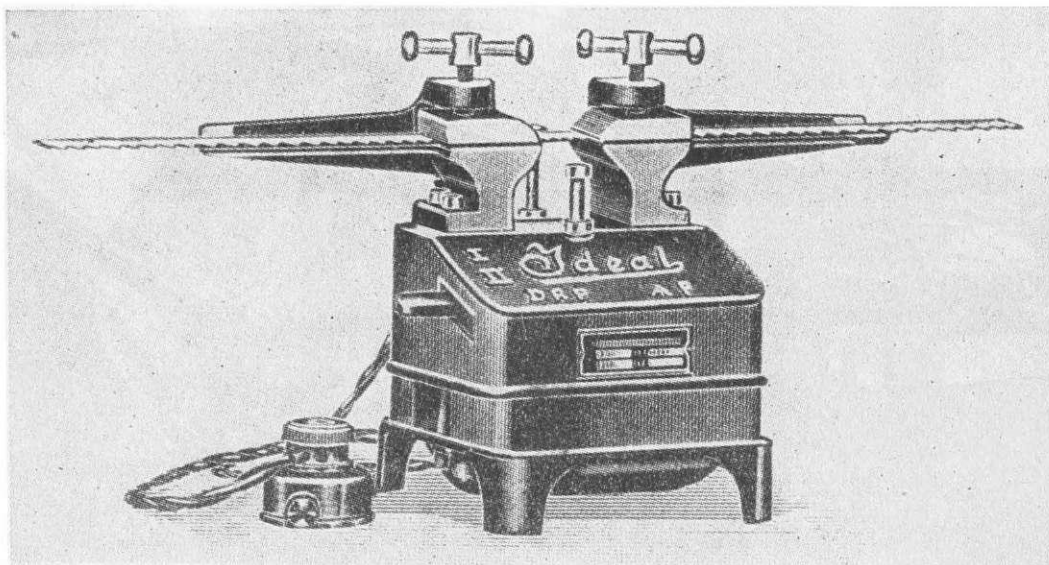
Līmeniskais lentas zāģis «Record» baļķu sazāģēšanai.



139. zīm.

Dubultlentas zāģis baļķu zāģēšanai (Wurster u. Dietz, Derendingen).

lodēšanai sloksnes galus 3—5 cm garā gabalā slīpi pievīlē tā, lai gali, kopā salikti, būtu tikpat biezi kā zāģis nesalodētā daļā. Salodējamās virsmas notīra ar sālsskābi vai ar kādu specialu līdzekli. Starp salodējamām virsmām ieliek vienu no atzīmētiem cietiem lodējumiem, apkaisa to ar boraku un rūpīgi kopā saliktos galus iespīlē sevišķā lodējamā aparatā. Ar sakarsētām lodējamām knaiblēm vai citādā veidā sakausē abus sloksnes galus kopā, lodējuma vietu rūpīgi nolīdzina, izvēlē normalas zobu starpas, bet jaunveidotos zobus neizloca, arī nespiež zobu galus, jo tērauds lodējot ir atļaidies un kļuvis mīkstāks, kamdēļ lodēšanas vietas zobus koku grie-



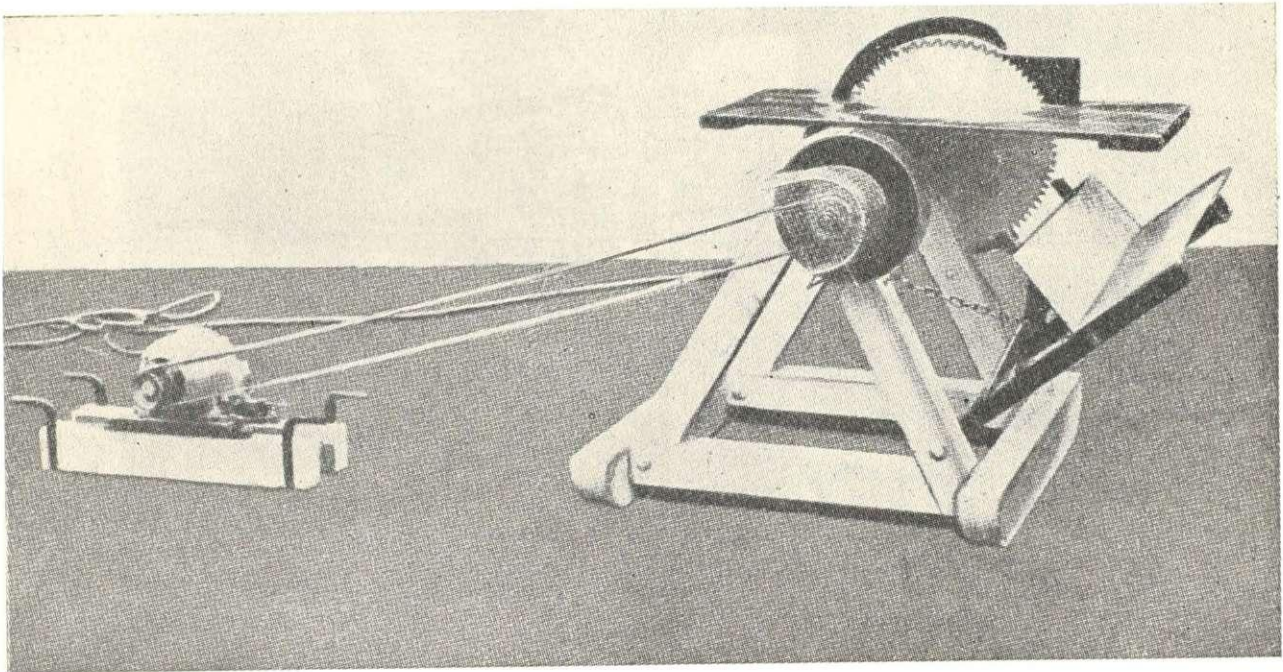
140. zīm.

Slokšņu (lentas) zāģu elektrisks liedētājs («metinātājs»).

šanas darbā var lietot tikai ierobežotā veidā. Geerlof's ieteic arī pēc katras sloksnes zāģa zobu asināšanas to galus par jaunu rūdīt ar elektrisko strāvu. Ieteic lietot 5 voltu maiņstrāvu 175—600 amperu stipru (jo biezāks zāģis, jo stiprāku). Zoba galu nokarsē sarkanu, un tas, ātri atdziestot, atgūst vajadzīgo cietību. Viens strādnieks stundā šādā veidā varot norūdīt 400 zāģa zobu. Pēdējie varot strādāt bez asināšanas 20 proc. ilgāk par nerūdītiem.

Vispār sloksņu zāģa apkalpošanai ir vajadzīgi ievērojami labāk apmācīti un uzmanīgāki strādnieki kā pie pārējām koksnes apstrādāšanas mašīnām. Tikai tad darbs būs ražīgs un nenotiks arī negadījumi, kas, strādājot ar sloksņu zāģiem, viegli iespējami. Nekad ar sloksņu zāģi nedrīkst strādāt gadījuma strādnieks, kas neprot ar mašīnu pietiekami labi apieties. Sloksņu zāģim arī jābūt apgādātam ar nepieciešamiem aizsarglīdzekļiem negadījumu novēršanai. Abi zāģa skrituļi un viss zāģa asmens, izņemot

samērā īso daļu, kuņā notiek koku griešana, jāaizklāj ar stiepuļu režģi, caurumotu skārdu vai koka režģi. Darbā esošu zāgi nekad nedrīkst atstāt bez uzraudzības. Darbu uzsākot, zāgi vajaga iedarbināt pakāpeniski. Strauji mašīnu ieslēdzot, no dzenamratiem var nokrist kā dzenamsiksna, tā arī zāga sloksne. Pat, ja dzenamsiksna sāktu uz dzenamrata tikai stipri slīdēt, arī tas nebūtu vēlams, jo tā varētu pārmērīgi sakarst. Darba vietai jābūt labi no visām pusēm apgaismotai. Uz darba mašīnas nedrīkst krist



141. zīm.

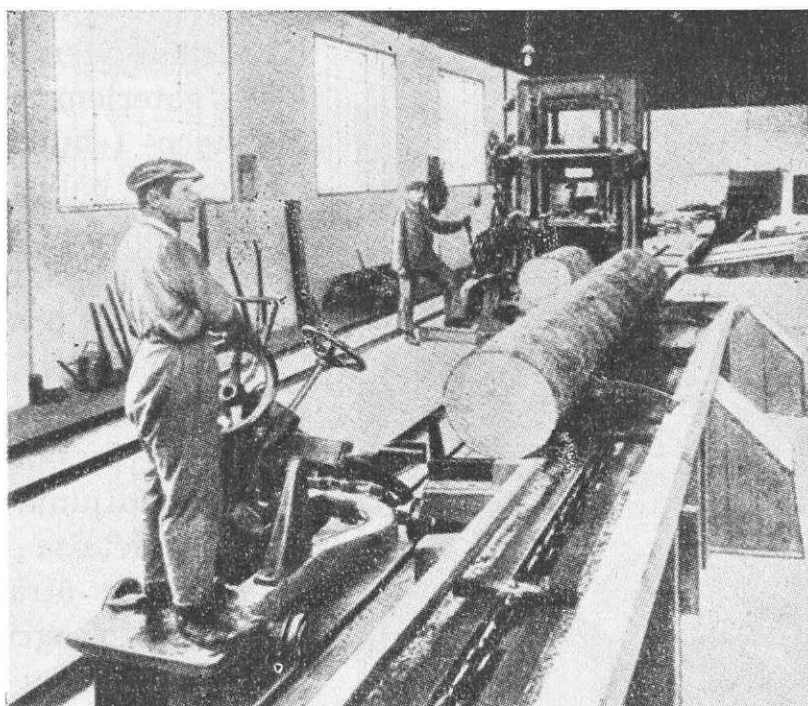
Akc. sab. «Tosmare» ražotais ripzāģis (ar elektromotoru) malkas zāģēšanai.

kontrastainas ēnas, un tuvākā zāga apkārtnē vajadzīgas elektriskās spuldzes, kas dotu vismaz 7—9 sveču gaismas uz katru kv. m grīdas laukuma. Strādnieka stājai pie mašīnas jābūt stabilai, bet ne saspīlētai un nogurdiņošanai. Apstrādājamais materials jāvirza pret zāga zobiem viegli: vieglāki materiali tikai ar rokas pirkstiem, bet ne ar delnu. Jāizvairās no lieka sānspiediena pret zāga asmeni. Ja zāģis strādā sitieniem vai citādi nevienādi, tūliņ jāpārbauda zobu asinājums un izlocījums, arī lentas biezums salodējuma vietās un zobu galu saspiedums — cik tie labā stāvoklī.

Gareniskai koku sazāģēšanai slokšņu zāģus arvien ir izdevīgi lietot, ja baļķi vai kluči resnāki par 70 cm. Ja jāzāģē tievāki koki, tad grūti pateikt, vai izdevīgāk lietot zāģu gateļus vai slokšņu zāģus arī tādās zemēs, kur šī zāģa apkalpošanai netrūkst apmācītu strādnieku. Sazāģējamiem kokiem arvien jābūt mizotiem, un uz to virsmas nedrīkst atrasties dubļi vai citi netīrumi.

Mašīnu iedalījums un transportierīces zāģētavās

Zāģētavā ar viduvēju iekārtu tikai 10 līdz augstākais 25 proc. no patērētā darba tiek izlietots tehnoloģisku procesu veikšanai. Pārējo patērē transportam un iekārtas uzturēšanai darbam piemērotā stāvoklī. Ievērojot transporta darba izcilo nozīmi kokrūpniecībā, zāģētavu iekārtu veidojot vai pārkārtojot, vispirms jādomā par to, cik piemērota tā būs transporta darba veikšanai. Mašīnas zāģētavās arvien jānovieto tā, lai materialus varētu tekoši pārvietot no vienas darba mašīnas pie otras, taisnā, iespējami īsākā ceļā, nekad nekrustojoties ar citiem transporta

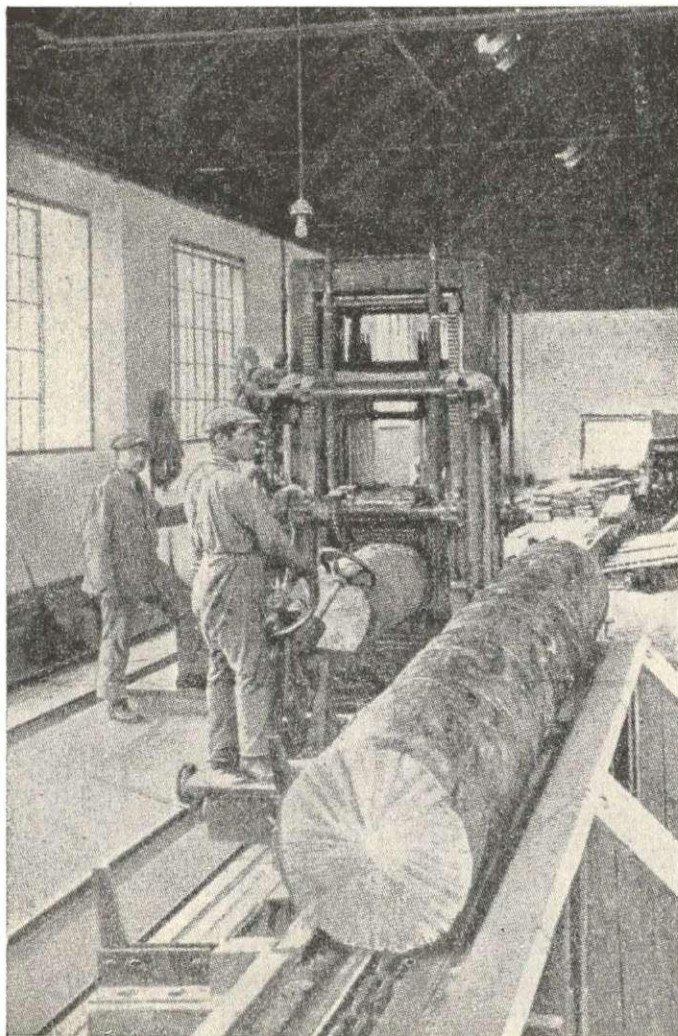


142. zīm.

«Krača» uzvilktu balķi automats pašreiz veļ uz truļiem. Gateŗa vaditājs stāv uz straujspīļu truļa un no šejienes viens pats veic gateŗa apkalpošanas darbu. Attēlā redzama akc. sab. «Drauland», Villach'ā, zāģētavas iekārta, ko veidojusi G. Topham mašīnfabrika. Šinī 2 gateŗu zāģētavā 9 darba stundās sazāģē apm. 150 cieŗmetru apaļo koku. Viena gada laikā (270 darba mainās) sazāģēti 40.000 cieŗm. balķu. Katrā darba mainā pie tam nodarbinātas (ieskaitot pārvaldes, kantoŗa, mechaniskās darbnīcas un zāģētavas atkritumu izmantošanas nodaļas strādniekus) tikai 56 personas. Uz 1 strādnieka darba dienu tā tad sazāģēti apm. 2,8 cieŗm. balķu.

ceļiem un neejot iesāktam pretējā virzienā. Lai tāds tekoŗs darbs būtu iespējams, tad visu mašīnu darbība savā starpā jāaskaņo: darba tempam zāģētavas atseviŗķās daļās jābūt vienādam! Mašīnu darbam arī jābūt izlīdzinātam ne tikai visā darba mainā kopsummā rēķinot, bet arī pēc katrām 1—3 minūtēm (viena balķa sagrieŗanas laika) kontrolējot. Šī saskaņoŗana nav viegla: ja vecā tipa zāģētavās no ūdensdārza līdz dēļu nokrauŗšanai zāģēto materialu laukumā tika lietots 10—12 atseviŗķu

mechanismu, tad pašreizējās Skandināvijas valstu zāgētavās tādu jau redzam līdz 30 gabalu. Lai tik komplicēta iekārta darbotos saskaņoti, tai jābūt ļoti precīzi aprēķinātai un augstas kvalitātes.



143. zīm.

«Kracis» uzvilcis un automatiski apturējis balķi pie gatera. Pēc truļu atbrīvošanās no gateri sazāgējamā balķa, gatera vadītājs iedarbina automata mechanismu, kas balķi uzvel uz truļiem (G. Topham mašīnfabrikas Vīnē veidota iekārta).

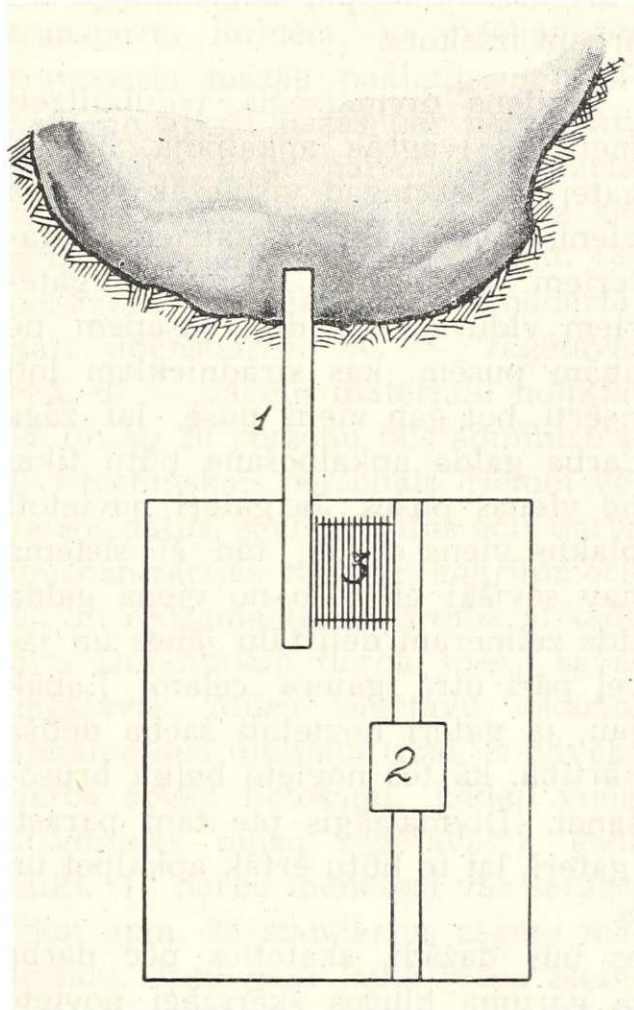
uzvilcēja («krača»). Vispār zāgētavās jācenšas, lai mašīnu konstrukcijas un mechanismu dažādība būtu iespējami maza: ērtāk būs iespējams sadalīt darba personālu un mazāk būs vajadzīgs rezerves daļu.

Ja grib zāgēt rupjāku izmēru šķautņkokus, vai arī ja dēļus griež pēc brusošanas metodes,^{*)} tad, lai atkristu neērtais materiāls atpakaļ-

^{*)} Par brusošanas metodes saimniecisko nozīmi un izdevīgāko piemērošanu skat. arī Н. А. Батин Влияние брусочки на эффективность работы лесопильной рамы. „Механическая обработка дерева“, 1940, Nr. 2, 10.—14. lpp.

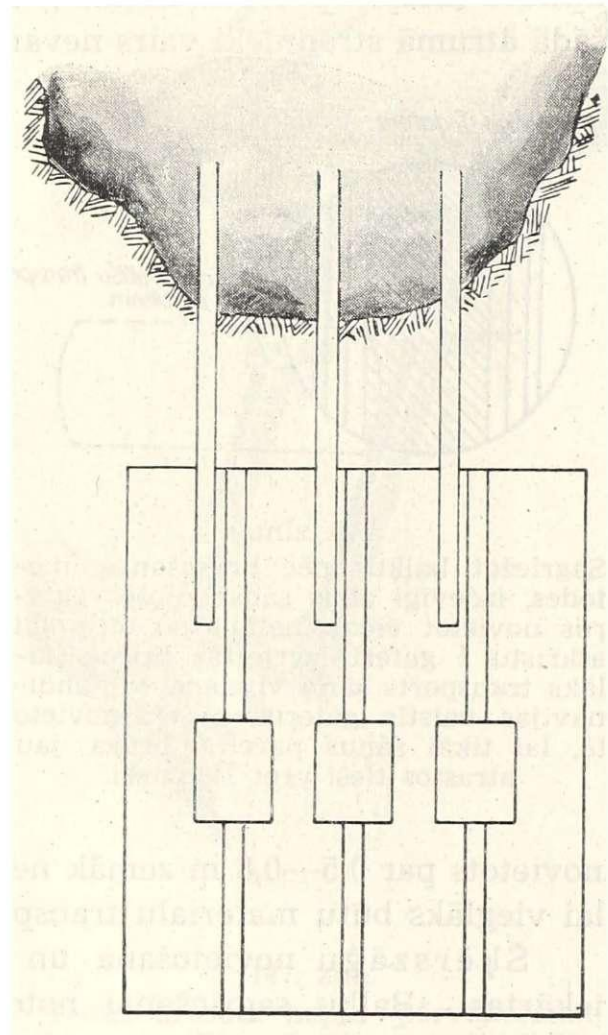
Ja apskatu no šī viedokļa iesāksim ar balķu uzvelkamā ietaisi («kraci»), tad redzam, ka tā var būt viena vairākiem gateriem vai katram gaterim sava. Transportierus var novietot simmetriski vai arī gateriem vienā pusē. Ja ierīko tikai vienu ietaisi vairākiem gateriem, tad nepieciešama starp- («bufera») noliktavas ierīkošana balķu pagaidu uzglabāšanai. Ja rīko katram gaterim savu velkamā ietaisi, tad izdevīgi to tā projektēt, lai balķus no velkamās ietaises varētu tieši uzvelt uz to saturētājiem ratiņiem. Izejmateriāla rezerves šai gadījumā nav, bet tā kā velkamā ietaise strādā vismaz 2—3 reizes ātrāk par gateri, kam balķi jāsgriež, tad arī nekādi traucējumi darbā nav domājami. Izdevīgāk velkamās ietaises novietot simmetriski, jo strādnieki tad labi pie darba pierod un tos var, vajadzības gadījumā, pārvietot no darba pie viena gatera uz darbu pie otra gatera balķu

transports, gateņus novieto vienu aiz otra, gandrīz šaha dēlīša kārtībā. Ja gateņi atrodas tālāk viens no otra, tad starp tiem var iekārtot nelielu starpnoliktavu no divām pusēm apgrieztiem baļķiem. Zviedrijā gateņus tomēr parasti novieto tikai 0,3 m sāņus vienu no otra (agrāko 1,75 m vietā),



144. zīm.

Mūsu zāģētavās baļķus no ūdensdārza (āmja) baļķu uzvilcējs («kracis» — 1) parasti padod pie gateņa (2) nelielā attālumā, atļaujot zāģētavas ēkā izveidot apaļo koku pagaidu noliktavu («bufera noliktavu» — 3).



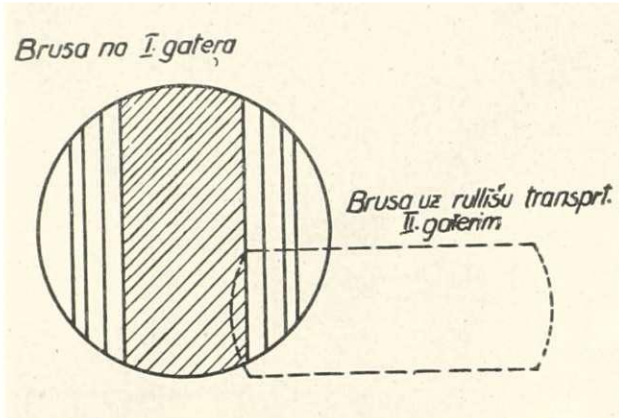
145. zīm.

Ja zāģētavā uzstādīti vairāki gateņi, tad strādnieku ērtības labad baļķu uzvilcējas ierīces («kračus») ieteicams visas novietot vienā un tanī pašā gateņu pusē.

un šai gadījumā pietiek koku pavelt par 90° , lai tas jau atrastos pret otru gateņi. Ejot caur otro gateņi, koks nav iestiprināts vagonetē, bet tiek bīdīts uz priekšu pa rullīšu ceļu. Gaŗuma virzienā atstatums starp gateņiem līdzinās dubultam apzāģējamam baļķu gaŗumam. Gadījumā, ja jāreķinās ar to, ka uzstādītie gateņi bieži strādās katrs par sevi, tad tos izdevīgāk novietot tālāk vienu no otra. Šai gadījumā gaŗuma virzienā gateņus var arī novietot tuvāk vienu otram: baļķa gaŗums + gateņa pla-

tums (ceļa ass virzienā) + 1,5—2 m rezervei. Brusošanas gadījumā otra gateņa balķu uzvelkamā ietaise, protams, nedarbosies.

Divmalzāģu («zeimerzāģu») darba ātrumam jābūt sevišķi lielam, lai tie varētu sekot ātri strādājošiem gateņiem. Uz priekšu padevums, dēļu malas apzāģējot (apšķautnējot, zeimerējot), jau sasniedz 70—110 m minūtē (ZASV pat 160 m/min.), kas arī uzskatāms par augstāko, jo arī šādā ātrumā strādnieki vairs nevar darbam izsekot.



146. zīm.

Sagriežot balķus pēc brusošanas metodes, izdevīgi abus sadarbojošos gateņus novietot vienu netālu no otra, lai atkristu I gateņi izgrieztās brusas tālāks transports sānu virzienā. Skandināvijas valstīs gateņus nereti novieto tā, lai tikai sāpus pacelta brusa jau atrastos tieši pret II gateņiem.

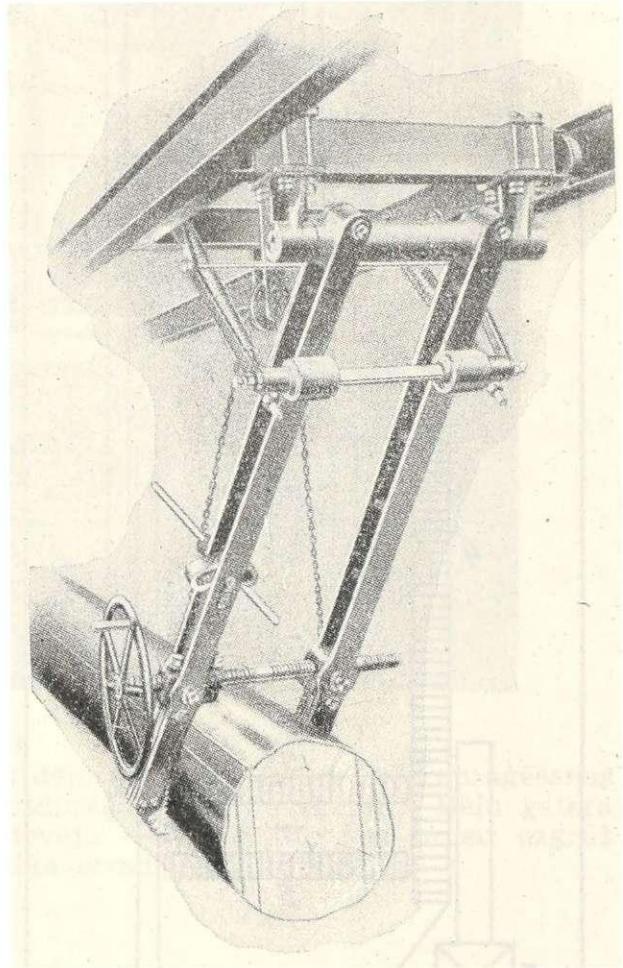
novietots par 0,5—0,8 m zemāk nekā gateņi, lai to būtu ērtāk apkalpot un lai vieglāks būtu materialu transports.

Šķērszāģu novietošana un tips būs dažādi, skatoties pēc darba iekārtas. Balķu sagriešanai noteikta gaļuma klučos šķērszāģi novieto ārpus zāgētavas ūdensdārza vai balķu noliktavā. Lai būtu iespējams darba gaitā sagarināt arī dēļus, šķērszāģus novieto gan priekš, gan pēc zeimerzāģiem, dažkārt arī pēc dēļu šķirošanas galda, vai pat zāģēto materialu laukumā, vai īsi pirms iekraušanas liellaivās vai kuģos. Pirms malu zāģa novietoto šķērszāģi parasti iebūvē apakš malu zāģa galda. Ļaunums tas, ka kādi traucējumi darbā apturēs arī malu apgriešanu. Dēļu iedalīšana pēc to gaļuma arvien sākama no balķa resgaļa, lai atgriezumi nāktu no mazvērtīgākā tievgaļa.

Ja jāgriež arī pēc gaļuma dēļu vairums, tad šķērszāģus nekad nenovieto vienā līnijā ar malu zāģiem, lai nerastos sastrēgumi. Arī pēc malu zāģa vēlams otrs šķērszāģis. Mašīnu kopskaits tamdēļ arī parasti būs: uz 2 gateņiem 2 šķērszāģi un 1 divmalzāģis. Labāk tomēr šķērszāģu skaitu uzstādīt vēl lielāku, kā to parasti redzam Skandināvijas valstīs. Piemēram somu 5 gateņu zāgētavās, kur 2 gateņi strādā tikai brusošanai, parasti vēl

Viens divmalzāģis («dubultzeimerzāģis») agrāk apkalpoja līdz 6 gateņus, bet tagad visbiežāk redzam vienu divmalzāģi uz katrām 2 gateņiem. Divmalzāģi nenovieto gateņiem vidū, jo tad dēļi jāsaņem no abām pusēm, kas strādniekiem ļoti neērti, bet gan vienā pusē, lai zāģa darba galda apkalpošana būtu tikai no vienas puses. Ja gateņi novietoti blakus viens otram, tad šī sistema nav sevišķi ērta, jo no viena galda līdz zeimeram dēļi tālu jānes un jāceļ pāri otra gateņa ceļam. Labāk jau, ja gateņi novietoti šacha dēļiša kārtībā, kā tos novieto balķu brusošanai. Divmalzāģis pie tam parasti

uzstāda 2 divmalu zāģus («dubultzeimerzāģus»), 3 ripzāģi uzstādīti dēļu šķērs griešanai un galu apgriešanai zāģētavas ēkā un 5 ripzāģi dažādās materiālu noliktavu daļās. Bez tam vēl uzstādītas 2 mašīnas koksnes sasmalcināšanai, lai to izlietotu vai nu sulfatcelulozas fabrikās, vai kā kurināmo. Šāda fabrika jau arvien ir apgādāta pilnīgi mechanizēta transporta ierīcēm, jo mechanizēts transports mazāk pakļauts nejaušībām un atkrīt bažas par nedibinātu strādnieku algu pārsolīšanu darba sezonas laikā. Atzīmēta lieluma zāģētava visbiežāk nodarbina apm. 134 personas. 8 cilvēki no tiem nodarbināti ūdensdārzā, 38 — zāģētavas ēkā, 67 — zāģēto materiālu noliktavā un ap 20 personu būs administratīvi-techniskais personāls. Ņemot vērā šos datus, sevišķi dužas acīs darba mechanizācijas nozīme kokrūpniecībā un redzama tā izšķērdība, ar kādu mēs izmantojam darba spēku savās zāģētavās. Mūsu zāģētavu iekārtas apkalpošana dibināta tikai uz cilvēka darba spēka lietošanu, kādēļ viens strādnieks mūsu zāģētavās*) gada laikā (11 darba mēnešos) var saražot tikai apm. 35 standartus zāģēto materiālu. Tanī pašā laikā viens Skandināvijas valstu zāģētavu strādnieks saražo apm. 120—135 standartus. No tā redzams, ka mūsu zāģētavās nodarbina apm. 3—4 reizes lielāku strādnieku skaitu pie tās pašas produkcijas. Salīdzināšanai ņemts tas darbs, ko strādnieki veic apkalpojot galvenās mašīnas — gaterus un malu zāģus, kā arī ieskaitot visus darbus saistītus ar ūdensdārziem, ar materiālu šķirošanu, uzkraušanu un nokraušanu. Sīko materiālu apstrādāšanas nozare no salīdzinājuma izslēgta, jo pie mums tāda redzama tikai izņēmuma gadījumos. Pašreizējā mūsu zāģētavu iekārtā un ievērojotniecīgo katras atsevišķas zāģētavas kopprodukciju, koksnes atkritumu pilnī-



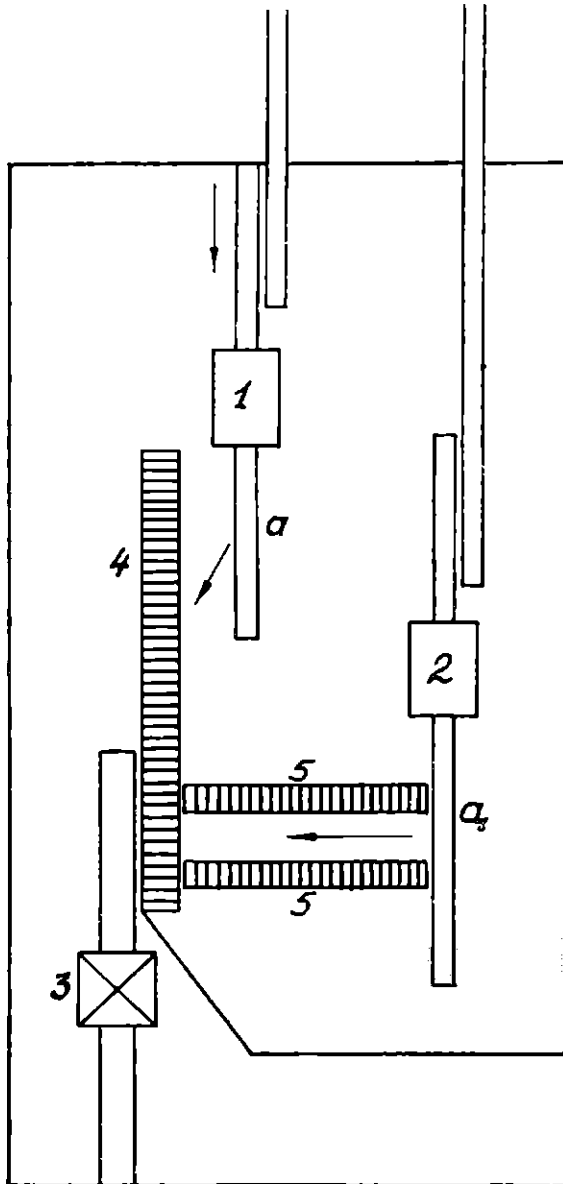
147. zīm.

Trulis brusotu baļķu pārvietošanai pa gaisu. Pie griestiem piestiprināto sliežu platums 1260 mm. Šāda brusu pārvietošana sevišķi svarīga gadījumos, kad II gateris novietots tikai nedaudz sāpus, salīdzinot ar I.

*) Pēc mūsu Saimnieciskās racionalizācijas instituta novērojumiem.

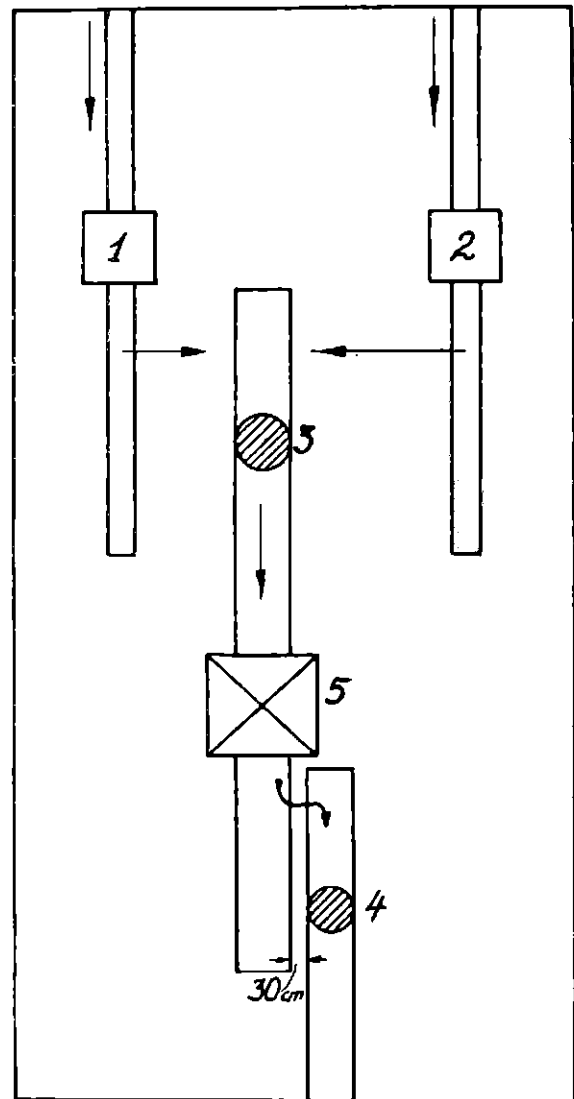
gākai izmantošanai arī nav iespējams uzstādīt visas sīko zāģēto materiālu izstrādāšanai nepieciešamās mašīnas.

Lai stāvokli uzlabotu, arī mūsu zāģētavās blakus jaunām zāģēšanas mašīnām jāuzstāda arī piemērotas mehānizētas transportierīces, kā, piem.,



148. zīm.

Materialu nogādei no gateriem (1 un 2) pie malu zāģa (3) jaunākajā laikā lieto sloksnes (lentas) vai rullīšu transportierus (4) un ķēžu (važu) transportierus (5). Malu zāģa darba galda līmenis šīnī gadījumā par apm. 0,8 m zemāks nekā gaterā darba līmenis.

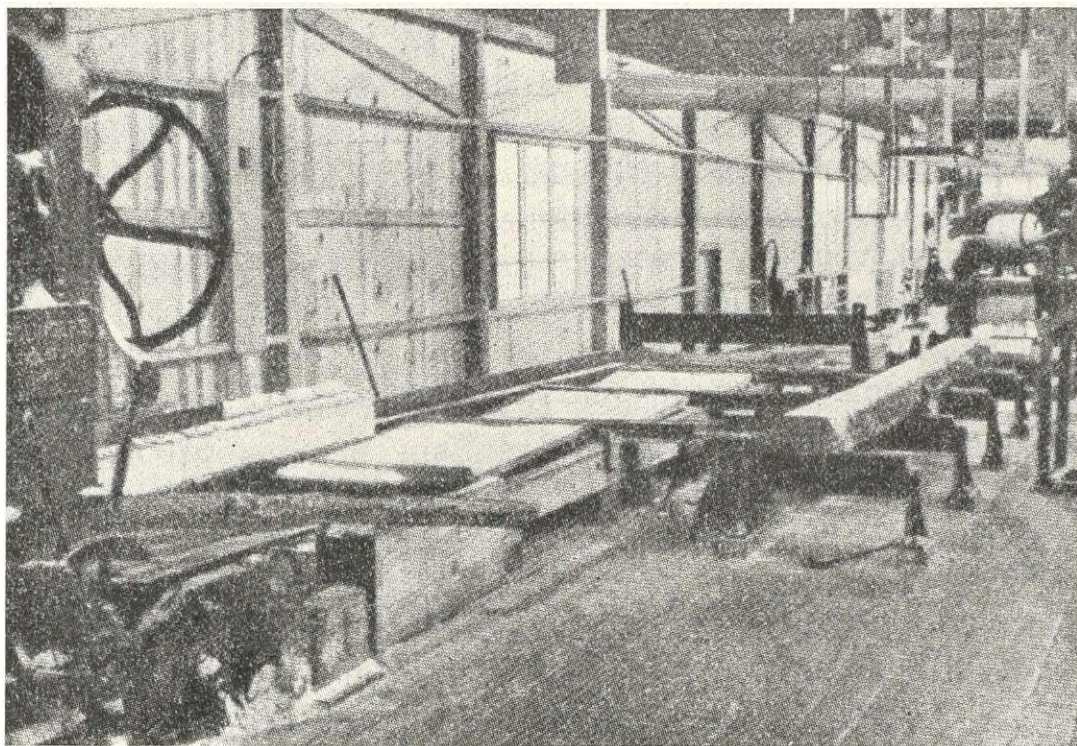


149. zīm.

Dēļu sagarināšanai un dēļu galu atgriešanai resp. nolīdzināšanai kā pirms, tā pēc malu zāģa (5) vēlams novietot svārstu ripzāģus («pendelzāģus» — 3 un 4).

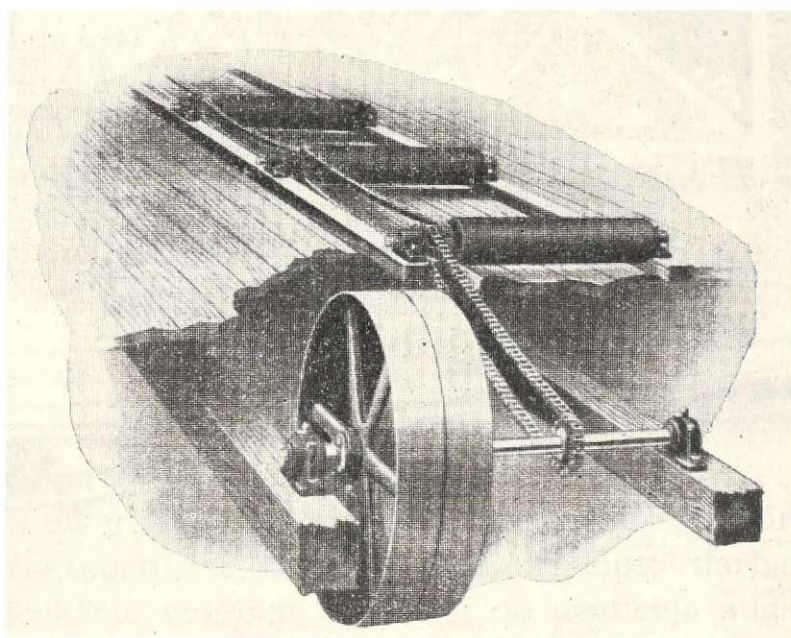
valču (rullīšu) transportierī zāģētam materialam, stāpeļevatori u. c. Transportierīces mehānizējot, būtu, protams, rūpīgi jāaprēķina un jāņem vērā, ka ierīču rentabilitāte atrodas ciešā sakarā ar gateru produkciju.

Jo lielāka gateŗa produkcija, jo izdevīgāks izmaksas ziņā ir mechanizētais transports pret strādnieku veikto transportu. Gateŗiem un divmalu zāģim ar lielu produkciju transportierīces ne tikai atmaksājas, bet tās pat



150. zīm.

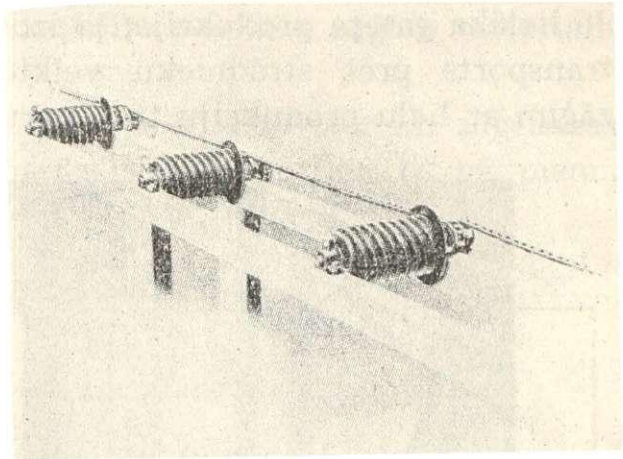
Attēlā redzama brusas automatiska padošana dēļu gaterim. Baļķis pēc apzāģēšanas brusošanas gaterī slīd pa veltniem, kamēr atduŗas pret slīpu šķērsli. Dēļu gaterā vadītājs (paraujot virvi) iedarbina šķērspadevēju — automatu, kas brusu uzgrūž dēļu gaterā veltniem brusotā baļķa ievadišanai dēļu gaterī.



151. zīm.

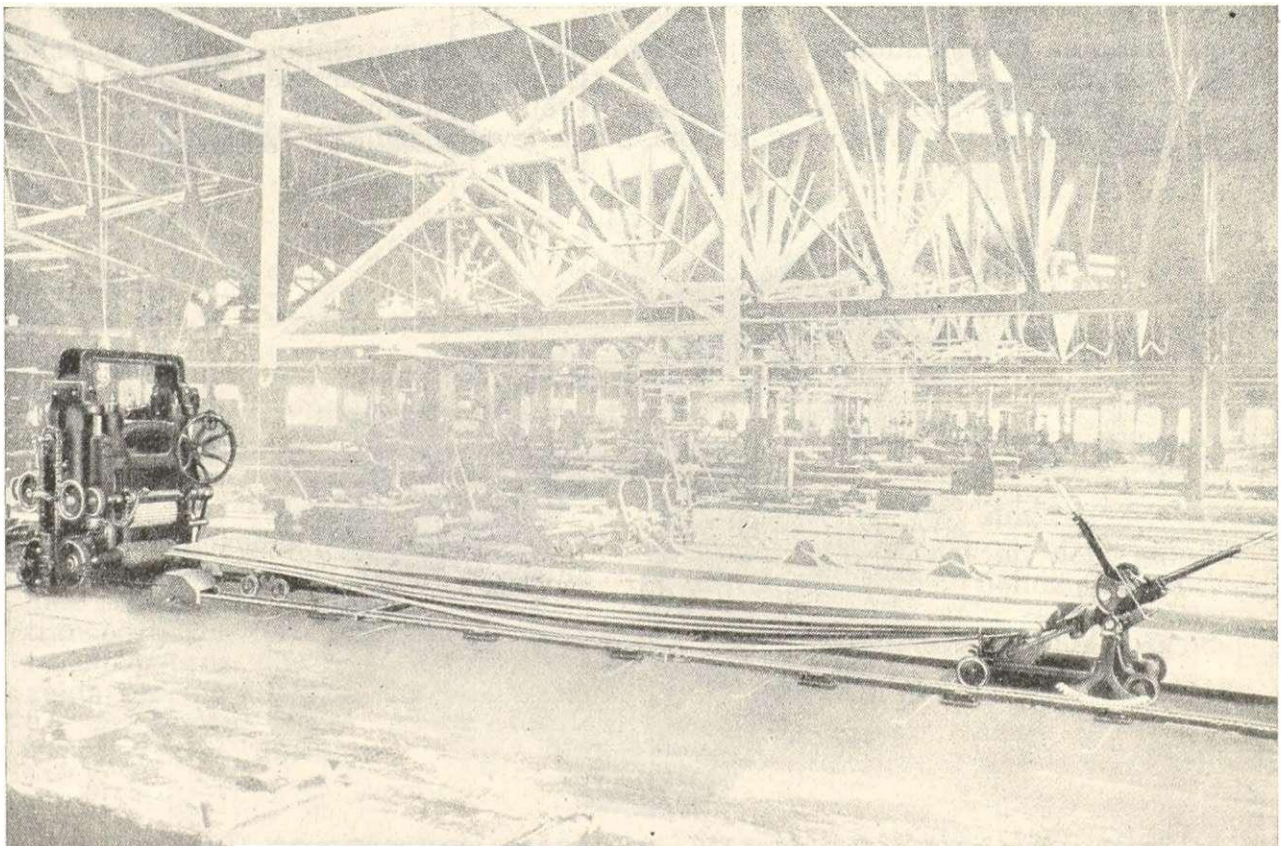
Ķēdes (bezgala vaŗas) darbināta veltnu transportierīce, noderīga dēļu, planku un tamī, materiālu pārvietošanai.

obligatoriski jāierīko, lai varētu pilnīgi izmantot gatera un divmalu zāģa darba spējas. Moderniem gateriem baļķu padeves ātrums ir tik liels, ka rīcībā esošais laiks baļķu iestādīšanai gatera ratiņos un zāģēta materiāla noņemšanai no gatera ir par mazu, lai bez mehāniskiem palīglīdzekļiem un transportierīcēm darbs būtu veikams. Savukārt vecā tipa gateriem ar mazu produkciju, kādi galvenā kārtā darbojas mūsu zāģētavās, baļķu padeves ātrums gaterī ir mazs un pie mazas gatera produkcijas transporta mechanizēšanai ieguldīto līdzekļu amortizācijas izdevumi kopā ar uzturēšanas izdevumiem būs stipri jūtamāki. Tikai rūpīga kalkulācija katrā atsevišķā gadījumā dos pareizo atbildi, cik tālu jāiet darbu mechanizācijas ziņā. Saimnieciskās racionalizācijas institūta lietpratēji domā, ka jau tagad **zāģētavām, kas ražo zāģēto materiālu eksportam, jālieto moderni ātrskrejoši gateri ar vidējo produkciju ne mazāku kā 7, pēc**



152. zīm.

Vītņu veltņi materiālu pārvietošanai.
Veltņus griež bezgala ķēde.



153. zīm.

Bezgala ķēde (važa) aizvelk dēļu spīļu truli ar zāģmateriāliem.

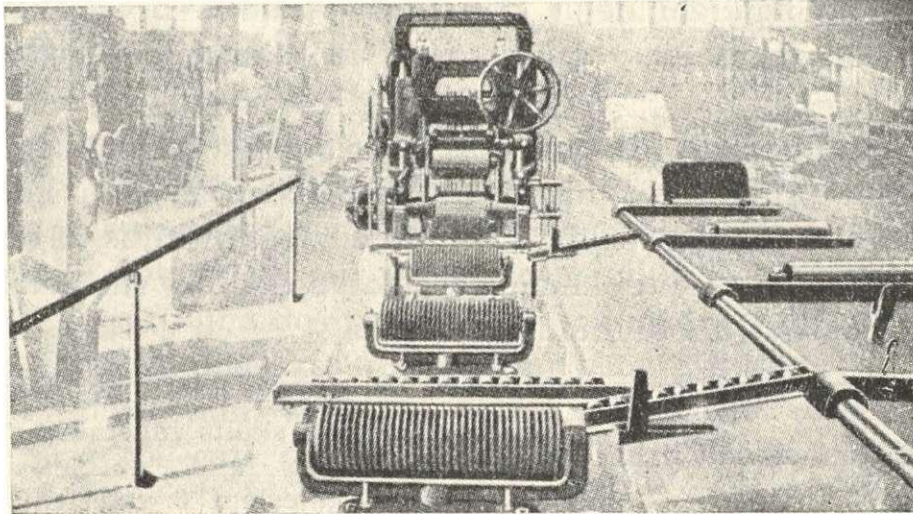
dažu lietpratēju domām pat 13 standarti 8 stundās. Gaterim un gatera ratiņiem jābūt moderniem un jāpilda sekojošas prasības: a) zāģu iekarei gatera rāmī un gatera padeves mechanismam jābūt tā izveidotam, lai darbā baļķu padeve noritētu vienmērīgi un nepārtraukti; b) I gatera spīļu ratiņu ierīcēm baļķu iespīlēšanai, pagriešanai un sāniskai virzīšanai jābūt mechaniski iedarbināmām (piem., lietojot spiesto gaisu jeb hidraulisko spiedienu). Ratiņu kustībai uz priekšu un atpakaļ jābūt mechanizētai. Aiz I un II gatera jālieto brusu jeb dēļu saturēšanai un vadīšanai paralelās pārstādāmās vadvirsmas («nažu paraleles»). II gaterim, zāģējot no baļķiem dēļus, jālieto arī punktā b aprakstītie priekšējie truļi, bet «brusojot» truļu vietā mechaniski iedarbināti transportieņi.

Atsevišķās lielākās vai mazākās stacionārās zāģētavās uzstādāmo mašīnu skaits, protams, ir mainīgs, atkarībā no mašīnu konstrukcijas, zāģētavas mehānizācijas pakāpes un vajadzībām, kuņas zāģētavai jāapkalpo. Iepriekšējiem aprēķiniem parastos apstākļos var ieteikt rēķināties ar šādu mašīnu uzstādīšanu:

Mašīnu nosaukums	Mašīnu skaits zāģētavās ar			
	1. gateri	2. gateriem	3. gateriem	4. gateriem
Divmalzāģi (dubultzeimerzāģi)	—	1	2	2
Malu zāģi ar 1 asmeni	1—2	—	—	—
Svārstu zāģi (pendeļzāģi)	1	2	3	4
Šķēlējzāģi	1	1	1 (2)	1—2
Vairākasmēņu latu zāģi	—	1	1	1
Latu zāģi ar 2 asmeņiem	—	—	2	2
Jumstiņu vai lubiņu zāģi	—	1	1	1
Zāģi dēļu galu līdzināšanai	—	1	2	2
Kapātājas mašīnas (kas stundā var sakapāt līdz 10 ciešm. zāģētavu atkritumu)	—	1	2	2—3 atkarībā no tā, cik lielu vēribu piegriež trans- porta atvieglo- šanai

Arī sekojošiem citiem **transporta darbiem** jālieto mechaniski iedarbināmas ierīces un mechaniski piedzīti transportieņi. Iekārtojot zāģētavā mechanizēto transportu, ir jāievēro šāds princips: darba mašīnas un darba vietas jāiekārto tādējādi, lai sākot no uzvilcēja augšdaļas kā augstāka punkta materials nekad netiktu celts, bet vienmēr virzīts vai nu horizontālā plāksnē, vai uz leju. Tādā veidā visi celšanas darbi tiek visizdevīgākā veidā vienreizēji aizstāti ar baļķu uzvilcēja palīdzību. Baļķu

stāpelēšanai ziemas rezervei ūdensdārzā jeb uz krasta jālieto peldošais jeb pa sauszemi pārvietojamais stāpelevators. Baļķu izvilkšanai no ūdens un ievilkšanai zāgētavas telpā līdz gaterim jālieto ķēžu transportieri («krači») ar līdzņēmējiem (uzvilcējiem). Transportiera augšējā galā jābūt atdurai, kas aptur automātiski piedzīšanas mehānismu, tikko baļķis ir uzvilkts, un automātiski iedarbina mehānismu, tikko baļķis ir novelts no uzvilcēja. Baļķu novelšanai no uzvilcēja uz ievirzes truļiem jālieto mehāniski iedarbināmas sviras. Spīļu ratiņiem un palīgratiņiem



154. zīm.

Gateris, kuŗa ražotos zāgmaterialus aizvāc uz veltņu transportieri ar disku veltņu un skrituļu ķempeļu palīdzību.

pēc baļķa sazāgēšanas ar mehānizētas ierīces palīdzību automātiski jāizbrauc izejas stāvoklī. Pakaļējiem ratiņiem jābūt virzāmiem uz priekšu un atpakaļ ar ierīci, kas iedarbināma no gatera stāvvieta. Pakaļējiem ratiņiem sazāgētā baļķa gals jāatbrīvo automātiski, nobraucot līdz sazāgēto baļķu izkrašanas vietai. Sazāgēto baļķu nocelšanai no pakaļējiem ratiņiem un uzvelšanai uz valču transportiera jālieto no gatera stāvvieta mehāniski iedarbināmas sviras.

Dēļu transportam no gatera līdz divmalu zāgim jālieto mehāniski piedzīts valču transportieris. *) Normaldēļu transportam no gatera līdz šķērszāgim un skaldītājzāgim (šķirējzāgim) jālieto mehāniski piedzīta transportlenta. Dēļu malas apzāgējot, uz divmalu zāga pārpalikušās a) sīkās latas līdz kapātājam jānogādā ar mehāniski piedzītu transportlentu. Mehānizēto transportlentu, ja kapātāja novietne to atļauj, var

*) Skat. arī 1) доп. Г Д. В л а с о в — Лесопильное производство. Ленинград 1939, 233.—237. lpp. un 257.—263. lpp. un 2) R K W — Veröffentlichungen Nr. 52 — Der Schnittholzplatz. 1931.

aizstāt ar slīpu virsmu; b) rupjās latas līdz to apstrādāšanas vietai jānogādā ar transportlentu jeb izlietojot, ja jātransportē uz apakšējo stāvu, slīpu virsmu. Dēļi no divmalu zāģa līdz šķirošanas vietai jānogādā ar mechaniski piedzītu valču transportieri. Kapātāja sakapātās skaidas uz katlu telpas bunkuļiem vai iekraušanai liellaivās vai vagonos transportam uz celulozas vai būvplātņu fabrikām jānogādā ar mechanisku transportieri.

Zāģu skaidas transports no gateŗa, divmalu zāģa un citur uz katlu ēkas bunkuļiem jeb rezerves laukumu jāizdara vai nu ar mehaniski piedzītu transportieri jeb pneumatiskā ceļā.



155. zīm.

Jaunlaiku zāģētavas iekārta 16 Bolindera gateŗiem. Attēlā labi redzams gateŗu novietojums, transportierīces un dažādie darba galdu līmeņi.

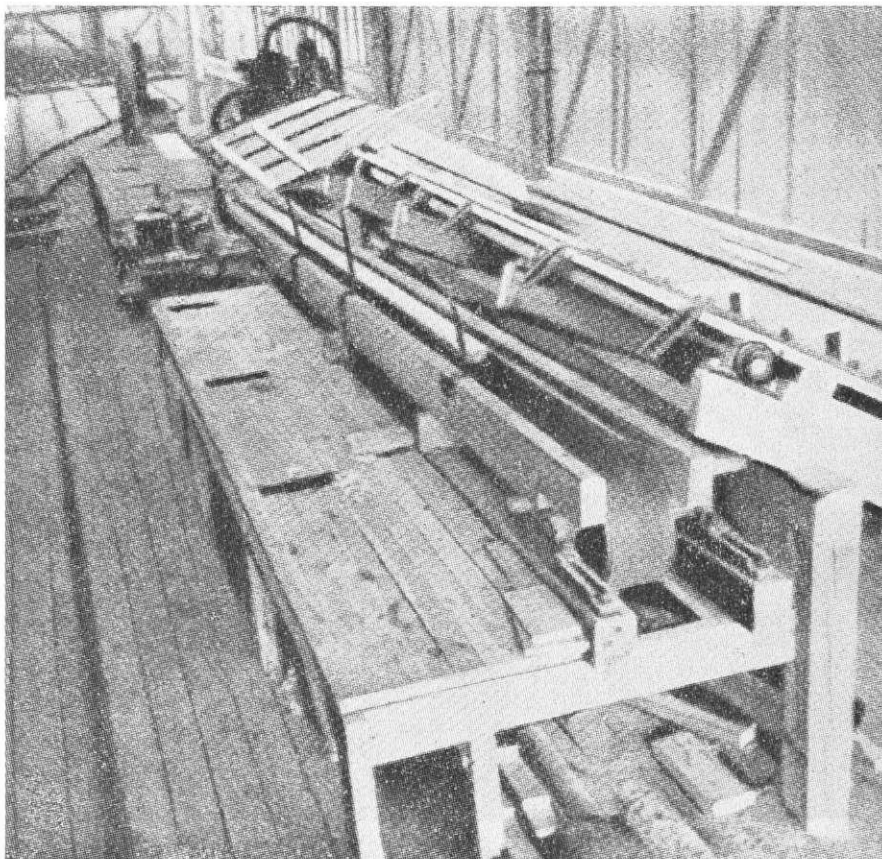
Zāģēto materialu stāpelēšanai jālieto uz sliedēm pārbīdāms celtis (stāpeļkrāns). Zāģēto materialu iekraušanai laivās un uz dzelzceļplatformām jālieto pēc iespējas valču transportieŗu komplekti.

Šos norādījumus ievērojot, mūsu zāģētavu ierīkošanas izdevumi gan ievērojami pieaugs, arī to tehniskais iekārtojums kļūs daudz sarežģītāks un darbam zāģētavās būs vajadzīgi daudz augstāk kvalificēti strādnieki. Tomēr kokrūpniecībā nodarbināto personu skaits ievērojami samazināsies, un tam jau tuvākajā nākotnē, cik paredzams, būs vislielākā nozīme. Ar šo apstākli arī jāreķinās jaunas zāģētavas ierīkojot un vecās pārkārtojot jau tagad, neatkarīgi no tā, vai kādi oficiāli rīkojumi šinī virzienā jau izdoti vai ne.

Racionalizacija, protams, iespējama ņemot vērā augšminētos aizrādījumus lauku zāģētavās. Arī tur iespējama darba ražības celšana un transporta darbu mechanizacija. No lauku viena gaterā zāģētavām tikai nedaudzas varēs uzrādīt darba ražību līdzīgu kaut tikai zemāk atzīmētai, kuŗu inž. mežk. P Boķis novērojis 1939. g. kādā mūsu lauku zāģētavā, kuŗas darba apstākļi bijuši tik labvēlīgi, ka tā varējusi strādāt 2 maiņās (20 darba stundas diennaktī):

Strādnieku sadalījums:	Strādnieku skaits		Atsevišķa strādnieka dienas alga Ls	Kopā Ls	Darba stundas 1 stnd. sazāģēšanai	Strādnieku algas 1 stnd. sazāģēšanai Ls	Piezīmes
	I maiņā	II maiņā					
1. Galda brāķeris	1	—	7,—	7,—	1,25	0,875	
2. Baļķu padevēji gaterim	5	—	4,50	22,50	6,25	2,812	Izpilda arī baļķu sagarināšanas darbus
3. Gateŗa vadītāji	1	1	6,—	12,—	2,50	1,500	
4. strādnieki	3	4	4,50	31,50	8,75	3,938	
5. Mašīnmeistars	1	—	7,—	7,—	1,25	0,875	Pārzina remontus un zāģu asināšanu.
6. Kurinātāji	1	1	5,—	10,—	2,50	1,250	
7. Zāģm. uzcēļēji uz brāķeŗa galda	2	—	4,50	9,—	2,50	1,125	
8. Vilcējas	3	—	3,50	11,—	3,75	1,313	
9. Galu griezējs	1	—	4,50	4,50	1,25	0,563	
10. „Suņu“ licējs	1	—	5,50	5,50	1,25	0,688	
11. „Suņu“ ķērēja	1	—	3,50	3,50	1,25	0,438	
12. Malu zāģa vadītājs	1	—	6,—	6,—	1,25	0,750	
13. Latu novācējs	1	—	4,—	4,—	1,25	0,500	
14. Zāģmater. nesēji	7	—	6,50	45,50	8,75	5,688	
15. Zāģu skaidu novācēji	1	1	4,—	8,—	2,50	1,000	
16. Latu un nomaļu malkas nonesēji no malu zāģa un no gaterā	1	1	4,—	8,—	2,50	1,000	
Kopā	31	8		195,50	48,75	24,315	
17. Malkas griezējs	1	—	4,50	4,50	1,25	0,563	
18. griez. palīgs	1	—	4,—	4,—	1,25	0,500	
19. nokrāvējas	2	—	3,50		2,50	0,875	
Kopā	4	—	—	15,50	5,00	1,938	
Pavisam kopā	35	8		211,—	53,75	26,253	

Zāgēšanas pašizmaksas aprēķinam šinī gadījumā vēl jāpieskaita apm. 16% no strādnieku algām dažādām socialām nodevām, kā arī administratīvie, zāgētavas iekārtas uzstādīšanas, amortizācijas un palīgmateriālu izdevumi. Strādājot ar brusošanu zāgēšanas izdevumi šinī zāgētavā palielinās par 30—40%.



156. zīm.

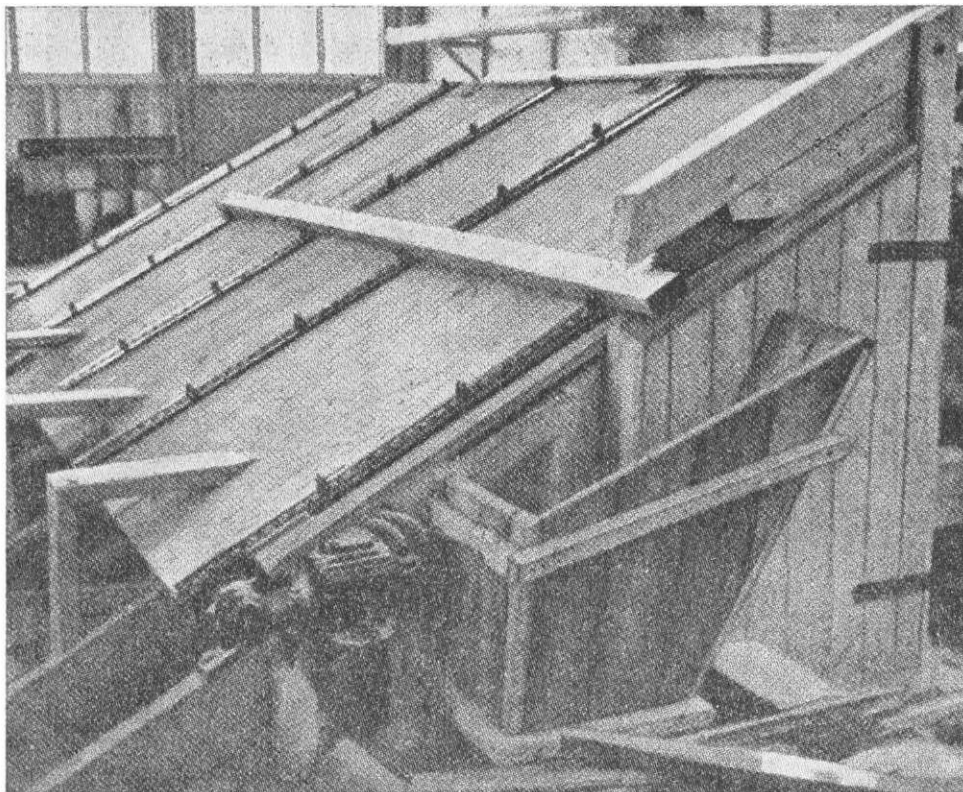
Racionāli iekārtoti materiālu padevēji šķirošanas galdam, galu apgriezējam ripzāģim un ēvelmašīnai.

Materialu šķirošana zāgētavas ēkā

Galda šķirotāja («tilta brāķera») darbs.

Kad balķis izgājis cauri gaterim, tad pie mums parastā darba veida balķis ir sazāgēts dēļos un plankās ar neapgrieztām apmalēm. Bez tam ir iegūti arī vēl nomaļi, kuŗu tālāko izvērtēšanu apskatīsim nodaļā par zāgētavu atkritumu izmantošanu. Iegūto dēļu un planku tālākai apstrādāšanai mūsu zāgētavu lielākā daļā norādījumus dod tā sauktais galda («tilta») brāķeris. Viņa uzdevums gādāt, ka gateŗa dotie materiāli turpmākā darba gaitā tiktu tā apstrādāti, lai zāgētava sagatavotu iespējami lielā vairumā tirgū vislabāk samaksātos sortimentus. Pie tam jāņem vērā, ka iegūto materiālu tirgus vērtību nosaka ne tikai materiālu augstākā šķira

saskaņā ar grāmatai pielikumā pievienotiem eksporta koku šķirošanas noteikumiem. Vislielākā nozīme ir materiālu gaļumam, dažkārt arī to platumam, biezumam un citām īpašībām. Tamdēļ galda brāķeris zāģētavas vadībai arvien jāiepazīstina ar tirgus apstākļiem, kādam tirgum materiālus ražo, ar noslēgto materiālu pārdošanas līgumu īpatnējiem noteikumiem un arī tirgus nākotnes izredzēm, lai tas varētu iespējami

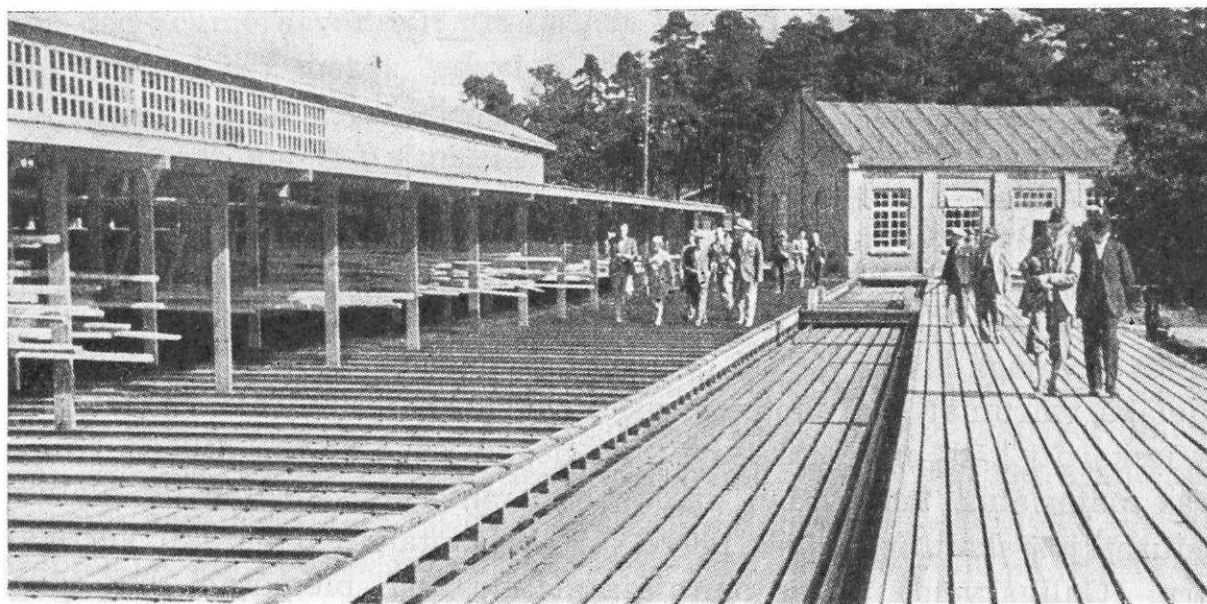


157. zīm.

Dēļu pārvietošanas laikā tiem automatiski atgriež galus, kas nokrīt apakšstāvā.

apzinīgāk censties lielākā vairumā iegūt augstu šķiru pašreiz vērtīgākos sortimentus, protams, pārmērīgi nepalielinot mazvērtīgo atkritumu procentu. Parastos apstākļos, piemēram, nebūs nekāds ieguvums izstrādāt vienīgi vērtīgos sortimentus, ja blakus nesamērīgi materiālu vairumi aizies neizmantojamajos atkritumos. Iegūto sortimentu samēri, iegūto materiālu sadalījums pēc šķirām, iespējami mazs atkritumu procents — tie būs jautājumi, kas lielā ātrumā šķirotājam jāizlemj katru dēli vai planku, kā tie no gateņa nāk, apskatot un nosakot, kāda gaļuma materiālos tie sagriežami, cik plati tie ar divmalzāgi («zeimerzāgi») apzāģējami. Var būt apstākļi, kad lielāko materiālu platumam ir svarīgāks kā materiālu pilnīgs asšķautnainums, bet var arī būt otrādi. Dažreiz, izņēmuma gadījumos, dēļu vai planku galu cenas ir ļoti labas un no to pieauguma nav jāvairās, pa lielākai daļai tomēr materiālu vidējā gaļuma pieaugums ļoti augstu vērtējams. Kuņam faktoram katrā gadījumā dodama priekšroka,

tas viss jau iepriekš labi jāapsver. Sevišķi daudz visādu iespēju jāapsver gadījumos, kad jāstrādā materiāli, kas izgriezti no likiem kokiem. Koksnes zudums, cenšoties izzāgēt gaļākus materiālus, šeit var būt ļoti liels. Mazāks masas zudums, turpretim, nebūtu bīstams, jo nereti tās pašas šķiras gaļāks materiāls ar mazāku kubaturu var būt dārgāks par īso ar lielāku kubaturu. Viss tas jāizšķir ļoti ātri, pie tam reizē vēl arī apsverot, kurā šķirā apstrādātais materiāls būs ieskaitāms zāgētavu atstājot. Tamdēļ arī par galda («tilta») brāķeriem der vienīgi personas ar labu acumēru un ātrām domāšanas spējām. Labākie materiālu šķirotāji parasti izaug no spējīgākiem zāgēto materiālu laukuma strādniekiem.



158. zīm.

Skats uz zāgētavas materiālu šķirošanas daļu kādā Somijas zāgētavā.

2—4 gadu iepriekšēja prakse materiālu laukumā galda brāķerim arvien nepieciešama. Tur viņi visu laiku redz jau izšķirotus materiālus, ir piepalīdzīgi arī materiālu papildus šķirošanā tos nokuģojot vai iekšzemes tirgū pārdodot, kamdēļ arī var labi attīstīties viņu acumērs zaru, plaisu, zilējumu, apmaļu un citus materiālu trūkumus vērtējot. Kāds laiks brāķera amata kandidātam jāpastrādā arī pie divmalzāga. Pēc tam viņš jau var sākt vingrināties strādāt piedzīvojuša galda brāķera uzraudzībā. Viņam jāiemācās salasāmi taisīt vajadzīgās atzīmes, neskatoties uz uzraksta vietu u. t. t. Ja materiāla gaļuma un platuma vērtēšanā šķirotāja darbu vismaz sākumā atvieglos gaismas staru projektētie ēnu šabloni (skat. attēlu), tad, ar pieminēto iepriekšējo praksi sagatavots, viņš savu darbu drīz vien veiks teicami, par lielu svētību uzņēmumam.

Savus norādījumus par to, kā materiāls, kas tikko nācis no gatera, tālāk apstrādājams, šķirotājs atzīmē uz katra dēļa vai plankas ar rakstu.

Vispirms viņš saīsinātā veidā atzīmē materiālu izmērus. Piemēram, atzīme 15 7, nozīmē, ka ar šķērszāģa un divmalzāģa palīdzību no šī gabala jāizgriež 15 pēdas garš un 7 collas plats dēlis. Galiem, t. i. no 5'—9' gaļiem zāģmateriāliem (skat. pielikumā eksportkoku šķirošanas noteikumi*), mēru apzīmē tāpat kā gaļiem materiāliem, uzrakstot platuma collu skaitli, bet gaļumu precīzi neatzīmē. Brāķeris dod arī iepriekšēju norādījumu, kuŗā šķirā izgrieztais dēlis vai planka ieskaitāms. Arī šķiras apzīmē iespējami vienkārši, bet tā, lai nerastos pārpratumi ar darba biedriem — atzīmju izpildītājiem. Piemēram, akc. sab. «Latvijas Koks» zāģētavās šķirotāju vairums lieto šādas atzīmes:

I	šķiras materials	— /
II		— //
III		—
IV		— ×
V		— 0

Ja pirmā, otrā un trešā šķira netiek viena no otras atdalītas un tiek pārdotas kā «nešķirota prece» (skat. pielikumā «Eksporta koku šķirošanas noteikumi»), tad uz šiem materiāliem nekādu atzīmi netaisa, tāpat kā atzīmes nevajaga arī uz III vai pēc izvēles, arī citas šķiras (kuŗu iegūstam vislielākā vairumā) gadījumā, ja visi izzāģēto materiālu atsevišķie gabali tiek ieskaitīti kādā noteiktā šķirā. Ja negrib savā starpā atdalīt I un II šķiras materiālus, tad parasti uzraksta šo materiālu gaļuma un platuma raksturotājus skaitļus, beigās pievelkot horizontālu vai gaŗāku vertikālu svītru. Galīgā veidā tā tad šķirotāja atzīmes var, piemēram, būt šādas:

15	10	/	—	kas nozīmē, ka materials jāizgriež 15' gaŗš un 10" plats, pēc kam tas jāieskaita I šķirā,
13	6		—	materials jāizgriež 13' gaŗš un 6" plats, to ieskaitot III šķirā,
15	7	×	—	materials jāizgriež 15' gaŗš, 7" plats un jāieskaita IV šķirā,
0	18	6	—	materials jāizgriež 18' gaŗš, 6" plats un jāieskaita V šķirā.

Šie atzīmējumi nav visās zāģētavās un arī visiem brāķeriem vienādi. Arī šīs pašas zīmes lieto dažādā nozīmē un, piemēram, V šķiru apzīmējot

*) Par jaunākiem zāģēto materiālu šķirošanas principiem Somijā skat. prof. Marti Levón'a 1936. g. rediģēto — «Grading Rules for Export Timber», Foundation for Forest Products Research of Finland. Publication Nr. 23. Helsingfors 1937.

Par jauniem principiem koku materiālu šķirošanā, kuŗus izvirza Lielbritānija, skat. arī prof. Arv Kalniņš — Jauni principi koku materiālu šķirošanā. «Ekonomists» 1938, Nr. 22, 1018.—1019. lpp.

ar nulli, to dažreiz raksta pirms materialu izmēru raksturotājiem skaitļiem, bet dažreiz pēc tiem. Svarīgi ir tikai, lai brāķera atzīmes saprastu un varētu ātri izlasīt dēļu sagarinātājs, divmalzāga apkalpotājs un tie strādnieki, kas materialus beigās sadala pa šķirām, nosūtot tos uz zāģēto materialu noliktavu. Ja šie strādnieki savā starpā labi sadarbojas un labi saprotas, tad bez sevišķas vajadzības tos nevajaga mainīt. Nekādā gadījumā mūsu parastos darba apstākļos nedrīkst taupīt uz «tilta brāķera» rēķina un iztikt bez tā. Algu posteņa samazināšanās būs niecīga (arvien zem 4 proc. no algu kopsummas). Pie tam būs jāmeklē kvalificētāki šķērszāģu un divmalzāģu apkalpotāji, to rīcība būs ļoti grūti savā starpā saskaņojama, jo rakstīt viņiem nebūs laika, bet tā paša materiala vērtējums pēc acumēra var būt arī dažāds un rezultātā zudumi kā materialu iznākumā, tā arī mazāk izdevīgā materialu šķiru ieguvumā arvien būs neizbēgami. Materialu šķirošana no galda brāķera puses arvien notiek pa ceļam starp gateri un malu zāģi, kamdēļ materialu padošana brāķerim liekus strādniekus neprasa, un viens brāķeris, parasti, apkalpo 2 (dažreiz pat 3) gaterus. Bez galda šķirotāja var iztikt vienīgi tanī gadījumā, ja baļķus sagriež nešķirotas preces ražošanai, apaļkokus iepriekš brusojojot, bet iegūtos nomalu un malu zāģu atkritumus var izdevīgi izvērtēt, saka-pājot un vēlāk ķīmiski apstrādājot.

Parastos mūsu zāģētavu darba apstākļos pat vēl labi jāapsver, vai var apmierināties vienīgi ar tikko apskatīto galveno materialu šķirošanu tūlīn pēc zāģu gatera. Galda («tilta») brāķera darbs norit lielā steigā, un viņš var pielaist arī kļūdas, ieskaitot materialus tiem nepiederošā šķirā. Bez tam arī materiala sagarināšanas un malu atgriešanas darbā var notikt materiala bojājumi vai arī var atklāties dažādi koksnes iekšējie defekti. Visu to konstatēšanai bieži vien ļoti izdevīga būs arī materialu papildus šķirošana. Tanī var labi vērot arī dažādas agrākās darba daļās pielaistās kļūdas:

1. Galda brāķeris, pateicoties lielajai darba steigai, bieži vien nav paguvis apskatīt materialus no abām pusēm. Papildus šķirošanā var atklāties, ka otras dēļa puses defektu dēļ attiecīgais sortiments neatbilst galda brāķera atzīmētai šķirai. Bet var būt notikusi arī cita veida kļūda: galda brāķeris izzāģējamā materiala platumu, kā zināms, parasti nosaka pēc acumēra, un tamdēļ var gadīties, ka, laižot dēli caur maluzāģi, materialam nākusi klāt platāka vai šaurāka lokmala, kas arī pazemina materiala šķiru. Šī paša iemesla dēļ materiāliem citā gadījumā, protams, var tikt atzāģētas arī nevajadzīgi lielas malas.

2. Nevēlamās lokmalas, kā arī nevajadzīgi lielu malu atgriezums var rasties arī atkarībā no maluzāģa vadītāja neuzmanīga darba, neielaižot precīzi dēļa resp. plankas priekšgalu zāģos vai arī nostādot nepareizu, galda brāķera atzīmei neatbilstošu zāģu atstatumu.

3. Novecojuša tipa zāgētavās svarīgs ir arī tā sauktais «sunīšu» («suņu») licēja darbs. Atkarībā no tā, kā dēļa pakalējā galā tiek pielikts «sunītis», kas materialu velk uz priekšu, tas iziet caur divmalzāgi taisni vai novirzās uz vienu vai otru malu. Nepareizi pielikts «sunītis» var ievirzīt dēli zāgos nepareizā virzienā, un tādā veidā dēļa pakalējā gala vienā malā var palikt liela lokmala, bet no otras malas tiek atzāgēta nevajadzīgi liela vērtīgā materiala daļa.

4. Bieži var vērot arī to, ka materialu sazāgēšanai attiecīgos gaļumos un galu apzāgēšanai uz šķērszāga nav pieiets ar vajadzīgo rūpību, nenogriežot materialu galus stateniski. Skandināvijas valstīs dēļa galus apgriez materialus nokūgojot; tā pasargot tos arī no plaisāšanas.

5. Papildus šķirošanā var vērot arī zāgu savlaicīgas asināšanas un pareizas zobu izlocīšanas lielo nozīmi. Materiāli, kas zāgēti ar neasu un nevienādiem zobiem zāgi, ir stipri nelīdzeni un spuraini. Tas prasa nevien lielāku spēkstacijas enerģijas patēriņu, bet aizkavē arī zāgu skaidu notīrīšanos no materiāliem, kavē žūšanu un lietainā laikā pat veicina mitruma iesūkšanos koksnē. Jautājumu par materialu nelīdzenu virsmu sīkāk skaidrojot, izrādās, ka tā var rasties dažādu iemeslu dēļ: a) svītras uz virsmas rodas, ja nepareizi izveidots zāgu zobu ceļš vai gateņa pamati nav stingri; b) pūkaina jeb villaina virsma — no neasiem zāgiem un par daudz straujas balķa ievirzes gaterī; c) rupja, izgrauzta virsma — no ļoti neasiem zāgiem vai no balķiem neizvilktām naglām vai dzintelēm bojātiem zāgu zobiem. Ievērojams virsmas bojājums, protams, saistīts ar zāgēto materialu pārskaitīšanu zemākā šķirnē.

Bārkstainas materialu šķautnes rodas visbiežāk pirmajā gaterī izgriezto brusu sazāgēšanā otrā gaterī, pielaižot pārmērīgi ātru ievirzi gaterī, kuņa zāgi nav pietiekami asi. Koksnes šķiedra šinī gadījumā netiek pārgriezta, bet saplosīta un atdalās bārkstu veidā pie sazāgējamo planku un dēļu apakšējām šķautnēm. Iespiedumi uz zāgēto materialu šaurām malām ceļas no gateņa apakšējiem rievainiem veltniem, kokus brusojot, gadījumā, ja sazāgējamās brusas ievirze gaterī ir par daudz strauja un zāgi nespēj brīvi veikt savu darbu. Brusa šādos apstākļos slīd atpakaļ, un tamdēļ arī tās virsmā rodas iespiedumi no gateņu apakšējiem rievainiem veltniem, uz kuņiem tā gulstas ar visu savu svaru. Nelīdzeni apgriezti gali ir ļoti parasta parādība mūsu eksportkokiem. Tie bojā preces izskatu un, tos nolīdzinot, savukārt rodas kubaturas zaudējums. Nelīdzeni apgriezti gali rodas neakurati strādājot un arī gadījumos, kad šķērszāga griezumam nav perpendikulārs planku vai dēļu gaļumam. Par iemeslu var būt arī šķērszāga izļodzišanās.

Retāk jau nākas vērot zāgētos materiālus ar nevienādu biezumu vai vilņveidīgu virsmu. Iemesls tam zāgplākšņu nepietiekami stingra iestiprināšana gateņa rāmī. Tāpat retāk novērojama greiza virsma. Tā rodas,

ja gateŗa zāģu stāvoklis nav pilnīgi vertikals, vai arī, kad balķa saturētājs vāģišu mehānisms nedarbojas precīzi. Par iemeslu var būt arī nepareizs sliežu ceļa platums pie gateŗa, kas var radīt balķa saturētāju vāģišu sašķieŗšanos.

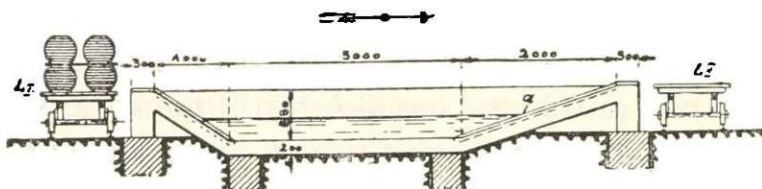
Sevišķi pirmajos punktos minētie zāģēto materialu trūkumi nereti var tikt mazināti vai pat pilnīgi novērsti pēc otrreizējas šķirošanas, zemākas šķirās ieskaitāmos materialus vēl papildus apstrādājot. Materialu papildus apstrādāšana pie tam var būt ļoti dažāda. Daŗreiz papildus šķirošanā novērotos trūkumus var novērst, bojātās koksnes galus atgrieŗot, vai daŗreiz arī planku 2 dēļos sagrieŗot, pēc kam tikai viens dēlis saturēs bojāto koksni un būs jāieskaita zemākā šķirā, bet otrs, varbūt, būs pilnīgi bez defektiem un varēs tikt ieskaitīts pat augstākā par paredzēto šķirā. Piemēram, V šķiras 3" planku sagrieŗot ar vienas vai otras sistēmas dalītāju zāģi, daŗkārt varam iegūt vienu 2" pirmās šķiras planku un vienu 1" piektās šķiras dēli. Materiala vērtība ar šo darbu būs ievērojami pacelta un papildus apstrādāšana parastās tirgus konjunkturas apstākļos būs atmaksājusies. Bez kādām sīkākām kalkulācijām materiāli papildus jāapstrādā, ja, piemēram, pēc malu atzāģēšanas ar divmalzāģi izradās, ka plankai vai dēlim tomēr vēl palikusi lokmale.

Planku sazāģēšana dēļos nereti notiek arī galdniecības vajadzībām, kad prasība pēc sevišķi augstvērtīgiem materiāliem. Arī labākus grīdas dēļus nereti zāģē no plankām. Pēdējās satur vairāk kodola koksnes, kas mazāk higroskopiska. Bez tam plankas var iepriekš mākslīgi žāvēt*) līdz ūdenssaturam starp 15—18 proc. un tikai pēc tam sašķelt dēļos un ēvelēt. Tad pēc ēvelēšanas materiāli vairs neizlocīsies, arī neplaisās, un to apstrādājums būs pirmklasīgs. Plankas dēļos sašķeļot, varēs lietot slokšņu (lentas) zāģus vai arī dalītājus gateŗus ar plānākiem zāģasmeņiem: mazāk koksnes aizies zāģu skaidās un arī ēvelējot mazāk būs ēvelskaidas, jo tikko zāģēto materialu virsma būs līdzenāka.

Pie materialu papildus apstrādāšanas, zāģētavu atstājot, pieskaitāma arī to **nodrošināšana pret zilēšanu** ķīmiskiem līdzekļiem. Zilēšanu rada visbieŗāk somiņu sēne, kas pieder pie *Ceratostomaceae* dzimtas, parasti tieŗi *Ceratostomella pini*. Tā iedarbojas visvieglāk uz priedes aplieŗes koksni, ja ir silts laiks (optimalā temperatūra ap 25°C, bet galējās sēnītes attīstības robeŗas atrodas starp +5° līdz +35°C). Svarīga arī koksnes mitruma pakāpe: koksne, kuŗā ūdenssaturš zem 24 proc., tāpat arī tā, kuŗā ūdenssaturš pārsniedz 55 proc. vairs parasti nezilē. No zilēšanas tā tad

*) Par jaunākiem koksnes mākslīgas žāvēšanas veidiem un žūšanas ātruma noteikšanas paņēmiēniem skat.: 1) E. B a t e m a n, I. P. H o h f and A. I. S t a m m — Unidirectional Drying of Wood, «Industrial and Engineering Chemistry», 1939, 9. nr., 1150.—1154. lp. p. un 2) Dipl. Ing. F r. K o l l m a n n — Künstliche Holz-trocknung und Holz-lagerung. A W F 250 beim Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin, 1932.

pasargāti visi koki, kas guļ ūdenī, tāpat arī tūliņ pēc apstrādāšanas mākslīgi žāvētie koki. Pārējie vasaras laikā (zilēšanas periods skaitās no maija mēneša sākuma līdz oktobra mēneša beigām) var viegli sazilēt, ja vien nebūs nodrošināti, ķīmiskiem līdzekļiem tos konservējot. Agrāk šinī nolūkā lietoja sublimātu, sodas (4—5 proc. NaHCO_3), «Fungimor'a» (satura sublimātu ar nelielu Na_2SO_3 piedevu) un citu analogu līdzekļu šķīdumus.



159. zīm.

Koku materialu pludināšanai konservējošo sāļu šķīdumā «Fungimor» sab. ieteica rīkot attēlā parādīta tipa baseinus.

Latvijā un citur izdarītajos pārbaudījumos pierādījies, ka to lietošana neatmaksājas, jo rezultāti ir pārāk nedroši un nelabvēlīgākos apstākļos pavisam iztrūkst. Jaunākajā laikā visur plaši sāk lietot ZASV atrastos preparatus, kas satur tetra- vai pentachlorfenolnatrija sāļus kā galveno sastāvdaļu. No šiem preparātiem pie mums vislielāko piekrišanu guvuši ZASV St. Luisa fabrikas ražotais «Santobrite» un «Dowicide»*) (arī «Lignasan's») preparāti. Ražotāji ieteic tos lietot 0,5—1,0 proc. koncentrācijā. Skandināvijas valstīs tos parasti lieto 0,5—0,7 proc. šķīdumā, bet pie mums (akc. sab. «Latvijas Koks» zāgētavās) līdz 0,8 proc. koncentrācijas ūdens šķīdumos. Visvieglāk konservēšanu izdarīt (pirmo triju šķirņu), zāgētos materialus ar atzīmēto šķīdumu apmiglojot. Attiecīgais smidzināmais aparats iznāk vienkāršas konstrukcijas, materialu vadīšana caur šo aparatu neprasa lielu darba spēka patēriņu, un tā kā uz 1 std. pie šī paņēmiena patērē tikai apm. 0,25 kg preparata (kas maksā ap 3 ls 30 sant. kg), tad arī 1 std. zāgēto materialu konservēšana šādā veidā izmaksā apm. 4 ls.***) Ja materialus pludina (apm. 5 min. ilgi) šo preparātu šķīdumiem pildītos baseinos, tad uz 1 std. materialu patērē apm. 0,75 kg preparata un konservēšanas darbs iznāk dārgāks (līdz 8 ls par std.). Materialu zilēšanu praksē tomēr parastos apstākļos nenovēro, strādājot arī pēc pirmā paņēmiena. Aprakstītā veidā nodrošināt ķīmiskiem līdzekļiem ieteicams arī

*) Šo preparātu ražo «The Dow Chemical Co.» Midland Mich. U. S. A., bet preparātu «Dowicide P» piedāvā «The Chemical Company», New Orleans, La. U.S.A.

**) Par jauniem tehniskiem paņēmieniem zāgēto materialu konservēšanai skat. rakstu — Something New in Dipping, «West Coast Lumberman», 1939, 8. nr., 18. lp. p.

labāko šķiru egļu materialus, jo arī tie no *Ceratostomella picea* somiņu sēnītes labvēlīgos apstākļos var sazilēt tāpat kā priežu materiāli.*)

Lai neradītu zāģēto materiālu zilēšanai labvēlīgus apstākļus, materiāli pirms nogādāšanas uz krautuvi vajadzības gadījumā arī jānotīra no pielipušajām zāģu skaidām. Ja tās paliktu uz materiālu virsmas, tad tie lēnāk žūtu un vieglāk bojātos. Skaidas vajadzības gadījumā notīra slotām, mehāniskām sukām vai ar īpašu ventilatoru palīdzību.

Kādiem jābūt būvgaldnieku darba koku materiāliem

Latvijas Tirdzniecības un rūpniecības kameras izstrādātie un finanču ministra apstiprinātie noteikumi zāģēto skuju koku materiālu šķirošanai (skat. 5. pielikumu) ir domāti vienīgi eksporta vajadzībām, un tos grūti izmantot iekšzemes būvgaldnieku darba normēšanai. Bet koku materiālus tagad būvniecībā lieto arvien plašākā apjomā ne tikai gadījumos, kad sajūtams metālu trūkums. Ja salīdzinām koksnes un metālu īpašības, tad pirmās lielāko trūkumu — ugunsnedrošību tagad var pat pilnīgi novērst, koksni ar piemērotiem sāļiem piesūcinot. Bet, zīmējoties uz koksnes stiprību un kalpošanas ilgumu, jāsecina, ka pie vienāda svara koksne pat stiprāka par metāliem un konservēta koka kalpošanas laiks var arī būt ļoti ilgs. Piemēram, salīdzinot dzelzs un egles tilpumsvarus, redzam, ka egles koksne ir $7,78:0,45=17,3$ reizes vieglāka par dzelzi, bet, salīdzinot šo pašu divu materiālu pretestības laužu, atrodam, ka egles koksnes pretestība pēdējai ir tikai $4000:680=5,9$ reizes mazāka. Tā tad vienāda svara koka sija būs parasti ievērojami izturīgāka par dzelzs siju. Tikai noteikumi par to, kā jāapietas ar koku materiāliem un kā tie jākopj, lai to augstvērtīgās īpašības pilnīgi parādītos tehnikā un lai tās, kur vien iespējams, vēl tiktu uzlabotas, līdz šim maz pazīstami plašākām aprindām un maz arī tiek ievēroti. Aizrādījumus par pareizu apiešanos ar koku materiāliem tamdēļ vajag, cik vien iespējams, popularizēt, un kur nav standartizētu noteikumu, tur jācenšas ievērot kaut vispārējos principus kā piemērotu koku materiālu izvēlē, tā to pareizā lietošanā un kopšanā. Oficiālu, sīkāk izstrādātu normu speciāli būvgaldnieku darbu vajadzībai arī pie mums vēl nav. Vispārējos vilcienos tomēr varētu aizrādīt, ka koku materiāliem, ko zāģētava nodod iestrādāšanai būvgaldnieku darbos, jābūt vismaz tik

*) Koku materiālu zilēšanas jautājums plaši pētīts Skandināvijas valstīs. Par to skat.: 1) E. I. Sahlman — Blueing in sawn Timber and its Prevention by Chemicals. Foundation for Forest Products Research of Finland. Publication No. 15. Helsinki 1934; 2) tā paša autora: «Prevention of Bluening in Sawn Timber by Dipping Tests Results of year 1934. Publication No. 18. Helsinki 1935, un 3) Oskari Routala — Puukemia ja puukemiallinen teollisuus. Helsinki 1936, 108.—112. lpp.

sausiem, lai varētu transportēt (ar ūdens saturu līdz 24 proc.*)), ja materiāli netiek tūlī iebūvēti un iestrādāšanas laikā vēl varēs tālāk žūt. Ja materiālus paredz izlietot nekavējoties, tad pat ēkām, kurās nav paredzēta centrālā apkure, tiem jābūt vismaz ar ūdens saturu ne lielāku par 20 proc. («gaisausiem»). Remontdarbos, jau gatavās ēkās ar centrālo apkuri, koku materiāliem jābūt jau mākslīgi žāvētiem («istabsausiem»), ar ūdens saturu ne lielāku par 12 proc., bet labāk ar apm. 8 proc. lielu ūdens saturu. Koku materiālam šai vajadzībai jābūt arī veselīgam, bez sēnīšu un kukaiņu bojājumiem, pagatavotam no taisni auguša koka, bez vaļīgiem zariem un citādi ne sliktākiem, kādi paredzēti ieskaitīšanai III šķirā. Tā kā būvgaldnieki nereti prasa, lai materiāli arī būtu šaurām gada kārtām, cirsti noteiktos mēnešos vai pat noteiktā mēness fazē, jācenšas viņus pārliecināt, ka šīs prasības saskaņā ar pēdējiem zinātnes novērojumiem ir liekas.***) Neskaidrs vēl jautājums, cik dibināta praktiķu prasība, lai materiāli pēc to izstrādāšanas būtu vismaz 2 gadus žuvuši. Vēlamo ūdens saturu koku materiālos gan var it ātri sasniegt, tos mākslīgi žāvējot, bet tādā kārtā iegūtos materiālos nebūs nobeigušies oksidācijas procesi, koks dažos gadījumos varbūt būs higroskopiskāks un, tā ūdens saturam mainoties, tas vairāk «strādās»: žūstot saruks un, ūdens saturam pieaugot, piebriedīs. Mežu tehnoloģijas laboratorijā ir mēģināts koksnes ātrāku novecošanos panākt mākslīgā ceļā, īsā laikā to ar nedaudz ozonizētu gaisu vai arī ar ūdeņraža pārskābes šķīdumu apstrādājot. Bet šie mēģinājumi nav izdarīti pietiekami plašos apmēros, un uz to pamata vēl grūti secināt kādus galīgus slēdzienus. Ir tikai atsevišķi novērojumi, kā, piemēram, sarkanā skābarža sviesta mucu dēļiši visnoderīgāki (nedod nekādas piegaršas

*) Ūdens saturu prakses vajadzībām pietiekami precīzi visvieglāk noteikt pēc Rother'a metodes ar «Diakun» aparātu vai arī ar elektriskiem koksnes mitruma noteikšanas aparātiem. Pēdējos konstruējusi, piemēram, «Siemens un Halske» firma (arī R. Daiker, Fellbach/Stuttgart). Ar šiem aparātiem var it precīzi (kļūda ne lielāka par 1—2 proc.) noteikt ūdens saturu koksnē starp 5—22 proc. Ieurbjot koku materiālos caurumiņus un tanīs ievietojot precīzus higrometrus, ūdens satura noteikšana koksnē iespējama praksei pilnīgi pietiekamās robežās. Par laboratorijas apstākļos lietotiem paņēmieniem ūdens satura noteikšanai koku materiālos skat. priv.-doc. Rob. Liepiņš — Mežsaimniecības un kokrūpniecības produktu analīze. 1934.

*) Par šiem jautājumiem skat. arī: 1) Arv. Kalniņš — Latvijas priedes (*Pinus silvestris* L.) tehniskās īpašības. 1930.; 2) Arv. Kalniņš un Rob. Liepiņš — «Latvijas koku vidējās tehniskās īpašības», L. U. R., Lauksaimniecības fakultātes serijs II, 1933; 3) Prof. Dr. M. Rosch — «Untersuchungen über den Einfluß der Fällzeit auf bautechnischen Eigenschaften des Fichten- und Tannenholzes». Bericht Nr. 73 der Eidg. Materialprüfungsanstalt an der E. T. H. in Zürich, 1933; 4) Prof. Dr. L. Fabricius — Dr. K. Gayer — «Die Forstbenutzung». 1935; 5) Dr. R. Trendelenburg — «Das Holz als Rohstoff», 1939; un 6) Prof. Dr. Ing. F. Kollmann — Technologie des Holzes. Berlin 1936.

sviestam), ja tie žuvuši pakāpeniski, dabiskā ceļā. Mākslīgi žāvētie labāki tie, kas apstrādāti ar pareizas koncentrācijas ozonizētu gaisu. Būtu ļoti ieteicams turpināt pētījumus šinī virzienā tālāk, jo pārāk augsta ozona koncentrācija izsauc koksnes sadalīšanos un atnes vairāk ļauna kā laba.

Bez augstāk minētajiem vispārīgajiem noteikumiem par būvgaldniecībā lietoto koku materialu jāņem vērā specialās prasības atsevišķiem izstrādājumiem. Saskaņā ar būves raksturu un atsevišķo izstrādājumu īpatnībām var būt pamats atkāpties pat no atzīmētiem noteikumiem, vai nu tos pastiprinot, vai arī atvieglot. Piemēram, izstrādājumos, kuŗus arvien aizsegs citas konstrukcijas daļas, vai arī kuŗas paredzēts krāsot ar necaurredzamu krāsu, it labi varētu lietot arī sazilējušu koksni. Pētījumi rāda, ka sazilējusi koksne no mehāniskās stiprības un izturības viedokļa nav vērtējama zemāk par nesazilējušu. Lai zilēšanas sēnīte nevarētu izplatīties un pāriet arī uz tādiem koku materiāliem, kas vairs nebūs paliekoši vienādi vai otrādi aizsegti, tad ieteicams iebūvējamo sazilējušo koka materialu (arī tiem piegulošo materialu) virsmu apmiglot ar pentachlorfenolnatrija (arī «Dowicide», «Santobrite» vai citu līdzīgu preparātu) vai, vismaz, fluornatrija 2—4 proc. šķīdumu. Daudzos gadījumos tomēr nāksies augstāk atzīmētās, vispārīgās prasības koku materiāliem pastiprināt vai modificēt. Piemēram, materiāliem logu pagatavošanai vēlams ievērot šādus specialus noteikumus:

Ja logus vēlāk paredzēts krāsot ar necaurredzamu krāsu, tad pieļaujami veselīgi un blīvi ar koksni saauguši zari šādā vairumā: a) vērtnes šķērsī («šprosē») ne vairāk kā 2 zari, katrs ne lielāks par 1 cm caurmērā; b) atsevišķā vērtnes kokā (logu rāmja kokā) un loga šķērskokā («kempferī») uz 1 tek. m var būt līdz 3 zariem, kas lielāki par 0,5 cm, un tie pie tam nedrīkst būt resnāki par 1,5 cm; c) aplodas atsevišķā kokā (sleņģes kokā) var būt līdz 6 zariem, kas resnāki par 1 cm, bet nedrīkst pārsniegt diametrā 4 cm; d) ietērppalodas atsevišķā kokā var būt līdz 4 zariem, kas resnāki par 0,8 cm, bet nevar būt lielāki par 3 cm caurmērā; e) apmalēs un virsgaismas rāmja kokos var būt uz 1 tek. m līdz 3 zariem, kas resnāki par 0,8 cm, bet diametrā nepārsniedz 2,5 cm, un f) logsolā nedrīkst būt apaļi zari, lielāki par 3 cm, vai iegareni (ovalas formas) zari, platāki par 2,5 cm un gaŗāki par 8,5 cm.

Logiem ar necaurredzamu krāsojumu pieļauti arī atsevišķi virsmas (necaurejoši) plaisājumi: logu vērtnes kokos un apmalēs līdz 13 cm gaŗumā un līdz 2 m/m dziļumā, bet aplodu kokos un logsolā līdz 13 cm gaŗumā un līdz 4 m/m dziļumā.

Koku šķiedru novirzīšanās no taisna virziena visu minēto kategoriju koku materiālos logu pagatavošanai pieļaujama ne vairāk par 1,5 cm uz tek. m.

Logiem ar caurredzamu krāsojumu parasti lieto vienīgi I šķiras koku materiālus, pie tam vēl piegriežot vērību šķiedras zīmējuma glītumam.

Arī durvju kokiem dažādās valstīs uzstāda dažādas vispārējas tehniskās prasības. Parasti pieņem, ka durvju vērtnes rāmja vertikālos kokos, šķēršos un dēļu pildīņos, ja durvis vēlāk krāsos ar necaurredzamu krāsu, zaru skaits (proporcionali vērtējot) nedrīkst būt lielāks un arī atsevišķie zari nedrīkst būt lielāki, kā tas atzīmēts logsola kokiem. Durvju aplodas atsevišķos kokos parasti pieļauj katrā līdz 6 zariem, pie kam apaļie ne resnāki par 4 cm, bet iegarenās (ovalās) formās ne platāki par 3 cm un ne gaļāki par 10 cm. Zarus, kas mazāki par 1,5 cm diametrā, vērā neņem.

Apmalēs un grīdlīstēs parasti pieļauj līdz 3 zariem uz 1 tek. m, kas lielāki par 0,7 cm, bet nepārsniedz 2,5 cm caurmērā.

Ja paredzams necaurredzams krāsojums, tad durvju vērtņu kokos un šķēršos pieļaujami virsmas plaisājumi līdz 20 cm gaļumā un līdz 3 m/m dziļumā; aplodu kokos: līdz 15 cm gaļumā un līdz 5 m/m dziļumā; apmalēs, grīdlīstēs un iekšējo virsgaismas rāmju kokos — līdz 15 cm gaļumā un līdz 2 m/m dziļumā, bet dēļu pildīņos ieplaisājumi var būt vienīgi matveidīgie.

Darba pareizas organizācijas principi

Maldīgs ir ieskaits, ka vienīgi tehniskai iekārtai ir nozīme darba racionalizācijā un uzņēmuma ienesības celšanā. Ietaupījumus strādnieku skaita ziņā un ieguvumus, pavairojot uzņēmuma produkciju, var gūt arī uzlabojot darba organizāciju, iemācot strādniekiem katra darba veikšanai piemērotākos darba paņēmienus, pareizi iedalot strādnieku atpūtas laikus un izvēloties katra darba veikšanai piemērotākos strādniekus.*) Cik lieli šinī ziņā var būt ieguvumi, uz to norāda kā atsevišķo pētnieku, tā it īpaši starptautiskā darba biroja dažādās valstīs vāktās statistikas, no kurām redzams, ka darba veikšanai un atsevišķiem darba paņēmieniem, vienīgi zinātniski pareizi apmācot strādniekus, darba ražība — atkarībā no apstākļiem un no uzņēmuma agrākās darba tehnikas līmeņa — pieaug par kādiem 20—200 proc. Strādnieku izlases ceļā ražību izdodas pacelt vidēji par 10—40 proc., bet, lietojot piemērotos gadījumos prēmialo atalgojuma sistemu, darbs kļūst sekmīgāks par 15—300 proc. Zinātniski pareiza atpūtas pārtraukumu ievērošana cēlusi darba ražību atsevišķos uzņēmumu-

*) Par šiem jautājumiem skat. arī prof. Dr. I. Delvigs — Darbs un racionalizācija. Veselības veicin. b-bas rakstu krājums «Darbs un atpūta», Rīgā 1939.

mos par 2—30 proc., bet slīdošās lentas darba sistēma vairojusi darba sekmes pat par 40—250 proc. Valstīs, kur notiek sistematiski pētījumi darba ražības celšanai, pēdējā pieaug par vairākiem procentiem gadā. Uzlabojumu sasniegšanai dažreiz nepieciešama pilnīga uzņēmuma tehniskās iekārtas maiņa, bet dažreiz vajadzīgi tikai sīkāki uzlabojumi atsevišķo mašīnu vai darba rīku izveidojumā. Racionalizācijas principi it visās rūpniecības nozarēs vieni un tie paši.

Par celmlauzi šo jautājumu atrisināšanā uzskatāms amerikāņu inž. F. Teilors. Teilora lielākais nopelns tas, ka viņš tehnikas progresu un darba racionalizāciju cenšas sekmēt ne vairs ar gadījuma metodēm, bet lauž ceļu jaunai, sistematiskai, zinātniskai jautājuma pētīšanai. Teilora zinātniskās darba organizācijas sistēmas pamatā ir cenšanās: 1) strādāt ar vislabāko darba metodi; 2) katru darbu veikt ar vispiemērotākajiem strādniekiem; 3) arvien strādāt ar vissaimnieciskākajiem ražošanas līdzekļiem un 4) izveidot iespējami labāko darba organizāciju uzņēmumā. Šie, mums tagad tik saprotamie principi Teilora darbības sākumā bija jaunums, kas deva iespēju staigāt jaunus ceļus. Tie noveda arī pie ārkārtēja darba mehānizācijas uzplaukuma, pie atziņas, ka cilvēka kā dabas valdnieka pienākums ir, kur vien iespējams, cilvēka roku darbu aizstāt vai vismaz atvieglot ar mehāniskā spēka lietošanu. Neraugoties uz visām šīm jaunajām atziņām, sākumā pat Teilora tuvākā apkārtnē tām veltīja maz uzmanības. Jēdziens par «zinātnisko darba organizāciju» (Scientific management) plašāk izplatījies tikai sākot ar 1910. g. otro pusi. 1910. g. vasarā kāda Amerikas dzelzceļu sabiedrība bija iesniegusi attiecīgai komisijai lūgumu apstiprināt jaunus dzelzceļu preču tarifus, kas bija krietni augstāki par pastāvošajiem. Lūgums bija motivēts ar to, ka vairāk par pusi no dzelzceļu sabiedrības izdevumiem sastādot algu konts un strādnieku algas 1910. g. pavasarī bijušas paaugstinātas par 5—8%. Preču sūtītāji attiecīgo komisiju apspriedēs uzstājās pret tarifu paaugstinājumu, un īpaši adv. Luijs Brendiss aizrādīja, ka dzelzceļu sabiedrība var ļoti labi maksāt saviem darbiniekiem arī jaunās algas, nepaaugstinot tarifus, ja vien tā darbus noorganizē uz zinātniskiem pamatiem. L. Brendiss ar «zinātnisko darba organizāciju» bija iepazinies kādā rūpniecības uzņēmumā, un kad viņa uzdotie eksperti komisijas sēdēs aprēķināja, ka ar pareizu darba organizāciju uz visiem ZASV dzelzceļiem vienā dienā var ietaupīt pāri par vienu miljonu dolaru, tad 1911. g. sākumā par «zinātnisko darba organizāciju» sāka rakstīt visas pasaules dienas prese. Šīs idejas piekritēju skaits strauji pieauga. 1911. g. beigās ZASV jau iznāca 59 atsevišķi žurnāli darba ražības pacelšanas jautājumu noskaidrošanai.

Lielā konkurence rūpniecības pasākumu starpā pamudināja Amerikas inženierus ar prof. F. Teiloru (Frederick Winslow Taylor, 1855. līdz 1915.) priekšgalā ap 1880. g. meklēt jaunus ceļus kā palētināt rūpniecības ražo-

jumus. Teilora jaunā ideja pastāvēja nodomā vispirms jo sīki un vispusīgi izpētīt rūpniecības pasākuma mehanismu, lietojot «acu mēra» vietā vispīlnīgākos zinātniskos paņēmienus. Teilors pats agrāk bija bijis vienkāršs strādnieks, un tamdēļ viņam nebija noslēpums, ka strādnieki nereti arī apzinīgi neražo tik, cik viņi spētu ražot. Salīdzinot vairāku strādnieku darbu Midvale Steel Work's fabrikās, kur Teilors toreiz bija vienas darbnīcas pārzinis, viņam viegli bija konstatēt arī to, ka neveiklākie strādnieki lieto savā darbā daudz lielāku kustību, tērē lieki daudz enerģijas. Jau no sākuma bija skaidrs — lai paceltu darba ražīgumu, administrācijai daudzi strādnieki attiecīgi jāapmāca. Pēc ilgākiem novērojumiem un sīkiem pētījumiem, Teiloram izdevās noskaidrot daudzus apstākļus, kas ietekmē darba ražību. Jo sīki tika noteikts katra darba veikšanai vajadzīgais laiks, un pēc tam ar sevišķu instrukciju kartīšu palīdzību katram strādniekam tika uzdots noteikts darbs, kas tam jāveic noteiktā laikā. Instrukcijā noteica ne tikai darba normu un darba veidu, bet arī aprakstīja kādā kārtā darbs veicams. Teilora novērojumi Bethlehem'a tērauda fabrikā Pensilvānijā labi ilustrē zinātniskās darba organizācijas izcilo nozīmi. Šī fabrika savos laukumos nodarbināja ap 600 strādnieku vagonu, vagonetu un tačku izkraušanā un piekraušanā. Lielākā daļa strādnieku strādāja ar liekšķerēm un lāpstām pārvietojot akmeņogles, koksu, rūdu, kaļķakmeni un citus līdzīgus materialus. Daļa bija nodarbināta čuguna un dzelzs stieņu pārvietošanas darbā. Novērojot un sīki izpētījot atsevišķa strādnieka darba paņēmienus, tika konstatēti izdevīgākie, izstrādātas katram materialam parocīgākas lāpstu formas, labākais darba iedalījums un t. t. Pie tam izrādījās, ka uz katru pētījumos uzstādīto jautājumu varēja iegūt zinātniski pamatotu noteiktu atbildi. Tā izdevīgākajam liekšķeres svaram ar beņamo, piemērotam viduvējam amerikāņu strādniekam, vajadzēja būt ap 9¹/₂ kg lielam, arī lāpsta forma katra darba veikšanai bija vēlama cita. Lāpstu beņamajā materialā ieogrūžot, bija ieteicams taupīt muskuļu enerģiju un vairāk izlietot ķermeņa svaru, tamdēļ lāpsta rokturi materiala grābšanas brīdī bija izdevīgi novietot padusē un uz lāpsta it kā uzgulties ar visa ķermeņa svaru u. t. t. Kāju stāvoklim, roku atstatumam liekšķeres kātu saturot — visam tam bija svarīga nozīme, un gala rezultātā, jauno sistemu lietojot, fabrika varēja uzstādīt sekojošu bilanci:

	Strādājot pēc vecās darba sistēmas	Strādājot pēc zināt- niskās darba organiza- cijas
Nodarbināto strādnieku skaits	400—600	140
Viens strādnieks dienas laikā pārkravāja caurmērā	16 t	50 t

Strādnieka vidējā dienas alga tika paaugstināta par apmēram 60%, bet 1 t attiecīgā materiāla transporta un pārkraušanas pašizmaksa fabrikai tomēr gala iznākumā pamazinājās vairāk kā par pusi.

Ne mazāk spīdoši sasniegumi pētījumos bija Teilora ideju sekotājiem. Tā Teilora skolnieks Džilbrets (Frank B. Gilbreth) ilgāku laiku pētīja mūrnieku darbu. Pēc tam, kad bija noskaidroti visizdevīgākie ķieģeļu un javas pasniegšanas un novietošanas paņēmieni, Džilbrets varēja konstatēt, ka ar to pašu enerģijas patēriņu, strādājot pēc zinātniski pareizas darba metodes, 30 mūrnieku veic to pašu darbu, kādu agrāk veica 100 cilvēku. Agrāk ķieģeļu iemūrēšanai sienā lietoto 18 paņēmieni vietā viņiem bija jālieto tikai 5.

Ar šiem sasniegumiem tehnikas laukā Amerikas inženieri tomēr negribēja apmierināties. Jau 1880. g., nodibinot savu «Amerikas inženieru mehaniku biedrību», viņi sprauda sev plašākus mērķus, kuŗi sevišķi spilgti izpaudās 1886. g. šinī biedrībā H. Tauna nolasītā referatā «Inženieris kā ekonomists». Referata pamata doma tāda, ka inženieri arvien pēc būtības ir arī īstie fabriku pārvaldnieki. Viņu tehniskais darbs tikai tad nesīs svētību, ja tie būs arī labi ekonomisti. Arī strādnieku algu jautājuma kārtošānā nepieciešama inženieru līdzdalība. Lai izbeigtu mūžīgo cīņu starp strādniekiem un uzņēmuma īpašniekiem resp. vadītājiem, Teilors strādāja arī gar šī jautājuma atrisināšanu. Viņš centās strādniekus ieinteresēt sekmīgā uzņēmuma darbu veikšanā, lietojot tā saucamo diferencialo atalgojuma sistemu. Šai sistemai vajadzēja ar maziem ražošanas kopizdevumiem tomēr nodrošināt augstas strādnieku algas.

Jau Teilora laikā neviens nešaubījās par to, ka dienas algas sistema parasti tikai reti kad dod iespēju palētināt rūpniecības ražojumu pašcenu. Šī sistema nesatur neviena motīva, kas pamudinātu strādniekus veiksmīgāk strādāt. Strādnieku darba ražīgums ar šo atalgojuma sistemu nivelējas pēc vismazāk darbam spējīgo normām. Arī akorda darba veids deva tikai nelielus panākumus: strādnieki ātri novēroja, ka tiklīdz viņi pēc darba devēja uzskatiem sāk «par daudz pelnīt», akorda darba cenas pazemināja. Strādnieki noprata, ka zināmu algas robežu tiem neizdosies pārkāpt, un viņi arī ar šo atalgojuma sistemu nav ieinteresēti veikt maksimu, ko tie spētu. Arī arteļu darba sistema, kuŗā fabrikas strādnieki tika sadalīti grupās un grupas vecākais strādnieks skaitījās it kā par sīku uzņēmēju, kas saņēma visu sava arteļa strādnieku atalgojumu un arī zināmu summu ražošanas blakusizdevumu, kaut gan dažreiz bija labāka par pirmajām divām atalgojuma sistemām, tomēr neapmierināja.

Visinteresantākā ideja algas jautājuma atrisināšanai, kas radās vienā laikā ar Teilora diferencialo atalgojuma sistemu, bija doma, ka strād-

nieki jāieinteresē sekmīgākā darbā, izsniedzot viņiem daļu no uzņēmuma peļņas. Strādnieku līdzdalību peļņā praksē sistematiski bija sācis lietot 1842. g. kādas Parīzes lielākas krāsotāju darbnīcas īpašnieks M. Leklērs. Ideju ātri vien pārņēma daži franču un vācu uzņēmumi. Pēc tam tā pārgāja uz Angliju un arī Ameriku; 1889. gadā bija 34 uzņēmumi, kas vienā vai otrā veidā bija ievēduši strādnieku līdzdalību uzņēmuma peļņā. Gar sistēmas teoretisko novērtējumu un tās izveidošanu Amerikā visvairāk strādājuši, neatkarīgi viens no otra, Viljams Kents un Henrijs Tauns. Pēdējais sistēmu izmēģinājis arī praksē, izstrādājis visus tās detaļus, un tamdēļ arī ZASV tā pazīstama kā Henrija R. Tauna sistēma par strādnieku līdzdalību uzņēmuma peļņā. Attiecīgu jo sīku referātu par savu sistēmu H. Tauns nolasīja «Amerikas inženieru mehaniku biedrībā» 1889. g. Šinī referatā viņš apskata attiecīgas idejas izveidojumus praksē kā Eiropā, tā ZASV un atzīst, ka sistēmai vēl daudz kļūdu. Kā rupjāko no tām Tauns pamatoti atzīmē apstākli, ka strādnieku dividendes bez kāda motīva svārstās ievērojamos apmēros arī atkarībā no tādiem faktoriem, kas nemaz nav saistīti ar strādnieka darbu. Tirgus konjunktura, fabrikas administrācijas veiklība, izejvielu cenas un tamlīdzīgi apstākļi ievērojamos apmēros vai nu pavairo, vai arī samazina izmaksas strādniekiem. Tauns tamdēļ ieteic grāmatvedībā atsevišķi izdalīt visus tos uzņēmuma posteņus, kuŗu apmēri atkarīgi no strādnieku apzinīgāka un intensīvāka darba. Ja gada beigās izdevumi par visiem šiem posteņiem kopā aprēķināti uz katru ražotā produkta vienību iznāk mazāki nekā pirms sistēmas ieviešanas, tad zināmu procentu no ietaupījuma šinīs posteņos uzņēmējam vajag izmaksāt strādniekiem. Par izmaksas apmēriem Tauns ieteica rūpniekiem slēgt ar strādniekiem attiecīgus līgumus ne mazāk kā uz 3—5 gadiem un tanīs paredzēt, ka 50% no ietaupījuma patur uzņēmējs, 10—15% saņem fabrikas vadība un 35—40% strādnieki. Lai ietaupījumu aprēķinot nebūtu jāreķinās ar izejvielu, remonta izdevumu, smēreļļu, enerģijas un dažādu materiālu cenu svārstībām, tad jau noslēdzamā līgumā jāparedz attiecīgas standartcenas, pēc kuŗām arī aprēķina ietaupījuma summu. Šīs sistēmas panākumi pilnā mērā atkarājas no uzņēmēja objektivitātes ietaupījuma aprēķināšanā. Sistēma tamdēļ arī atsevišķos gadījumos dod ļoti dažādus rezultātus.

Mēģinājums problēmu atrisināt izdarīts arī 1891. g., kad Frederiks A. Helsi nolasīja savu referātu par «Prēmiju sistēmu darba atalgošanā». Helsi patiesībā atzīst pārlabotu akorda darba sistēmu par labāko, un ļoti interesanti viņa uzskati par tikko aprakstīto Tauna sistēmu. Kā galvenos šīs sistēmas trūkumus viņš atzīmē: 1) ka ietaupījumi nereti rodas neatkarīgi no strādnieku cītības (techniski uzlabojumi, administrācijas ieviesta labāka darba organizācija un taml.); 2) strād-

nieku centības apbalvošana pēc 6 mēnešiem vai pat pēc viena gada atzīstama par novēlojušos; 3) ka strādnieki nevar rēķinus pārbaudīt un tamdēļ viņiem maz ticības šādai sistemai, un 4) ka sistema demoralizējot strādniekus. Ietaupījumi, kas gūti ar centīgāko strādnieku darbu, tiek sadalīti starp visiem.—Dividendes saņemot arī sliņķi, tāpēc strādniekiem paliekot netaisnības izjūta. Helsi asi kritizē arī parasto akorda sistemu, kas, pēc plašiem novērojumiem praksē tikai reti kad dodot labus panākumus. Galvenais šīs sistēmas trūkums, ka strādnieki baidoties parādīt savas īstās darba spējas. Akorda darba sistēmas pamata ideju — ieinteresēt darba ražības celšanā katru strādnieku individuāli — tomēr patur arī Helsi. Viņa ideja tā, ka par virsdarbu, salīdzinot ar sasniegumiem darbā ar noteiktu dienas algu, uzņēmums maksā mazāk — normali tikai vienu trešo daļu no parastās maksas. Helsi savus aprēķinus izdara, izejot no ietaupītā laika, bet vienkāršāk šī sistema saprotama, ja noteic divus tarifus par katru izstrādāto ražojumu vienību. Tā, piemēram, ja par dienas algu strādnieks dienā ražo 100 atsevišķu priekšmetu, un dienas alga viņam noteikta 3 lati, tad, pārejot uz prēmialo sistemu, administrācija paziņo, ka par pirmiem 100 ražotiem priekšmetiem par katru priekšmetu strādnieks saņems 3 sant., bet par katru nākošo 1 sant., un šī noteiktā cena netiks nekādā gadījumā samazināta, lai cik liela pieaugtu strādnieku alga. Katrs mēģinājums novērojumu ceļā noteikt īsto strādnieka darba spēju šai gadījumā tiek atmests. Sistēmas ieviešana nerada nekādus sarežģījumus ar strādniekiem. Katram strādniekam ar to jau nodrošināta minimālā dienas alga, bet no darba intensitātes pacelšanas divi trešdaļas labuma tomēr gūst uzņēmējs. Tā kā tarifi netiek nekad pazemināti, strādniekiem nav nekāda iemesla slēpt savas īstās darba spējas. Darba ražīgums ievērojami pieaug. Jau 1891. g. šo sistemu ieveda ZASV trīs uzņēmumi. Tās slava ātri auga, un 1902. g. tā jau bija sastopama gandrīz vai visā pasaulē. Darba ražīgums attiecīgajos uzņēmumos caurmērā pieauga par 70%, ražošanas pašcena ar to ievērojami pamazinājās, bet strādnieku dienas izpeļņa pacēlās par nepilniem 25%. Rezultāti tomēr stiprā mērā atkarājās no atsevišķo uzņēmumu īpatnībām. Pazīstamākais šīs sistēmas pārlabojušais ir tā saucamā Rouena sistēma. Davids Rouens, Glazgovas pilsētas lielgabalu rūpnieks, Helsi sistemu lietojot, tomēr bija baidījies no neierobežota noteikuma, ka vienreiz noteikto akorda cenu uzņēmums nekādā gadījumā nepazeminās, un virsdarbam noliktās cenas tamdēļ noteica ar progresīvu pazeminājumu. Ar virsdarbu viņa atalgojuma sistēmā strādnieks nekad nevarēja izstrādāt vairāk kā otru dienas algu. Plašāku piekrišanu šī sistēma nav atradusi.

Teilors, ievēzdam savu atalgojuma sistemu, sekoja pavisam citam principam. Zinātniskos pētījumos viņš noteica darba veikšanai vajadzīgo

minimalo laiku, tā tad praktiski noteica maksimu, ko strādnieks spēja veikt, un par šo pēc Teilora terminoloģijas «normalo» darbu noteica diezgan lielu algu, ko nekādā gadījumā nepazemināja. Ja strādnieks darbu neveica pilnos apmēros, ja viņš noteiktā laikā no 100 darba vienībām veica tikai 90 vienības, tad tas saņēma nevis 90% no noteiktās «normalās» algas, bet gan mazāku summu. Šādos gadījumos maksu par katru veikto darba vienību Teilors pazemināja par 10 vai arī par citu procentu. Bet, ja strādnieks bija apveltīts izņēmuma darba spējām un pārspēja uzstādīto normu, piemēram, veica 110 darba vienības, tad viņam izmaksāja ne tikai par 10% augstāku algu, bet vēl attiecīgi paaugstināja par katru vienību noteikto pamata maksu. Savu diferencialo akorda algas sistemu Teilors motivēja ar to, ka ar uzņēmuma produkcijas pacelšanu samazinās blakus- un administratīvie izdevumi uz katru ražojumu vienību. Teilors pamatoti aizrāda, ka daudzi uzņēmēji piemirst, ka apdrošināšanas, amortizācijas, kantoņa, nodokļu un daudzi citi izdevumi tikai mazā mērā pieaug ar produkcijas pacelšanu. Teilors tomēr neaplaimo strādniekus ar pārmērīgi augstām algām, kā viņam to daži pārmeta. Praksē Teilora atalgojuma sistēmā sastopams gandrīz vienīgi pirmais gadījums, kur pēc būtības tiek pazemināta alga tiem strādniekiem, kas nepilda «standartu» un nav spējīgi veikt noteikto «normalo» darbu. «Sliņķu sodīšana» — faktiskā Teilora atalgojuma sistēmas politika. Fabrikās, kurās Teilors realizēja darba racionalizāciju, praksē darba ražīgums caurmērā pieauga par 100%, strādnieku darba alga tikai par apmēram 40% un ražošanas pašcena samazinājās pāri par 40%. Strādnieki, pastāvot sistēmai, bija spiesti censties pēc visaugstākā darba ražīguma, bet pēc tā cenzdamies bieži pārpūlējās, un šis atalgojuma veids drīz vien tika pārveidots. Prof. Gantt's ieteica savu «prēmialo algas sistemu» (Bonus system), kas no diferencialās sistēmas atšķīrās ar to, ka tai gadījumā, ja strādnieks neveic noteikto darba normu (kas gadās ļoti bieži), viņš tomēr saņem normalo algu: maksa par veikto darba vienību netiek pazemināta. Ja turpretim strādnieks uzdoto normu sekmīgi veica, tad viņš par to vēl saņēma zināmu prēmiju, kas Amerikas uzņēmumos svārstās 20—50% no normalās algas. Šī atalgojuma sistēma tika ieviesta arī fabrikā Tabor Mfg Co. Philadelphia, Penna, kurā agrāk strādāja prof. Teilors.

Bez atzīmētajiem Teilora darba organizācijas pamata principiem — a) zinātniskas darba pētīšanas un darba normas noteikšanas, b) prēmialās strādnieku atalgojuma sistēmas un c) instrukciju kartīšu ieviešanas — pēc zinātniskās darba organizācijas izveidotāju domām vēl vēlams visos uzņēmumos piegriezt vērību strādnieku un ierēdņu sagatavošanai, attiecīgi strādnieku izvēlei katram atsevišķam darbam. Teilors sevišķi uzsvēra arī iespējami stingru darba uzraudzību un ļoti lielu vērību veltīja

uzņēmuma tehniskās iekārtas izkopšanai. Jaunuzņemto strādnieku fabrikā vispirms rūpīgi novēroja, lai noteiktu kādam darbam viņš visnoderīgāks. Pēc tam to fabrikas meistari jo sīki apmācīja un pieradināja pie stingras sekošanas instrukcijas kartītes norādījumiem. Ja strādniekam liekas, ka vienu vai otru darbu vai tā daļu viņam izdevīgāk veikt citādi, nekā tas noteikts instrukcijā, tad viņš par to var ziņot savam meistaram, un instrukcijas norādījumi tiek par jaunu pārbaudīti. Ja strādnieka aizrādījumi izrādījušies par dibinātiem, instrukcijas attiecīgi izlabo un ierosinātājs saņem prēmiju. Līdz instrukcijas kartītes oficiālai izlabošanai neviens no tās atkāpties tomēr nedrīkst. Bet, kā jau aizrādīts, meistari arī nedrīkst bez attiecīgas pārbaudīšanas strupi noraidīt strādnieku ierosinājumus. Meistaram arvien jābūt strādnieka vecākam biedram. Par meistariem jāizvēlas spējīgākie no pašu strādnieku vidus. Arī meistara darbs zinātniski nostādītā darba organizācijā stingri noteikts un sīki izpētīts. Arī meistariem tiek izsniegtas sevišķas instrukciju kartītes, kuŗu norādījumi viņiem tāpat stingri jāievēro. Teilors meistara darbus un pienākumus parasti sadala četrās daļās, uzticot katru daļu atsevišķai personai. Sistemā paredzēti: 1) sagatavošanas darbu meistari, 2) ātruma meistari, kas uzrauga noteikto darba ātrumu, 3) darba labuma uzraudzītāji meistari, kas atbildīgi par ražojumu kvalitāti, un 4) darbnīcu un ražošanas līdzekļu kārtībā uzturēšanas meistari. Arī darbnīcās un darba rīcības birojā uzdevumi sadalīti starp specialistiem, un katram stingri jāievēro un jāizpilda viņam uzliktie pienākumi, kas arvien formulēti arī raksta veidā.

Kā no apskata redzams, tad aprakstītā darba iekārtā garīgais organizācijas darbs jo stingri tiek dalīts no mechaniskā izpildu darba. Idejiskā uzņēmuma vadība pilnīgi realizē savu uz zinātniskiem novērojumiem dibināto gribu visos sīkumos. Arī neveiklie un maz apķērīgie strādnieki šādā iekārtā strādā sekmīgi, un galu galā darba ražīgums nivelējas pēc visspējīgākiem strādniekiem. Ja darba normas noteiktas, ievērojot arī fizioloģijas un higiēnas prasības*), lai neviens muskulis, neviena ķermeņa daļa netiktu pārpūlēta, lai grūtākam darbam sekotu arī attiecīgi sadalīts atpūtas laiks (grūtākā darbā pēc katrām 5—10 minūtēm neliela atpūta), kas, tāpat kā viss pārējais stingri noteikts instrukcijas kartītē, tad arī no sākuma parastā pretestība šai sistēmai drīz vien samazinās. Strādnieki pelna daudz augstākas algas, izzūd

*) Par to skat. arī Veselības veicināšanas b-bas izdotās grāmatas: 1) prof. Dr. med. E. Fērmaņa — Darba higiena, Rīgā 1939, un 2) cand. iur. R. Veidemaņa rediģēto — Darbs un atpūta, 1939, ar tanī ievietotiem atsevišķiem rakstiem: Veselības dep. dir. O. Alks — Valsts pienākumi tautas veselības sargāšanā, 14.—25. lpp.; priv.-doc. Dr. med. E. Mīlenbachs — Darba fizioloģija, 31.—36. lpp. un ārsts A. Brūveris — Par arodslimībām un arodindēm, 57.—63. lpp.

pie citām pārvaldes iekārtām parastā pastāvīgā strādnieku un uzņēmēju savstarpējā cīņā. Zinātne arī šai gadījumā var būt labākais šķīrējtiesnesis, kamdēļ saprotama tā lielā vērība, kādu šai sistēmai sevišķi jaunākajā laikā sāk piegriezt uzņēmēji arī ārpus ZASV

Attiecīgi izveidotās Teilora sistēmas ieviešana rūpniecības uzņēmumos tomēr arvien iesākama ar diezgan grūtu pētīšanas darbu. Sīka nepieciešama darba ilguma noteikšana katra darba veikšanai un strādnieku attiecīgo kustību analīze ir pamats, uz kuŗa veidojama visa sistēma. Pēc inž. F. Džilbreta novērojumiem skaidrs, ka attiecīgos pētījumos ar panākumiem var izdarīt vienīgi persona, kas strādniekiem spēj norādīt uz labākiem darba paņēmieniem un var konstatēt strādnieku liekās kustības darbu veicot. Praksē ķeroties pie attiecīgiem novērojumiem, vispirms jāpanāk, lai nebūtu strādnieku pretestība to realizēšanai. Pēc tam darbs jāsadala pēc iespējas sīkos elementos, un katrs darba moments jāpētī atsevišķi*), sevišķi sīki novērojot visus traucējumus un pārdomājot arī jautājumu, kā tos novērst, kādi instrumenti un kādas mašīnas būtu noderīgākas attiecīgā darba veikšanai, pēc kādiem mašīnu pārlabojumiem darbs paliktu vienkāršāks, traucējumu skaits samazinātos. Nereti attiecīgi jānovērtē darbnīcas apgaismošana, temperatūra, mitrums**), strādnieka apģērbs u. t. t. Sistēmu ievēdot, nekad nevar šabloniski sekot kāda cita uzņēmuma attiecīgajiem paņēmieniem. Katrā uzņēmumā ir tikdaudz īpatnēja, ka arī Teilora principu piemērošanā arvien būs atsevišķos gadījumos diezgan liela starpība. Jaunā iekārta uzņēmumā parasti ievēdama pakāpeniski. To tomēr nevar tikai «izmēģināt», jo pētījumi un citi sagatavošanas darbi prasa lielus izdevumus. Tikai konsekventi piemērota sistēma parādās visā spožumā un dod cerētos ieguvumus. Sistēmu var ievēst vienīgi persona, kas to praksē novērojusi. Ja tādas nav, tad izvēlētais speciālists vispirms jāsusūta uz kādu radniecīgu uzņēmumu, kur sistēma jau ievēsta, lai ar to sīki iepazītos. Ja tas dažreiz nav iespējams, tad jāreķinās ar apstākli, ka pētījumi vilksies krietni ilgāk, bet galu galā, protams, tomēr dos cerētos panākumus. Sistēmu izveidojot un attiecīgos novērojumus izdarot, jāpieaicina bez aroda lietpratējiem vēl vismaz viens tautsaimnieks statistiķis un viens fiziologs, kas labi pārzina arī higienu un psiholoģiju.

*) Atsevišķi pētījamais darba paņēmiens parasti nedrīkst vilkties ilgāk par 6 minūtēm.

**) Par šiem jautājumiem sīkāk skat: prof. Dr. med. P. Stradiņš — Sargāsim savu veselību, 128.—139. lpp.; techn. darba insp. M. Lazdiņš — Darba vietu labierīcības, 46.—52. lpp. un darba aizsardzības pārvaldes priekšn. J. Vītiņš — Darba telpu klimats, 36.—40. lpp. Veselības veicināšanas b-bas rakstu krājumā «Darbs un atpūta», Rīgā, 1939.

Zinātniskas darba organizācijas ievēšanai ne tikai visos lielākos rūpniecības uzņēmumos, bet arī it visos transporta darbos liela tautsaimnieciska nozīme. Šī sistema nereti dod iespēju lietderīgi izlietot daudz darba enerģijas, kas līdz šim gāja zudumā. Sistēmas ievēšana būtu sekmējama arī no valsts puses, sastādot vienu vai vairākas komisijas, kas izstrādātu konkrētus priekšlikumus modernizētas un mūsu apstākļiem piemērotas sistēmas izkopšanai mūsu apstākļos.

Kokrūpniecībā Teilora sistema ar visiem tās vēlākajiem papildinājumiem arī dažos gadījumos samērā viegli piemērojama un lielākos uzņēmumos dod ļoti labus panākumus, ja vien iepriekšējie pētīšanas darbi izdarīti pietiekami rūpīgi.*) Visvieglāk racionalizācijai zāģētavās pakļaujas visi tie darbi, kas saistās ar koku materiālu transportu, novietošanu krautuvēs, brāķēšanu un tml. Tomēr arī paša gatava darbu sīkāk izpētījot, var izdarīt ne vienu vien pārlabojumu, izvēloties piemērotākus zāģus un tml. Vīnes prof. Jūl. Maršē izdarījis šai ziņā sevišķi daudz novērojumu. Viņš sīkāk izpētījis baļķu novietošanas jautājumu krautuvēs. Jautājuma pētīšana nereti dod norādījumu kā viens vai otrs darbs mechanizējams, bet šie norādījumi nekad nevar noderēt visiem gadījumiem. Tamdēļ arī Skandināvijas valstu prakse, kuŗā daudz kas pārņemts arī no Teilora ieteiktā, mums var gan dot daudz ierosinājumu, bet mēs to reti kad varēsim izmantot bez piemērošanas mūsu apstākļiem.

Ilgāku laiku Teilora un viņa skolnieku uzstādītie rūpniecības uzņēmumu pārvaldīšanas principi palika savos pamatos bez kādām pārgrozībām. Tomēr darba metode nerēķinājās ar strādnieka psiholoģiju. Dienu no dienas strādniekam bija jāveic vienāds darbs bez tiesības to kaut mazākā mērā variēt. Cilvēkam bija jāpārvēršas mašīnā, un tā pamazām sākās plašāka strādnieku kustība pret sistemu. Prof. R. F. Hoxie kā sevišķs valdības ieceltas komisijas loceklis sakrājis daudz amerikāņu arodbiedrību iebildumus pret Teilora sistemu. Sistēmas galvenie principi un arī pētīšanas paņēmieni no kritizētāju puses visumā tiek atzīti, bet lietošana praksē reformējama. Lielāka vērība jāveltī darba darītāja stāvokļa uzlabošanai.**) Jāievēro klātnākušās jaunās zinātniskās atziņas. Rodas «jaunteilorisms», kas pakāpeniski pāriet mūsu dienu racionalizācijas kustībā. Jaunākajā laikā tīri individuala rakstura saimniecības dzīves principi arvien vairāk tiek aizstāti ar sabiedriskiem. Vairāk sāk domāt ne tikai par to, lai darbs būtu labi un lēti veikts, bet rūpējas arī par to, lai darbs nebūtu pārāk smags, lai tā veikšana nebūtu pārāk ilgi jāmacās. Arī pazīstamais auto rūpnieks Henrijs Fords, kas

*) Skat. arī inž. mežk. A. Rozenfelda darbu — «Zāģētavas Latvijā», 1925.

***) Skat. arī mag. iur. R. Veidemanis — Visvairāk taupīsim sargājot pašu strādājošo cilvēku. «Economists» 1939. Nr. 23, 1621. lpp.

pats apveltīts ar vienvaldības gribu, ar savu propagandu strādnieku labā zināmā mērā netieši sekmējis racionalizācijas izlīdzinātāja perioda ātrāku iestāšanos. Viņš dzimis 1863. g. 30. jūlijā kādās lauku mājās Dearborn'ā — Mičigenā. Viņa tēvs ir pārticis lauksaimnieks. Dēls jau no bērnības sapņo par tehniku. Viņa organizatora spējas ir apbrīnošanas cienīgas un, veidojot savus lielos uzņēmumus, viņš izveido arī savu īpatnējo darba sistemu. Savos uzņēmumos Fords ļoti ievērojis darba dalīšanas principu. Katrs strādnieks, izlietodams minimalu spēku, izpilda īsu kustību, un līdz ar to viņa darbs pie attiecīgā priekšmeta veikts. Darba dalīšanai tomēr lieli labumi: 1) strādnieks, pastāvīgi izpildīdams vienu un to pašu kustību, iegūst lielu veiklību, 2) darba vienkāršība neprasa ilgu laiku strādnieku apmācīšanai, 3) vienkāršākai atsevišķai operācijai iespējams vieglāk piemērot mašīnu darbu. Mašīnas iznāk lētākas un uzņēmumā jāiegulda mazāk kapitāla, un 4) iespējams izlietot smagam darbam nespējīgu un pat slimnieku darbu. Ar atjautīgo darba sadalījumu daudzās vietās, kur senāk stāvējuši «mācīti» un dārgi darba spēki, nu Fordam bija iespējams nodarbināt neskolotus vai tikai pāris rokas kustībās izmācītus cilvēkus. Forda darbnīcās nodarbināti piecdesmit trīs tautību strādnieki, kas runā 100 dažādās valodās un dialektos. Otrs mērķis Forda darba metodei ir vislielākā taupība darba telpās. Forda uzņēmumos mašīnas stāv ciešāk viena pie otras nekā citās fabrikās; katrs strādnieka solis, katra pagriešanās ir aprēķināta, jo katra telpu izšķērdība nozīmē arī strādnieka laika patēriņu. Henrijs Fords ir sapratis to, kas varbūt, ir lielākā no viņa darba reformām: viņš ir sapratis, cik laiks tiek patērēts uzņēmumā, lai strādnieki atnestu, atrastu vai pietumtu apstrādājamus priekšmetus pienācīgā vietā. Lai no visa tā izvairītos, Henrijs Fords ierīko savā fabrikā slīdeni, t. i. slīdošu lentu, kuŗa automatiski piegādā katram strādniekam visu, kas paredzēts. Darba process paliek mehāniskāks, bet toties precīzāks. Fords apgalvo, ka taisni šī jaunierīce (1913.) esot tā, kas viņa darbnīcās darba sasniegumus ar to pašu strādnieku skaitu novedusi līdz trīskārtīgai ražībai. Lielu vērību Fords piegriež arī pilnīgai atkritumu izlietošanai. Arī kokrūpniecības uzņēmumos radušos koku materiālu atkritumus pārstrādā ķīmiskos produktos un ražo koka ogli, piķi, kreozotu, koka spirtu u. t. t. Blakus daudzajiem sistēmas trūkumiem tanī tā tad ir arī ievēribas cienīgi jauninājumi, kas dažos gadījumos labi piemērojami.

Vēl jaunāka par Forda darba organizācijas sistemu ir ZASV inž. Cas. E. Bedaux veidotā, ko ievedusi arī Igaunijas lielā finieru un koku apstrādāšanas fabrika A/S A. M. Luther.*) Darba ražība uzņē-

*) Skat. V. Kuņķis — Rūpniecības racionalizācija Igaunijā pēc Bedaux sistēmas. «Ekonomists» 1939, 92.—98. lpp.

mumā esot pieaugusi par 35%, bet strādnieku izpeļņa par 29%. Izmanojot katras sistēmas doto labāko, arī rūpniecības priekšzīmīgākie uzņēmumi tagad veic savu racionalizēto iekārtu.*) Apskatīto galveno sistēmu darba organizācijas principu atsevišķos elementus mēs redzam arī Skandināvijas valstu priekšzīmīgajos kokrūpniecības uzņēmumos, kuŗos tagad nešķirami saistītas tautsaimniecības, tautas veselības un darba tehnikas prasības. Visiem tiem jāatspoguļojas arī mūsu jaunveidotos kokrūpniecības uzņēmumos, tikai tad veiktais darbs nebūs strādāts īsam laikam, tikai tad tam būs paliekoša nozīme.

Tiem, kam nav iespēja pašiem iepazīties ar racionalizēto, moderno Skandināvijas valstu zāģētavu iekārtu, svarīgi iepazīties kaut ar to aprakstu. Sevišķa vēriba veltījama materialu transporta jautājuma atrisinājumam, kas sasniedzis jau ļoti lielu pilnību. Darbība modernā pilnīgi mechanizētā Skandināvijas zāģētavā pēc inž. mežk. A. Padēla tēlojuma**) norisinās šādi: «Zāģēšanai nolemtos un atbilstoši sagarinātos baļķus nogādā ērti ierīkotā baļķu dīķī. Katram gateŗu pārim nolemtos baļķus novieto īpašos dīķa nodalījumos, no kuŗiem baļķus viegli pievadīt baļķu uzvilcējam, kas tos uzķer un uzvelk zāģētavā. Katram gateŗu pārim paredzēts savs baļķu uzvilcējs. Uzvilcējs sastāv no bezgalīgas ķēdes, kuŗai piestiprinātas zināmā attālumā viena no otras dzelzs plāksnes ar divi līdz četri asiem izcilņiem, baļķu uzķērējiem un saturētājiem. Ķēde ar uzķertiem baļķiem kustas koka silē, kuŗa nobeidzas netālu no gateŗa. Baļķis seko baļķim nelielā attālumā. Līdz ko pirmais baļķis nokļūst līdz siles galam, tas ar savu galu atsitas pret tur novietoto uzvilcēja kustības mehānisma slēdzēja plāksni. Baļķa galam atsitoties pret plāksni, uzvilcēja kustība izslēdzas. Baļķu vilcēja vienā pusē atrodas 3 kloķi, ar kuŗu palīdzību baļķus automatiski uzsviež gateŗa ratiņiem. Šie gateŗa priekšējie ratiņi līdz ar palīgratiņiem pārvietojas pa sliedēm, kas novietotas gateŗu priekšā līdztekus uzvilcējam. Abu šo ratiņu kustība mehānizēta. Gateŗu priekšējo ratiņu kustību regulē gateŗa vadītājs, stāvēdams uz ratiņu platformas vai sēdēdams uz ērta krēsla. Palīgratiņu kustība norit automatiski ar atsvaru palīdzību.

Kad gateŗa priekšējie ratiņi nostādīti izejas stāvoklī, tad gateŗa vadītājs, neatstājot savu vietu uz ratiņu platformas, iedarbina baļķu uzsviedēju, kas ar savu trīs kloķu palīdzību baļķi no uzvilcēja uzmet uz

*) Par mūsu kokrūpniecības racionalizācijas jautājumiem daudz rakstīts arī mūsu presē un žurnālu literatūrā. Skat. arī A. Kalniņš — Paveŗas izredzes kokrūpniecības racionalizacijai. «*Ekonomists*» 1935, Nr. 10, 340. lpp.; prof. A. Kalniņš — Vienoti arī katrā atsevišķā uzņēmumā. «*Ekonomists*» 1938, Nr. 21, 922. lpp. māc. mežk. P. Delle — Racionalizācija koku zāģētavās. «*Ekonomists*» 1939, Nr. 18, 1305. lpp.

**) Skat. «*Meža Dzīve*» 1939, Nr. 1, 6.—14. lpp.

ratiņiem. Ratiņiem uzmosto baļķi gateŗa vadītājs ar atbilstošām ratiņu ierīcēm novieto vajadzīgā stāvoklī un nostiprina. Pēc baļķu nostiprināšanas iedarbina ratiņu kustību un ievada baļķi gaterī. Atzīmējams, ka priekšējo ratiņu konstrukcija pēdējā laikā ievērojami progresējusi. Līdz šim baļķi uz ratiņiem vajadzīgā stāvoklī novietoja un piestiprināja uz platformas stāvošais strādnieks ar roku spēku, grozot atbilstošos kloķus. Tagad, sakarā ar strauju gateŗu produkcijas pieaugumu, izrādījies, ka gateŗa vadītāja darbu nepieciešams vēl vairāk atvieglot un izslēgt pēc iespējas katru jūtamu fizisku piepūlēšanos, kas saistīta ar baļķu novietošanu un nostiprināšanu uz ratiņiem. Šāda darba atvieglošana bija nepieciešama tādēļ, lai gateŗa vadītājs ērti varētu gaterim piedot baļķi pēc baļķa un gateri nodarbināt bez jūtamiem pārtraukumiem starp gateri atstājošā baļķa resgali un gaterī ieejošā baļķa tievgali. Ātri strādājošā gateŗa vadītājs pēc iespējas bija jāatbrīvo no ievērojamas fiziskas piepūlēšanās un blakus uzdevumiem, lai galveno vērību viņš varētu pievērst pilnīgai gateŗa produkcijas spējas un lietderīgai koksnes izmantošanai, kas saistīta ar katra baļķa pareizu ievadīšanu gaterī. Tas tagad sasniegts ar to, ka konstruēti tādi gateŗu priekšējie ratiņi, kuŗu baļķus novietojošās un nostiprinošās ierīces iedarbina ar hidraulisku vai pneumatisku spiedienu, bez cilvēku fiziskas piepūlēšanās. Gateŗa vadītājs, ērti sēdēdams atzveltnes krēslā, piespiežot vienu vai otru hidrauliskās vai pneumatiskās ierīces kloķīti, nekavējoties izsauc ātru baļķa uzvelšanas, novietošanas un nostiprināšanas ierīces darbību. Šādu ierīču darbība ir ātra un precīza. Šīs jaunās konstrukcijas gateŗu ratiņi garantē iespēju pilnīgi izmantot gateŗu augsto produkcijas spēju un lietderīgu koksnes izmantošanu ar pareizi novietotu baļķu ievadīšanu gaterī. Pareizu baļķa ievadīšanu gaterī lielā mērā sekmē vēl ēnu metošie aparāti, kas novietoti apmēram 2,5—3 m augstumā virs gaterī ievadāmā baļķa. Ievadījis baļķi gateŗa priekšējos veltnos, gateŗa vadītājs turpina baļķi saturēt ar ratiņu palīdzību un sekot zāģēšanas gaitai, kamēr sazāģētas apm. $\frac{2}{3}$ no baļķa gaŗuma. Tad viņš baļķi atbrīvo no ratiņu saturošām ierīcēm, ar ratiņiem atbīdās izejas stāvoklī, uzmet ratiņiem nākošo baļķi un ar to no jauna uzsāk jau aprādītās darbības.

Pēc gateŗa priekšējo ratiņu saturošo ierīču atbrīvošanas atlikušās $\frac{1}{3}$ baļķu gaŗuma sazāģēšana notiek bez traucējumiem, jo baļķa saturēšanu stabilā stāvoklī veic priekšējais un pakalējais veltnu pāris, zāģu iedalījums un divas gateŗa pakalpusē piestiprinātas tērauda plates, kuŗu savstarpējo attālumu pieskaņo pirmā gaterī iegūstamās brusas biezumam. Starp abām platēm spiežas cauri tikai brusa, malu dēļi virzās gar plašu ārējām malām. Kad baļķis izgājis cauri pirmam gaterim un tā pēdējais gals atbrīvots no pakalējiem veltniem, malu dēļi nogāžas guļus uz pastāvīgi kustīgā ruļļu transportiera; ruļļi uzķer dēļus un nogādā tos līdz

malu zāģiem. Brusa pa to laiku vēl turas starp platēm līdz tam laikam, kamēr sekojošās brusas gals to neizbīda no plāksņu starpas. Kad tas noticis, brusa nogāžas ar vienu no apzāģētām šķautnēm uz ruļļu transportiera, kas to uzķer un virza uz priekšu, līdz kamēr brusas gals atdužas pret ruļļu transportiera virspusē šķērsām novietotu slēdzēju plāksni. Slēdzēja plāksne ir tādā augstumā virs transportiera, lai brusa to skārtu, bet malu dēļi izietu cauri to neskāruši un netraucētu savā ceļā uz malu zāģi. Brusai atduroties pret slēdzēju, iedarbojas šķērstransportiera ķēdes, kas brusu novirza uz blakus esošiem otrā gateņa priekšējā transportiera ruļļiem.

Otrā gateņa priekšpusē vairs nav to ratiņu, kādi ir pirmam gaterim. Kad brusa novietojas uz otrā gateņa priekšējā transportiera ruļļiem, gateņa vadītājs iedarbina sava transportiera ruļļus, kas brusu piebīda otram gaterim. Otrā gateņa priekšā nostiprināti trīs nepiedzīti ruļļi. Uz tiem gateņa vadītājs novieto brusu zāģēšanai vajadzīgā stāvoklī. Šo viņa darbību atvieglo atbilstošā ruļļu konstrukcija un ēnas metošais aparats. Gateņa vadītājs, ievadījis brusu otrā gateņa priekšējos veltnos, turpina uzraudzīt brusas stāvokli gaterī līdz tam brīdim, kad sazāģētas apmēram $\frac{3}{4}$ no brusas gaļuma. Pēc tam otra gateņa vadītājs veic sagatavošanas darbus nākošās brusas ievadīšanai gaterī. Brusa aiz brusas seko bez pārtraukuma. Otrā gateņa pakalpusē atrodas jau aprakstītās tērauda plates, kuņu savstarpējo attālumu pieskaņo asšķautnaino vidus dimensiju kopējam biezumam, jo starp platēm izspiežas tikai asšķautnainie materiāli, neapzāģētie malu dēļi virzās gar plašu ārējām malām. Kad brusa sazāģēta un tās pēdējais gals atbrīvots no pakalējiem gateņa valčiem, malu dēļi nogāžas guļus uz pastāvīgi kustīgā transportiera ruļļiem. Asšķautnainās vidus dimensijas pēc tam, kad tās izbīdītas ar sekojošo materialu galu palīdzību no saturošām gateņa plāksnēm, paliek stāvus uz šaurajām malām starp divām virs pakalējā transportiera ruļļiem novietotām metala plāksnēm, kas asšķautnainiem materiāliem neļauj sajaukties ar neapzāģētiem malu dēļiem. Transportiera ruļļi šos asšķautnainos materiālus aiznes tieši uz šķirošanas galdiem. Neapzāģētos malu dēļus pa to laiku ar vītņu ruļļu palīdzību nosviež uz šķērstransportiera, kas tos piegādā malu zāģa galdam. Katru gateri vada un apkalpo viens cilvēks — gateņa vadītājs, bez tam katriem trīs gateņa vadītājiem piedots viens kopējs palīgs. Palīga pienākums ir apstaigāt viņa uzraudzībā esošos trīs gateņus un novērst iespējamus sīkos sastrēgumus šo gateņu aizmugurē. Tas nozīmē, ka viena gateņa apkalpošanai modernā zāģētavā nepieciešams viens un $\frac{1}{3}$ cilvēka darba spēks. Salīdzināšanai pieminēsim, ka viena mūsu mazražīgā gateņa apkalpošanai nepieciešami 4—5 cilvēki.

Līdz malu zāģu galiem nonākušos neapzāģētos dēļus laiž cauri veltnu malu zāģiem, kas atzīti par vispiemērotākiem. Pēdējais konstrukcijas

jaunums ir tas, ka abu zāģu savstarpējo attālumu, atbilstošu apzāģējamo dēļu platumam, regulē ar hidraulisku ierīču palīdzību, kas malu zāģa vadītāja darbu ievērojami atvieglo un atļauj tam visu uzmanību piegriezt pareizai dēļu apzāģēšanai. Viņa darba pareizu izpildīšanu vēl veicina virs malu zāģa galda novietotais ēnas metošais aparats, kas atvieglo orientēšanos par katra dēļa īsto platumu. Ar malu zāģiem apzāģētos dēļus malu zāģa pakalpusē uzķer pastāvīgi kustīgi ruļļu transportieri un nones tos līdz šķirošanas galdam. Aiz malu zāģiem novietotais ruļļu transportieris iekārtots tā, ka atgrieztās nomaļu latas ar vītņu ruļļiem un kustības virzienā ieslīpi novietotu metala plašu palīdzību nomet uz apakšā šķērsām gulošā ķēžu transportiera. Pēdējais tās nones līdz transportieriem, kas iet uz kapātāju vai sīko izstrādājumu nodaļu. Apzāģētie dēļi pa to laiku virzās starp šīm platēm. Malu zāģi apkalpo 2 cilvēki — malu zāģa vadītājs ar palīgu. Salīdzināšanai pieminēsim, ka mūsu zāģētavās malu zāģa apkalpe, ieskaitot neapzāģēto dēļu piegādātājus un apzāģēto dēļu aizgādātājus, sasniedz 10—12 cilvēku.

Kas attiecas uz nomaļu un zāģu skaidu transportu, tad tas katrā modernā zāģētavā notiek ar pastāvīgi kustīgu transportiera palīdzību. Parasti viens cilvēks pārrauga šos transportierus.

Mēs redzējam, ka visus ar otrā gateņa un malu zāģa palīdzību iegūtos asšķautnainos materialus ar transportieriem aiznes uz šķirotavu. Sīkāk neapstājoties pie dažādām šķirotavu iekārtām, atzīmēsim, ka par piemērotāko šķirotavu jāuzskata plaši un gaŗi galdi, uz kuŗiem zāģētie materiāli novietoti šķērsvirzienā. Ar dažādu konstrukciju ierīču palīdzību materiāli pārvietojas galdu garenvirzienā. Parasti šķirošanas galdi iekārtoti tā, ka materiālu viena kustības posma sākumā un beigās ierīkoti galu zāģi materiālu galu apzāģēšanai: pirmais — materiālu resgaļiem, otrs — tievgaļiem. Visbiežāk starp abiem galu zāģiem paredzēta vieta šķirotājam, kas nosaka katra gabala šķiru un aizrāda materiālu tievgaļu apzāģētājam nepieciešamo atģarināšanas vietu. Materiālu resgaļa apzāģētāja pienākums ir nogriezt pēc iespējas tik mazu gabaliņu, cik nepieciešams līdzena griezuma iegūšanai.

Pēc materiālu šķirošanas un galu apģriešanas materiāli slīd pa šķirotavas galdu tālāk, kur gar galda malām stāvošie strādnieki tos pakāpeniski noņem un novieto dimensijai un šķirai atbilstošā trulī. Piekrautos truļus ar elektriskās vai citas enerģijas palīdzību nogādā uzkrašanas laukumos, kur zāģētos materiālus grēdās uzkrauj ar dažādu konstrukciju krānu un elevatoru palīdzību.»

Mūsu zāģētavu racionalizācijas iespējas*)

Ne tikai darba spēka patēriņš mūsu zāģētavās ļoti liels, kā tas jau agrāk atzīmēts atsevišķos salīdzinājumos ar Skandināvijas un citu valstu zāģētavām. Arī materialu apstrādājuma un iegūto sortimentu ziņā mūsu eksportkoku zāģētavas vēl pieļauj kļūdas, pret kurām visnesaudzīgāk jācīnās. Kokrūpniecība ir mūsu svarīgākā rūpniecības nozare, kamdēļ šeit pieļautām kļūdām vislielākā tautsaimnieciskā nozīme.*)

Mūsu zāģētavu lielai daļai nav mākslīgās žāvēšanas ierīču un tās izzāģētos materialus arī nekonservē zilēšanas sēnītes apkaņošanas nolūkā. Bet uz katru sazīlējušu zāģēto materialu standarta jāzaudē ap 30 ls. Dažās zāģētavās katru gadu sazīlē 5—8% materialu, bet dažās arī 25 līdz 30%.**) Kāds ir sazīlējušo materialu vidējais vairums, to noteiktāk grūti pateikt, bet ka zaudējumi, ko tikai šī iemesla dēļ cieš mūsu tautsaimniecība, ir ievērojami lieli, par to nav ne mazāko šaubu. Sistematiskas zilēšanas apkaņošanas trūkums arī spiež zāģētavas ierobežot darbu siltākā gada laikā, ja trūkst zāģēšanai egles koku, kas pret zilēšanu mazāk jūtīgi. Dažkārt tādā kārtā zaudējam iespēju izmantot izdevīgu tirgus konjunkturu.

Liela kļūda dažās zāģētavās arī tā, ka to ražoto materialu specifikācijas uzrāda par daudz lielu materialu gaļumu izmēru dažādību, pret ko pircēji nereti ceļ iebildumus. Apmēram 15% no visiem mūsu zāģētiem materiāliem tiek tagad parasti pārvērsti 5—9' gaļos galos, kuŗu vērtība ir tikai $\frac{2}{3}$ no gaļo materialu vērtības, un daudz pareizāk būtu racionalāk izmantot nomaļus, kas, gaļākus materiālus zāģējot, radīsies lielākā vairumā, nekā ražot tik daudz gaļu, kā to tagad bieži dara. Arī mūsu zāģēto materialu vidējais gaļums pārāk īss, un mēs nemaz neizmantojam šīnī ziņā mūsu mežu dotības.

Arī dažādas materialu apstrādāšanas kļūdas, kas rodas no nepietiekami rūpīgas zāģasmeņu sagatavošanas darbam, nevīžīgas zāģēšanas ma-

*) Par šo jautājumu skat. mūsu izcilā kokrūpniecības lietpratēja, akc. sab. «Latvijas Koks» tehniskās daļas vadītāja inž. mežk. A. Padēla apcerējumu — Kā racionalizēsīm savas zāģētavas, «Meža Dzīve» 1939, Nr. 1, 3.—14. lpp., un arī viņa diplomdarbu: «Sortimentu izvēle un zāģēto materialu iznākumi», 1932.

Jaunākajā laikā kokrūpniecības racionalizācijas jautājumiem lielu vērību veltī ne tikai ZASV un Skandināvijā, bet arī citās zemēs. Vācijā nesen nodibināta īpaša iestāde vienīgi zāģētavu rūpniecības tehnikas pētīšanai (Technische Forschungsstelle der Wirtschaftsgruppe Sägeindustrie — Dresden A 24, Münchener Str. 11., par ko sīkāk skat. «Holz als Roh- und Werkstoff» 1939, Nr. 10, 364.—365. lpp.).

**) Par šo jautājumu, tāpat kā arī par mūsu zāģētavu darba apstākļu raksturojumu citādā ziņā skat. arī vērtīgo inž. mežk. N. Grauduma diplomdarbu — Latvijas kokrūpniecība pēc novērojumiem zāģētavās un ziņām par koku eksportu. 1931.

šīnu kopšanas, nepareiza baļķu ievirzes ātruma vai citiem trūkumiem darba gaitā, vēl pārāk bieži vērojamas. Visa tā sekas, ka mums nav iespējams iegūt pilnvērtīgu, tirgus prasībām atbilstošu preci, un līdz ar to mēs arī negūstam augstāko finansiālo rezultātu. Mūsu mežos iegūtā koksne pēc savām tehniskām īpašībām līdzvērtīga un daudzos gadījumos vērtīgāka par mūsu kaimiņu zemju koksni*), tomēr savās racionāli izbūvētās zāģētavās mūsu kaimiņi ražo materialus, par kuriem viņi iegūst augstākas cenas. Tamdēļ zāģētavu pārkārtošanas paraugi mums jāmeklē to zemēs, kuŗu kokrūpniecības apstākļi ir tuvi mūsu apstākļiem un kuŗu sasniegumi zāģētavu nozarē vislielākie. Par mūsu apstākļiem atbilstošām jāatzīst modernās Skandināvijas valstu 1—3 gateŗu pāŗu («efektīvo gateŗu») zāģētavas ar sīko materialu izstrādāšanu un kastu nodaļu, labi iekārtotu materialu šķirotavu, atbilstoša lieluma žāvētavu un vairāk vai mazāk mechanizētu laukuma iekārtu. Cik liela ietekme darbu iespējamai mechanizācijai uz zāģēšanas darbu pašizmaksu, to labi raksturo arī Viduseiropas zāģētavu prakse. Tur pieņem, ka racionāli iekārtotā, mechanizētā zāģētavā 1 ciešm. baļķu sazāģēšanas pašizmaksa (darba stundās vērtēta) parasti būs šāda:

Baļķu noliktavā	0,5 darba stundas
Baļķu piegāde līdz gaterim	0,1
Zāģētavas ēkā	1,0
Zāģēto materialu šķirošana	0,4
Zāģēto materialu noliktavā	1,2 „ „
Kopsummā:	3,2 darba stundas
Socialās nodevas, darba stundās vērtējot	0,4 „ „
Kopā:	3,6 darba stundas

Pārējie zāģēšanas darbu izdevumi (tāpat darba stundās vērtējot) tiek pieņemti:

Administrācijas un ierēdņu algas līdz ar socialām nodevām	1,4 darba stundas
Kantoŗa izdevumi	0,4
Amortizācija	1,4
Apdrošināšana	0,7
Zāģētavas pārējie, atsevišķi neminētie, ekspluataācijas izdevumi	2,2 „ „
Kopā:	6,1 darba stundas

*) Skat. plašos L. U. mežu tehnoloģijas laboratorijas publicējumus šīnī jautājumā.

Tā tad faktiskā 1 ciešm. baļķu sazāģēšanas izdevumu kopsumma šīnī gadījumā ir līdzvērtīga apm. 9,7 darba stundām. Ja, turpretim, apaļkoku zāģēšana notiktu vecās iekārtas, nemechanizētā, zāģētavā, tad zāģēšanas darba pašizmaksa izdevumu otrā daļā samazināsies nelielos apmēros, bet izdevumu pirmā daļā pieaugs vairāk kā divkārtīgi, jo darbi:

Baļķu noliktavā jau prasīs	1,6 darba stundas
Zāģētavas ēkā	2,4
Zāģēto materialu noliktavā	4,5
Dažāda palīgpersonāla algas	0,2 „ „

Kopā: 8,7 darba stundas

pirmā gadījumā atzīmēto 3,2 darba stundu vietā.*)

Mūsu apstākļos starpība, salīdzinot ar darbu mechanizētā zāģētavā, būs vēl lielāka. Arī Skandināvijas valstu mechanizētās zāģētavas uzrāda vēl zemāku darbu pašizmaksu darba stundās vērtētu.

Modernas 3 efektīvo gateru zāģētavas produkcijas spējas, strādājot ar 2 strādnieku maiņām 11 mēnešus gadā, ir jāpieņem apm. 24.000—30.000 standartu, jo modernais Skandināvijas valstu gateris ir ļoti augstāzīgs. Tā produkcija vairāk kā trīskārtīgi pārsniedz mūsu parasto gateru ražību, un 8 darba stundās tas sagriež apm. 17 standartu zāģēto materialu. Tik lielu gateru produkciju vairs nevarēja izmantot, ja tos apkalpoja tikai cilvēku roku spēks. Nepieciešams mechanizēt pēc iespējas visu šādas moderniem gateriem apgādātas zāģētavas darbu. Techniski tas arī pilnā mērā iespējams, kā to it sīki savā apcerējumā «Kā racionalizēsīm savas zāģētavas» («Meža dzīve» 1939, Nr. 1, 6.—14. lpp.) apraksta inž. mežk. A. Padēls. Tikai šāda moderna, mechanizēta zāģētava kopā ar sīko materialu nodaļu, ēvelētavu, žāvētavu, laukuma iekārtu un spēka staciju izmaksā apm. 2.300.000 latu. Arī tik lielu līdzekļu ieguldīšana tomēr, liekas, attaisnotos ar sekojošiem ieguvumiem: 3 efektīvo gateru zāģētavas nodarbināšanai, ieskaitot darbus sīko materialu nodaļā, ēvelētavā un žāvētavā, būtu nepieciešami 300 strādnieku, kas gada laikā veiktu tādu darba daudzumu, kāda veikšanai mūsu zāģētavās bez sīko materialu nodaļas, ēvelētavas un žāvētavas būtu nepieciešami apm. 1000 strādnieku.**)

Strādājot ar Skandināvijas valstu zāģētavu iekārtu un darba metodēm, mēs arī pārietu uz baļķu zāģēšanu pēc brusošanas metodes, kur-

*) Par šo jautājumu skat. Ing. Fr. Braunshirn — Das Sägewerk. Wien 1929.

**) Padomju savienībā iepriekšējās kalkulācijās pieņem, ka, ieskaitot it visus zāģētavas darbiniekus, vienā darba maiņā uz katru gateri rēķinot, būs vajadzīgi 15—21 strādnieks, palīgdarbos 5—9 strādnieki un ierēdņi — 2.

pretim līdz šim mēs labi ja 30% balķu izstrādājam pēc šī paņēmiena. Gala rezultātā būtu iespējams:

- a) zāģēto materiālu vidējo gaļumu pacelt par apm. 2';
- b) zāģēto materiālu iznākumu kopsummā pacelt par apm. 4%,*)
- c) galu procentu samazināt no 15% līdz apm. 3%;
- d) piedāvāt ārzemju pircējiem specifikācijas ar vienmērīgu gaļuma pakāpju sadalījumu;
- e) ērti un lēti būtu iespējams ražot visus materiālu platumus tirgus prasībām atbilstošā daudzumā;
- f) biezos nomaļus un latas būtu iespējams pārvērst sīkos zāģētos materiālos;
- g) ērti un lēti lietot zāģēto materiālu impregnēšanu, novēršot zilēšanu un līdz ar to saistītos zaudējumus.

Minētie ieguvumi paceltu mūsu zāģēto materiālu vērtību uz katru ražoto standartu ne mazāk kā par Ls 15,—.

Viena standarta ražošanai nepieciešamos darba algu izdevumus varētu samazināt no tagadējiem ca Ls 40,— (pie pašreizējās vidējās atsevišķa strādnieka izpeļņas Ls 4,50 dienā) līdz apm. Ls 23,— par standartu [pie vidējās atsevišķa (gan augstāk kvalificēta) strādnieka izpeļņas ap Ls 7,—]; tā tad par $35 - 23 = \text{Ls } 12,—$ standartā.

Tā tad, racionalizējot zāģētavas pēc skandinavišu parauga, ieguvums, izvērtējot uz 1 standartu zāģētā materiāla, schēmatiski var tikt pieņemts (neņemot vērā lielāku kurināmā patēriņu, lielākus remonta un sīkos izdevumus):

Izdevumu samazināšanās	Ls 12,—
Materiāla vērtības pieaugums	„ 15,—

Kopējais ieguvums Ls 27,— uz 1 standartu.

Zāģētavu racionalizēšanā, bez šaubām, jāiegulda lieli līdzekļi, bet šos līdzekļus arī pēc saimnieciskās racionalizācijas instituta ieskata ar uzviju sedz augšā minētais ieguvums.

Moderna 3 gateļu pāru («efektivo gateļu») zāģētava, pie produkcijas tikai 24.000 standartu gadā, izmaksā ar sīko materiālu nodaļu, ēvelētavu, žāvētavu, laukuma iekārtu un spēka staciju pēc akc. sab. «Latvijas Koks» izstrādātā projekta ap Ls 2.300.000,—. Pieņemsim, ka šo summu amortizēsīm 10 gados, tad katru gadu jānoraksta Ls 230.000,—. Kapitāla % pieņemsim — 5%, tādā gadījumā caurmērā uz katru gadu kapitāla izdevumi būs Ls 115.000,—.

*) Ļeņingradas apgabalā brusošanas metode paceļot derīgo zāģēto materiālu iznākumu par 1—6 proc. Skat. arī A. B. Чирков — О брусовке, «Механич. обработка древесины» 1939, Nr. 4, 69. lpp.

Izdevumi gadā:

amortizacijai	Ls 230.000,—
% par ieg. kapitalu	+ „ 115.000,—
	<u>Ls 345.000,—</u>

Ieguvumi pie produkcijas 24.000 standartu gadā jāpieņem ap $24.000 \times 27 = \text{Ls } 648.000,—$.

Pārpalikums būtu	= Ls 648.000,—
	— „ 345.000,—
	<u>Ls 303.000,—</u>

Tā tad šādā veidā schēmatiski aprēķināta tīra racionalizācijas peļņa paliek ap Ls 303.000,— gadā, ja nerēķinām, ka pilnīgi mechanizētā zāģētavā būs lielāki izdevumi remontam, dārgāk maksās uzņēmuma apdrošināšana un lielāks būs kurināmā patēriņš spēkstacijā.

Pārrēķinot šo teoretisko ieguvumu valsts mērogā, jāņem vērā, ka mūsu zāģēto materiālu kopeksports nākotnē nepārsniegs 100.000 standartu, jo uz priekšu valsts mežos ir paredzēts izcērtamo baļķu kvantumu līdzsvarot ar gadskārtējo koksnes pieaugumu. Augšējā kvantuma pārstrādāšanai būtu nepieciešami 13 efektīvie modernie gateļi, sakopoti 5—6 zāģētavās. Uz zāģētavu racionalizācijas rēķina iegūtā tīrā peļņa gadā mūsu tautsaimniecībai valsts mērogā būtu:

$$303.000 \frac{100.000}{24.000} = 1.262.500 \text{ latu.}$$

Racionalizēto zāģētavu strādnieku skaits svārstīsies starp 1200 līdz 1500 tagadējo 5000—6000 strādnieku vietā.

Tā tad racionāli pārkārtojot zāģētavas:

- 1) mūsu tautsaimniecība pelnīs ik gadus līdz Ls 1.250.000,—;
- 2) atbrīvosies ca 3500—4500 strādnieku;
- 3) zāģētavās nodarbināto strādnieku koppelņa gadā pieaugs par $(7-4,5) \times 1200 \times 275 = 825.000$ latiem vairāk kā līdz šim;
- 4) mūsu zāģētavas ražos tirgum izdevīgākus materiālus un līdz ar to būs konkurencē spējīgākas.

Zāģētavu novietošanā varētu ievērot sekojošu viedokli. Ir paredzams, ņemot vērā baļķu dabisko piegādes iespēju, ka ražoto materiālu daudzums sadalīsies šādi:

Rīgā	— 64.000 standartu,
Ventspilī	— 22.000
Liepājā	— 14.000 „

Kopā 100.000 standartu.

Šis daudzums varētu tikt izstrādāts: Rīgā ar 8 efektīviem gateļiem, sadalītiem 3 zāģētavās; Ventspilī ar 3 efektīviem gateļiem, sadalītiem 1—2 zāģētavās; Liepājā ar 2 efektīviem gateļiem, kas novietoti 1 zāģē-

tavā. Tā tad kopā pa visu Latviju būtu vajadzīgas eksportkoku ražošanai tikai 5—6 zāģētavas ar 13 efektīviem gateļiem. Bet Latvijā skaitās 448 stacionaras zāģētavas ar 535 gateļiem un 359 pārvietojamas zāģētavas ar 369 gateļiem. Neciešamo stāvokli sevišķi spilgti raksturo pārmērīgais stacionāro zāģētavu skaits, jo mūsu apstākļos nevar pastāvēt un normali darboties moderni veidoti uzņēmumi, kas uz katru stacionāro gateļi gadā ražo mazāk par 2000 standartiem zāģēto materialu*). Bet faktiskais stāvoklis mūsu stacionārās zāģētavās pēc 1936. g. savāktiem datiem ir šāds: (Skat. 223. l. p.)

Tā tad stacionārās zāģētavās pavisam strādājuši 523 gateļi. Tie caurmērā bijuši katrs nodarbināti tikai 84 dienas, un šinī laikā ar katru gateļi ražoti apm. 313 standartu zāģēto materialu. Ka šādos apstākļos nevar būt runa par modernu kokrūpniecību uzņēmumu lielākā daļā, par to nevar būt ne mazāko šaubu. Labojumus vēlams realizēt iespējami ātri, jo ar katru novēlotu gadu mēs arvien vairāk paliekam iepakaļ mūsu kaimiņiem. Vārguļojoša kokrūpniecība arī mazāk konkurencei spējīga financiai ziņā, nevar arī progresēt, jo nav spējīga atlicināt pat nelielus līdzekļus darba racionalizācijai. Apstākļiem piemērota zāģētavu rūpniecība būtu kredīspējīga un pārkārtošanas darbu, liekas, varētu veikt arī bez valsts financiai atbalsta, ja vien atsevišķiem uzņēmumiem būtu nodrošināts plašāks darba apjoms. Ja arī vienā otrā gadījumā izrādītos, ka schēmatiskais aprēķins par zāģētavu pilnīgu mechanizāciju nav piemērots, tad tas vēl nebūt nenozīmē, kā darba uzlabošanai nekas nav darāms. Bij. finanču ministrs A. V a l d m a n i s racionalizācijas gājienu ievadot itin pareizi uzsvēra, ka ar racionalizāciju nav jāsaprot vienīgi mechanizācija. Nenoliedzot tās lielo nozīmi gadījumu lielākā daļā, tomēr jāatzīst arī tie paņēmieni, ar kuriem Tirdzniecības un rūpniecības m-ja un Tirdzniecības un rūpniecības kamera cenšas eksportzāģētavu darbu koncentrēt ostās, lai laukos darbotos vienīgi mazie uzņēmumi tūrienes vajadzību apmierināšanai. Ostu zāģētavu kopējo nodarbināto gateļu skaitu arī cenšas samazināt apmēram uz pusi, liedzot darbu sliktākām no sliktajām zāģētavām. Ja izdosies veikt kaut tikai šo mūsu zāģētavu pārkārtošanas daļu, arī tad zāģētavās nodarbināto strādnieku

*) Par šo jautājumu skat. arī: 1) inž. techn. M. S v e n ĉ a n s k i s — Mūsu kokeksporta sabrukšanas iekšējie apstākļi, «Ekonomists» 1932, 222.—224. lpp., un tā paša autora — Latvijas koku eksporta organizācija nākotnē, «Ekonomists» 1933, 353.—357. lpp. 2) L. M e l l i ņ š — «Latvijas koku eksporta un koksaimniecības organizācijas problemas, «Ekonomists» 1935, 55.—60. lpp. 3) inž. techn. M. S v e n ĉ a n s k i s — Racionalizācija un tehnika Latvijas mežrūpniecībā, «Ekonomists» 1931, 310.—314. lpp. un 4) Arv. K a l n i ņ š — Kā pacelt ienākumus no kokrūpniecības, «Ekonomists» 1929, 104.—105. lpp.

Stacionaro zāģētavu aktivitāte

	Uzņēmumu skaits	Nodarbināto pers. skaits	Vidējās darbības		Gateri		Zāģēto mat. standartu kopdaudzums
			dienu skaits	stundu skaits	darbā	dīkā	
Pēc zāģētavu atrašanās vietas							
Rīgā	30	3166	187	2160	71	2	78083
Vidzemē	156	507	56	484	156	2	14380
Kurzemē	77	2366	99	1013	109	7	48785
a) Liepājā	10	583	228	2363	21	2	14960
b) Ventspilī	10	1268	131	1813	26	4	22960
Zemgalē	95	394	89	721	96	1	13383
Latgalē	90	170	81	640	91	—	9225
Pēc strādnieku skaita zāģētavā							
0—4 str.	346	454	61	479	346		25187
5—19	40	493	160	1351	44	1	13382
20—49	25	944	159	1656	32	2	19071
50	37	4712	170	2244	101	9	106216
Pēc standartu skaita uz 1 gateri							
līdz 200 std.	341	661	55	445	345	—	21117
200—500	54	1330	160	1376	76	4	23801
500—1000	35	1852	180	1404	54	4	42167
1000—2000	15	2308	208	2777	42	4	58916
2000 vai vairāk st.	3	452	273	3343	6	—	17855
K o p ā	448	6603	84	769	523	12	163856

skaitis samazināsies apm. uz pusi un novērsta būs līdzšinējā parādība, kad vasaras mēnešos mūsu zāģētavu rūpniecība nodarbināja 3—4 reizes lielāku strādnieku skaitu nekā ziemas mēnešos.

VII Zāgēto materialu mākslīga žāvēšana

Lai zāgētos materialus varētu lietot būvēs, galdniecībā un citur, tiem vispirms jāizzūst. Mūsu parastā prasība ir, lai izlietoto būvmateriālu ūdenssaturš nepārsniegtu 15—20 proc. Dabiski žāvējot līdz 15 proc. ūdenssaturam zāgētie materiāli parasti izžūš tikai $\frac{3}{4}$ —1 $\frac{1}{2}$ gada laikā. Bet galdniecībā lietotiem materiāliem jābūt vēl sausākiem. To ūdenssaturš parasti nedrīkst pārsniegt 10 proc., jo izrādās, ka pat telpās ar krāsns apkuri mēbeļu un durvju koku parastais ūdenssaturš ir 9—13 proc., bet telpās ar centralo apkuri tas nepārsniedz 7—10 proc. Pēc ļoti dibinātiem ZASV noteikumiem koku materiālu ūdenssaturš tādu izstrādājumu ražošanai, kuŗus vēlāk novietos telpās ar centralo apkuri, vēlams ap 5—7 proc., un tik sausus koku materiālus, dabiski žāvējot, mēs savā klimatā nemaz nevaram iegūt, jo koku materiāli ir higroskopiski un to ūdenssaturš ir atkarīgs no gaisa mitruma. Ja, piemēram, koku materiāli ilgāku laiku tiek glabāti mitrā gaisā (relat. gaisa mitrums 100 proc.), tad koks uzņem ap 26 proc. ūdens. Ja relatīvais gaisa mitrums ap 85 proc., tad atbilstošs koku materiālu ūdenssaturš būs ap 18 (15—20) proc. Materiālu mākslīga žāvēšana atļauj ierīkot zāgētavu uz mazāka laukuma. Uz katru kub. m gada laikā izzāgēto materiālu parastai materiālu noliktavai vajadzīgs apm. 2—3 kv. m liels laukums. Žāvētavas laukums uz katru gada laikā ražoto kub. m vajadzīgs tikai 0,02 kv. m, bet ieskaitot arī nojumes žāvēto materiālu novietošanai, ap 0,1 kv. m, t. i. tikai 3—5 proc. no tā laukuma platības, kāda vajadzīga parastai zāgēto materiālu noliktavai.*) Samazinās materiālu transporta darbi un ir iespējams arī mechanizēt mākslīgi žāvēto materiālu nokraušanu. Dažos gadījumos, kā, piemēram, mēbeļrūpniecībā, parketa dēlīšu rūpniecībā, visāda veida vagonus un mašīnas ar koka daļām būvējot un daudzos citos līdzīgos gadījumos, koku materiālu mākslīga žāvēšana uzskatāma par nepieciešamu. Citos gadījumos var iztikt bez tās, un to var aizstāt dabiskā materiālu žūšana, bet šinī gadījumā nav iespējams ātri pieskaņoties tirgus prasībām, materiālos ieguldītais kapitāls apgrozās lēnāk, materiāli vasaras laikā var viegli sazilēt un saplaisāt, sadārdzinās arī to transports, jo līdz ar koksni jāpāravadā arī lielāki ūdens vaļumi. Priežu materiālu ražošana no maija līdz oktobra mēnesim iespē-

*) Skat. arī Dipl. Ing. Fr. Kollmann — Künstliche Holz Trocknung und Holzlagerung (AWF 250) un проф. Дж. Ф. Шапиро — Лесопильно-строгальное производство. 1935, 154.—157. lpp.

jama vienīgi gadījumā, ja tie no gatera nākot tūlīn tiek nodrošināti pret zilēšanas sēnīšu iedarbību vai nu ar piemērotu ķīmisku līdzekļu palīdzību, vai arī tos mākslīgi žāvējot. Jautājums par to, vai lielākas zāgētavas mūsu laikos vispār var iztikt bez labāko sortimentu mākslīgas žāvēšanas, ir ļoti nopietni pārbaudāms. Tikai rūpīga kalkulācija katrā atsevišķā gadījumā dos atbildi kā pareizāk rīkoties, kas būs izdevīgāk uzņēmumam. Mūsu apstākļos gadījumu lielākā daļā mākslīga koku materialu žāvēšana būs pat ļoti izdevīga.

Koku materialu mākslīgo žāvēšanu kamerās mēģina pielietot jau sākot ar apm. 1830. g., bet plašākos apmēros tā lietota ZASV sākot ar 1879. g. Tur arī izdarīti visplašākie zinātniskie pētījumi šīs nozares svarīgāko tehnisko jautājumu noskaidrošanai, un sākot ar apm. 1916. g. visas pasaules lietpratēji koku mākslīgas žāvēšanas jautājumos rīkojas saskaņā ar ZASV slavenās Medisonas laboratorijas (Viskonsinā) dotajiem norādījumiem.*)

Koku materialu žāvēšana nav viegla lieta, jo aplieves koksne var saturēt līdz 70 proc. ūdens, bet kodolkoksne līdz 25 proc. Pēc žāvēšanas materialā jābūt viscaur vienādam ūdenssaturam, un žūšanai jānorit visā materiala masā ļoti vienmērīgi, tikai tad neradīsies plaisas, materiāli neizlobīsies un nesagriezīsies. Pie tam žāvēšanas temperatūra nedrīkst būt pārāk augsta, jo jau apm. 125° C temperatūrā koks sāk jūtāmāk sadalīties un paliek brūns. Praksē, žāvēšanas darba sākumā, kameru, kuņā iekrauti žāvējamie koku materiāli, parasti pašā sākumā sasilda tikai līdz 35—40° C. Bet pieaugot gaisa mitrumam, to diezgan ātri ceļ uz augšu, jo saimnieciski, kā to vēlāk redzēsīm, izdevīgāk strādāt iespējami augstākā temperatūrā. Darba beigās temperatūru paceļ, cietos lapu kokus žāvējot, līdz apm. 65° C un skuju kokus žāvējot līdz, augstākais, 90—93° C. Daži pētījumi norāda, ka šai pēdīgi minētajā temperatūrā jau nedaudz cieš materialu stiprība. Šai temperatūrā sakūst arī sveķi, kas sacietējuši atradās sveķailēs un atmirušajos zaros. Izkusušie sveķi notriepj materialu virsmu. Zaru vietas kļūst neglītas un daži zari pat izkrīt. Tamdēļ jaunākajās Skan-

*) Skat.: 1) H. D. T i e m a n n — The kiln drying of lumber.

2) R. T h e l e n — Kiln drying handbook, un viņa jaunāko rakstu — Wood Seasoning and Moisture Control, «Journal of Forestry» 1938, Nr. 9, 876.—878. lp. p.

3) F. A. T u t t l e — Mathematical theory of the drying of wood. 1925.

4) Я. Н. М и н к е в и ч — Искусственная сушка дерева. 1931.

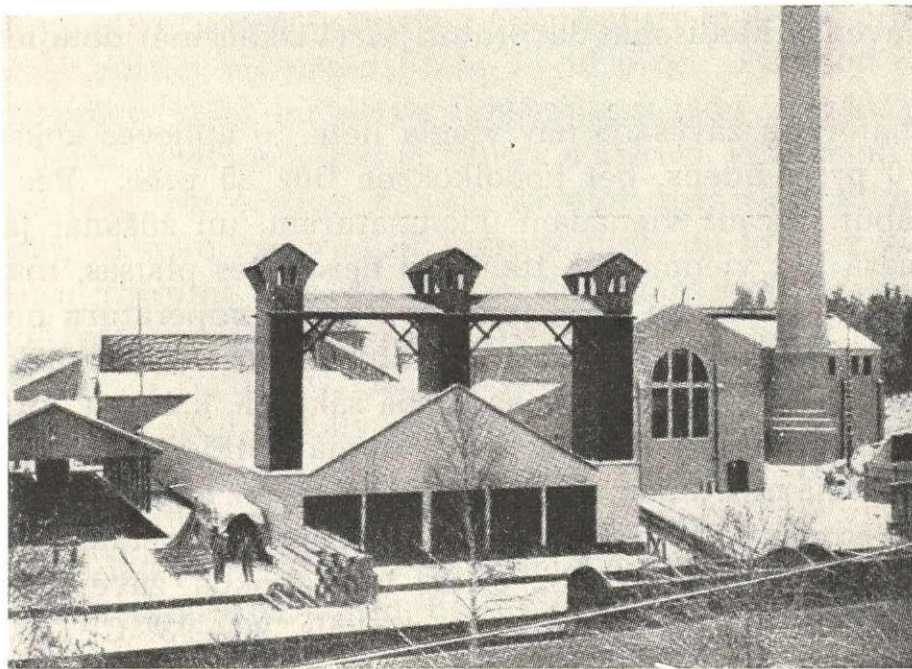
5) A. U p m a l i s — Piezīmes pie koku mākslīgas žāvēšanas. «Ekonomists» Nr. 18, 1931, 645.—649. lp. p.

6) Inž. techn. J. D r a b a n s k i s un inž. techn. V. O z o l i ņ š — Koku tehnoloģija. 1931., 29.—43. lp. p.

7) Dipl. Ing. F r. K o l l m a n n — Künstliche Holz Trocknung. 1932 (AWF 250).

dinavijas valstu žāvētavās tik augstu temperatūru žāvēšanas procesa gaitā pielietot izvairās. Piemēram, Somijā kā augstāko žāvēšanas temperatūru atzīst, priežu materiālus žāvējot, 60—70° C. Materiālu žūšanas ilgums šādos apstākļos, protams, ilgāks, nekā strādājot pēc ZASV noteikumiem: 1/2" biezi materiāli izžūst apm. 40 stundās, bet 3" bieži apm. 170 stundu laikā, t. i. krietni ilgākā laikā, nekā tas atzīmēts šo nodaļu noslēdzošā tabulā.

Galvenie faktori, kas blakus temperatūrai ietekmē materiālu žūšanu, ir gaisa mitrums, gaisa cirkulācija žāvēšanas telpā, žāvēšanas ilgums, materiālu dimensijas, koku suga un materiālu krāvums kamerā. Sarežģījumus vēl rada arī ūdens iztvaikošana ar dažādu ātrumu atkarībā no tā, kādā virzienā šķelta šķiedra materiāla attiecīgā virsmā. Piemēram, ūdens



160. zīm.

Skats uz kādu Zviedrijas koku mākslīgas žāvēšanas uzņēmumu (ar dabisko velkmi).

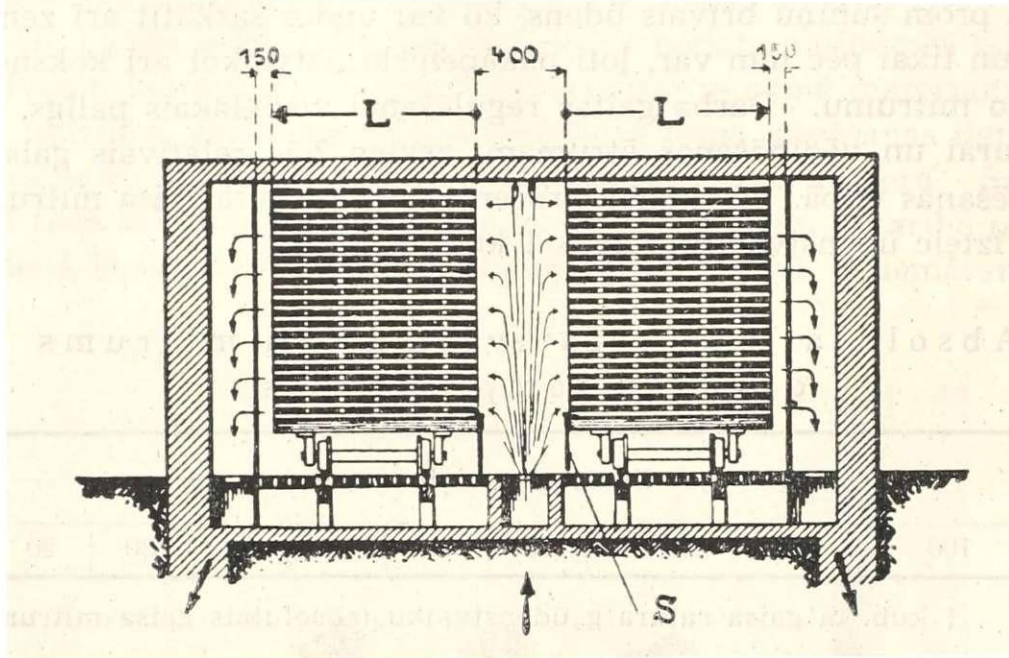
izgarošana no koku galiem notiek parasti 20—30 reizes ātrāk nekā no citām daļām. Būs arī starpība, kad žāvējam asšķautņainu un kad ar neatgrieztām lokmalēm materiālu. Vienā kamerā var žāvēt tikai vienas un tās pašas sugas apmēram līdzīga biezuma materiālus. Vienīgi ievērojot visu atzīmēto faktoru ietekmi un tos zinātniski pareizi saskaņojot, rodas iespēja gūt labus panākumus, koku materiālus arī mākslīgi žāvējot. Darbs jāveic visu laiku tā, lai ūdens iztvaikošanas ātrums no materiālu ārējās daļas nebūtu lielāks par to ātrumu, ar kādu materiāla ūdenssaturš var pārvietoties no dziļākiem slāņiem ārējos. Ūdens pārvietošanās ātrums pie tam nebūs visos gadījumos vienāds. Tas atkarāsies no koku sugas, koku

vecuma, arī no temperatūras kamerā. Pie tam, jo augstāka būs temperatūra, līdz kurai sasildīta koksne, jo lielāks būs ūdenssatura pārvietošanās ātrums. Tamdēļ papriekšu žāvējamie materiāli jāsasilda visā to masā, un tikai pēc tam var sākt straujāku to žāvēšanu. Vispirms no koku materiāla jāizvada prom šūniņu brīvais ūdens, ko var audos saskatīt arī zem mikroskopa, un tikai pēc tam var, ļoti pakāpeniski, iztvaikot arī koksnes higroskopisko mitrumu. Darba gaitas regulēšanai vislielākais palīgs, blakus temperatūrai un vēdināšanas ātrumam, arvien būs relatīvais gaisa mitrums žāvēšanas telpā. To izsaka procentos no absolūtā gaisa mitruma, ko savukārt izteic ūdenstvaiku gramos 1 kub. m gaisa:

Absolūtais un relatīvais gaisa mitrums
dažādās temperatūrās.

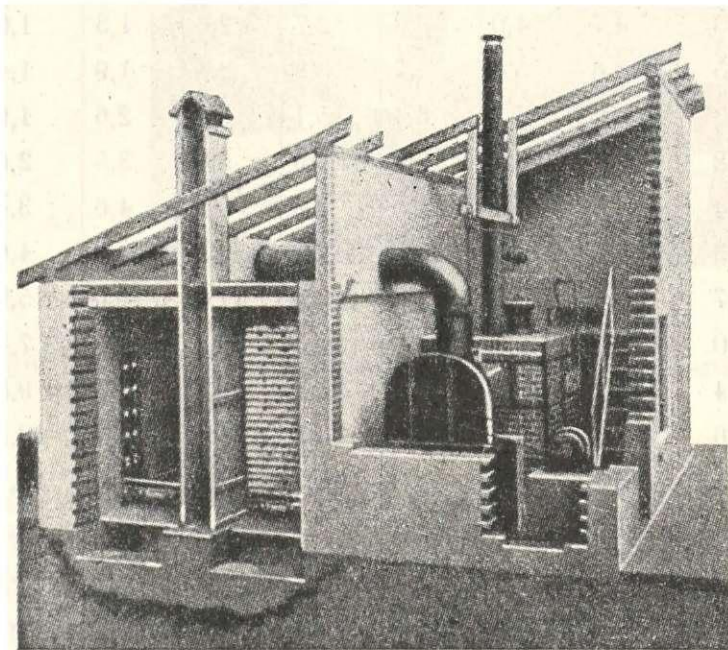
Gaisa temperatūra C°	Relatīvais gaisa mitrums procentos									
	100	90	80	70	60	50	40	30	20	15
	1 kub. m gaisa satura g ūdenstvaiku (absolūtais gaisa mitrums)									
—20	Apm. 1,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—10	Apm. 2,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0	4,8	4,3	3,8	3,3	2,8	2,4	1,9	1,4	0,9	0,7
5	6,7	6,0	5,3	4,7	4,0	3,3	2,7	2,0	1,3	1,0
10	9,4	8,5	7,5	6,6	5,6	4,7	3,8	2,8	1,9	1,4
15	12,8	11,5	10,3	9,0	7,7	6,4	5,1	3,8	2,6	1,9
20	17,3	15,6	13,8	12,1	10,4	8,6	6,9	5,2	3,5	2,6
25	23,0	20,7	18,4	16,1	13,8	11,5	9,2	6,9	4,6	3,4
30	30,4	27,4	24,3	21,3	18,2	15,2	12,2	9,1	6,1	4,6
35	39,6	35,6	31,7	27,7	23,8	19,8	15,8	11,9	7,9	5,9
40	51,2	46,1	41,0	35,8	30,7	25,6	20,5	15,4	10,1	7,7
45	65,5	59,0	52,4	45,9	39,3	32,8	26,2	19,7	13,1	9,8
50	83,2	74,9	66,6	58,2	49,9	41,6	33,3	25,0	16,6	12,5
55	104,3	93,9	83,5	73,1	62,0	52,2	41,7	31,3	20,9	15,7
60	130,2	117,2	104,2	91,2	78,2	65,1	52,1	39,1	26,1	19,5
65	161,2	145,2	129,0	112,9	96,8	80,6	64,5	48,4	32,3	24,2
70	198,2	178,4	158,6	138,7	118,9	99,1	79,3	59,5	39,6	29,7
75	242,5	218,3	194,0	169,8	145,4	121,3	97,0	72,8	48,5	36,4
80	293,6	264,2	234,9	205,5	176,2	146,8	117,4	88,1	58,7	44,0
85	352,7	317,4	282,2	246,9	211,6	176,4	141,1	105,8	70,5	52,9
90	421,9	379,7	337,5	295,3	253,1	211,0	168,8	126,6	84,4	53,3
95	503,0	452,7	402,5	352,1	301,8	251,6	201,0	159,0	106,6	75,3
100	—	537,7	477,9	418,2	358,4	298,7	239,0	179,2	119,5	86,6

Relatīvo gaisa mitrumu iespējams precīzi aprēķināt, zinot, cik g satur 1 kub. m gaisa, kuŗa relatīvo gaisa mitrumu (procentos) gribam noteikt, un cik g ūdenstvaiku, tai pašā temperatūrā, satur 1 kub. m ar ūdenstvaikiem piesātināta gaisa. Piemēram, no tabulas redzam, ka $+15^{\circ}\text{C}$



161. zīm.

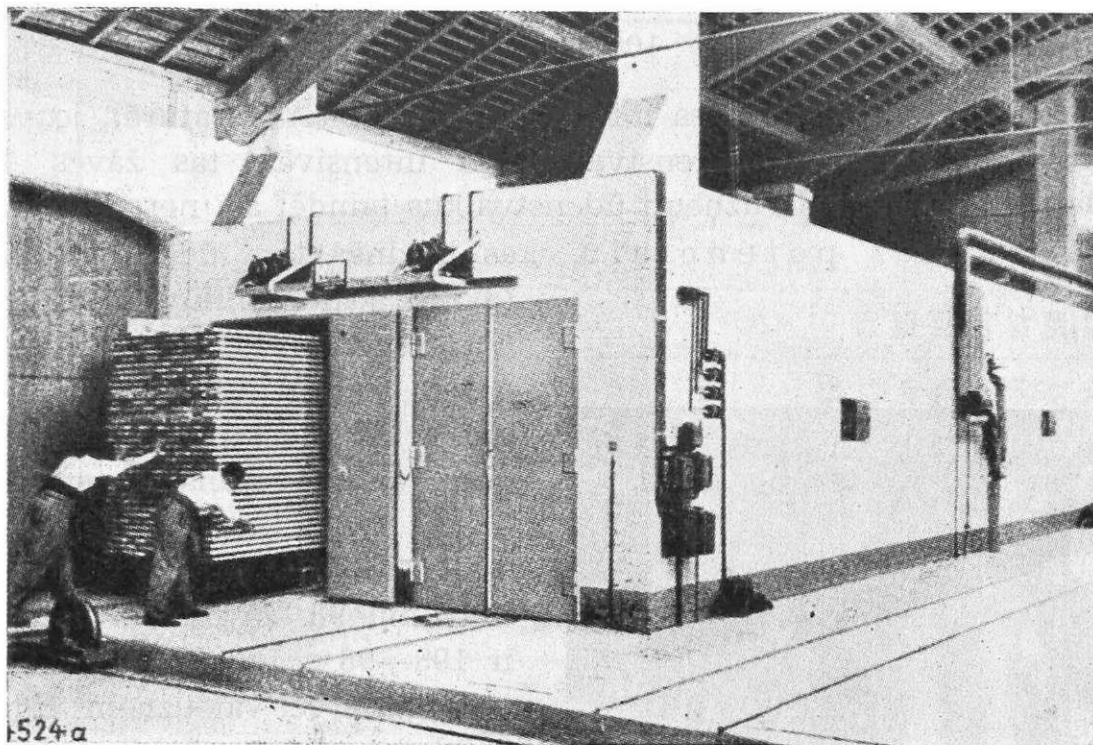
Kamerai, kuŗai blakus novietotas 2 vagonetes ar zāģētiem materiāliem mākslīgai žāvēšanai, piemērots attēlā parādītais gaisa cirkulācijas veids.



Neliela koku žāvēšanas ierīce, kuŗā kameru gaisu sasilda vai nu ar ūdenstvaiku palīdzību, vai arī ar ģeneratorkrāsnīm (Heimpel un Besler mašīnfabrikas izveidojums, Vīnē).

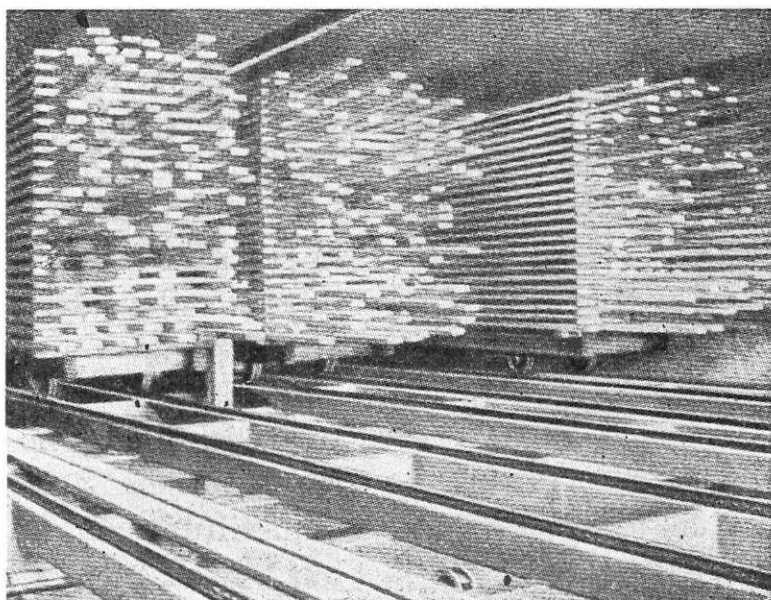
162. zīm.

temperatūrā ar ūdenstvaikiem 100 proc. piesātināts gaiss satur 12,8 g ūdens. Ja nu ir zināms, ka šai pašā temperatūrā absolūtais gaisa mitrums līdzinās 8, t. i. 1 kub. m gaisa satur 8 g ūdens tvaiku, tad šāda gaisa relatīvais mitrums līdzinās:



163. zīm.

Šildes sist. kameru tipa mākslīgas žāvēšanas ierīce zāģmateriāliem.



164. zīm.

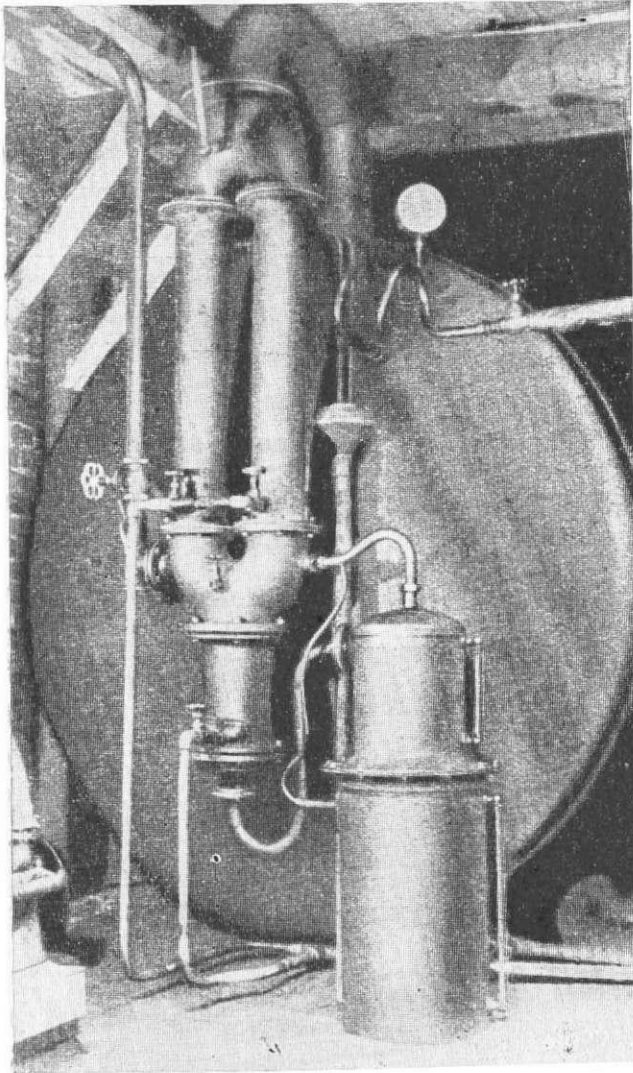
Bolindera akc. sab. koku mākslīgās žāvētavas ierīko 2—15 stand. materiālu izžāvēšanai diennaktī. Žāvētavā vairāki sliežu ceļi. Uz katra ceļa iespējams novietot 5—8 truļus, piekrautus vienāda biezuma materiāliem. Katra ceļa galā durvis iebraukšanai un izbraukšanai. Gaisa cirkulācijai izmanto dabisko velkmi ar skursteņa palīdzību. Augstākā temperatūra un sausākais gaiss kameras daļā, kur vagonetes žāvētavu atstāj. Žāvēšana ilgst 5—9 dienas.

$$\frac{8}{12,8} \times 100 = 62,5\%.$$

Jo mazāks relatīvais gaisa mitrums (noteiktā temperatūrā), jo vairāk šāds gaiss var uzņemt ūdenstvaiku, jo intensīvāk tas žāvēs koku materiālus. Gaisa spēju uzņemt ūdenstvaikus tamdēļ arī nereti vien sauc par žāvēšanas potenciālu, kas līdzinās tam ūdens vairumam

(g), kuŗu, līdz pilnīgai piesātināšanai ar ūdenstvaikiem, vēl var uzņemt 1 kub. m žāvēšanai lietotā gaisa. Ar ūdenstvaikiem piesātināta gaisa žāvēšanas potenciāls līdzinās 0, bet, piemēram, līdz 70° C sasildīta gaisa, ar absolūto gaisa mitrumu 98, žāvēšanas potenciāls ir 198—98 = 100, jo katrs kub. m šāda gaisa vēl var uzņemt līdz 100 g ūdenstvaiku.

Praksē parasti nosaka relatīvo gaisa mitrumu un tabulās tad atrod absolūto gaisa mitrumu. Relatīvā gaisa mitruma noteikšanai visbiežāk lieto tā sauktos psihrometrus, kas pēc būtības ir 2 blakus novietoti, vienādi dzīvsudraba termometri, no kuŗiem viena termometra gals (ar dzīvsudraba tvertni) aptīts ar marli vai kādu citu porainu audumu, kuŗa viens gals iemērķts tīrā ūdenī. «Sausais» termometrs rāda āra gaisa temperatūru, bet «mitrais» kādu zemāku temperatūru, jo ūdens, no marles iztvaikojot, atņem apkārtējam gaisam daļu siltuma enerģijas. Jo sausāks būs gaiss, jo straujāk noritēs ūdens iztvaikošana pie «mitrā» termometra, jo lielāka būs tem-



165. zīm.

Kādas koku materiālu vakuūmžāvētavas aparatura (A. B. Fribergs Högvakuumpump, Stokholmā).

peratūras starpība, kādu uzrāda abi termometri. Vienādu temperatūru abi termometri rādīs vienīgi ar ūdenstvaikiem pilnīgi piesātinātā gaisā. Relatīvā gaisa mitruma noteikšanai ar psihrometra palīdzību vajadzīga šāda tabula:

„Sausā“ termometra rādītā temp. C°	Starpība C° starp „sausā“ un „slapjā“ termometra uzrādītām temperaturām																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
	R e l a t i v a i s g a i s a m i t r u m s p r o c e n t o s																						
20	91	81	73	64	55	47	40	32	25	18													
22	91	82	74	66	58	50	43	36	29	22													
24	91	83	75	67	60	53	46	39	33	26													
26	92	85	76	69	62	55	48	42	36	30	18												
28	92	85	77	70	63	57	51	45	39	33	22												
30	92	85	78	71	65	59	53	47	42	36	25	16											
32	93	86	78	72	66	60	54	48	44	38	28	19											
34	93	86	80	73	67	62	56	50	45	41	32	22	14										
36	93	87	81	75	69	63	58	53	48	43	35	26	18										
38	93	87	81	75	70	64	60	55	50	45	37	28	21	14									
40	94	88	82	77	72	67	62	57	52	48	40	31	24	18									
42	94	88	83	77	72	67	63	58	54	50	42	34	28	21	15								
44	94	89	83	78	73	68	64	59	55	51	44	36	30	23	17								
46	94	89	84	79	74	69	64	60	56	52	45	38	31	25	19								
48	95	89	84	79	74	70	65	61	57	53	46	39	33	27	21	15							
50	95	90	84	80	75	70	66	62	58	54	47	40	34	29	23	17							
55	95	90	85	81	76	72	68	64	60	56	50	44	38	32	26	22							
60	95	90	86	82	77	73	69	66	62	58	52	46	40	35	29	25	21	17					
65	95	91	86	82	78	74	71	67	64	60	54	48	42	37	31	28	26	21	18				
70	96	91	87	83	79	75	72	68	65	62	56	50	44	39	33	30	27	23	20				
75	96	91	88	84	80	76	73	69	66	63	57	52	46	41	35	33	30	25	23	20			
80	96	91	88	84	81	77	74	71	67	65	59	54	48	43	38	35	32	28	25	22	20		
85	96	91	88	85	81	78	75	71	68	65	60	55	49	44	40	37	33	30	27	24	21	18	
90	96	91	89	85	82	78	75	72	69	66	61	56	51	46	41	38	35	31	29	26	23	21	19
95	96	92	89	86	83	79	76	73	70	68	62	57	52	48	43	40	36	32	31	27	24	22	20
100	96	92	90	86	83	80	77	74	71	68	63	58	54	49	44	41	38	34	32	29	26	23	21

Tabulas lietošana ļoti vienkārša, un ja, piemēram, sausais termometrs rāda 65° C, bet mitrais 55° C, tad abu termometru uzrādīto temperatūru starpība līdzinās 10° C. Augšā ar «10» apzīmētā vertikālā stabiņa krustojuma vietā ar cipariem, kas atrodas ar «65» ievadītā horizontālā līnijā, atrodam skaitli «60», kas arī šai gadījumā ir relatīvais gaisa mitrums procentos. Iepriekšējā tabulā mēs redzam, ka 1 kub. m šāda gaisa satur 96,8 g ūdenstvaiku un tā žāvēšanas potenciāls ir 161,2—96,8=64,4.

Koku materialu sasildīšanas laikā, kas velkas no 1—8 stundām uz katru collu materiala biezuma, kamerā uztur augsta relatīvā mitruma gaisu, kamdēļ šo periodu sauc arī par materialu tvaicēšanas periodu. Pēc tam, piejaucot no kameras nosūktajam mitrajam gaisam daļu samērā sausākā āra gaisa un maisījumu sasildot līdz vēlamai temperatūrai, dabūjam gaisu, kas spējīgs uzņemt jaunus ūdenstvaiku vairumus. Visu žāvēšanas laiku jāietur noteikts samērs starp žāvējamo koku materialu ūdens saturu, temperatūru kamerā un relatīvo gaisa mitrumu. Pēc ZASV izdarītajiem pētījumiem šo faktoru schēmatiskiem samēriem jābūt galvenā žūšanas periodā atkarībā no dažiem zemāk minētajiem faktoriem apmēram šādiem:

Koka mitrums %	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M
	C°	%	C°	%	C°	%	C°	%	C°	%	C°	%	C°	%	C°	%	C°	%
virs 45	82	85	60	80	57	80	54	80	52	80	49	80	46	80	43	85	41	85
40	84	78	63	75	60	75	57	75	54	75	52	75	49	75	46	80	43	80
30	86	72	66	70	63	70	60	70	57	70	54	70	52	70	49	75	46	75
25	88	60	68	60	66	60	63	60	60	60	57	65	54	65	52	65	49	70
20	91	45	71	50	68	50	66	50	63	50	60	55	57	55	54	55	52	60
15	92	40	74	35	71	35	68	40	66	40	63	45	60	45	57	45	54	50
10 un mazāk	93	30	77	20	74	20	71	25	68	25	66	30	63	30	60	35	57	40

Tabulā ar T atzīmēta gaisa temperatūra žāvētavā, bet ar M — relatīvais gaisa mitrums žāvētavā. 1. aile der priedei un lapeglei, 2. — liepai, bērzam, papelei, vītolam; 3. — osim, vīksnai; 4. — kļavai, skābardim; 5. — mahagonijam; 6. — ķirsim, ābelei, riekstkokam; 7., 8. un 9. aile der dažādām ozolu un citu līdzīgu cieto koku sugām.

Darbam praksē visu augstāk atzīmēto koksnes žūšanas gaitas ietekmētāju faktoru saskaņošana nepieciešama daudz sīkāka. Vērā ņemams arī materialu biezums un gaisa cirkulācijas ātrums. Darba noteikumiem jābūt pieskaņotiem arī koku mākslīgās žāvēšanas kameras veidam un tehniskai iekārtai.*)

*) Par to skat. arī: 1) Dipl. Ing. Franz Kollmann — Künstliche Holz-trocknung und Holzlagerung. AWF 250. Beuth-Verlag G. m. b. H. Berlin, S. 14, un 2) инж. Б. Бураго — Предприятия по изготовлению деревянных строительных деталей. 1939, 122.—131. лр. р.

Koku materialu žāvēšana var notikt arī v a k u u m ā. Bet šādas iekārtas izmaksā dārgi, un tās lieto vienīgi sevišķi dārgu materialu žāvēšanai. Skandināvijas valstīs pazīstama zviedru inženieru Friberga un Forselles izstrādātā metode koku materialu žāvēšanai vakuumā, un to, piemēram, lieto zviedru fabrika «Atvidabergs Möbelfabriker». Cilindrus materialu žāvēšanai šinī gadījumā gatavo hermetiski noslēdzamus no tērauda skārda no 10 m — 40 m garus un apm. 2,25 m caurmērā. Gar sienām novieto tvaiku caurules cilindra apsildīšanai. Vakuumu sasniedz gandrīz pilnīgu — līdz nepilnam procentam no normalā gaisa spiediena. Apm. 25 mm biezu dēļu mākslīgai žāvēšanai jāpatērē 6—7 stundas.

Daudz plašāk tomēr pazīstamas ierīces koku žāvēšanai parastā gaisa spiedienā. Tās var būt atsevišķu kameru vai kanāļu tipa. Pēdējo piemēro, ja jāžāvē ļoti lielos vairumos galvenā kārtā viena biezuma materiāli. **K a n ā ļ u ž ā v ē t a v ā s**, kur žāvējamā prece, sakrauta vagonetēs, pārvietojas pa gaŗāku kanāli, izejot caur gaisa pakāpēm no mitrs un vēss līdz sauss un silts. Šīs pakāpes kanāļa atsevišķās daļās tomēr nevar regulēt tik noteikti, kā tas būtu vajadzīgs, bet toties šo žāvēšanas ierīču jauda ir liela, un tā piemērota tādu preču žāvēšanai, kā, piemēram, grīdu dēļi vai kastu dēļi. Žāvējamo koku materiāliem piekrautās vagonetes kanāļu tipa žāvētavās pārvietojas pret žāvētāja gaisa strāvu. Darba spēka patēriņš ļoti mazs.

Kameru žāvētavas ir piemērotas augstvērtīgu koku materialu žāvēšanai, jo še relatīvā gaisa mitruma un siltuma pakāpes var mainīt ļoti precīzi. Siltumsaimniecība parasti nekādas grūtības nesagādā, jo koku apstrādāšanas fabrikās tvaikmašīnās pārstrādātais tvaiks arvien ir saņemams pietiekamā vairumā. Daudz grūtāks uzdevums ir panākt vienmērīgu gaisa plūsmu. To panāk vai nu ar dabisko, vai arī mākslīgo velkmi. Pirmajās velkmi (ap 0,2—0,3 m/sek.) dod skursteņi. Žūšanas ilgums šinīs ierīcēs ir apmēram divas reizes ilgāks kā otrā tipa ierīcēs, bet par to žūšanas gaita vienmērīgāka. Otrā tipa ierīcēs velkmi dod ventilatori. Gaisa cirkulācijas ātrumu var pavairot pēc patikas, bet parasti to neceļ augstāk par apm. 0,5 m/sek. Vienā kamerā ieteicams ievietot tikai vienas koku sugas, vienādu izmēru un pēc iespējas ar vienādu sākuma mitrumu materiālus. Kamera jāceļ tāda, lai žāvējamos materiālus tanī varētu ievadīt sakrautus vagonetēs. Materiāli arī uz vagonetēm kraujami rūpīgi un noteiktā kārtībā. Siltam gaisam, kas žūšanas laikā materiālus apskalos, vēlams kamerā virzīties šķērsām koka šķiedrai. Starp iekraujamiem materiāliem novietotie starpkoki novietojami tanī virzienā, kā ieplūdīs sasildītais gaiss. Starp divām kamerām novietotām materialu grēdām atstājama vismaz 10 cm liela starpa. Ļoti vēlams, lai žāvēšanas laikā kamera būtu piekrauta ar materiāliem līdz griestiem. Tur atstāta tukša telpa radīs lielas temperatūru starpības dažādos kameras punktus, kas nelabvēlīgi ietekmēs gaisa

circulāciju un līdz ar to žūšanas gaitu. Žūšanas laiks šī apstākļa dēļ var tikt pagarināts par vairākām dienām. Žūšanas laikam ieilgstot, pieaugs kurināmā materiāla patēriņš, un līdz ar to pieaugs žāvēšanas izmaksa, kas jau tā var būt līdz 8 un pat 15 proc. no materiālu vērtības. Žāvēšana arvien izdarāma bez materiālu pārkraušanas, jo tā būtu saistīta ne tikai ar lieku darba patēriņu, bet arī ar lielu siltuma zudumu.*)

Kameras griestiem jābūt apsildāmiem vai vismaz labi izolētiem, lai pie tiem nekondensētos ūdens tvaiki, kas, pilot uz materiāliem, varētu mazināt to vērtību. Kamerai jābūt labi noslēdzamai. To ieteicams celt no nedegama, siltuma izstarošanas ziņā labi izolēta materiāla. Būvē lietotās koku daļas katrā ziņā rūpīgi jākonservē, lai tās neciestu no sēnīšu slimībām. Kameras parasti ceļ 5—15 m gaŗas, 3—5 m platas un apm. 2—3 m augstas. Materiālu žūšanas ilgums, atkarībā no materiālu biezuma, pareizā darba iekārtā (pēc ZASV priekšrakstiem) būs apmēram šāds:

Materialu biezums m/m	No zaļa koka līdz gaisa sausuma stāvoklim (ūdenssaturš līdz 20%)	No gaisa sausuma stāvokļa līdz apm. 5-7% ūdenssaturam	No zaļa koka līdz mākslīgas žāvēšanas beigām
M i k s t i e m k o k i e m (stundās):			
10	8	8	16
20	8	24	32
40	16	40	56
60	24	48	72
80	32	72	104
100	40	96	136
C i e t i e m k o k i e m (stundās):			
10	8	16	24
20	16	40	56
40	24	64	88
60	42	86	116
80	48	120	168
100	56	160	216

Tvaika patēriņš materiālu mākslīgai žāvēšanai mazās, ar pārtraukumiem strādājošās kamerās krietni liels, kā tas redzams sekojošā tabulā:

*) Praktisku žāvētavas plānu mazākiem uzņēmumiem skat. «Die Holzindustrie» 1931, 303. lp. p. un specialajās grāmatās par koku mākslīgo žāvēšanu.

	„Nekar“ sist. kamera	„Grum- Gržimailo“ sist. kamera
Kameras garums m	34,5	14,0
platums m	5,0	2,4
augstums m	3,2	3,4
kubatura (virs sliedēm) kub. m	552,0	114,2
Gadā var strādāt dienas	345	345
Gada laikā izžāvē materialu kub. m	7.748	1.200
Diennāktī izžāvē materialu kub. m	22,4	3,5
Vidējais tvaiku patēriņš kg/stundā	700	150

Mazākas zāgētavas un galdniecības materialu žāvēšanai dažkārt būvē arī vēl mazākas kameras par atzīmētām. Tās, parasti, uzņem tikai vienu vagoneti ar materiāliem. Kameru apsilda grīdas daļā novietotas tvaiku caurules, mitro gaisu aizvada pa skursteni, bez ventilatoriem.

Jauns paņēmieni koku materialu žāvēšanai nesē patentēts Vācijā.*) Koku materiāli tiek sakrauti ar tievgaliem uz leju īpatnēja veida šūpotnēs. Tās kustinot panākama ātrāka materiālu žūšana arī bez specialām kamerām, jo ar šūpošanu panāk labu gaisa cirkulāciju gar materiālu virsmu un tie žūst neplaisājot. No 1 ciešm. materiālu 3—5 dienu laikā varot labvēlīgos laika apstākļos šādā veidā iztvaikot ap 100 kg ūdens.

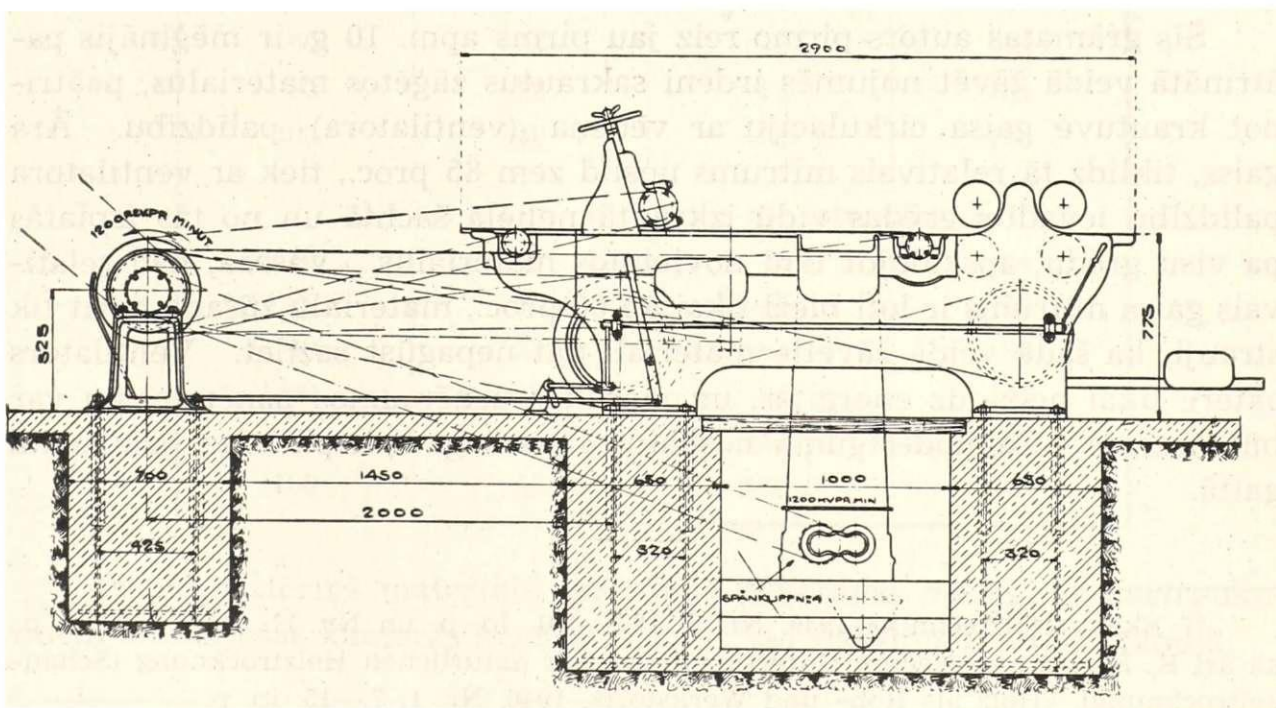
Šīs grāmatas autors pirmo reizi jau pirms apm. 10 g. ir mēģinājis paātrinātā veidā žāvēt nojumēs irdeni sakrautus zāgētos materiālus, paātrinot krautuvē gaisa cirkulāciju ar vēdeņa (ventilatora) palīdzību. Āra gaiss, tiklīdz tā relatīvais mitrums noslīd zem 85 proc., tiek ar ventilatora palīdzību ievadīts grēdas vidū izkrautā nelielā šachtā un no tās izplatās pa visu grēdu, apskalojot tanī novietotos materiālus. Vasarā, kad relatīvais gaisa mitrums ir ļoti bieži tikai ap 60 proc., materiālu žūšana norit tik strauji, ka šādā veidā žāvētie materiāli pat nepagūst sazilēt. Ventilators patērē tikai nedaudz enerģijas, un mazākos uzņēmumos paņēmienam var būt nozīme. Tā noderīguma noskaidrošana tagad turpināsies paātrinātā gaitā.

*) Skat. «Holztechnik» 1939, Nr. 9, 187.—191. lp. p. un Nr. 11, 233.—234. lp. p., kā arī K. E g n e r — Neuere Untersuchungen zur natürlichen Holz Trocknung (Schaukeltrocknung), «Holz als Roh- und Werkstoff», 1940, Nr. 1, 7.—15. lp. p.

Interesanto jautājumu par koku mākslīgo žāvēšanu ar elektriskās strāvas palīdzību ierosinoši apskata «Holztechnik» 1935, Nr. 10, 165.—168. lp. p.

VIII Zāgēto materialu ēvelēšana

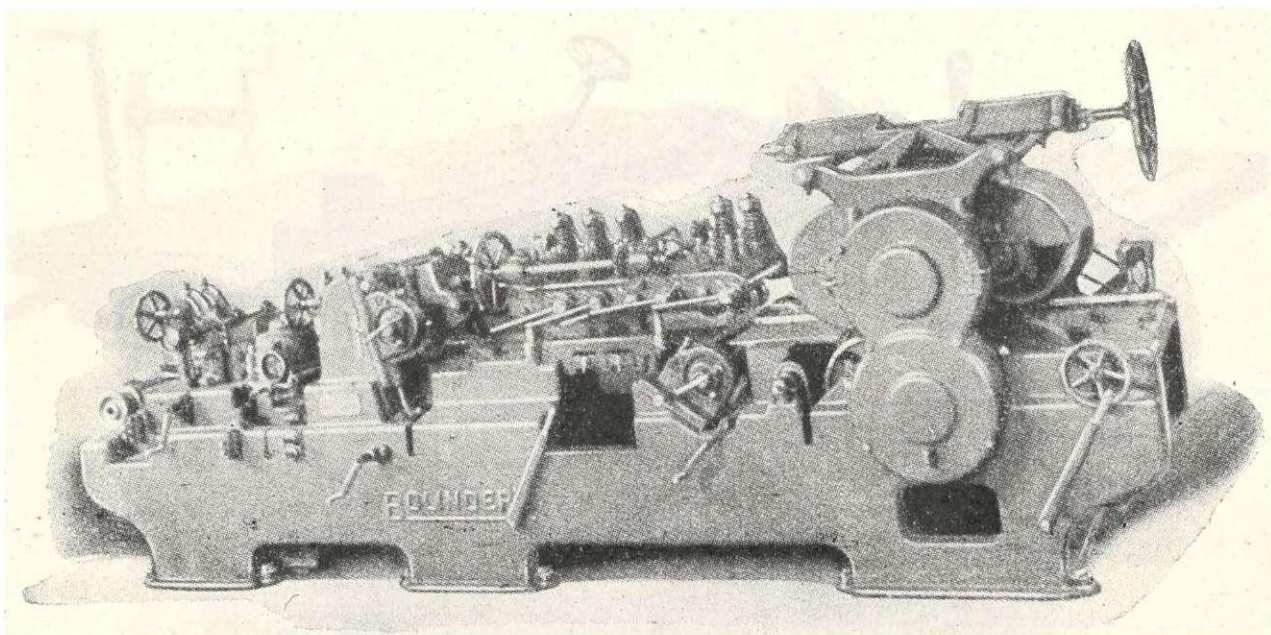
Lielākas zāgētavas, kas ražo materialus iekšzemes tirgum, nemaz nevar iztikt bez ēvelēšanas nodaļas, jo, piemēram, gatavo grīdas dēļu pieprasījums arvien ir krietni prāvs. Bet arī eksportam ēvelēto materialu ražošana nereti ļoti izdevīga un līdz ar mākslīgās koku žāvēšanas tehnikas uzlabošanos iet plašumā. Materialu virsmas nogludināšanai ar ēvelēšanas palīdzību jau zāgētavās nācis par labu arī tas apstāklis, ka tagad ievērojami uzlabota materialu transporta tehnika: materialu virsma vairs netiek bojāta pa ceļam līdz patērētājam. Visbiežāk zāgētavās ēvelē priežu un egļu koku samērā plānākos un šaurākos sortimentus, pie kam to izmērus arvien apzīmē pēc tā, kādi tie materialiem bijuši pirms ēvelēšanas (nominalie), un gandrīz nekad apzīmējumiem nelieto faktiskos (efektīvos) ēvelēto materialu izmērus. Materialu ēvelēšanas nodaļu ļoti bieži pievieno zāgētavas galvenai ēkai. Retāk tās novietošanai ceļ specialas telpas, bet nekad nav ieteicams šīs nodaļas ēvelmašīnas, šķērszāģus, frēzmašīnas un c. novietot kopējā telpā ar zāģu gateriem. Ēvelēšanas nodaļa ir uguns ziņā nedrošākā, jo sevišķi bīstamas ir sausās ēvelskaidas. Traucē arī materialu pārvietošana dažādos virzienos, kas būtu neizbēgami, ja šī nodaļa atrastos kopējās telpās ar gateriem. Tamdēļ ēvelēšanas darbu nodaļu arvien izdala



166. zīm.

Bolindera ēvelmašīna, montēta uz betona pamatiem.

atsevišķi atdalītā telpā, bet mazākos uzņēmumos gan parasti zem tā paša jumta. 1—2 ēvelmašīnas uz katriem 2—4 gateļiem pilnīgi pietiek vajadzīgā darba veikšanai. Ēvelēt tomēr nav vēlams mitrus materialus, jo tad ēvelēto materialu virsma nebūs pietiekami glīta. Materialiem pēc ēvelēšanas žūstot, tie arī varēs izlocīties, saplaisāt vai citādi bojāties. Pareizākais tamdēļ būs materialus vispirms mākslīgi žāvēt līdz 15, augstākais 18 proc. ūdenssaturam, tad, ja vajadzīgs, tos sašķelt plānākos sortimentos un tikai pēc tam apēvelēt to virsmu.



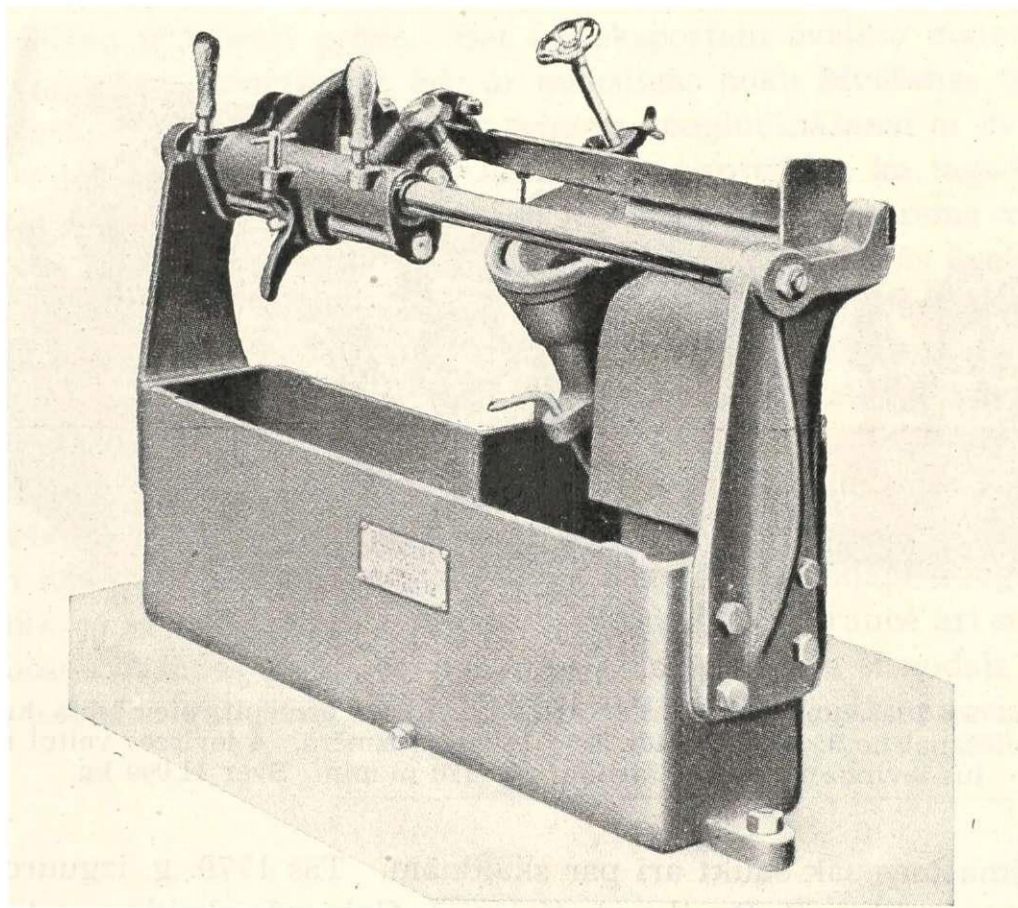
167-a. zīm.

Ēvelmašīna ar 5 asmeņu veltniem (katrā veltnī 6—8 asmeņi), piemērota koku materialu ēvelēšanai no 5×50 m/m līdz 305×155 m/m izmērā. 4 ievirzes veltni materiālus ievirza mašīnā ar ātrumu 35—120 m/min. Sver 11.000 kg.

Ēvelmašīnas sāk saukt arī par skaidnām. Tās 1779. g. izgudrojis kuģu būvju inspektors S. Bentham's Krievijā. Galvenās skaidnu sastāvdaļas: galvenā vārpsta ar tai piestiprinātiem ēvelnažiem un darba galds, kuņģa galveno vārpstu satur piemērota veida, visbiežāk rullīšu vai lodīšu, gultņi. Materialu ievirzei ēvelmašīnā (skaidnā) var tikt izlietoti 2 vai vairāki pāri veltnu. Katrs to pāris sastāv no apakšējā, ēvelējamā koka atbalstītāja veltna un no augšējā — koka ievirzītāja veltna. Pēdējo darbina ievirzes mehānismi visbiežāk ar zobratu palīdzību. Ēvelnaži kopā ar nažu saturētāju vārpstu rit ar ātrumu līdz 30 m/sek., un koku skaidas tie atgriež atsevišķiem cirtieniem, dodot ar palielināmo stiklu labi saskatāmu, viļņveidīgu apstrādāto materialu virsmu. Ar neapbruņotu aci sekļie un par 1 m/m īsākie iegriezumu vilnīši nemaz nav saskatāmi un virsma liekas gluda.

Ēvelmašīnu (skaidnu) nažu vārpstas var būt apaļas vai četršķautņainas. Negadījumos pēdējās parasti dod lielākus kropļojumus, un tamdēļ

biežāk lieto apaļo vārpstu. Jaunas mašīnas vajadzētu iegādāties vienīgi ar apaļo vārpstu, un nedrīkstētu izlīdzēties, piestiprinot četršķautņainai vārpstai piemēroti noapaļotas koku daļas. Nažu saturētājas vārpstas ritu skaits parasti 4000—5000 minūtē, un šādi piekabinājumi var tikai būt par cēloni vēl lielākiem nelaiemes gadījumiem. Darba laikā nelietojamā naža spraugas daļa jāapsedz. Šādam nolūkam tiek lietoti dažāda veida aizsargi.*) Īsu vai mazu priekšmetu ēvelēšanai (taisnēšanai) pie vienkāršo tipu ēvelmašīnām arvien jāatrodas attiecīgām padošanas vai bīdīšanas ie-



167-b. zīm.

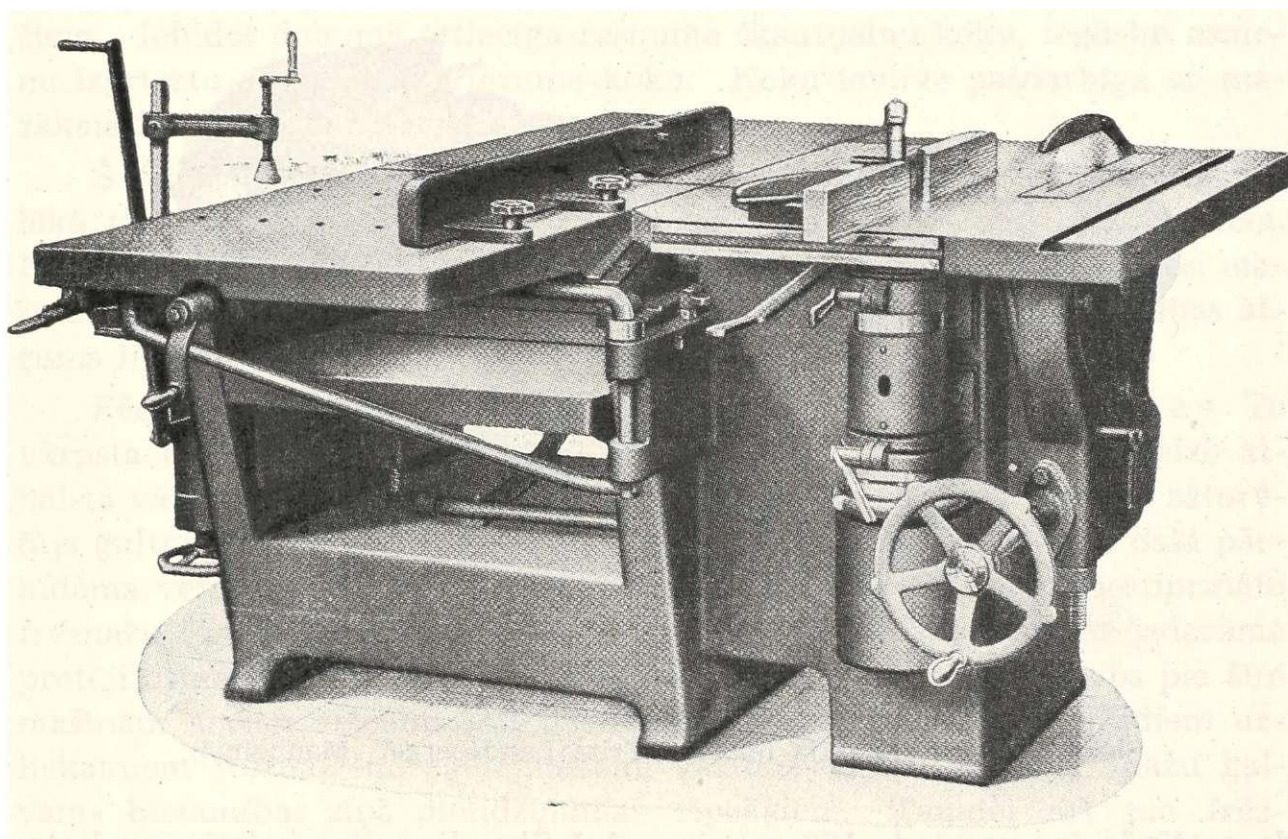
Ēveļu nažu tecila modernā izveidojumā. Ar to iespējams trīt līdz $400 \times 50 \times 3$ m/m lielus asmeņus. Tecila sver 270 kg, un tai 800 ritu min. Trinot asmens nesakarst un tērauds neatlaidinās.

ricēm vai piederumiem. Pie lielajām spundēvelmašīnām aizsedzami visi naži, kā arī sāniskie frēzeri tiklab no sāniem, kā no augšas ar attiecīgām skārda aizsargčaulām («kapēm»), lai roku iekļūšana mašīnā būtu pilnīgi neiespējama.

Nažu forma redzama attēlos. Gludai ēvelēšanai naži ir taisni, bet cilņojumiem — dažādi izlocīti. Koks tiek arvien virzīts pretēji nažu kustī-

*) Par šo jaut. skat. arī H. P l a m b e c k — Neuartige Schutzvorrichtungen für Abrichthobelmaschinen. «Holztechnik» 1939, 214.—215. lp. p.

bai. Lai ēvelētā koku materialu virsma neizskatītos viļņaina, arvien jāsaskaņo vārpstas ritu (apgriezīenu) skaits ar apstrādājamo koku ievirzes ātrumu. Ja vārpstas ritu skaits būs parastie apm. 5000 ritu minūtē (ātri strādājošās mašīnās tas sasniedz arī jau 9000 ritu minūtē) un vārpstā virsmas līdzenai ēvelēšanai būs iestiprināti tikai divi naži, tad tie dos materialam 10.000 nažu cirtienu minūtē. Lai atsevišķos iegriezumus nevarētu saskatīt, tiem jābūt ne gaŗākiem par 1 mm. Materialu ievirze mašīnā tamdēļ nedrīkst pārsniegt 10.000 m/m resp. 10 metru minūtē. (Faktiski

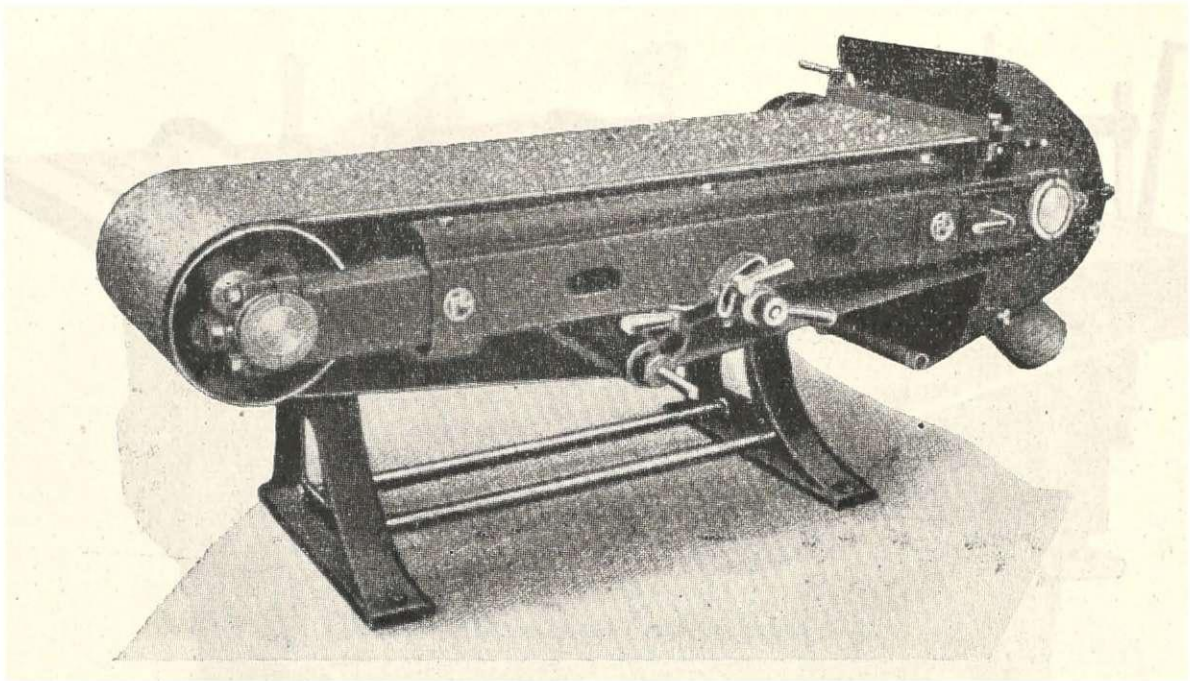


167-c. zīm.

Galdnieku darbu universalmašīna (Teichert u. Sohn, Liegnitz, mod. FDN 62), kas noderīga it visu parastāko galdniecības darbu veikšanai. Pie mašīnas var reizē strādāt 3 personas. Ar šādu mašīnu strādā Jelgavas lauksaimniecības akadēmijas mežsaimniecības fakultātes studenti mežu tehnoloģijas lab. mechaniskā laboratorijā.

uz 1 m materialu ievirzi ēvelmašīnās var vērot 650—3300 atsevišķu nažu cirtienu.) Ja vārpstā iestiprināti 4 naži, tad ievirzes ātrums ierobežots ar 20 m minūtē. Augstražīgās ēvelmašīnās ievirzes ātrumu tomēr palielina pat līdz 40 m un vairāk minūtē. Šādos gadījumos viļņaino ēvelējumu nolīdzina mašīnā aiz nažu vārpstām iestiprinātie virsmas gludināmie naži. Novietoti pret ēvelējamo koku ar apm. 45° leņķi, šie nekustīgi iestiprinātie naži darbojas uz ātri virzīto koku materialu līdzīgi parastai rokas ēvelei. Tikai uzvirzes kustība šinī gadījumā piemīt kokam, ne ēvelnazim, kā tas ir, strādājot ar rokas ēveli. Ja materialu virsmu grib iegūt vēl gludāku, tad to slīpē specialām mašīnām. Koku slīpēšanai izmanto stikla

vai smirģeļa graudiņiem pārklātu papīru, ādu vai audeklu. Slīpējamās mašīnas apgādā slīpējamām sloksnēm, slīpētājām ripām vai arī slīpētājiem veltniem. Mašīnu radītos koku putekļus katrā ziņā vajaga nosūkt ar vēdeni. Lielākās mašīnas arī apgādā ar koku ievirzes automatiskām ierīcēm, piemēram, ar gumiju pārklātiem ievirzītājiem veltniem.*) ZAS valstīs ēvelmašīnu darba ražības celšanai lieto arī ievērojami lielākas par Eiropā parastām caurmēra vārpstām, kuŗās tad iestiprina līdz 10 gab. ēvelnažu. Apstrādājamo koku materiālu augstākais ievirzes ātrums labākās šāda vei-



168. zīm

Slokšņu veida slīpētāja mašīna (Fritz Landsberger, Manheimā).

da mašīnās jau sasniedz 160 m/min. Arī Skandināvijas valstīs jau lieto ēvelmašīnas ar materiālu ievirzes ātrumu līdz 80 m minūtē. 8 stundu darba dienā šāda mašīna ar 1 m gaŗiem asmeņiem teoretiski varētu noēvelēt dēļu virsmu, ar ko būtu iespējams noklāt gandrīz 4 ha lielu laukumu.

Ja dēlim ēvelē tikai vienu pusi, tad apstrādāšanai parasti izvēlas serdei piegriezto. Izņēmums vienīgi ar serdei tieši piegulošiem dēļiem. Tiem parasti jau ēvelē to dēļa pusi, kas atrodas serdes otrā pusē. Šī likumība noder arī grīdas dēļus ēvelējot, jo saskaņā ar šo noteikumu nodiluma ziņā izturīgākās būs apēvelētās dēļu puses. Dēļa vienas puses ēvelēšanas darbs parasti izmaksā 5—15 proc. no neēvelēto koku materiālu vērtības.

Darbam mazos apmēros lieto samērā lēni strādājošās vienkāršās skaidnas, kuŗās apstrādājamo materiālu ievirza ar roku. Ātram darbam pla-

*) Jaunākās atziņas un daudzi praktiski norādījumi šinī jautājumā atrodami žurnālā «Holztechnik» 1940, Nr. 2, 15.—21. lp. p. ievietotos rakstos.

šākā apmērā lieto tā sauktās b i e z u m s k a i d n a s, kas apgādātas ar pašdarbīgu ievirzi. Pirmās prasa 2—5 z. sp. jaudu, pēdējās — līdz 10 un pat 30 z. sp. Abu tipu mašīnas var savienot arī vienā, ierīkojot divstāvu galdu, starp kuņiem novietota viena kopīga nažu vārpsta. Pazīstami arī īpatnēji izveidojumi, tā sauktās a p a ļ k ā t u ē v e ļ m a š ī n a s un skaidnas šķērsēvelēšanai. Apaļkātu mašīnas lieto slotas kātu, otu kātu, ratu spieķu un cita veida apaļkoku izgatavošanai no šķautņainām latām. Nažu vārpsta šīnī gadījumā izdabta parasti ar 2 uz dobuma pusi vērstiem nažiem. Iebīdot dobumā attiecīga resnuma šķautņainu koku, iegūsim asmeņu izgrieztu apaļa šķērsriezuma koku. Koku ievirze pašdarbīga ar mazākais 2 rievotu veltnu palīdzību.

Šķērsēvelēšanas skaidnās naži ievietoti radialā virzienā lielākā ripā, un koku materialus tie apstrādā aplocveidīgiem griezieniem. Nažu ripas var darboties kā horizontalā, tā vertikālā plāksnē. Šādas mašīnas bieži lieto koku materialu galu apēvēlēšanai. Asmeņu kustības ātrums līdz 30 m sekundē. Jaudas patēriņš līdz 25 z. sp.

Pēc būtības pie ēvelmašīnām pieskaitāmas arī frēzmašīnas. To vārpsta novietota vertikāli. Apakšā vārpstu satur gultnis, kas reizē atbalsta vārpstas galu, to sauc par pēdas gultni. Augšējais vārpstas saturētājs gultnis parastā izveidojumā. Abu gultņu saturētāja metala daļa pār bīdāma vertikālās sānu slīdēs augstāk vai zemāk*). Vārpstā iestiprināto frēznažu forma var būt ļoti dažāda. Koka ievirze frēzmašīnās izdarāma pretēji asmeņu kustībai un pie tam ar rokām. Tamdēļ arī darbs pie šīm mašīnām arvien veicams ļoti uzmanīgi, un frēzmašīnas ar dažādiem uzliekamiem frēznažiem, šķēlējnažiem, vai dažāda izveidojuma «nažu galvām» bīstamības ziņā pielīdzināmas ripzāģiem. Tamdēļ arī pie frēzmašīnām stingri noliedzama strādāšana bez aizsarglīdzekļiem. Roku aizsardzībai ieteicams virs frēzgalvas uzstādīt īpašus vairogus. Aizsargvairogiem jāgarantē strādnieku drošība kā apaļus, tā arī stūrainus kokus apstrādājot. Ir nepieciešams, lai ar vienkāršu kloķa kustību ierīci varētu nostādīt vēlamā stāvoklī. Sīkās līstītes, kā logu vērtnes šķērsus («šproses»), parketa līstītes un citas frēzējot, tās gar vārpstu ar asmeņiem bīda pāri īpašam saturaparātam ar 2 piespiedveltniem, kas neļauj kokam cilāties. Koku materialus sāniski pie nažiem piespiež sevišķas atsperes. Strādnieka rokas ir atbrīvotas no koka saturēšanas darba, un ar rokām jāizpilda vienīgi koku materialu uz priekšu bīdīšanas darbs. Darbs kļūst ne tikai drošāks, bet arī veiksmīgāks.

Iespējami arī parasto ēvelmašīnu un frēzmašīnu savienojumi, lai būtu iespēja koku materialus vienā paņēmienā apstrādāt no visām pusēm. Šā-

*) Sīkāk skat. inž. techn. A. Vitckopfs — Koks un tā apstrādāšana. 1937, 174.—185. lpp.

dām mašīnām 5 un pat vairāk vārpstu. Mašīnai pierīkoti arī gludināmie naži, jo koku materialu ievirzes ātrums parasti ļoti liels. Skaidas no šādām lielākām rievmašīnām vai gropmašīnām aizvāc īpašs sūcējvādenis. Koku materialu saturēšanai mašīnai pievienotas vairākas piespiedierīces. Jaudas patēriņš 60 un vairāk z. sp. Jaunāko tipu ēvelmašīnu vārpstas gandrīz arvien griež elektromotori. Apm. $\frac{1}{8}$ no izlietotās jaudas ēvelmašīnās tiek patērēta koku materialu ievirzes darba veikšanai, pārējā tiešam ēvelēšanas darbam. Noēvelētās koksnes kārtu vienā materialu gājienā caur mašīnu var ieregulēt no 0,5—5 m/m. Parasti dēļus ēvelējot, no kurbaturas zaudējam 8—15 proc. Daži mūsu zāgēto materialu importieri protot tik stingri iestāties par augstajiem materialu virsmēriem, ka, izmantojot liberalos Vakareiropas ēvelēto materialu patērētāju noteikumus, viņiem it kā rodoties, dažkārt, pat iespēja iepirkt šeit $\frac{7}{8}$ " egles dēļus, tos tad patēriņa vietā noēvelēt un pēc tam pārdot kā 1" ēvelētos materialus! Noteiktāk koksnes vairumu, kas aiziet ēvelskaidās, varam noteikt, pieņemot, ka no katras noēvelētās virsmas ēvelskaidās aizgājusi apm. 1 m/m bieza koksnes kārtā. Frēzēšanas darbā skaidās, protams, aiziet daudz vairāk koksnes. Šo vairumu aprēķināt var katrā atsevišķā gadījumā, zinot frēznažu profilu. Tā kā ēvelskaidas ieņem 6—30 reizes lielāku tilpumu par blīvo koksni (1 kub. m ēvelskaidu sver augstākais apm. 100 kg), tad liela vērība jāveltī to nosūkšanai prom no mašīnas. Skaidu aizvākšana ar roku darbu pie lielākām mašīnām nemaz nav domājama.

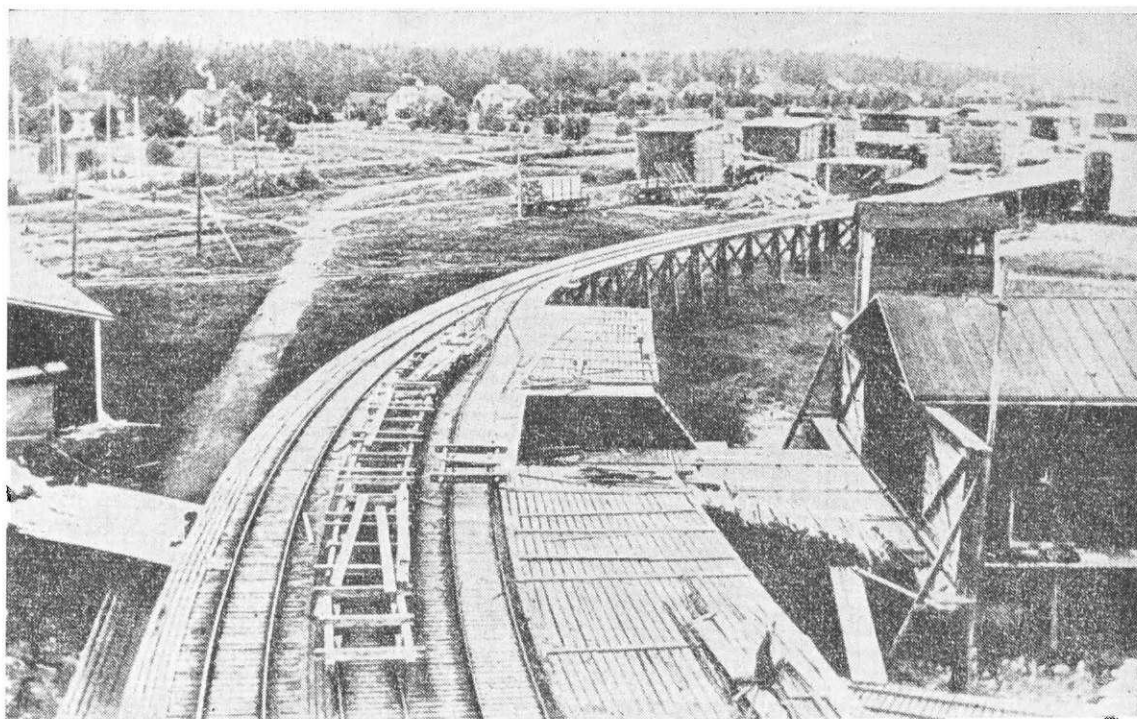
Ēvelmašīnu un frēzmašīnu naži jāražo no sevišķi laba tērauda un ļoti rūpīgi jāasina. Labi kopti laba tērauda naži kalpo bez asināšanas 2—7 darba stundas. Nepiemērota tērauda vai kļūdaini asināti būs jāapmaina jau pēc 1 stundas vai pat pēc vēl īsāka darba laika. Jaunāko izveidojumu ēvelmašīnās iebūvē blakus nažu vārpstai dažāda veida slīpētājas ierīces, kas, pareizi lietotas, nažu kalpošanas laiku bez izņemšanas jaunai asināšanai divkārtšo.

Pēdējā laikā ēvelmašīnu nažus, tāpat kā pārējos kokapstrādāšanas mašīnu asmeņus, mēģina pagatavot arī no tā sauktā c i e t m e t a l a. Tā cietība līdzinās 74—78 g pēc Rockwell'a cietības skālas, kurpretim līdz šim lietotiem darba rīku asmeņiem tā nekad nepārsniedza $R_c = 40$. Šie jaunā tipa asmeņi varēs bez papildu slīpēšanas strādāt ļoti ilgi, bet to citas īpašības vēl tikai tiek pārbaudītas, un pagaidām šim aizrādījumam ir te vienīgi teoretiska nozīme.*) Līdz šim praksē lietoto nažu asināšanai lieto tikai vienīgi automatiski strādājošus aparatus, kas ļoti līdzīgi zāģu asināšanai lietotajiem. Biezāko nažu asināšanai jāpatērē līdz 20 minūtēm, plānāko un mazāko tikai 3—5 minūtes ilgs laiks.

*) Par šo jautājumu skat. arī H. Frank — Hartmetallwerkzeuge zur Bearbeitung von Holz, Sperrholz, Schichtholz und Kunstholz (mit besonderer Berücksichtigung des Nachschleifens). «Holz als Roh- und Werkstoff» 1939, Nr. 10, 357.—363. lp. p.

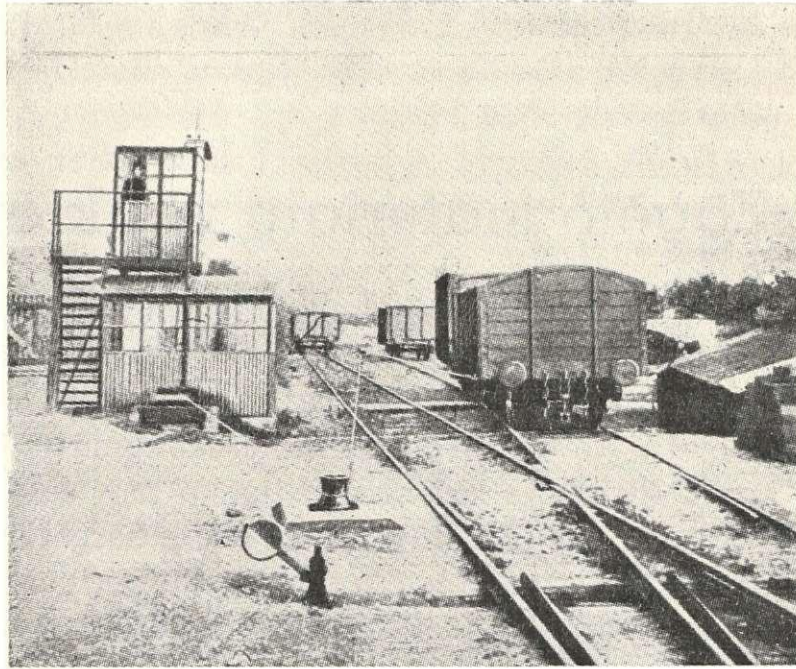
IX Zāgēto materialu noliktava

Zāgētie materiāli noliktavas laukumā parasti guļ ilgāku laiku, vismaz kamēr tie izžuvuši līdz gaisa sausuma stāvoklim (ar ūdens saturu ne augstāku par 20 proc.) un var panest, kuģos vai vagonos blīvi sakrauti, ilgāku transportu nesazilējot. Nereti tiem noliktavas laukumā jāpaliek — atkarībā no tirgus konjunkturas — arī krietni ilgāku par žūšanai vajadzīgo laiku, un tamdēļ jāveltī liela uzmanība materiālu pasargāšanai no iespējamajiem bojājumiem un to visāda veida kopšanai šinī periodā. Tikai tad tie iegūst īpašības, kādas prasa patērētāji, un par tiem varēs saņemt cenas kā par augstākā labuma tirgus precī. Sevišķi bīstams zāgēto materiālu uzglabāšanai noliktavā ir pirmais periods (pirmās 30—60 dienas pēc to sažāģēšanas), līdz kamēr to virsma apžuvusi līdz gaisa sausuma stāvoklim un koksne vairs nevar attīstīties kaitīgās sēnītes, kuŗu iedarbībai parasti nepieciešams, lai koksne saturētu 20—60 proc. ūdens un lai gaisa temperatūra būtu starp $+5^{\circ}$ līdz $+35^{\circ}$ C. Zāgēto materiālu aktīvais žūšanas periods mūsu klimatā ir, atkarībā no gada laika, visbiežāk no marta mēneša vidus līdz oktobra mēneša vidum, kad gaisa relatīvais mitrums pie mums



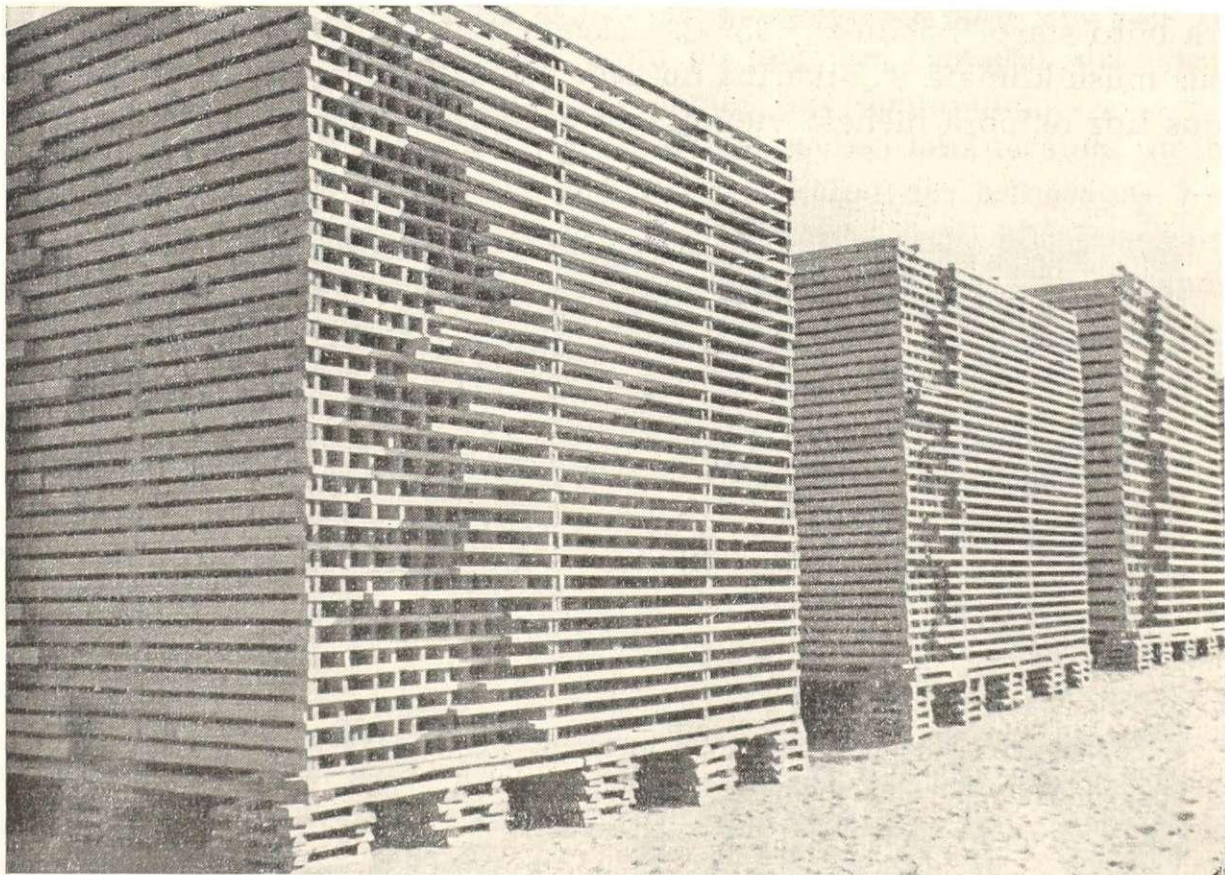
169-a. zīm.

Statņu ceļš kādā Zviedrijas zāgētavā. Šādi ceļi ērti rajonos, kur ziemā dziļš sniegš vai arī kur pavasaros iespējami lielāki plūdi.



169-b. zīm.

Vagonu pārvietošanai pa sliežu ceļiem nelielos laukumos Vācijas racionalizācijas iestādes (RKW) ieteic, kur vien iespējams, lokomotīvu vietā lietot grieztuvju (vinču) ierīces. Attēlā redzama E. Heckel'a (Saarbrücken'ā) veidota iekārta.



170. zīm.

Pie šāda krāvuma izdarīta akc. sab. «Latvijas Koks» Vecmilgrāvja zāgētavā lielākā daļa aprakstīto koksnies iežūšanas mērījumu un arī mēģinājumi nodrošināt sakrautos materiālus ar «Santobrih» un citiem preparātiem pret zilēšanas sēnītes iedarbību.

viszemākais un koksnes žūšanas procesi norit visstraujāk. Šī perioda sākumā kaitīgo sēnīšu uzbrukumi koksnē mazāki un materiāli ātri apžūst. Tamdēļ arī zāgēto materiālu sazīlēšanas gadījumi reti un, ja vien tie pienācīgi izkrauti, materiāli iegūst bez plaisāšanas un bez sēnīšu bojājumiem vēlamā gaisa sausuma stāvokli pat ļoti ātrā laikā. Kā Jelgavas lauksaimniecības akadēmijas mežu tehnoloģijas laboratorijas novērojumi rāda, tad zāgēto materiālu pienācīga izžūšana un nogatavošanās tirgum norit atkarībā no zāgēšanas laika, materiāla biezuma un vairākiem citiem faktoriem diezgan dažādi. Pētījumi par koku materiālu žūšanas ātrumu sevišķi sarežģījas ar to, ka izejmateriāls ļoti nevienāds. Jau augoša koka dažādās daļās ļoti atšķirīgs mitruma saturs. Piemēram, priedei visvairāk ūdeni satur aplieve, bet kodola un serdes apkārtnes koksne parasti vismaz uz pusi mazāk. Mainīgs ūdens saturs ir koka vertikālā virzienā, tāpat tas atkarīgs arī no koka vecuma, no augšanas vietas, meža tipa, gada laika un t. t. Klāt nāk vēl baļķu dažādie glabāšanas apstākļi. Ja baļķus, kā tas Latvijas eksportkoku zāgētavās parasts, uzglabā ūdensdārzos, tad no tiem izgriezto zāgēto materiālu mitrumu virs vidusmēra atsevišķos paraugos ievērojami palielina aplieves koksnes palielinātā daļa, kā tas redzams sekojošā tabulā, kur sakopoti dati par vienas žūšanas izmēģinājumu serijas materiāliem:

Mitruma saturs tikko izzāgētos priežu materiālos

Materialu dimensijas	Kodola koksnes saturs procentos	Mitruma saturs %% tikko izzāgētos materiālos
3" × 9"	100	45,2
3" × 7"	100	46,5
2 ¹ / ₂ " × 6"	100	50,9
3" × 9"	60	68,6
2 ¹ / ₂ " × 5"	60	72,3
1" × 9"	60	74,6
1" × 6"	0	149,1
1" × 5"	0	130,3

Paraugi mitruma satura noteikšanai akc. sab. «Latvijas Koks» Mīlgrāvja eksportzāgētavā arvien ņemti 0,6 m attālumā no dēļa gala un ūdens saturs koksnē noteikts, paraugus līdz pastāvīgam svaram žāvējot ne augstākā par 105° C temperatūrā. Mitruma procents rēķināts uz absolūti sausu koksni. Koku paraugi ņemti no materiāliem, kas zāgēti, sākot ar oktobra mēnesi, bet mitruma saturs paraugos parasti noteikts katru mēnesi, sākot ar marta mēnesi. Ja vēl marta mēneša novērojumos ūdens saturs parau-

gos parasti jūtāmāk samazinājies vienīgi sīko dimensiju materiāliem, tad aprīļa mēneša novērojumos tas parasti jau 90 procentos no visiem ziemas vidū zāgēto materiālu paraugiem svārstās starp 20—30⁰/₀, maijā tas jau ir starp 16—25⁰/₀, bet jūnijā — atkarībā no laika apstākļiem — svārstās starp 10—18⁰/₀ un jūlija mēnesī parasti sasniedz ļoti vienmērīgu mitruma saturu — ap 14⁰/₀, gandrīz nekad nepārsniedzot 16⁰/₀ ūdens satura. Arī vasarā, pat jūnija mēnesī zāgētie materiāli arī no baļķiem, kas vairākus mēnešus gulējuši ūdensdārzos, jūlijā sasniedz visi stipri vienādu ūdens saturu — ap 14⁰/₀. Tas tamdēļ, ka jūnija un jūlija mēnesī Latvijā parasti viszemākais gaisa mitrums un visaugstākā temperatūra, kamdēļ arī koku materiālu žūšana šinīs mēnešos visātrāk noslēdzas. Pēc L. U. mežu tehnoloģijas laboratorijas izdarītajiem novērojumiem gaissausu stāvokli zāgētie materiāli Latvijā sasniedz:*) oktobrī zāgētie vidēji pēc apm. 200 dienām, novembrī zāgētie — pēc 185, decembrī zāgētie — pēc 155, janvarī zāgētie — pēc 120, februarī zāgētie — pēc 90, martā zāgētie — pēc 75, jūnijā zāgētie — pēc 20 un jūlijā zāgētie — pēc apmēram 25 dienām. Žūšanas ilgums, protams, atkarīgs no katra atsevišķā gada laika apstākļiem, arī no materiālu dimensijām, bet galvenā kārtā gan no tā, kuŗā mēnesī materiāli izzāgēti. Dimensiju ietekme uz žūšanas ilgumu kādā inž. mežk. Z. Cīruļa novērojumu sērijā bija šāda:

Žūšanas ilgums dienās

Paraugu materiālu dimensijas	Vidējais dienu skaits, kuŗā materiāli sasniedza gaisa sausuma stāvokli (mitruma saturu zem 18%) 1935./36. g.							
	Materialiem, kas zāgēti:							
	okt.	nov.	dec.	janv.	febr.	martā	jūn.	jūl.
3"×11", 3×9", 3×7", 3×6"	215	195	160	130	100	80	20	30
2 ¹ / ₂ ×11", 2 ¹ / ₂ ×8", 2 ¹ / ₂ ×7", 2 ¹ / ₂ ×6", 2 ¹ / ₂ ×5"	205	190	160	120	90	80	20	—
2×9", 2×8", 2×6"	200	190	155	120	90	—	20	—
1 ¹ / ₂ ×9", 1 ¹ / ₂ ×7", 1 ¹ / ₂ ×6"	200	180	150	115	85	—	20	—
1×9", 1×8", 1×6", 1×5", 1×4"	195	175	140	110	85	70	20	—

Sākuma mitrums šinīs novērojumos biežāko dimensiju materiāliem bija 35—65⁰/₀, bet plānāko dimensiju materiāliem 65—120⁰/₀. Līdz marta mēnesim biežāko dimensiju materiāli (3", 2¹/₂" un 2") zaudējuši 10—30⁰/₀

*) Par zāgēto materiālu krāvumu veidiem un žūšanas ātrumu Somijā skat. arī E. I. Sahlmann — Investigations into air Drying of Sawn Timber. Foundation for Forest Products Research of Finland. Publication Nr. 11. Helsinki 1933.

no pirmatnējā ūdens satura, bet plānāko dimensiju materiāli 30—90%. Zemāko caurmēra mitruma saturu ap 14% šinī novērojumu gadā normalā, attēlos parādītajā krājumā vēl sasniedza visu dimensiju materiāli, kas bija izzāģēti līdz 7. jūnijam. Ap 20. jūniju zāģētie materiāli izžuva vairs viduvēji tikai līdz 19% ūdens saturam biežāko dimensiju materiālos un līdz 15% ūdens saturam plānāko dimensiju materiālos. Augusta vidū sākas strauja gaisa mitruma līknes kāpšana un temperatūras līknes krišana Latvijā, tāpēc arī žūšanas gaita vasaras otrā pusē parasti strauji samaziņās.

Padomju savienības ziemeļu joslas rajonam noteikts šāds zāģēto materiālu žāvēšanas ilgums atkarībā no materiālu biezuma un no gada laika*):

Žāvēšanas periods	Cik dienu dažāda biezuma zāģētie materiāli jāžāvē atklātās zāģētavu noliktavās līdz transportēšanai iespējamam stāvoklim (ar ūdens saturu no 18—22 proc.)			
	līdz 12 m/m bieži materiāli	15—25 m/m bieži materiāli	35—50 m/m bieži materiāli	55—75 m/m bieži materiāli
Aprīlis — maijs	25—38	35—42	45—55	60—75
Jūnijs — augusts	10—12	15—25	35—50	40—70
Septembris	30—40	35—45	45—50	50—65
Novembris — marts	Ziemas mēnešos grēdās sakrautie zāģētie materiāli gan var zaudēt 1/10—1/6 daļai no to pirmatnējā ūdens satura, bet izžūt līdz 18—22% ūdens saturam nevar.			

Bet arī izdevīgā gada laikā zāģētie un bez bojājumiem apžuvušie zāģētie materiāli noliktavā rūpīgi jākopj. Lietus un sniegs savienoti ar saules staru iedarbību krāso materiālus nepatīkamā pelēkā krāsā. Pilsētu un lielāku rūpniecības iestāžu tuvumā lietus ūdeņi pienes un atstāj uz zāģēto materiālu nelīdzenās virsmas arī dūmgāzu ogļu un citu putekļu daļiņas. Lai paglabātu materiālu gaišo krāsu, tie ar pārsegumiem un īpašām nojumēm jāsaruga no nelabvēlīgo atmosfērisko apstākļu iedarbības. Jāsēdz vai jākrāso**) arī vērtīgāko (īpaši biežāko) zāģēto materiālu gali, kas, parastos

*) Skat. Н. В. Красновский — Воздушная сушка хвойных пиломатериалов „Информационный листок ЦНИИМОД“ № 10, 1936. г. un И. А. Лебединский Укладка пиломатериалов, Гослестехиздат Москва, 1938, 27.—29. лр. р.

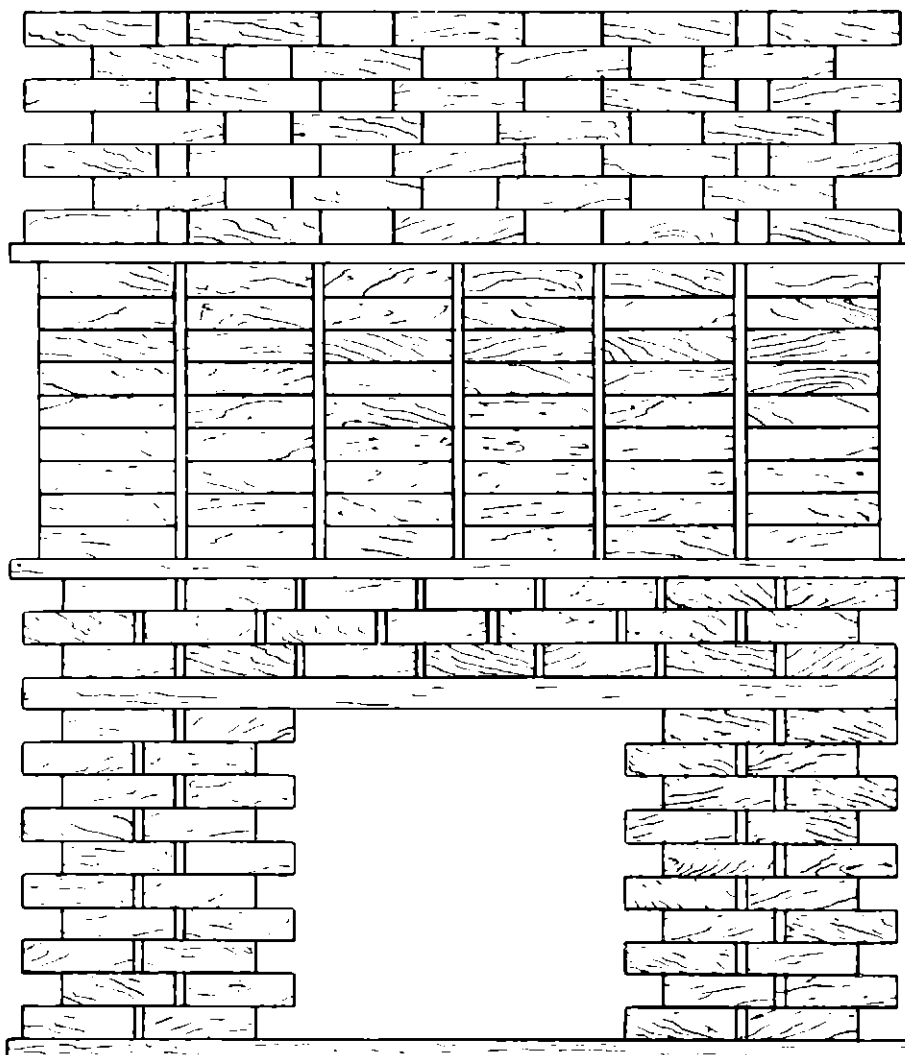
**) Zāģēto materiālu galu krāsošanai var lietot kaut kuŗu mūrnieka javu, arī mālus. Visbiežāk tomēr lieto kaļķa piena un kādas limvielas maisījumu, piemēram: 3 l kaļķa piena, 10 l ūdens un 1 l šķidrā stikla. Eļļas krāsu lietošana nav vēlama, jo neļauj kokam elpot un tas var satrunēt. Labāka jau vērtīgāko materiālu (īpaši planku) galu aplīmēšana ar papīru, bet vislabāk to apēnot, piestiprinot piemērota platumā nomaļus vai mazvērtīgus dēļus. Mūsu praktiķu vairums materiālu galu krāsošanas nozīmi vērtē ļoti zemu.

apstākļos ātri, bet nevienmērīgi žūstot, viegli plaisā*). Visus šos uzdevumus iespējams veikt un saimnieciski izdevīgā kārtā augstvērtīgus materialus iegūt, ja, jau zāgētavu ierīkojot un tās vietu izvēloties, vērā ņemtas arī pamatprasības, kādām jāatbilst labam zāgēto materialu noliktavas laukumam. Arī tam, tāpat kā baļķu noliktavas laukumam, vēlams neliels kritums, bet jau no zāgētavas ēkas puses uz noliktavas tālāko malu. Ja materialu transportu veic ar lokomotives vai kāda motora palīdzību, tad kritums var būt arī no zāgēto materialu laukuma uz zāgētavas pusi, lai strādnieki varētu atpūsties, ar tukšām vagonetēm no krautuves uz zāgētavas ēku braucot. Arī šim laukumam jābūt tīram no pūstošām koku atkritumu daļām, atbrīvotam no zāles, kas apgrūtinātu straujāku gaisa cirkulāciju zem grēdām. Zāgēto materialu līdz 7 m augstās grēdas («tāpeles») jākrauj tā, lai valdošie vēji varētu brīvi starp tām cirkulēt un lai šo vēju kustība sakristu ar novietnes platāko ceļu un materiāliem neaizņemto joslu virzienu, bet būtu šķērsām atsevišķās grēdās nokrautiem dēļiem. Arī zāgēto materialu noliktavai jābūt sausai, ar pienācīgi zemu gruntsūdens līmeni. Purvainas vietas šai noliktavai nav noderīgas, un ja gruntsūdens kaut uz neilgu laiku var sasniegt augstāku līmeni, tad laukums katrā ziņā drenējams. Parastos apstākļos drenažai vislabāk noder pietiekami resnas drenu caurules. Vaļēji grāvji traucē. Ja tomēr bez tiem nevar iztikt, tad izveido īpašas šachtas ūdens ievadīšanai grāvjos, un tās vietām pārsedz ar čuguna restēm (ar 5×5 cm lielu acekni). Labākai laukuma vēdināšanai nav vēlams, ka zāgēto materialu laukums, tāpat kā baļķu noliktava, atrodas mežmalā, kur nav iespējama brīva gaisa cirkulācija. Sevišķi laba tā būs, ja zāgēto materialu laukums atradīsies par trešdaļu metra augstāk nekā tuvākās apkārtnes platība. Labvēlīgos apstākļos novietotā laukumā var nokraut vairāk zāgēto materialu. Kalkulācijās pieņem, ka uz 1 ha var ērti novietot ap 2000 kub. m zāgēto materialu. Laukums jāizvēlas tā, lai tam arvien būtu ērta un netraucēta satiksme ar zāgētavas ēku. Satiksmes ceļus (parasti šaursliežu ceļus vai transportieņu bezgalīgās lentas) šinī virzienā nedrīkst šķērsot nekādi citi transporta ceļi. Uz šiem ceļiem arī nedrīkst atrasties pārāk strauji pagriezieni. Lai ceļi neputētu un lai uz tiem neaugtu zāle, tos nosedz ar akmeņu šķembām, kuņas pēc veltņošanas pārklāj ar cietu piemērota rupjuma «šlagu» («šlaku», sārņiem). Galveno transportceļu platums 2,5—3 m, sānceļu 1—1,5 m. Kā labākas gaisa cirkulācijas, tā arī izcēlušos ugunsgrēku apkaņošanas nolūkā lielākas zāgēto

*) Par šo jautājumu J. L. A. mežu tehnoloģijas katedras asist. Fr. Neilands tagad izdara plašākus pētījumus, kam būs kā lielāka teoretiska, tā arī praktiska nozīme.

Šo jautājumu akc. sab. «Latvijas Koks» zāgētavā, Vecmilgrāvī, pētījis arī inž. mežk. A. Zviņģelis — «Priedes un egles zāgēto materialu iežūšana» (1939. g. mežu technol. lab. diplomdarbs).

materialu noliktavas iedala apm. 8×8 m lielos kvartalos, kurus vienu no otra atdala ne šaurāki par 6 m ceļi. Pēc katriem zāgēto materiālu krautuves 100 m vēlama vēl platāka ar koku materiāliem vai citiem degošiem materiāliem neaizņemta josla, kurai var būt izcila nozīme izcēlušos ugunsgrēku ierobežošanai. Kā ugunsgrēku apkaņošanas, tā arī zāgēto materiālu

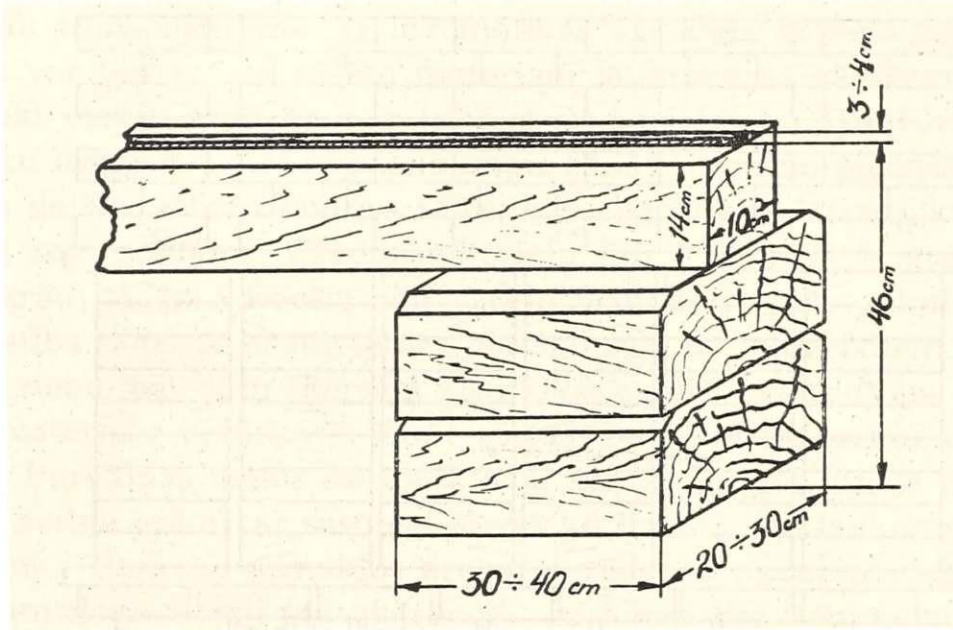


171. zīm.

Zāgēto materiālu krāvuma veidi, kurus lieto gaissausu materiālu novietošanai nojumēs. Krāvuma apakšējā daļā izveidota kamera nelielu materiālu vairumu novietošanai pārdevumiem mazumā. No augšas otrais krāvuma veids arī tiek dažkārt lietots, bet nav ieteicams.

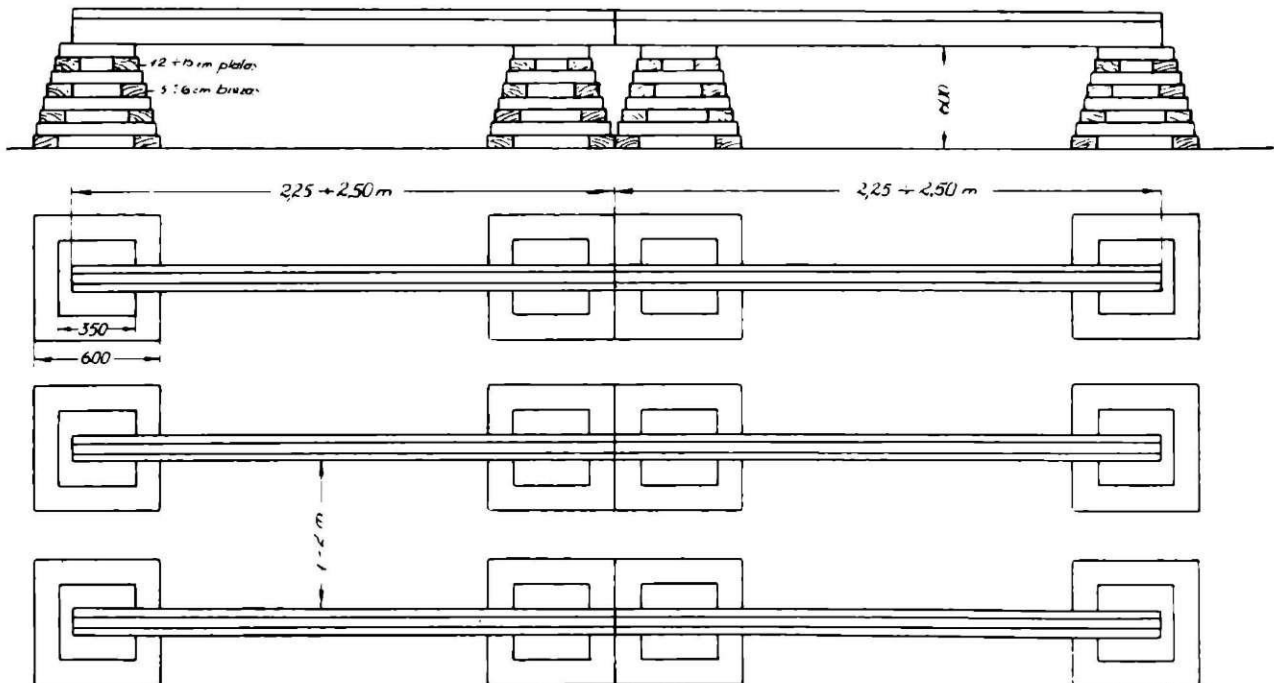
gaišās krāsas uzglabāšanas nolūkā nav vēlams materiālu noliktavu novietot valdošo vēju pusē no spēkstacijas vai citām apkurināmām telpām. Piemēram, akc. sab. «Latvijas Koks» Mīlgrāvja zāgētavā galvenā materiālu krautuve itin pareizi novietota Daugavas pusē. Šai izvēlei vēl tā priekšrocība, ka materiāli sevišķi izdevīgi iekraujami liellaivās. Prasība par tādu krautuves vietas izvēli un iedalījumu, lai materiālus varētu ērti

piegādāt, nokraut un vēlāk bez grūtībām aiztransportēt, ir jāievēro līdz pēdējai iespējai. Zāģēto materiālu laukumam vēlams iegarena forma. Vēlams, lai sliežu ceļi skartu katra apm. 8 m plata kvartāla vienu malu. Vagonetes ar materiāliem uz nokraušanas vietām pie mums visbiežāk velk zirgi, kas nav uzskatāms par modernu materiālu transporta atrisinājumu.



172. zīm.

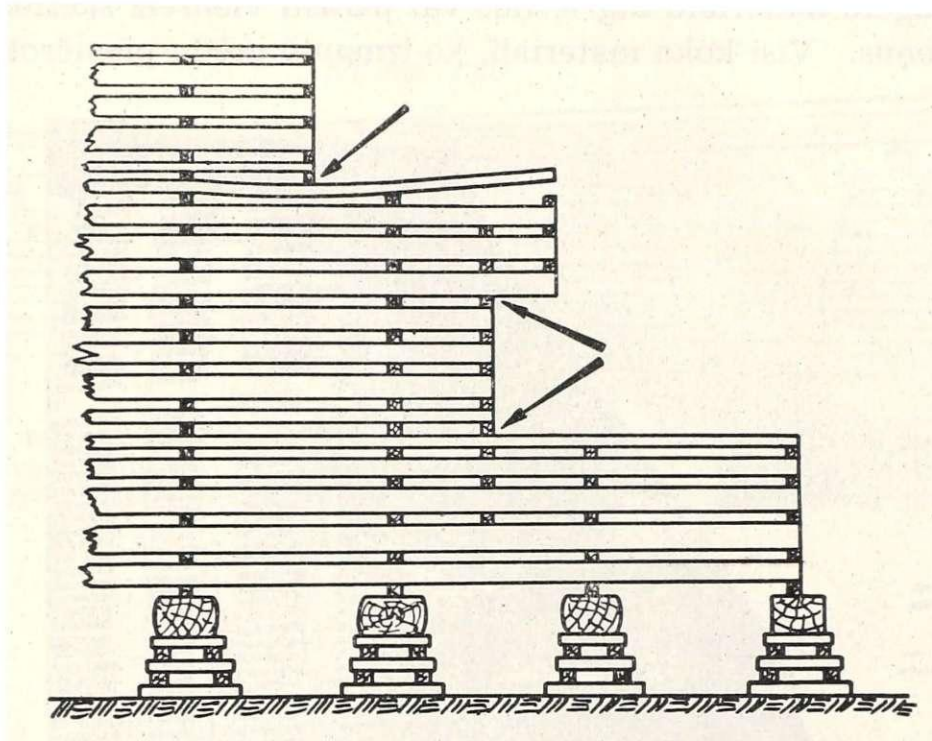
No planku galu atgriezumjiem sakrāts vienkāršs dēļu grēdas («tāpeles») zokelis.



173. zīm.

Zāģēto materiālu grēdu (krāvu, tāpeļu) pabūves zagētavās bieži izkrauj no materiālu atgriezumjiem (kuņus katrā ziņā vajaga konservēt).

Ja nu arī tos lieto, tomēr nekādā gadījumā nedrīkst krautuvē ierīkot nedz cilvēku, nedz zirgu ērtākai staigāšanai pa smilšainiem vai zemāk gulošiem un tamdēļ bieži vien mitriem ceļiem kādas atklātas koka grīdas, trotuarus



174. zīm.

Nevienāda garuma materiāli arvien jākrauj tā, lai tie neizlocītos. Augšā redzams nepareizs krāvums, apakšā — pareizs.

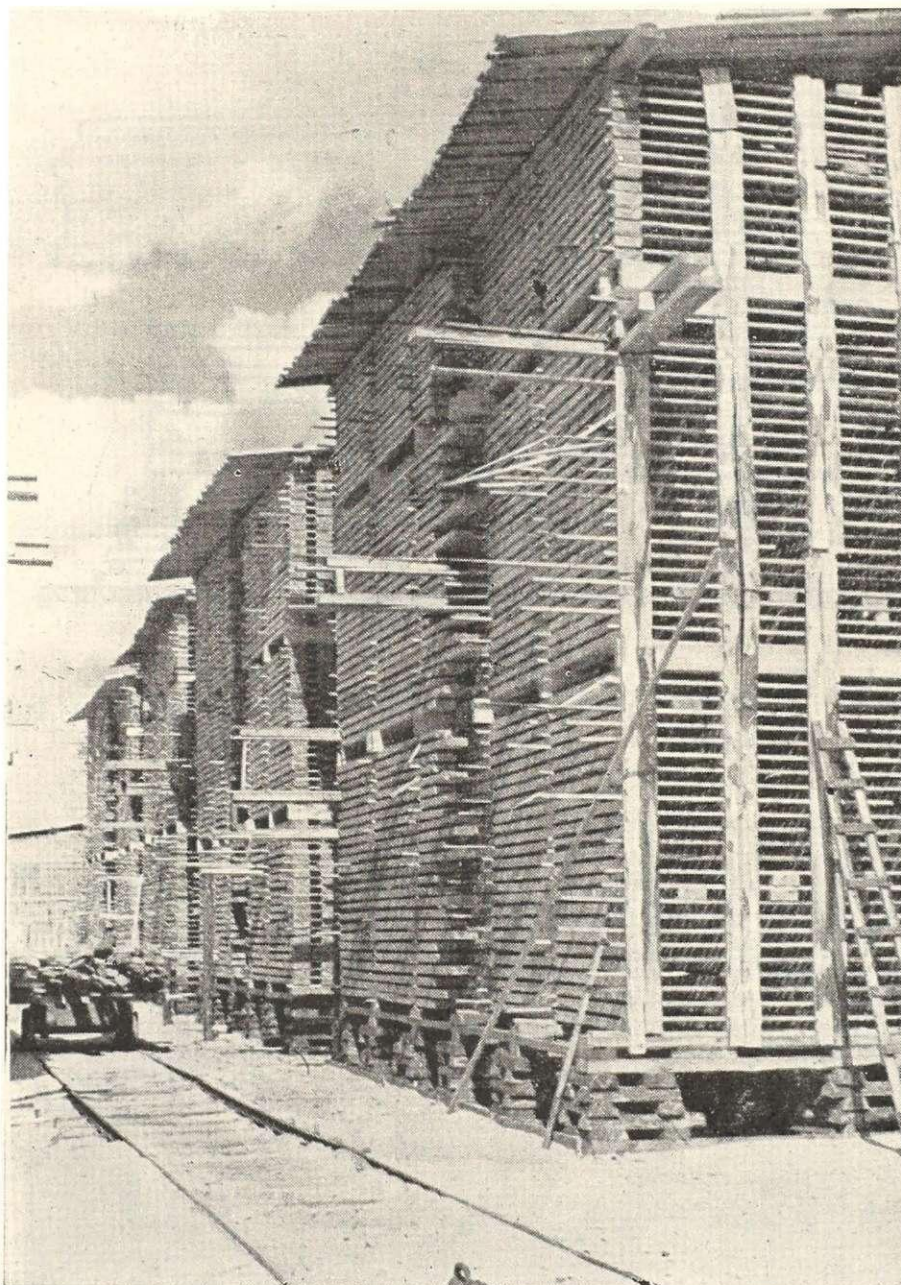


175. zīm.

Skats uz zāgēto materiālu laukumu kādā Skandināvijas zāgētavā. Laukuma aizmugurē redzama zāgētava.

vai citas tamlīdzīgas ietaises, kas drīz vien sāk pūt un kļūst par kaitīgo sēnīšu izplatīšanas perēkli. Vislielākā tīrība zāgēto materiālu krautuvē ir vissvarīgākā. Nedz koku mizas, nedz arī zāģu skaidas vai kādi citi atkri-

tumi nedrīkst mētāties laukumos. Ja laukumā nav ķieģeļu, akmeņu vai betona mūrētu stabu materiālu grēdu pacelšanai $\frac{1}{3}$ — $\frac{3}{4}$ m*) virs zemes, tad šim nolūkam izmanto zemē iedzītus koka pāļus, kā attēlos parādīts, sakrautus zāgēto materiālu atgriežņus vai parasti vienreiz šķeltus priedes koka paliktnus. Visi koka materiāli, ko izmanto grēdu piemērotai pacel-



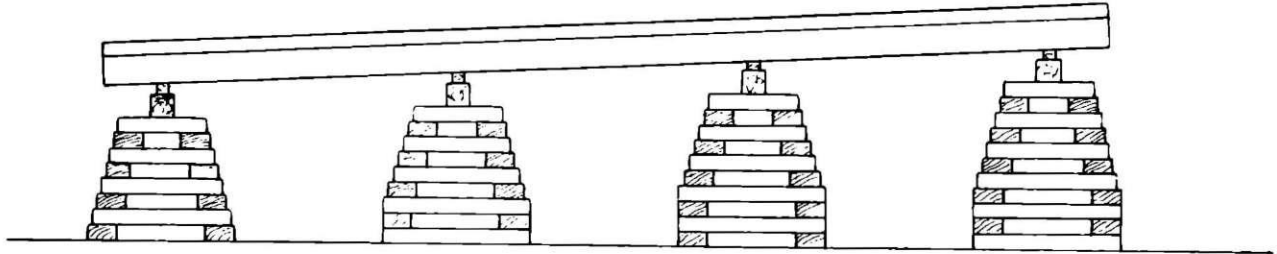
176. zīm.

Tā glabā zāgētos materiālus akc. sab. «Latvijas Koks» zāgētavā, Vecmīlgrāvī, Rīgā no saules staru un lietus ūdeņu iedarbības. Zemei pieskarošies paliktnu koki konservēti. Zāle netraucē gaisa cirkulāciju apakš grēdām.

*) Applūstošās vietās pat 1 m virs zemes, katrā ziņā, lai arī starp visaugstāko ūdens līmeni vai sniega kārtu un zemāko dēļu rindu arvien paliktu vismaz 10 cm plata brīva starpa.

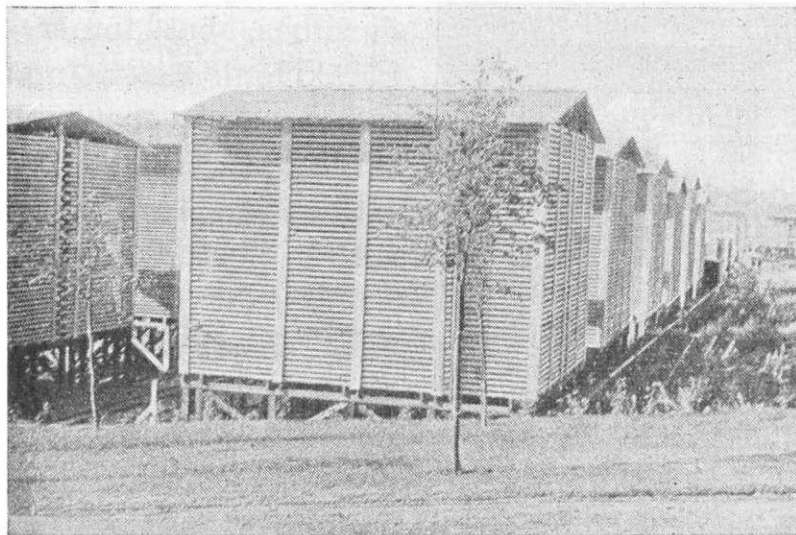
šanai virs zemes, ne tikai rūpīgi jānomizo, resp. jāatbrīvo no mizu atliekām, bet arī vēl jākonservē, kā tas jau bija aizrādīts, runājot par baļķu noliktavas palikteņu kociem. Zemē iedzītiem pāļiem jābūt sevišķi rūpīgi konservētiem vismaz 50 cm virs un tikpat dziļi zem augsnas līmeņa. Pa-

Kritums 1:20



177. zīm.

Lai zāgēto materialu grēdās vēja iedzītais ūdens ātrāk notecētu un lai materiāli labāk žūtu, pabūves, jaunākā laikā, dažkārt mēģina kraut ar kritumu. Pie šāda krāvuma svarīgs sevišķi rūpīgs darbs. Atsevišķie pamatu stabiņi jākrauj vai jāmūrē dažāda augstuma.



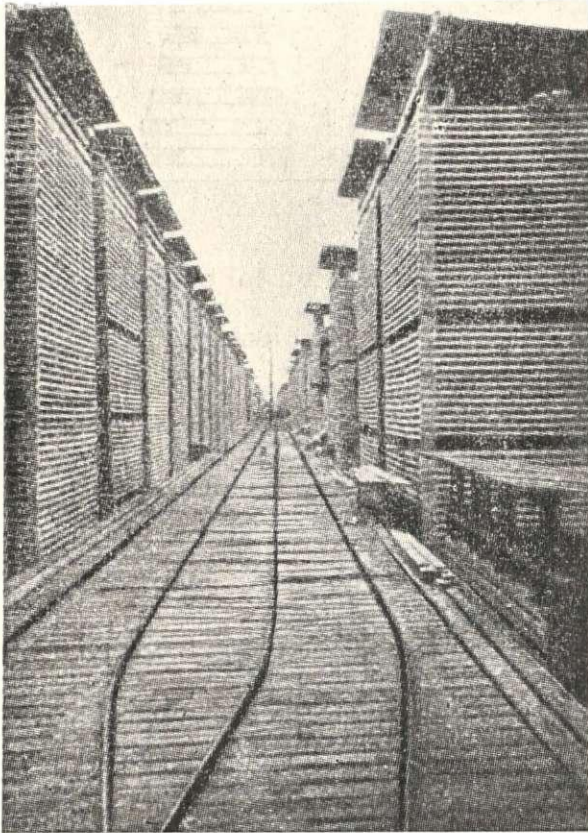
178. zīm.

Zemākās vietās nokrautos zāgētos materiālus Skandināvijas valstīs paceļ krietni virs zemes, lai tos ziemā neieputinātu sniegs, bet pavasaros un rudenos lai tie neciestu no ūdens tuvuma. Arī materiālu žūšana pie šāda krāvuma norit ātrāk. Dēļu galus rūpīgi sarga no saules staru iedarbības.

likteņiem jābūt pietiekami izturīgiem, un starpas starp blakusbalstiem nekad nedrīkst pārsniegt 1,5 m. Ja palikteņi deformējas vai arī atrodas pārāk tālu viens no otra, tad zūd materiālu grēdu stabilitāte un materiāli izlocās. No atgriežņiem izkrautie grēdu balsti ir vislētākie un jākrauj jo platāk, jo irdenāka augsna zem grēdām. Zem katra balstu krāvuma parasti noliek blakus krautu 50—75 m/m biezu dēļu atgriežņu rindu, un pašu balstu jau krauj uz šīs dēļu grīdas vai nu kā cilindrisku, vai nogriezta kona formas šachtu. Krāvuma apakšējā daļa pēdējā gadījumā ir visbie-

žāk ap 60×60 cm liela, bet balsta krāvuma augšējā plātne ap 30×30 cm liela. Balstus parasti sagatavo katrā novietnes kvartālā vienāda lieluma grēdām (raugoties pēc visgarākiem materiāliem, kādi grēdās tiks iekrauti), visbiežāk 7,5—8,5 m platām*).

Zāgētavas laukumu iekārtojot, svarīgi ir arī izšķirt jautājumu, kurā laukuma daļā kraut plānākos, kurā biežākos materiālus. Lai krautuves



179. zīm.

Starp zāgēto materialu grēdām dažkārt vēlami arī divi līdztekus sliežu ceļi.

krauj noliktavas aizvēja malā, bet materiālus, kas biežāki par 45 m/m, novieto krautuves vidusdaļā. Sazilējušiem materiāliem atdala īpašu krautuves kvartālu, kas nedrīkst atrasties tuvāk par 50 m no veselo koku materiālu novietnēm. Lai iespējami labāk nodrošinātos pret pārējo materiālu infekciju, sazilējušos materiālus arvien krauj laukuma aizvēja pusē. Galvenā laukuma daļā ievērotos sazilējušos materiālu gabalus pirmajā iespējamā gadījumā pārvieto uz tiem iekārtoto atsevišķo krautuvi. Šai piesardzībai pēc vairākiem ārzemju novērojumiem tomēr ir lielāka nozīme nekā tas varētu

iedalījums arī šinī ziņā būtu pareizs, jāatceras, ka plānākie dēļi žust ne tikai ārtāk, bet arī vienmērīgāk. To plaisāšanas gadījumi tamdēļ retāki, un tie nav jāsarģa arī no stiprāka vēja. Biezākas plankas turpretim, sausu vēju biežāk skartas, žust daudz ātrāk no ārpuses un tamdēļ bieži plaisā un viegli vien sagriežas greizas. Viduvēja biezuma materiāli jāsarģa no pārmērīgi straujas vēja iedarbības, bet tomēr nav žāvējami pārāk lēni. Priežu materiāli žust lēnāk par egļu materiāliem un novietoti apstākļos, kad žūšana pārmērīgi ieilgst, viegli vien var beidzot sazilēt. Šos novērojumus vērā ņemot, nebūs grūti izšķirties, kurā laukuma daļā viena vai otra biezuma materiālus novietot. Visu koku sugu plānos, līdz 25 m/m biezos dēļus un visu izmēru priežu materiālus arvien novieto krautuvē valdošo vēju pusē. 25—45 m/m biezos materiālus parasti

*) Par visiem zāgēto materiālu laukuma iedalījuma un materiālu kopšanas jautājumiem skat. arī Dipl. Ing. E. Z o d e l — Der Schnittholzplatz. R K W — Veröffentlichungen Nr. 52.

likties, ņemot vērā, ka zilēšanas sēnīšu sporas mazākā vairumā vasaras mēnešos it visur konstatējamas. Materialu zilēšanas un arī citu koksnes bojātāju sēnīšu apkaņošanai ieteic neapmierināties vienīgi ar koku materialu krautuvju zāles sistematisku applāšanu, lai atvieglotu gaisa brīvu cirkulāciju arī līdz ar augsnu, bet vēlams zāles pilnīga iznīcināšana ķīmiskiem līdzekļiem, kā tas jau bija aprakstīts, apskatot baļķu noliktavas kopšanas jautājumu. Visā zāgētavas teritorijā arī jāiznīcina (ar saknēm izcērtot) visi liekie krūmi, jāaizbež un jānolīdzina bedres, kurās varētu sakrāties ūdeņi vai gruži. Ziemā sniegu no ceļiem nedrīkst sadzīt starp dēļu grēdām, kur tas traucētu gaisa cirkulāciju. Sniegs jānotīra arī no grēdu pārsegumiem un jāaizved projām no krautuves teritorijas. Pēc sniega nokuššanas visi zāgētavas laukumi rūpīgi jānotīra no gružiem un koku atkritumiem, kas tur pa ziemu uzkrājušies, un laukumi jādezinficē vai nu ar chloratu vai perchloratu sāļiem, kurus lieto zāles iznīcināšanai, vai, lētāk, tie jāapšļāc ar maisījumu no 1 daļas sēru ziedu, 20 daļām nedzēstu kaļķu un 100 daļām ūdens. Kā laukuma dezinfekcijas nolūkam, tā arī cīņai ar zāli dažkārt lieto pat parastās vārāmās sāls (NaCl) šķīdumu: uz 10 l ūdens šim nolūkam ņem 3,5 kg sāls. Uz katra ha zāgētavas laukuma šādu šķīdumu vienmērīgi izlaista ap 500—750 l. Iespējams arī laukumu tikai nokaisīt ar vārāmo sāli cietā veidā, bet tad tās jāņem vairāk nekā šķīdumu lietojot. Vēl labāk šinī gadījumā tomēr lietot chlorkaļķi, vai arī dzelzs vitriolu (FeSO_4), kuŗa gan, pēc dažām receptēm, vajagot izkaisīt ap 3 kg uz 1 kv. m, lai panākumi būtu pilnīgi droši. Šāda dezinfekcija tad gan izmaksā dārgi, jo lietojot natrija chlorata šķīdumu, viena kv. m dezinfekcija, reizē arī zāli iznīcinot, izmaksā tikai 9—11 sant. Tomēr arī šādi lielāki izdevumi parasti atmaksājas. ZASV rūpīgi izdarītā statistika rāda, ka visumā tur sazīlē ap 25 proc. no visiem zāgētiem materiāliem, un kokrūpniecība katru gadu tamdēļ cieš zaudējumus ap 8 milj. dolaru. Uzlabojot koka materialu krautuvju sanitāro stāvokli, ir vislētākā iespēja zaudējumu apmērus samazināt.

Sevišķi ļauni kļūst apstākļi, ja zāgēto materialu noliktavā ieviešas un sāk materialus inficēt kādas ļaunākas par zilēšanas, piemēram, koksnes sadalītājas sēnītes (ēku puves vai t. l.), vai arī ja materialu noliktavas kļūst par kokgraužu («ūsaiņu» vai c.) izplatītājām. Šādos gadījumos nepieciešama rūpīga visas zāgētavas teritorijas dezinfekcija un no šiem kaitēkļiem atbrīvojami arī visi pārdodamie koku materiāli. Par labu līdzekli šādos gadījumos izrādījies chlorpikrīns ($\text{CCl}_3 \text{NO}_2$). Tas tīrā veidā ir eļļveidīgs bezkrāsains šķidrums, kuŗa vārīšanās temperatūra ap $+112^\circ \text{C}$. Chlorpikrīna tvaiki ir apm. 5,7 reizes smagāki par gaisu un labi noder laukumu pilnīgai dezinfekcijai. Tikai nav jāpiemirst, ka tie ļoti kaitīgi arī cilvēka veselībai un ar šo vielu jāapietas ļoti uzmanīgi. Tās klātbūtnē jāuzturas pretgāzu maskās. Ne mazāk bīstama tomēr ir arī cianskābe un citas gāz-

veidīgās vielas, kuŗas iespējams izlietot atzīmēto kaitēkļu apkaŗošanaī. Domājot par šo jautājumu, nekad nedrīkst piemirst, ka arvien vieglāk būs novērst atzīmēto kaitēkļu ieviešanas materialu noliktavā, nekā jau iznīcināt tur reiz savairojušos kaitēkļus.

Cīņai pret materialu sazīlēšanu liela nozīme arī pareizam materialu krāvumam atsevišķās grēdās. Jo dēļi mitrāki un plānāki, jo tie jākrauj ir denāk, lai ātrāk apžūtu. Stingri jāraugās arī, lai visi dēļi būtu tīri no zāģu skaidām, kas visvairāk uzsūc mitrumu un ātrāk pūst, bet šo tīrīšanu nedrīkst veikt krautuvē, tā jāizdara jau iepriekš — zāģētavas ēkā vai pie tās. Sakrautie dēļi rūpīgi jāsarga no nokrišņiem, visas grēdas ar nojumēm pārsedzot ne tikai tad, kad tās vairs augstāk nekraus, bet arī tad, kad krāvums grēdās nav paredzams ilgāku laiku. Arī dažas dienas kraušanu pārtraucot, īpaši ziemā, jā rūpējas, lai grēdas koki pārāk neapsnigtu vai nesaļītu. To panāk, ja pēdējo, augšējo dēļu rindu nokrauj cieši dēļi blakus dēļim. Krāvumu vēlāk turpinot, sniegu no šiem dēļiem noslauka un tos sakrauj ar starpām, kādas attiecīgā grēdā zemāk ieturētas. Skandināvijas valstīs dažkārt vērtīgāko materialu grēdas, lietum tuvojoties, pārsedz pat ar brezentiem: tāpat kā vienreizējs lietus maina siena krāsu, tas nedaudz bojā arī zāģēto materialu izskatu. Pirms krāvumu iesāk, rūpīgi jāizslauka grēdas apakša starp balstiem un jāpārbauda, vai daži balsti nav sēdušies, vai tie nav ķīļiem vai citādā veidā izlīdzināmi resp. izregulējami tā, lai uz balstiem novietotiem gulšņu kokiem, kas satur grēdas dēļus, būtu kritums kā 1:20, lai ātrāk notecētu vējainā laikā grēdā iedzītais lietus ūdens. ZASV šo kritumu bieži taisa pat lielāku — līdz 1:12. Dēļu slīpumu nekādā gadījumā nav vēlams iegūt, lietojot dažāda biezuma starpkokus. Gulšņu koki, ja vajadzīgs, papildus konservējami vai nu ar karstas kreozoteliņas (ar nelielu fluornatrija piedevu) krāsojumu, ja šie koki pilnīgi sausi, vai arī ar kādu grūti izskalojamo mineralsāļu šķīdumu, no kuŗiem kā labākais uzskatāms Anglijas Forest Products Research Laboratory (Aylesbery, Bucks) atrastais sastāvs*): sublimata (HgCl₂) — 0,25 proc., natrija nitrita (NaNO₂) — 1,25 proc., kalija bichromata (K₂Cr₂O₇) — 0,5 proc., sodas (Na₂CO₃) — 0,125 proc. un ūdens (H₂O) — 97,875 proc. Šķīdums jāpagatavo, alkalisko nitrita šķīdumu lēni piejaucot sublimata un kalija bichromata šķīdumam. Konservēšanu atkārtot nekad nav jākautrējas: pat metali, lai nerūsētu, pēc nedaudz gadiem par jaunu jākrāso, un tamdēļ nevietā iedomāties, ka reiz konservētiem koku materialiem jākalpo mūžīgi. Tikai pēc šādas vietas sagatavošanas var stāties pie materialu kraušanas.

Latvijā visbiežāk lieto 3 galvenos zāģēto materialu nokraušanas veidus: 1) blīvo krāvumu, 2) parasto Rīgas krāvumu, ko sauc arī par «šmi-

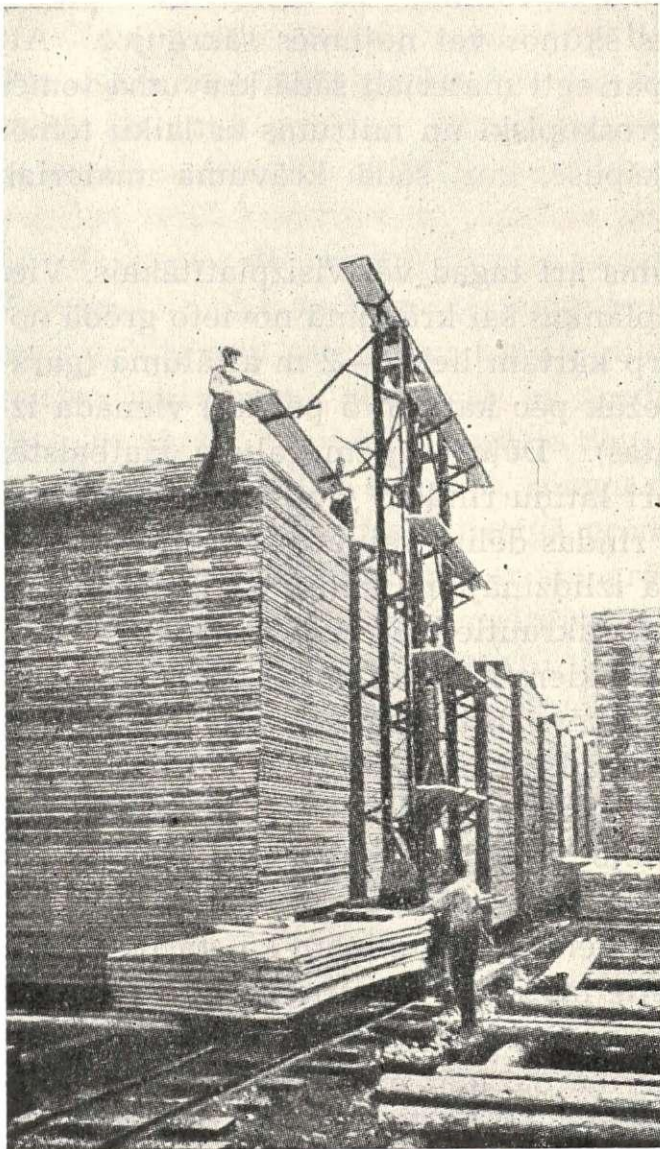
*) Sīkāk par to skat. I. B r y a n — «A new preservative». «Wood» 1939, Nr. 4., 161.—164. lp. p.

gas» krāvumu, un 3) jauno somu un zviedru krāvumu, kam var būt arī dažādi stipri atšķirīgi izveidojumi.

Blīvā krāvumā var atklātā vietā tikai uz īsāku laiku novietot materiālus, kas izžuvuši līdz gaisa sausuma stāvoklim. To biežāk lieto pienācīgi izžuvušos vērtīgākos materiālus šķūņos vai nojumēs sakraujot. Atklātā vietā novietoti un pat rūpīgi pārsegti materiāli šādā krāvumā tomēr ātri var sākt bojāties, jo koki ir higroskopiski un mitrums ar laiku tomēr piekļūst materiāliem arī grēdas iekšpusē, kur šādā krāvumā materiāli vairs nevar izžūt.

Parastais Rīgas zāgētavu krāvums arī tagad vēl visizplatītākais. Vienāda platuma un biezuma dēļus un plankas šai krāvumā novieto grēdā noteiktā attālumā vienu no otra. Starp kārtām liek 1—2 m attālumā (garākiem angļu mēra materiāliem visbiežāk pēc katrām 5 pēdām) vienāda izmēra latiņas (līstītes, grēdu starplatas). Dēļu ārējiem galiem jāatbalstās uz malējām latiņām. Kā dēļu, tā arī latiņu rindām jābūt pilnīgi vertikālām, t. i. katram nākošās, augstākās rindas dēlim vai latiņai jāatrodas tieši virs zemākās. Krāvums bez rūpīga izlīdzinājuma šinī ziņā gan nedaudz lētāks, bet izskatās ļoti neglīts, un arī sakrautie materiāli var vieglāk izlēcīties. Dažreiz latiņu vietā par starpkokiem lieto tos pašus dēļus vai plankas, kurus grēdā («tāpelē») sakrauj. Šķērsām tad parasti krauj visgaļākos dēļus, bet ja arī tie par īsiem un nesedz krāvuma platumu, tad liek pamīšus 2 dēļus vai plankas, katru no savas malas, lai starpa starp blakus guļošiem galiem būtu 30—40 cm. Lietojot pēdējā krāvuma veidu, grēdā var sakraut vairāk materiāla kā lietojot latiņas. Krāvums arī iznāk lētāks, bet priekšroka tomēr jādod pirmajam veidam (ar latiņām kā starpkokiem), jo īpaši gadījumā, ja sakrautie zāgētie materiāli ir mitri un plati, tie žūst ļoti nevienmērīgi, un tā kā saskaršanās notiek lielā virsmā, šeit materiāli sāk vieglāk zilēt. Žūšanas nevienmērība dažādās materiāla daļās (pēc gaļuma vērtējot) rada arī materiālu plaisāšanu, kas nenotiek latiņas lietojot. Ļaunumu pilnā mērā nevar novērst, arī katras otras rindas šķērskokus par pusi no to platuma sāņus pabīdot, lai tikai 1, 3, 5 un t. t. rindas starpkoki būtu viens virs otra, bet 2, 4, 6 un t. t. rindas starpkoki par pusi no to platuma pabīdīti sāņus. Specialās latiņas, ko lieto par starpkokiem, visbiežāk ņem tikai 10—20 m/m biezas un visbiežāk 40 m/m platas (parastākās svārstības no 25—100 m/m), kamdēļ materiālu saskaršanās virsma, tās lietojot, arvien daudz mazāka un žūšana norit vienmērīgāk. Latiņu biezumu izvēlas atkarībā no zāgēto materiālu iegūšanas gada laika un arī ievērojot klimatiskos apstākļus, jo, kā jau aizrādīts, materiālu žūšanai jānorit iespējami ātri, bet vienmērīgi, lai materiāli nesaplaisātu. Latiņu platums jāizvēlas atkarībā no sakrauto materiālu cietības: mīksto koku materiālus nokraujot, jālieto platākas latiņas, lai grēdas apakšējā daļā tās zem augšējo kārtu svāra neiespiestos žāvējamajos materiālos. ZAS valstīs parasti lieto,

mīksto koku materiālus kraujot, ar 25×100 m/m, bet cieto koku materiālus kraujot, ar 25×51 m/m šķērsgriezumu. Latīņu gaņums parasti līdzinās grēdas platumam. Atstarpas starp blakusdēļiem grēdā



180. zīm.

Automatiskais dēļu krāvējs (G. Topham mašīnfabr., Vīnē), kas zāģētos materiālus var celt līdz 8 m augstu. To apkalpo 3 cilvēki. Dēļus tas ceļ ar ātrumu 15 m/min. un vienā maiņā ar tā palīdzību var sakraut līdz 100 kub. m dēļu. Celtnis novietots uz vagonetes un ērti pārvietojams. To var darbināt arī pretējā virzienā un izlietot saudzīgai dēļu nolaišanai no grēdas vagonetē. Patērē 1 z. sp. un dabūjams kā ar elektromotoru, tā ar benzīna motoru apgādāts.

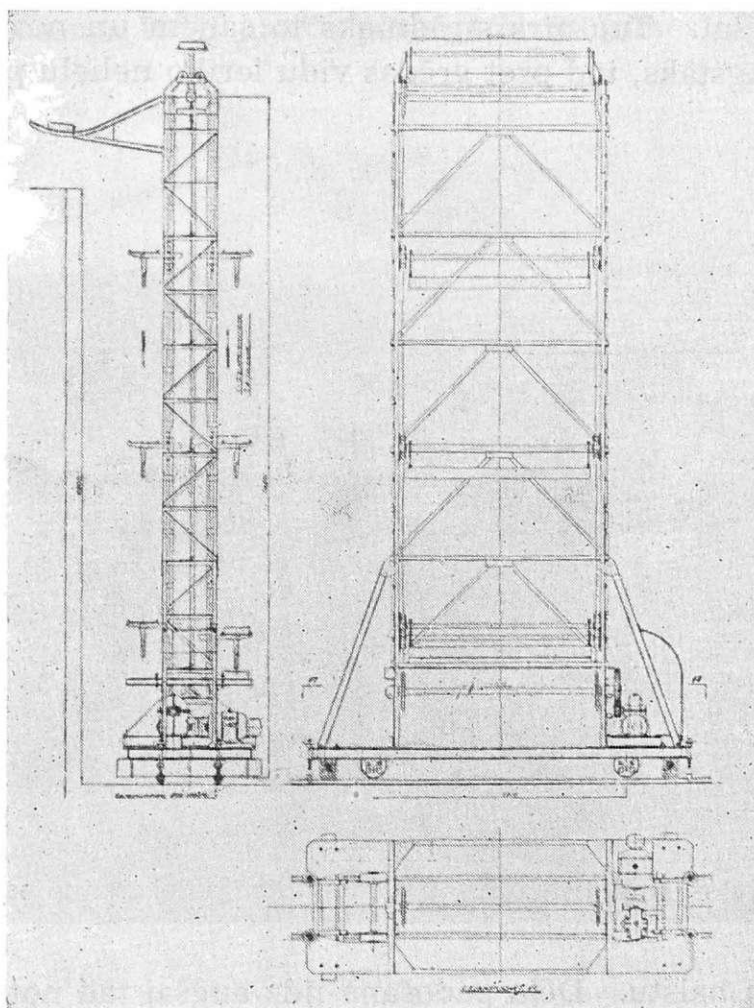
parasti ap 10 cm. Ja grēdas krauj ap 7 m augstas, tad labākai materiālu žūšanai, īpaši gada laikos ar lielāku gaisa mitrumu, katrā grēdā izkrauj 2—4 platākas horizontālas starpas labākai gaisa cirkulācijai. Lai šīs starpas iegūtu, lieto augstākus starpkokus, piemēram, parasto latīņu vietā liek uz šķautnes vai nu pašus iekraujamos materiālus, vai arī 75 m/m biezu un 12—15 cm platu planku atgriezumus. Pirmo platāko starpu izkrauj ap 75 cm virs grēdas pamatiem, otro un trešo pēc katriem tālākiem 75 cm, bet ar pēdējo sadala grēdas augšējo daļu divās pēc augstuma līdzīgās daļās.

Visos šais krāvuma veidos vienā grēdā parasti novieto tikai vienas koku sugas, viena platuma un vienas tirgus šķirnes materiālus. Pēc gaņumiem plankas visbiežāk šķiro, kraujot kopā: 1) no 10—12' gaņās, 2) no 13—15' gaņās un 3) no 16—24' gaņās. Bet atkarībā no tirgus apstākļiem un no zāģēto materiālu laukuma lieluma iespējami arī citādi sadalījumi.

Lietojot jauno somu un zviedru zāģēto materiālu kraušanas veidu, uz malējās latīņas ar galiem atbalstās tikai katra piektā vai sestā novietoto zāģēto

ģēto materiālu vertikālā rinda. Vēlams tomēr, lai katrā grēdas galā vismaz 3 rindas izkrauto zāģēto materiālu balstītos uz malējām latīņām, lai

to veidotais «kronītis» būtu pietiekami stabils. Pārējo grēdā iekrauto materialu gali «ierauti» grēdā. Tie tādā kārtā bez kāda īpaša seguma apēnoti (atskaitot dažas rindas) un žūst bez plaisāšanas. Materiāliem, kam biezums un platums apmēram vienāds un kas nav pārāk plati (piem., $4\frac{1}{2} \times 5\frac{1}{2}$ "), latiņas nemaz neliek, bet to vietā izmanto pašus materiālus.



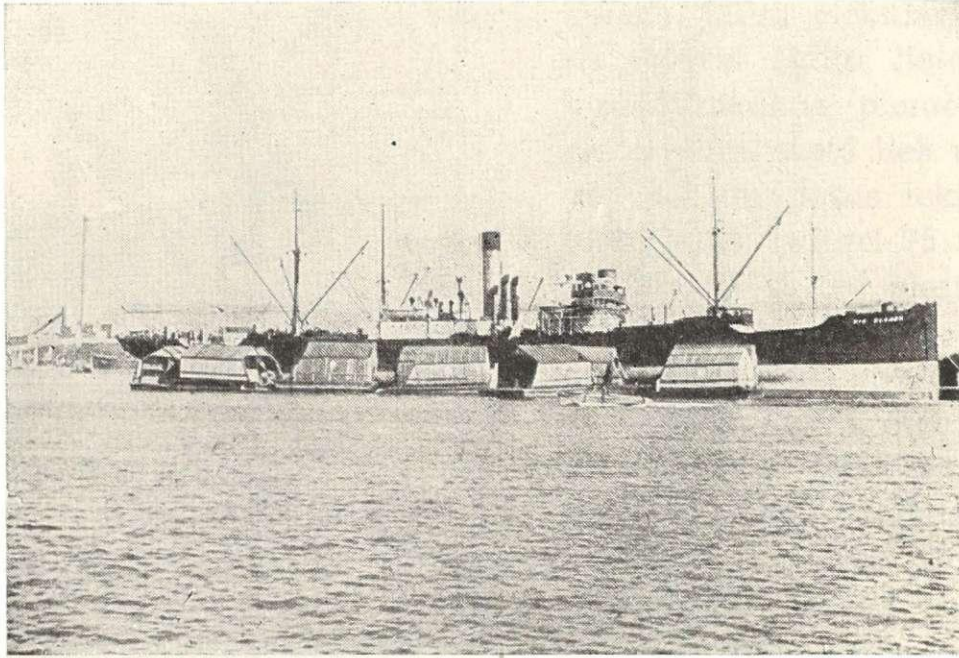
181. zīm.

«Karhula Osakeyhtiö» mašīnfabrikas izveidots automatiskais dēļu krāvējs.

Ja materiāli nav pārāk plati un ne mazāk kā $2\frac{1}{2}$ " biezumā, tad tos nereti visā grēdā krauj uz šaurās šķautnes («blates»). Platāki materiāli, šādi krauti, apakšējās kārtās izlocītos. Šo krāvēju lieto gandrīz vienīgi ziemā, kad materiāli ļoti grūti žūst.

Zāgēto materiālu grēdu kraušanu («tāpelēšanu») neatkarīgi no krāvēja veida var izdarīt vairākiem paņēmieniem. Vecākais un pie mums izplatītākais veids ir paņēmieni materiālus pa ierīkotām laipām nešus grēdas augšā uznest. Ja strādnieki apgādāti piemērotiem tērpiem, kas netraucē kustības, rokās tiem cimdi, kas pasarga no skabargām un noberzumiem, bet uz pleciem īpaši spilventiņi ērtākai materiālu nešanai, tad darbs nav

sevišķi grūts. Tas būs samērā ražīgs, ja nokraujamie materiāli un piemēroti starpkoki tiks pie grēdas tekoši piegādāti un būs pārdomāta darba organizācija*). Tomēr darba ražība, materiālus no grēdas padodot, gandrīz divkāršojas, ja lieto tā saukto «svēršanas paņēmieni». Tā piemērošanai pie grēdas ierīko balstu un uz tā uzliek dēli. Pēc tam uz šī balsta kā ass un dēli kā sviru lietojot spiež tā vienu galu uz leju un reizē paceļ otru galu līdz grēdas augšai. Tur otrs strādnieks to saņem un novieto grēdā. Ja krāvums jau augstāks, tad pret grēdas vidu ierīko nelielu platformiņu stā-



182. zīm.

Zāgētos materiālus Kotkā, Somijā, padod pie kuģa iekrautus segtās liellaivās.

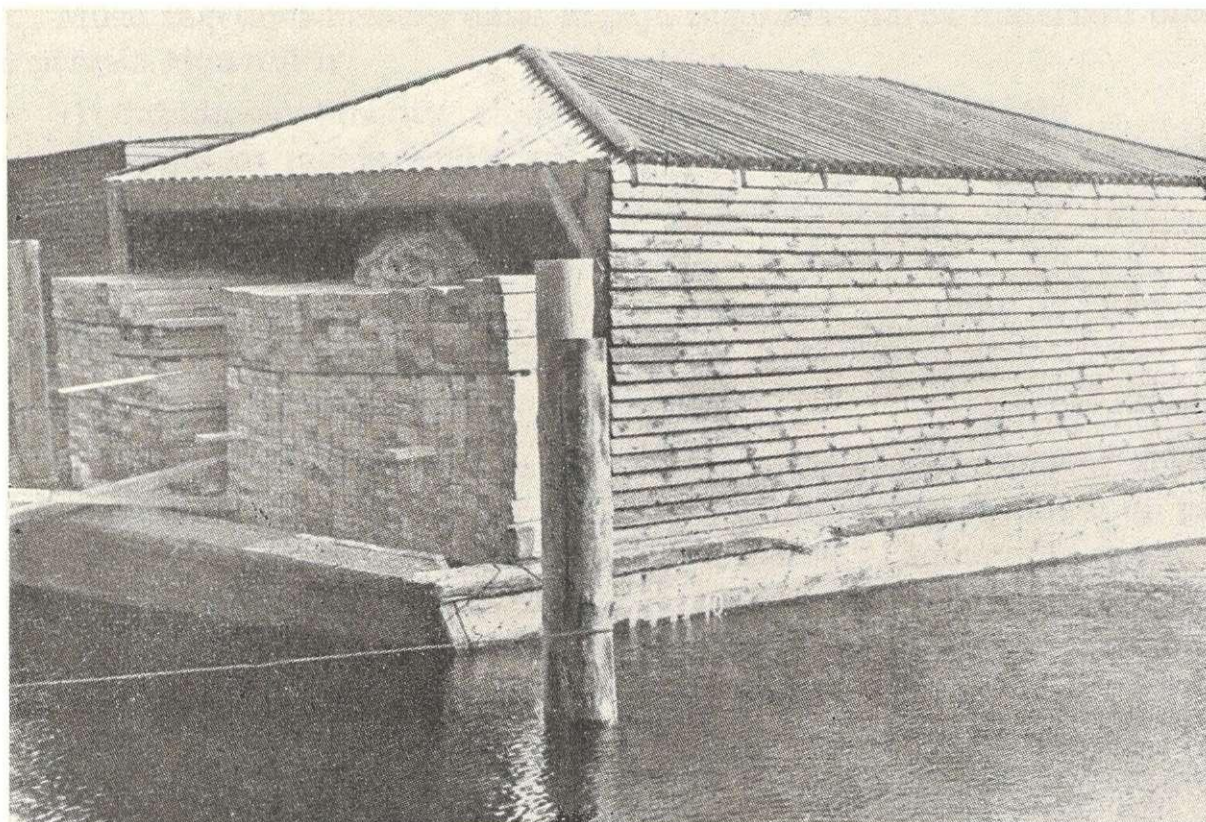
vēšanai un otru balstu. Dēļa padošana līdz augšai tad notiek divos paņēmienos: vispirms līdz platformiņas līmenim un tad līdz grēdas augšai.

Vēl augstāka kraušanas darba ražība ir, ja lieto mehāniskos palīg-līdzekļus, īpašus dēļu pacelšanas elevatorus («tāplerus»). Tie visbiežāk novietoti uz platformām ar riteņiem, un tos dzen viena vai otra veida motors. To lietošana atmaksājas sevišķi labi, ja gadā krautuves grēdās jānovieto pāri par 10.000 kub. m zāgēto materiālu, un pavisam nepieciešami tie gadījumos, ja laukuma mazo izmēru dēļ grēdas jākrauj augstākas par 7 m. Grēdas līdz cilvēka augumam krauj bez elevatora, bet vēlāk tos paceļ uz grēdas ar piemēroti novietota elevatora palīdzību. Cēlāja bezgalīgo ķēžu kustības ātrums 20—24 m minūtē. To parasti apkalpo 3 cilvēki: viens pa-

*) Par darba normām skat. И. А. Лебединский — Укладка пиломатериалов, Москва 1938, 59.—64. lpp. un Ing. Fr. Braunshirn — Das Sägewerk. Wien 1929, 165.—171. lp. p.

dod dēļus elevatoram, un 2 uz grēdas tos novieto. Elevators minūtē paceļ 10—15 dēļu. Trīs strādnieki stundā parasti ar šāda celtna palīdzību sakrauj ap 10 ciešm. zāgēto materialu, t. i. uz 1 kub. m sakrauto materialu tiek patērēta apm. $\frac{1}{3}$ darba stundas, bet strādājot bez mechaniskā elevatora parasti 0,5—0,75 darba stundas.

Grēdās («tāpelēs») sakrautos materialus no nokrišņiem, saules stariem un putekļiem pasarga īpaši jumtu pārsegumi (nojumes). Nojumes paga-



183. zīm.

Zāgēto materialu padošanai pie kuģa akc. sab. «Latvijas Koks» zāgētavās lieto ar jumtu pārsegtas liellaivas.

tavojamas virs katras grēdas. Nojumes var būt vienpusīgas vai divpusīgas. Nojumes malām jāpārsedz par apm. 0,5 m grēdas malas (priekšpusē par 0,75 m), lai lietus ūdens un sniegs netiktu pārāk daudz sadzīts grēdas iekšienē. Nojumes arī labi jānostiprina, lai vētra tās nenorautu. Nostiprināšanu parasti izdara — jumta balsta kokus abos galos pie dēļiem ar stiepulēm rūpīgi piesienot. Nojumes dēļus balstu kokiem vienkāršākā veidā piestiprina jau ar naglām. Jumta dēļiem var izlietot zemāko šķirņu 22—25 m/m biezus un vismaz 15 cm platus materialus, bet tie nedrīkst būt sazilējuši vai iepuvuši. Tiem nedrīkst arī būt caurejošas plaisas vai izkrituši zari, lai lietus ūdens nevarētu cauri tecēt. Nojumes jātaisa ar kritumu uz platāko eju, jo šaurākās grēdu starpas jau tā grūti žūst. Jumta kritums

parasti pa 12 cm uz katru m jumta gaŗuma. Balsti zem jumta dēļiem — vasarā līdz 2,5 m, bet ziemā ne vairāk par 1,5 m attālumā viens no otra. Arī zem nojumēm atstājama pietiekama starptelpa, lai gaiss varētu brīvi cirkulēt. Speciali celtas pastāvīgas nojumes iznāk dārgas un traucē materialu uzkrāšanu.

X Zāgētavu atkritumu izmantošanas iespējas

Mūsu zāgētavu lielākās daļas kopējā zāgēšanas darba materialu bilance pašreiz viduvēji ir:

- 1) dažādu sortimentu zāgēto materialu no pārstrādāto apaļkoku masas iegūst ap 61 proc.
- 2) zāgēto materialu virsmēram ziedo iežūšanas un materialu izlocījumu kompensācijai apm. 6
- 3) malu zāģu atgriezumumu kopā ar nomāļiem un dēļu un baļķu galu atgriezumumiem ap 21
- 4) zāģu skaidās aiziet apm. 12

Galdniecības uzņēmumos vai to nodaļās pie zāgētavām no tur apstrādājamiem koku materiāliem zāģu skaidās aiziet apm. 8 proc., malu un galu atgriezumos — 18 proc. un ēveļskaidās ap 22 proc. Zāgētavu atkritumi ir parasti ļoti mitri, un vidējais to ūdenssaturš jāpieņem 45—50 proc., bet galdniecības un citu zāģēto materialu tālākas apstrādāšanas atkritumu ūdenssaturš jau parasti nepārsniedz 15—20 proc. Tie tamdēļ ir daudz vērtīgāks kurināmais materials, bet arī daudz nedrošāks uguns ziņā. Sīkāk pakavēsimies galvenā kārtā pie zāģētavu atkritumu tālākas izmantošanas, jo ar tiem uzņēmumi visbiežāk nemaz vēl nerēķinās, kas gan nedrīkstētu notikt, jo koksne ir pārāk vērtīgs materials, un par daudz pūļu jāpieliek tās iegūšanai, lai ar lielākiem tās vairumiem nemaz nerēķinātos. Par cik lielām vērtībām šeit ir runa, to nopratīsim, ja atcerēsimies, ka tikai Rīgas zāģētavas, finieņu fabrikas un galdniecības gadā dod līdz 330.000 ciešmetru koksnes atkritumu. Pieņemot 1 ciešm. sildāmspēju 1,3—2,4 (vidēji apm. 1,7) milj. kal., viss šis materials, kā kurināmais izvērtēts, var aizstāt pāri par 80.000 t akmeņogļu.

Dažāda veida mazvērtīgos atkritumos tā tad kokrūpniecībā aiziet vismaz trešā daļa no apstrādātiem apaļkokiem. To izdevīga izvērtēšana iespējama, ja radušos atkritumus ķīmiski pārstrādā. No zāģētavu mizotiem atkritumiem (sākot ar 1 cm bieziem) var it labi ražot sulfatcelulozu, iegūstot kā vērtīgu blakusproduktu «taleļļu», kas vienkāršākos rūpniecības procesos pat aizstāj kolofoniju. Iespējams no zāģētavu atkritumiem ražot arī cukurvielas lopbarībai un sadedzināšanai motoros noderīgu etilalkoholu. Ārzemēs zāģētavu atkritumus pārstrādā arī dažāda veida mākslīgā

kokā un būvplātnēs. Dažus to veidus var ražot tik cietus, ka iegūtās plātnes var aizstāt dabiskos parketa dēlīšus. Visi šie izdevīgākie zāģētavu atkritumu izvērtēšanas veidi tomēr līdz šim iespējami vienīgi lielos uzņēmumos, kuŗos jāiegulda ļoti lieli līdzekļi. Pie mums tādēļ līdz šim tie vēl nav ieviešusies un atzīmētos zāģētavas atkritumus vai nu visus izlieto vienīgi kā kurināmo, vai arī no lielāku izmēru gabaliem (sākot ar apm. 12 m/m biežiem un ne mazāk par 40 cm garjiem), mechaniskā ceļā tos apstrādājot, papriekš izgriež dažādus sīkāku sortimentu materialus, kā kastu un mucu dibenu dēlīšus, stukaturas skaliņus, sētu un c. latīņas, slotas kātus, koka spēļu lietu daļas, bišu stropu daļas un c. tamlīdzīgus izstrādājumus.**) Sīkākos atlikumus iepriekš sakapā parasti ar 30—40 z. sp. lielu kapājamo mašīnu 40—50 m/m garās, 30 m/m platās un ap 5 m/m biežās skaidās un pēc tam vai nu sadedzina pašu uzņēmumā, vai arī lēti pārdod kādam citam uzņēmumam kā kurināmo. Šādi sakapātas skaidas parasti iespējams it izdevīgi izmantot kā kurināmo arī nedaudz pārveidotās kurēs, kas būvētas mehānizētai akmeņogļu sadedzināšanai. Kapāšanai jāpatērē ap 7,5 KW stundas strāvas 1 t skaidu iegūšanai. 1 sters atzīmēta rupjuma skaidu parasti satur ap 150 kg absolūti sausas koksnes. Divās maiņās strādājošs zāģu gateris mēnesī pēc tilpuma var dot apm. 2000 sterus zāģu skaidu. Atkarībā no zāģētavas lieluma un no spēkstacijas veida tikai $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$ iegūto zāģu skaidu vajadzīgas paša uzņēmuma tvaika katla kurināšanai. Ja pārējās grib pārdot, tad zāģētavu lielai daļai normalos apstākļos pie mums vēl grūti par tām iegūt daudz vairāk kā apm. 50 sant. sterā. Tikai pēdējā laikā to cena, atsevišķos gadījumos, pieaugusi līdz 1 ls 80 sant. par steru. Tamdēļ arī, sekojot ārzemju un Rīgas J. Mīlmaņa kokrūpniecības uzņēmuma piemēram, tagad vairākas citas zāģētavas apzinīgi izveido savas spēkstacijas lielākas nekā tās vajadzīgas uzņēmuma darbībai. To apmērus pieskaņo iegūstamo (dažreiz arī vēl pieskaitot no kaimiņiem piepērkamo) atkritumu vairumam, kas noderīgi sadedzināšanai spēkstacijā. Iegūto lieko enerģiju vai nu pārvērš elektrībā un tad pārdod citiem uzņēmumiem, vai izlieto apgaismošanai, vai arī zāģētavai pievieno citas rūpniecības nozares, kuŗās iespējams izdevīgi izmantot zāģētavas spēkstacijas doto lieko enerģiju. Tādā kārtā zāģētavas gūst 6—12 proc. lielu papildu ienākumu.**)

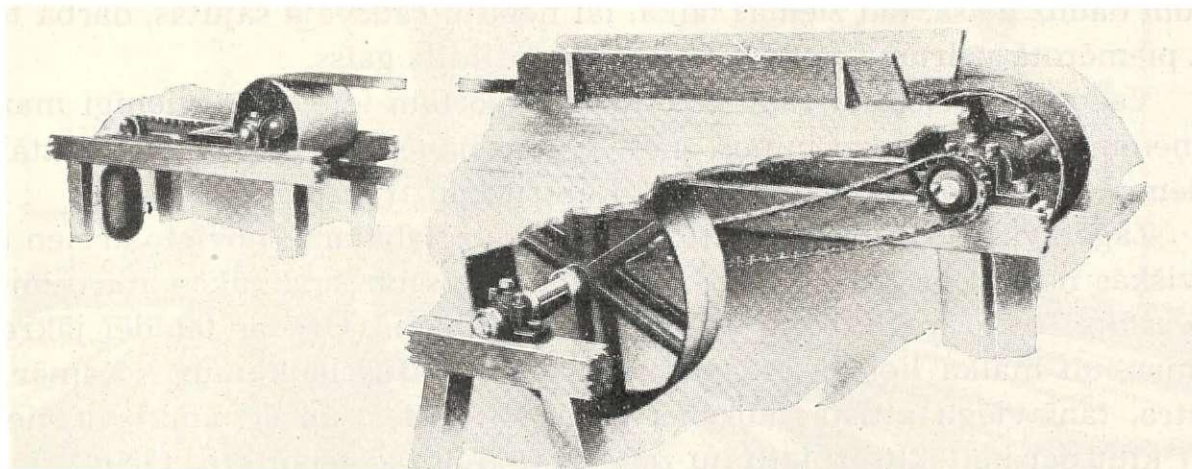
Lauku apstākļos zāģētavām visbiežāk pievieno dzirnavas un vilnas apstrādāšanas uzņēmumus, bet pilsētās vai mežu masīvos — koku slīpētavas, koka kartona ražošanas ierīces, galdniecības, papīrrūpniecības un c. līdzīgus pasākumus. Zāģētavas tvaika katlos ar zāģētavu atkritumu palīdzību iegūto tvaiku var izlietot arī mākslīgai zāģēto

*) Skat. arī — Die Verwertung der Holzabfälle, «Holztechnik» 1939, Nr. 14, 289.—290. lp. p.

**) Skat. būvinž. J. K a n e p ā j s — Koku zāģēšanas atkritumu izmantošana dzinējspēka ražošanai. «Economists» 1931, Nr. 23, 848.—852. lp. p.

materialu žāvēšanai. Uzņēmumos, kur neviena no šīm iespējām netiek izmantota, maluzāgu un gateņu atgriezumi tiek sagarināti ar ripzāga palīdzību noteikta gaļuma pagalēs, uzkrauti pēc mēra un pārdoti kā malka. Steros kā malku sakrautu, kad vien iespējams, pie mums parasti pārdod arī dēļu un planku galu atgriezumus. Vienu daļu šāda veida malkas arvien vai nu par brīvu kā papildu atalgojumu, vai arī par zemu maksu izsniedz fabrikas strādniekiem dzīvokļu apkurināšanai. Ziemā, kad zāgu skaidām bieži vien piejaukts ledus un skaidas nemaz neuzst, lai vieglāk uzturētu vajadzīgo tvaika spiedienu katlā, vienu daļu atgriezumu malkas (vislabāk sakapātā veidā) izlieto arī tvaika katla apkurināšanai. Dažreiz, sevišķi aukstā laikā, izdevīgi sadedzināmām zāgu skaidām pat piejaukt nedaudz akmeņogļu.

Lai kā zāgētavu atkritumus izmantotu, svarīgi gādāt, lai to pārvietošana arvien noritētu gludi un nekad nerastos sastrēgumi vai nu pie darba mašīnām, vai izlietošanas vietā. Lielākās zāgētavās nepieciešams ierīkot zāgu skaidu mehāniska transporta ierīces vai nu pēc slīdošās lentas prin-



184. zīm.

300—400 m/m platas bezgala lentas transporta ierīces latu, nomaļu un c. kokrūpniecības atkritumu pārvietošanai. Lenta var būt kaņepāju, balata vai tērauda. Pa kreisi redzams atsvars, kas pievienots pārbīdāmai pārnesuma skrituļa vārpstai un uztur lentu sasprindzinātā stāvoklī.

cipa, vai renēs, kur skaidas pārvieto bezgalīgai ķēdei pievienoti koka klucīši, vai arī pa caurulēm bez asiem leņķiem, kuņās skaidas aizpūš piemēroti ventilatori. Lietojot skaidu pārvietošanai linu, džutas vai kokvilnas lentas, pēc katriem 1—2 m zem tām novieto atbalstītājus rullīšus. No lentas saturētājiem galu ruļļiem viens ir pārvietoājams lentas savilkšanai, otru griež transmisijas dotā jauda. Lenta ātri nolietojas un cieš arī no mitrām skaidām. Tērauda lentas ir dārgas un cieš no sitieniem, kādus dod uzbirstošie lielākie koku gabali. Pārvietojot skaidas ar bezgalīgai ķēdei pievienotiem koka klucīšiem, pēdējie pārvietojas koka silītē, kuņa parasti 30—40 cm plata un 10—15 cm dziļa. Attālums starp koka klucīšiem (to vietā

var būt arī biezāka skārda plātnes) apm. 0,5 m. Šinī gadījumā parasti jā-rēķinās ar lielāku jaudas patēriņu nekā pirmajā gadījumā, iekārta tomēr vienkāršāka un daudz izplatītāka. Tās darbību netraucē arī rupjāki at-griezumi un sals. Higieniskāka un uguns ziņā drošāka ir zāgu skaidu pār-vietošana ar ventilatoru («ekshausteru») palīdzību. Sevišķa nozīme šādam transportam gadījumos, kad zāgē sausus kokus, kas dod daudz putekļu. Ventilatora spārnu apgriezību skaits parasti 500—2500 minūtē. Ja pēc aprēķina jauda vajadzīga liela, tad labāk uzstādīt viena ventilatora vietā divus mazākus. Šī sistema izgudrota ap 1860. g. ZASV un tur arī vis-pilnīgāk izkopta. Ne retāk kā reizi mēnesī visa iekārta rūpīgi jāpārbauda. Caurules jāiztīra no skaidām, kas ziemā cauruļu sienām piesalušas, bet pārējos gada laikos ar sveķiem vai citādi pielipušas. Ventilatora kustīgās daļas pēc vajadzības jāeļļo un citādi jākopj. Skaidu nogādes gala punktā izveido īpašus skaidu uztvērējus («separatorus», «ciklonus»). Gadījumā, ja caurule nobeigtos bez tiem, tad gaisā izplūstu daudz koku putekļu, kas apkārtnei būtu nepatīkami*). Tā kā ventilatori aizsūc no darba telpām prom daudz gaisa, tad ziemas laikā, lai nebūtu caurvēja sajūtas, darba tel-pā piemērotā vairumā jāievada iepriekš sasildīts gaiss.

Vagonetu lietošana zāgu skaidu transportam ieteicama vienīgi mazos uzņēmumos un arī gadījumos, kad skaidas jānogādā uz lielākiem attālu-miem. Vagonetes plaši lieto gaŗāko atkritumu transportam.

Zāgētavu atkritumus, kas ilgāku laiku uzglabājami, novieto arvien at-sevišķās noliktavās. Atsevišķi novieto gaŗākos un smalkākos atkritumus. Tā saukto «šāļu malku» var nokraut tikai rokām. Grēdas tamdēļ jākrauj zemas, un malka lielākās zāgētavās aizņem plašus laukumus. Kamēr tā mitra, tanī viegli attīstās koksnei kaitīgās sēnītes, un šī noliktava viegli var kļūt par kaitēkļu izplatītāju zāgētavā. Lai tas nenotiktu, tāpat arī, lai mazinātos ugunsnedrošība, šinīs laukumos tā jātur vislielākā tīrībā. Mal-kas pārvadāšanai parasti lieto vagonetes, kas brauc pa pārvietojamām šaursliežu ceļa sliedēm.

Sasmalcinātos zāgētavu atkritumus — zāgu skaidas**) un sakapātos atkritumus parasti novieto pa ceļam starp zāgētavas un katlu mājas ēkām

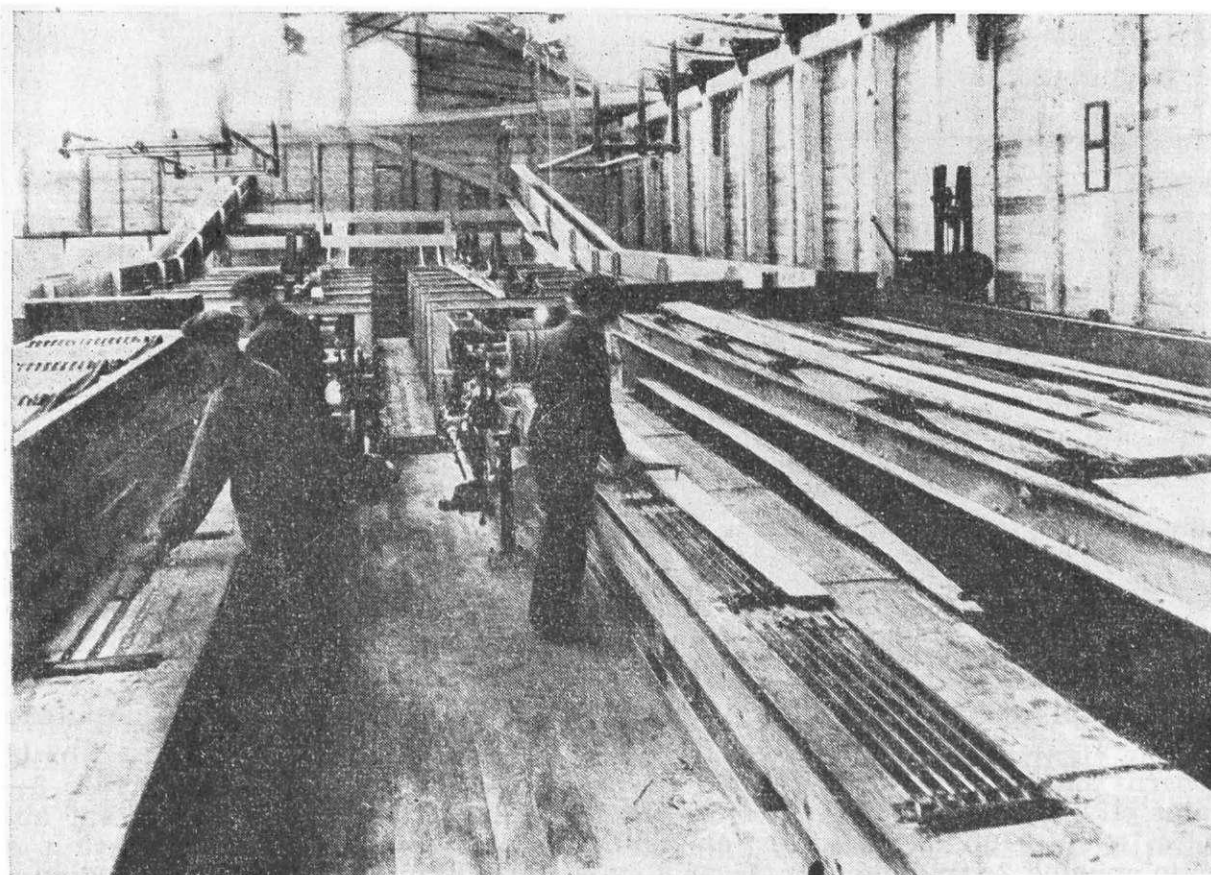
*) Zāgu skaidu pneumatiska transporta ierīču sīkāku apskatu un aprēķinus skat. Ing. Dr. I. H. F l a t s c h e r — Handbuch des Sägebetriebes. 1929, 407.—431. lp. p. Skat. arī rakstu — Späneabsaugung und Späneförderung im Holzverarbeitenden Betrieb. «Holztechnik» 1939, Nr. 17, 347.—349. lp. p.

**) 1 sters zāgu skaidu atkarībā no koku sugas, mitruma un c. apstākļiem pa-rasti satur 0,12—0,33 ciešm. koksnes. Mitras zāgu skaidas sver līdz 300 kg krauj-metrs un to sildāmspēja līdz 2000 kal/kg. Ja skaidas stipri sagulējušās, vai arī ja tās sajauktas ar kapātu koksni, tad 1 kraujmetrā var būt ap 0,40—0,45 ciešm. koksnes. Ūdenssaturš svaigās zāgu skaidās, kas iegūtas no ūdensdārzā ņemtiem baļķiem, pa-rasti būs ap 50—60 proc., bet arī zāgējot baļķus, kas gulējuši grēdās sausumā, iegūto atkritumu ūdenssaturš tikai reti kad būs zem 45 proc.

vai arī pēdējās tuvumā. Pašā katlu mājā tīrības un kārtības labad ieteicams uzglabāt tikai tiešam patēriņam vajadzīgo skaidu vairumu. Retos gadījumos ierīko virs kurtuvēm lielākus zāgu skaidu «bunkerus». Ārpus ēkām zāgu skaidas beļ līdz 30 m augstās konveidīgās grēdās vai arī, pakāpeniski pārvietojot transportiera gala punktu, izveido iegarenas vai riņķveidīgas skaidu stirpas. Tā kā zāgu skaidu grēdās ļoti slikta gaisa cirkulācija un tās ātri pūst, skaidas lietojamas kā kurināmais pirmā kārtā. Tikai pēc tam jāķeras pie rupjāko, grēdās sakrauto zāgētavu atkritumu sadedzināšanas.

Kastu dēlīšu ražošana

Lielākos rūpniecības centros kastu fabrikācija izdevīga arī kā pilnīgi patstāvīgs uzņēmums. Kā iespēja izmantot daudzus citādi mazvērtīgus atkritumus, kastu dēlīšu ražošana, kā blakusdarbs, ieteicama katrā

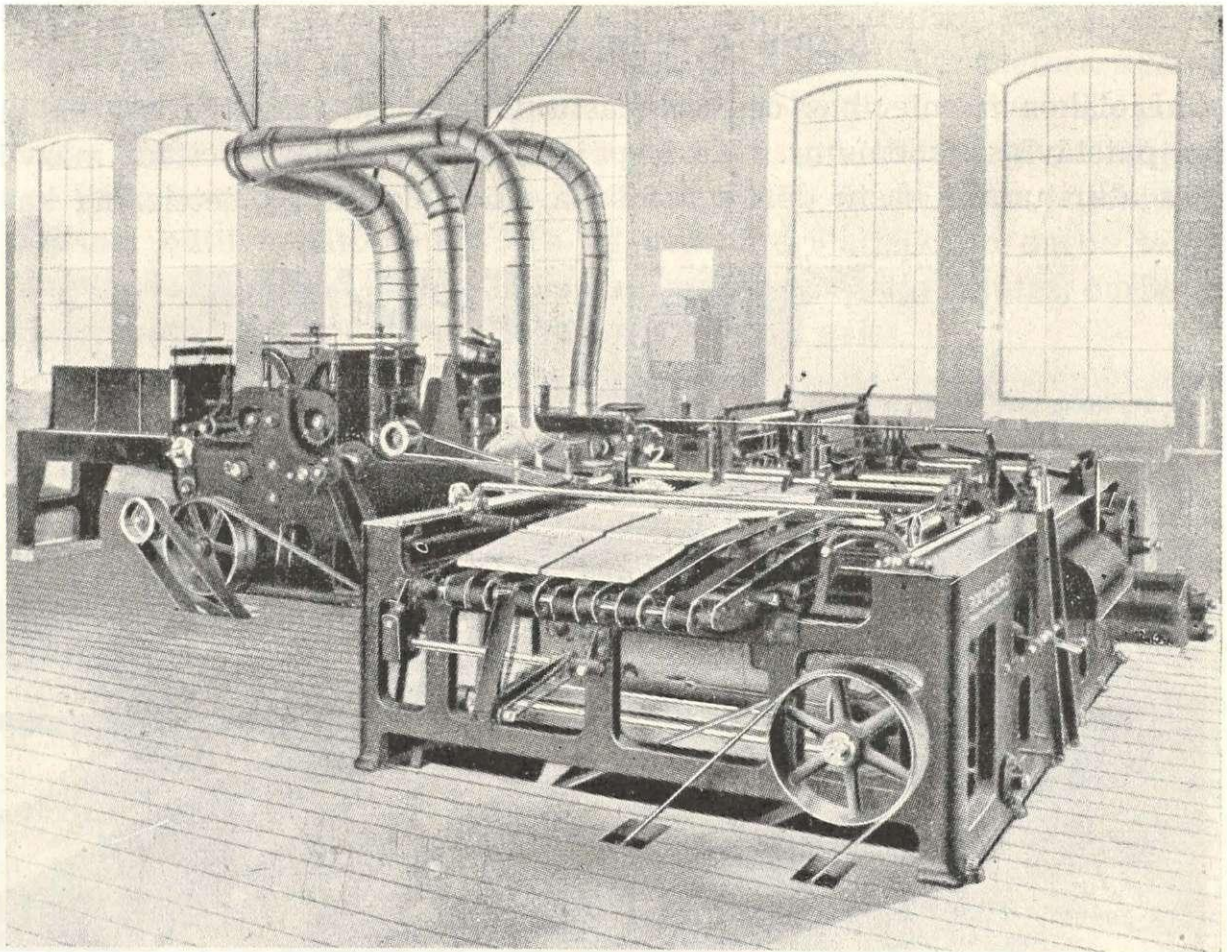


185. zīm.

Skats nomaļus un malu dēļus apstrādājošā darbnīcā, kuņas iekārtu izveidojusi Karhula O. Y. mašīnfabrika (Somijā).

zāgētavā. Ražojot kastu dēlīšus, iespējams izmantot nomaļus, īsos dēļu galu atgriezumus, daļu no lielākā mērā bojātiem V šķiras dēļiem un dažus citus zāgētavas «atkritumos» ieskaitāmos materialus.

Kastu fabrikacija arvien jāpiemēro iekšzemes prasībām. Labākās kastes, kā, piemēram, tabakas, cigaru, konfekšu, parfimerijas un citu dārgāku preču iesaiņošanai, gatavo pat no dārgākiem kokiem, dēlišus to pagatavošanai ēvelē un kastes gatavo iespējami glītas. Vienkāršās kastes gatavo visvairāk olu, augļu, dažreiz arī sviesta, visāda veida trauku, manufakturas, naglu un citu lētāku preču iesaiņošanai. Šādu kastu iegūšanai der visi lētākie koki. Visbiežāk tās ražo no priežu, egļu un apšu dēļiem. Kastu patēriņš rūpniecībā un tirdzniecībā ļoti liels, tomēr kokrūpniecības uzņēmumos neražo gatavas kastes, bet tikai kastu dēlišus.



186. zīm.

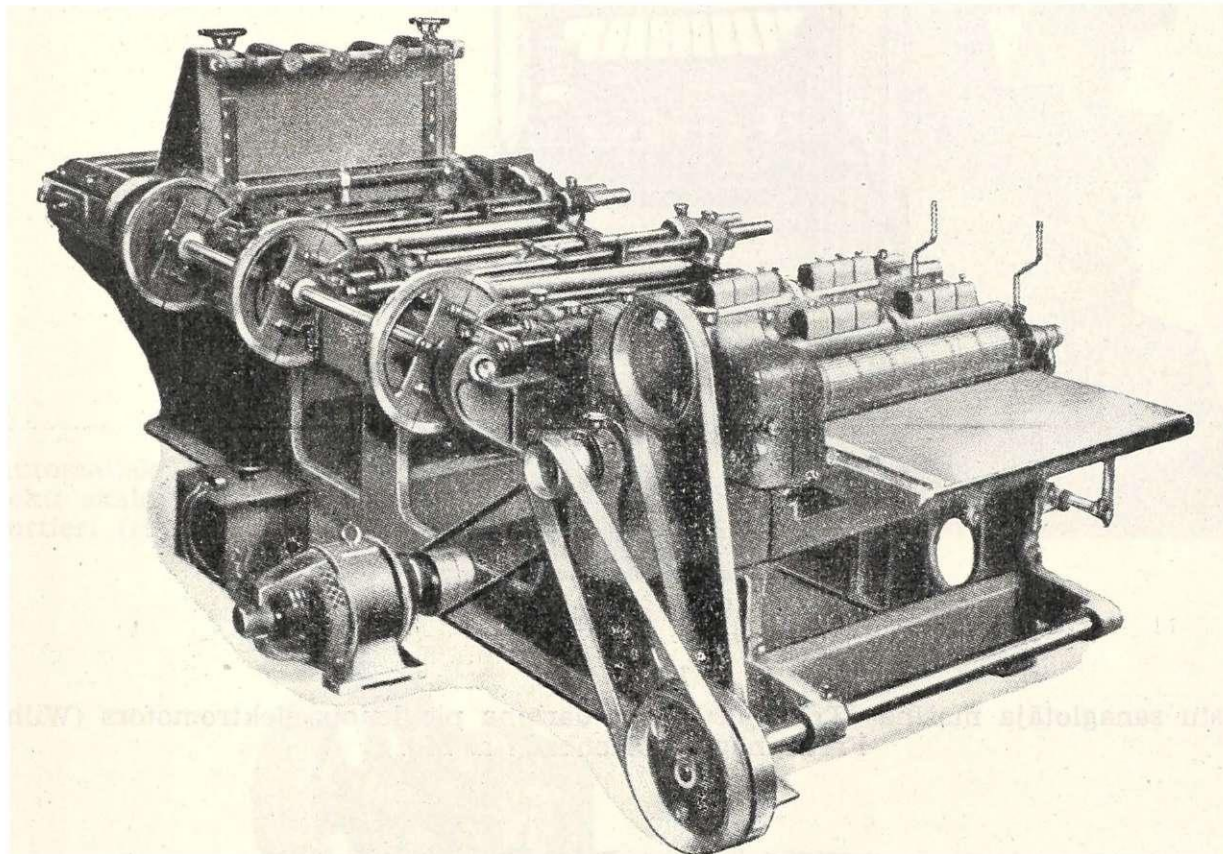
Moderns akc. sab. Eolinder - Munkteill kastu automats, kas no nomaļiem ražo 3—7'' platus, 18—33'' garus un 9—22 m/m biezus kastu dēlišus, tos no vienas vai abām pusēm apēvelē un, ja vajadzīgs, arī salīmē galdiņos. Mašīna patērē 25—40 z. sp., to apkalpo 2 strādnieki un tā var 8 stundās ražot ap 3,5 stand. kastu galdiņu.

Lielākie rūpniecības uzņēmumi transporta ērtības labad kastes sasiņ pašī un iepērk vienīgi attiecīgu izmēru kastu dēlišus.

Kastu dēlišu ražošanai vajadzīgas atsevišķas mašīnas, kā šķēlējzāģi — dēļu sagriešanai plānākos, šķērszāģi (parasti pendelzāģi) un pa lielākai daļai vienkārša tipa ēvelmašīnas dēlišu ēvelēšanai no vienas puses.

Kastu dēlišu nodaļu izplatītākās mašīnas ir dažāda veida ripzāģi, jo šeit apstrādā mazvērtīgāku materialu, un tamdēļ nav jābaidās, ka lielāks koksnes vairums aiziet zāģu skaidās.

Katrai kastei ir 6 sienas — 2 galu, 2 sānu, 1 dibena un 1 vāks. Sienu dēlišu biezumu pieskaņo vajadzībai, kādai kasti lieto, pie kam parasti galu dēliši tiek lietoti biezāki par pārējiem. Gatavas kastes vis-



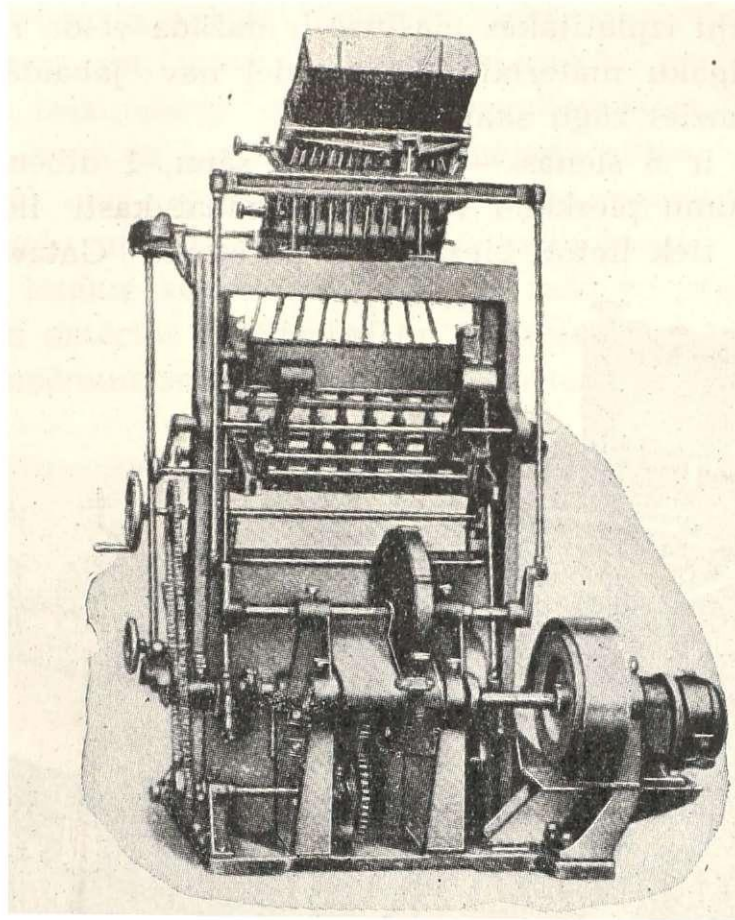
187. zīm.

G. Topham mašīnfabrikas automātiski strādājoša mašīna kastu sānu, galu un vāku gatavošanai. No vēlamo izmēru dēlišiem mašīna sanaglo un gludi apzāģē kastu sānus, galus un vākus 150—700 m/m plātus un 350—1000 m/m gaļus, 1200—1800 gab. stundā. Mašīna patērē 6 z. sp., sver 3100 kg.

biežāk pasūta pēc iepriekšējiem izmēriem, pie kam atsevišķo kastu sānu plākšņu izmērus pieprasa, ņemot vērā, ka sānu plāksnes parasti nosedz kastes galu plāksnes, bet kā galu, tā arī sānu plākšņu malas pārsedz dibens un vāks. Ja, piemēram, būtu vajadzīga kaste ar iekšējo tilpumu $600 \times 400 \times 300$ m/m un mēs vēlētos, lai galu dēļu biezums būtu 25 m/m, bet pārējo — 13 m/m, tad šāda kaste būtu jāpasūta, pieprasot:

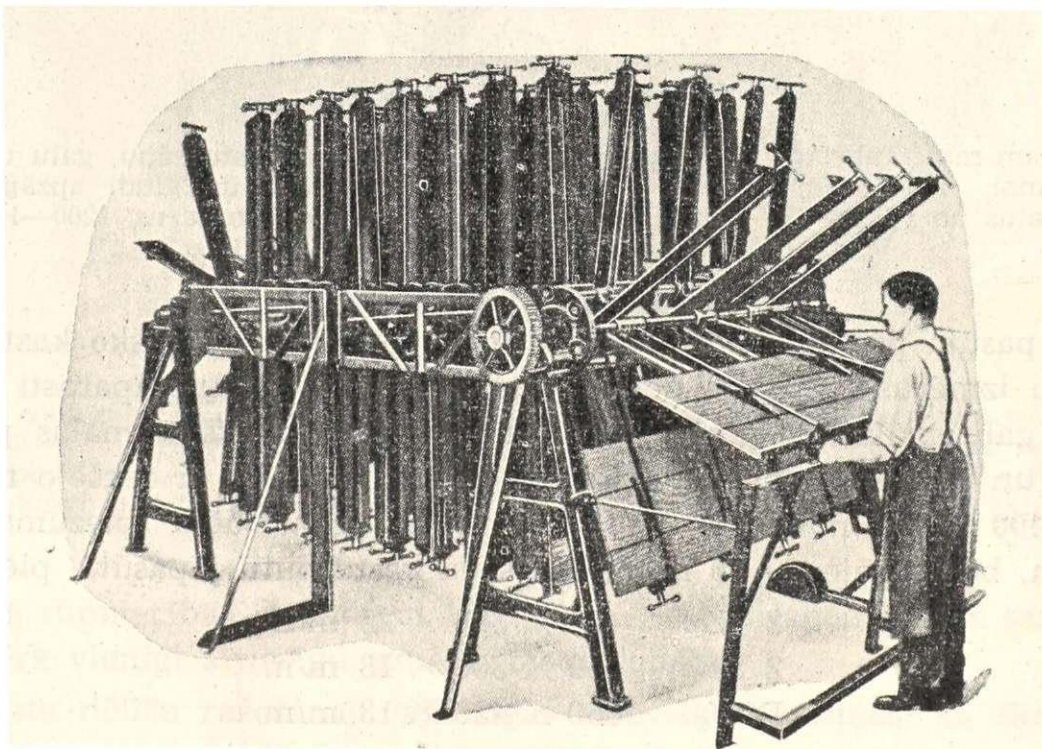
2 G	$400 \times 300 \times 25$ m/m
2 S	$650 \times 300 \times 13$ m/m
D V	$650 \times 426 \times 13$ m/m

Ja vēlams, lai kaste būtu stingrāka un to gribētu nostiprināt ar listītēm, tad vēl jāuzrāda arī vajadzīgo listu izmēri. Atsevišķos gadījumos



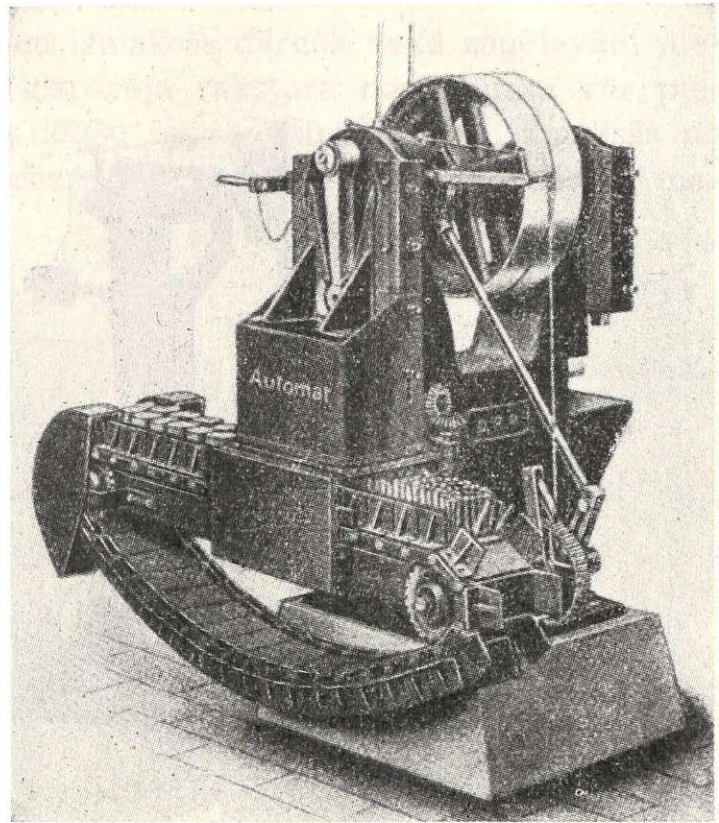
188. zīm.

Kastu sanaglotāja mašīna «Triumph», kuŗu darbina pievienots elektromotors (Wilh. Fredenhagen, Offenbach a. M.).



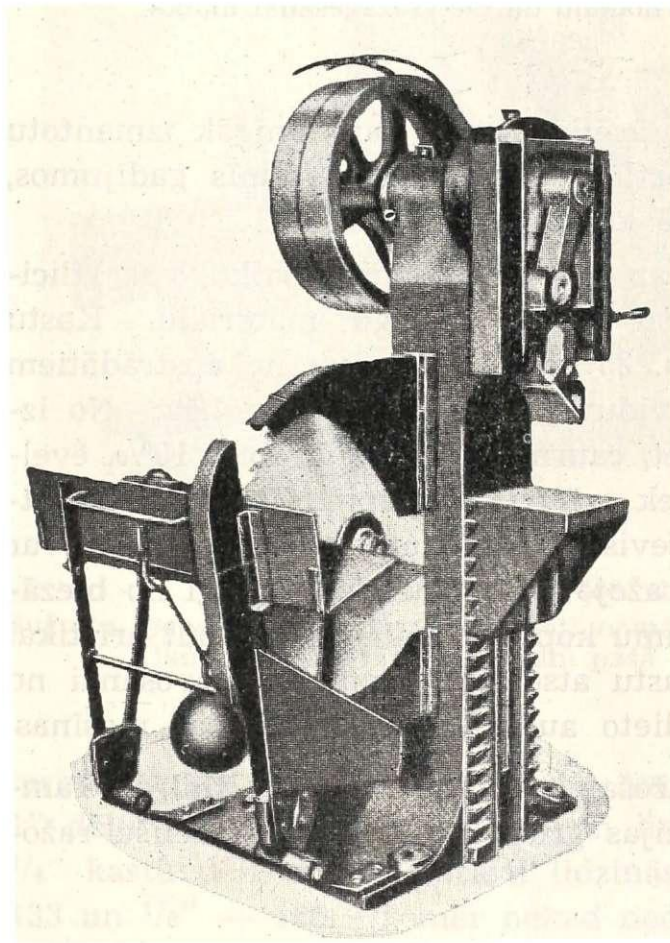
189. zīm.

Dēļu līmēšanas prese (Schuchardt u. Schütte, Berlinē un Vīnē).



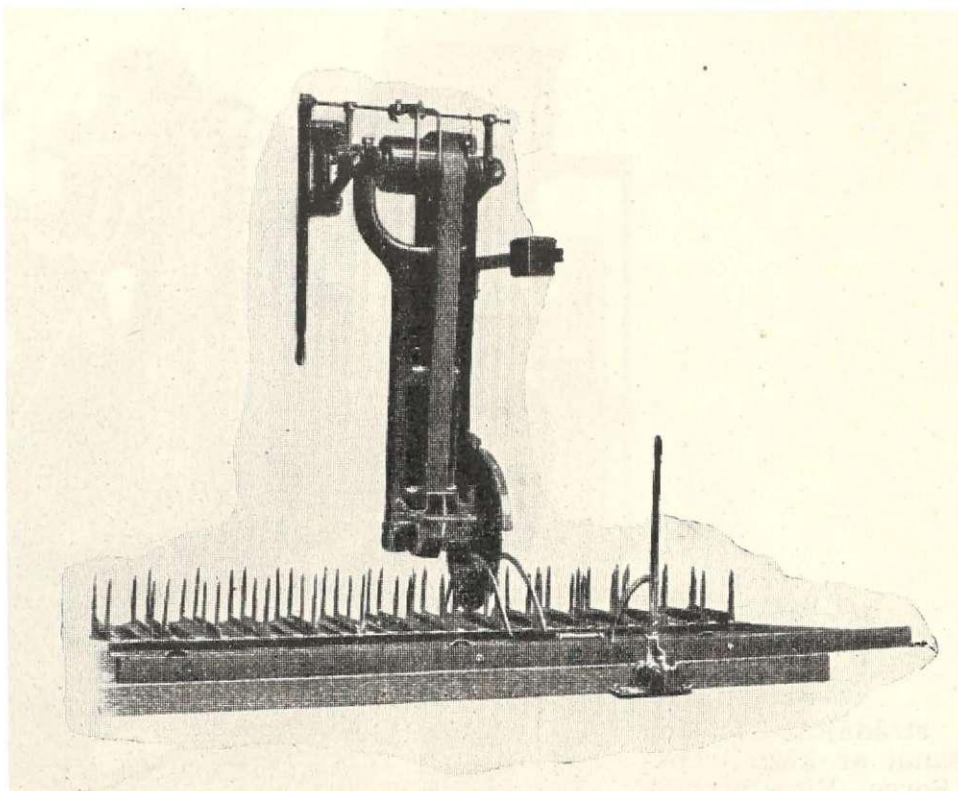
Automatiski strādājoša mašīna koku skaldīšanai ar ķēžu transportieri (H. Sorge, Vieselbach'ā).

190. zīm.



«Stuttgart» tipa malkas skaldītājs, kas savienots ar ripzāģi malkas sagrašanās (H. Sorge, Vieselbach'ā, Thür.).

191. zīm.



192. zīm.

Svārstu ripzāģis līdz ar iekārtu nomaļu un latu sazāģēšanai malkā.

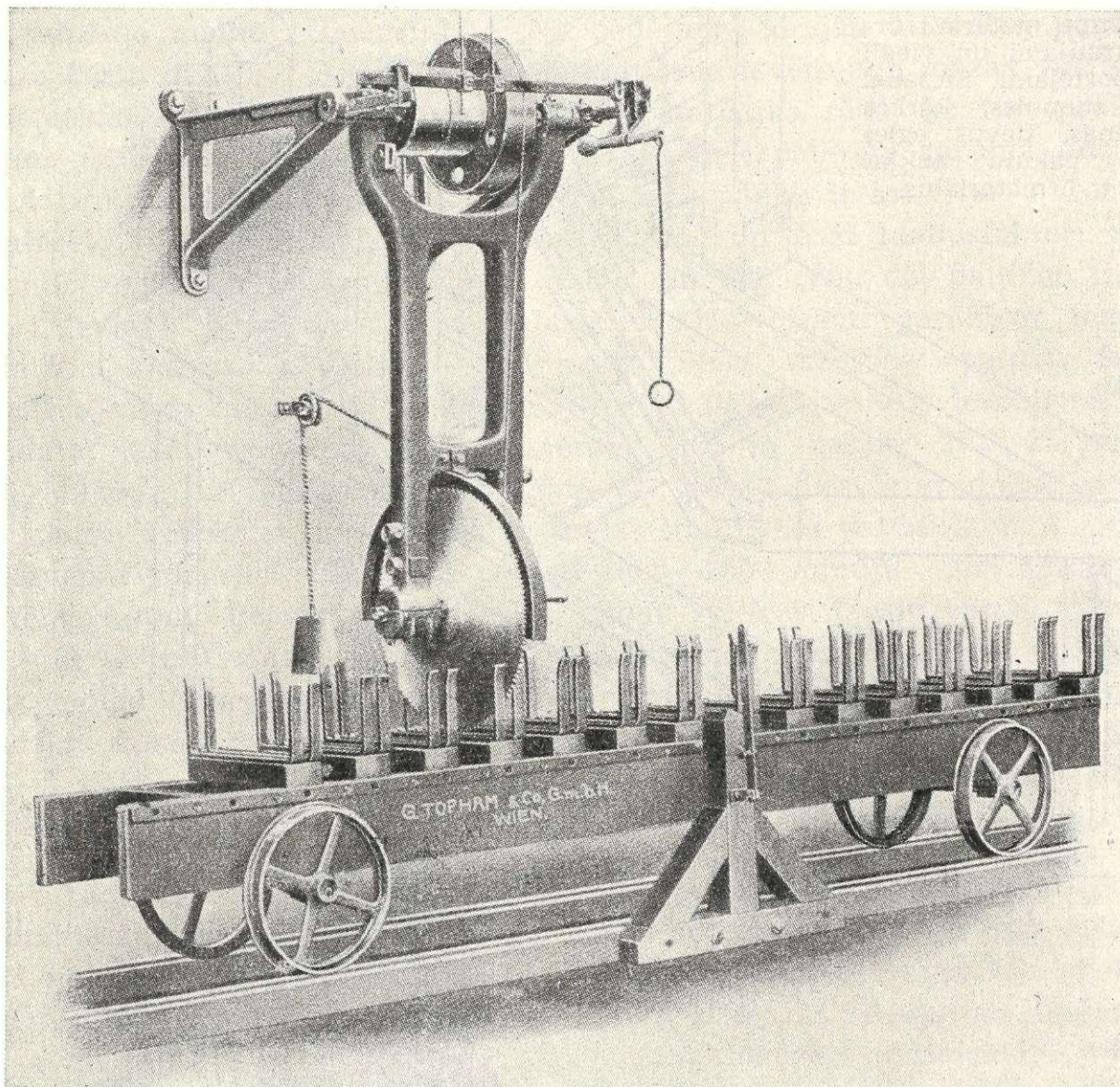
tomēr var būt svarīgāki arī kastu ārējie izmēri, lai pilnīgāk izmantotu dzelzceļu vagonu vai citu transportlīdzekļu tilpumu. Šinīs gadījumos, pasūtījumu nododot, stingri normē kastes ārējos mērus.

Zāģētava, kas gadā pārstrādā ap 20.000 ciešmetru baļķu, var atlicināt ap 3000 ciešmetru kastu dēlišu nodaļai derīgu materialu. Kastu dēlišu izstrādāšanā nodarbina apm. 35 strādniekus, un no apstrādātiem materiāliem iegūst pēc kubaturas viduvēji līdz $\frac{2}{3}$ kastu dēlišu. No izlietotā materiāla zāģu skaidās aiziet, caurmērā vērtējot, apm. 10%, ēvelskaidās, ja daļa dēlišu virsmas tiek arī ēvelēta, apm. 7%, dažādos atgriezumos apm. 17% koksnes. Atsevišķos uzņēmumos visi šie skaitļi var būt stipri mainīgi un, piemēram, ražojot kastu dēļus vienīgi no biežākiem zāģētiem materiāliem, atkritumu kopējais vairums var būt arī tikai ap 15%. Gatavo kastu un arī kastu atsevišķo sienu pagatavošanai no atsevišķiem dēļiem tagad plaši lieto automatiski strādājošas mašīnas.

Darba apstākļi kastu dēlišu ražošanas nodaļā ir ļoti dažādi.*) Tamdēļ arī kādas raksturīgas kalkūlācijas grūti minēt. Kastu dēlišu ražo-

*) Sīkāk par to skat. Ing. Fr. Braunshirn — Das Sägewerk. 1929, 221.—302. lpp.

šana atsevišķos uzņēmumos arvien izmaksās dārgāk nekā zāgētavām pievienotos pasākumos. Tikai kā vispārēja rakstura norādījumu var pieņemt, ka viena standarta kastu dēlišu izstrādāšana parasti izmaksās no 25—40 ls. Ražošanas pilnīga pašizmaksa sastādās no izlietoto koku ma-



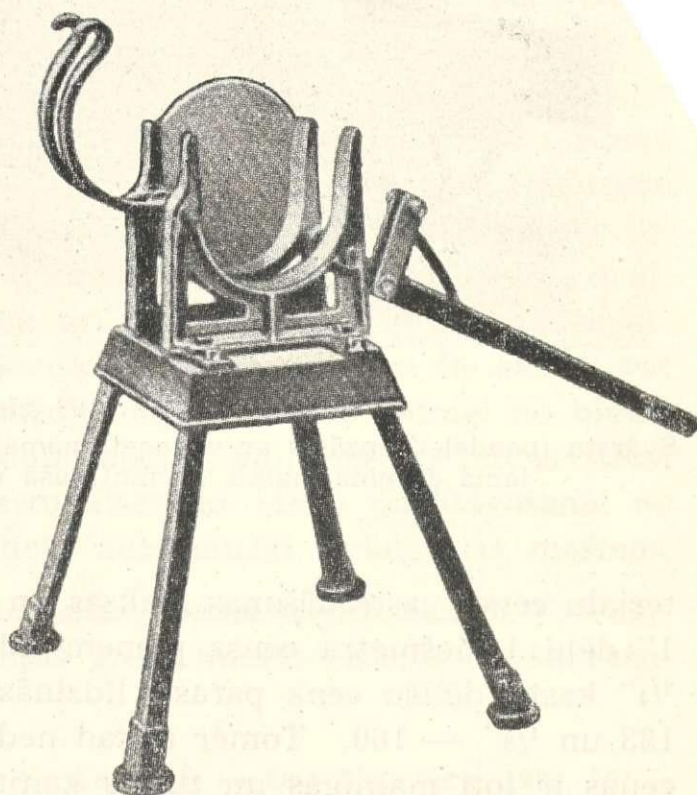
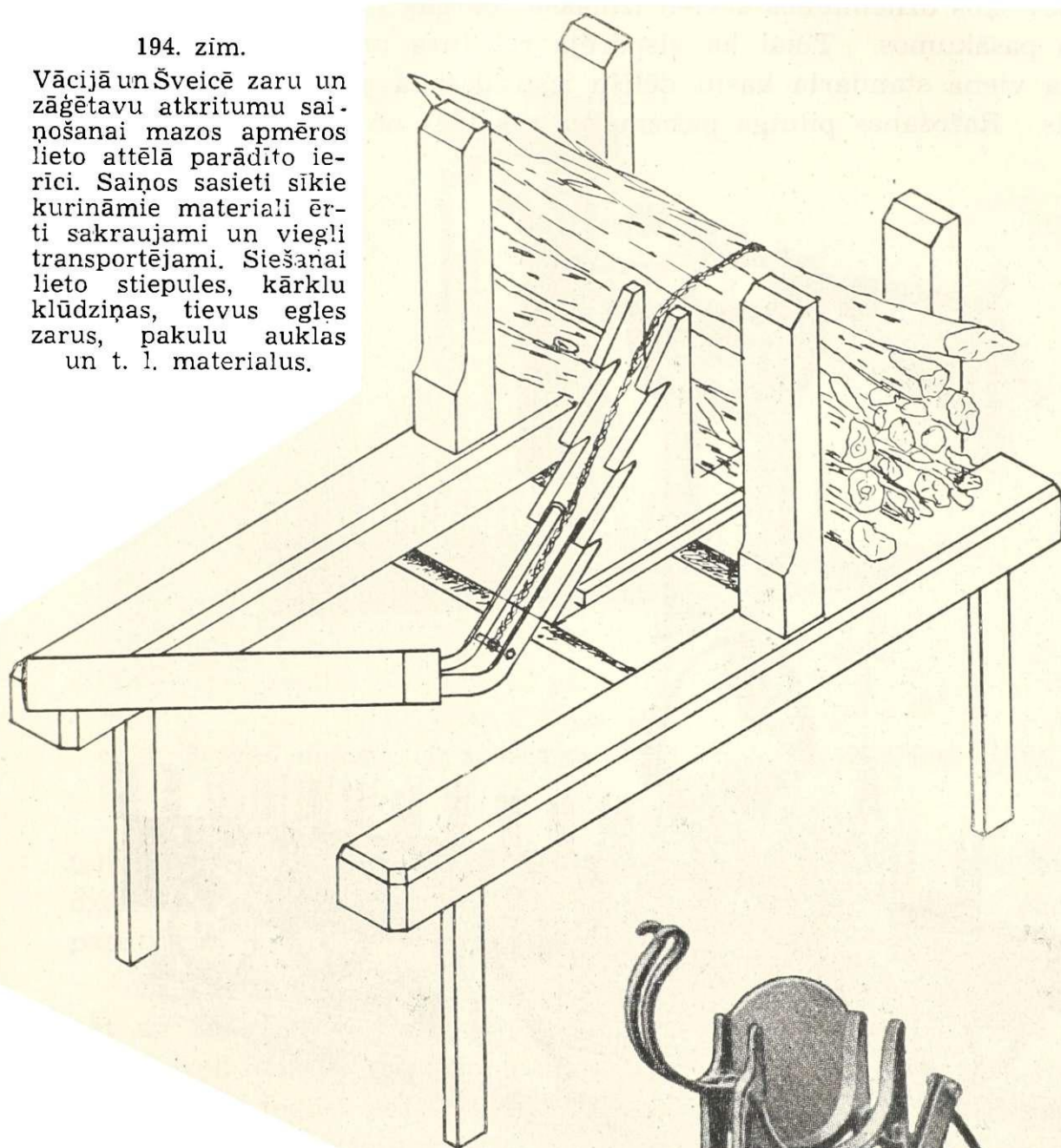
193. zīm.

Svārstu (pendeļ-) ripzāģis ar vagoneti nomaļu un malu atgriezumu sazāgēšanai vēlamā gaļuma malkā, ko tanī pašā vagonetē var arī sasiet buntēs.

terialu cenas, izstrādāšanas maksas un dažādiem blakus izdevumiem. Ja 1" dēļu 1 ciešmetra cenas pieņem līdzīgas 100, tad tāda paša vairuma 3/4" kastu dēlišu cena parasti līdzināsies apm. 107, 1/2" — 120, 3/8" — 133 un 1/8" — 160. Tomēr nekad nedrīkst piemirst, ka arī kastu dēlišu cenas ir ļoti mainīgas un tirgus konjunktura pie tām spēlē ne mazāku lomu, kā pie pārējiem zāgētiem materiāliem.

194. zīm.

Vācijā un Šveicē zaru un zāģētavu atkritumu saiņošanai mazos apmēros lieto attēlā parādīto ierīci. Saiņos sasieti sīkie kurināmie materiāli ērti sakraujami un viegli transportējami. Siešanai lieto stiepuļes, kārķu klūdziņas, tievus egles zarus, pakulu auklas un t. l. materiālus.



195. zīm.

Sviru spiede malkas saiņu siešanai.

Latu, slotas kātu, stukaturas, skaliņu un citu sīko materialu ražošana

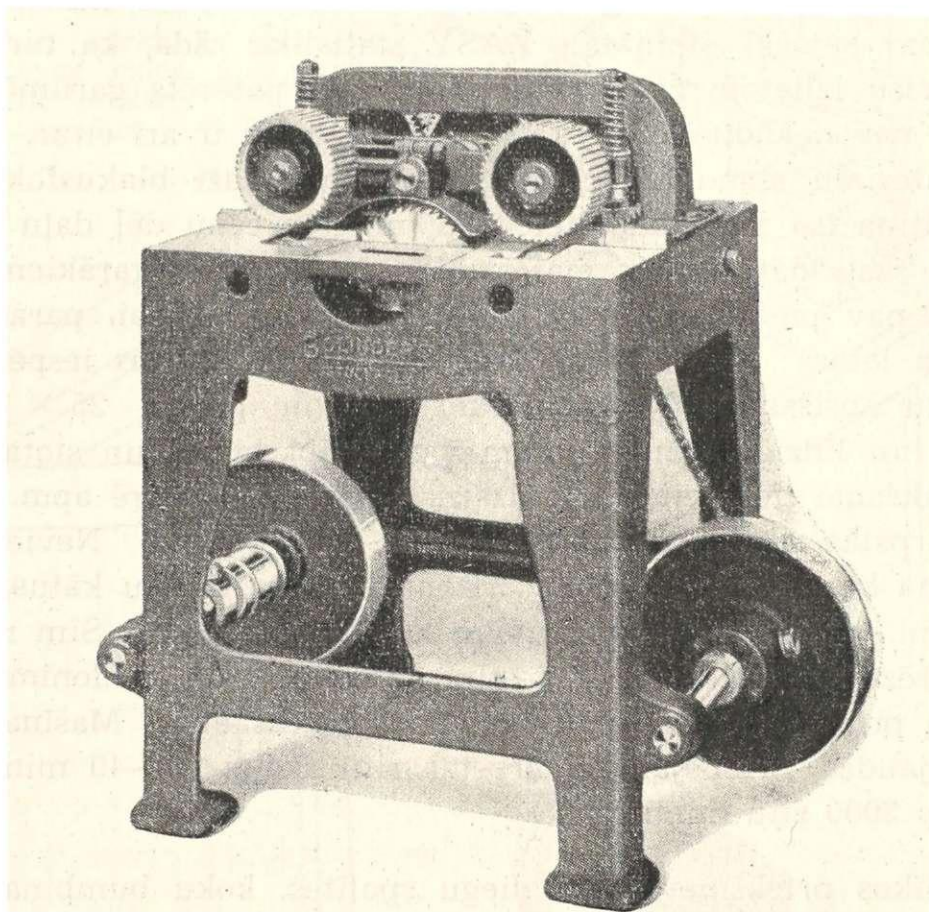
Atkarībā no tirgus, kam zāgētos materialus ražo, par dēļiem skaita tikai tos materialus, kas gaŗāki, vienā gadījumā par 9, otrā par 10—12' 5—9' gaŗos materialus sauc par galiem («dīleniem») un 1—5' gaŗos par dedzināmo malku («faiervud»). No pēdējiem, kā jau aizrādīts, parasti ražo kastu dēļišus. Arī dēļu galu ieskaitīšana ievērojami mazāk vērtīgos materialos nav sevišķi dibināta. ZASV statistika rāda, ka tur praksē apm. 68% visu izlietoto zāgēto materialu tiek patērēts gaŗumā līdz 8' (2,44 m), un nav nekādu šaubu, ka analogi apstākļi ir arī citur. Vienīgi patērēto materialu standartizācijas trūkums un dažī blakusfaktori ne-daudz apgrūtina īso materialu lietošanu, un lēto cenu dēļ daļu no tiem ir izdevīgāk sastrādāt sīkajos materialos. No visiem gaŗākiem materialiem, kas nav pietiekami plati kastu dēļišu ražošanai, parasti ražo dažāda veida latas. Ja tās iznāk īsas, tad dažus izmērus iespējams izmantot kastu apsišanai. No apmēram 1,25 m gaŗām 25 × 25 m/m, 30 × 30 m/m un līdzīgu izmēru latām var virpot birstu un slotas kātus. Šī darba veikšanai lieto virpas ar dzelzs statni, kas patērē apm. 1 z. sp. Galvenās vārpstas ritu skaits parasti 1000—2500 minūtē. Nevienmērīga šķērsriezuma ķermeņus, kā, piem., riteņu spieķus, lāpstu kātus, zābaku liestes un tml., gatavo ar tā saucamām kopējām virpām. Šīm mašīnām ripveidīgā frēze izgriež attiecīgi iestiprinātam metala veidonim pilnīgi līdzīgu koka priekšmetu. Kopēšanas darbs veicas ātri. Mašīna patērē 2—5 z. sp. jaudas. Kopējamās vārpstas ritu skaits 15—40 minūtē, bet frēzgalvai ap 3000 ritu minūtē.

Tādus sīkos priekšmetus, kā diegu spolītes, koku bumbiņas bērnu rotaļlietām un tml. jau gatavo virpošanas automati ar pašdarbīgu apstrādājamo koku materialu ievirzi. Ja iegūto priekšmetu virsma nav pietiekami līdzena, tad tās nogludināšana notiek īpašās slīpējamās mašīnās, kas var būt ļoti dažāda tipa: ar slīpējamām sloksnēm, slīpējamām ripām vai arī ar slīpējamiem veltniem. No šo mašīnu darba radušies koku putekļi katrā ziņā jānosūc ar darba galdam pievienoto ventilatoru (vēdeņu) palīdzību.*)

Vēl sīkākos zāgētavu atkritumus, kas vairs nav noderīgi atzīmēto virpoto materialu ražošanai, vēl nereti var izmantot stukaturas līstīšu (skaliņu) pagatavošanai. Tās agrāk parasti ražoja apm. 4' (1,22 m) gaŗumā, bet atsevišķos gadījumos lietoja arī 3' (0,92 m) un pat

*) Sīkāk par šo mašīnu darbu skat. inž. techn. A. Vitckopfs — Koks un tā apstrādāšana. 1937.

vēl īsākas. Zāģēto līstīšu izmēri parasti būs apm. 6—10 m/m biezumā un 8—30 m/m platumā. Izgriešanai lieto vairāczāģu ripzāģus. Līstītes iesaiņo pa 500 tek. p. (152,5 m) vienā sainī. Ja apmetamās līstītes sastiprina savā starpā ar stiepu, kā to jaunākajā laikā biežāk dara Zviedrijā un Vācijā, tad šinī gadījumā lietoto līstīšu mēri parasti 7×7 līdz augstākais 12×12 m/m. Šķērsriezums kvadrat- vai trapezveidīgs.



196. zīm.

Ripzāģis nomaļu sagriešanai latās. Ripzāģim seši zāģi (175 m/m caurmērā un 1,83 m/m bieži). Galvenai vārpstai 4500 ritu min. Ievirze 26 m/min.

Šo siko sortimentu iznākums tikai reti kad pārsniegs 20% no izlietotiem malu zāģu atgriezumiem. Plēstos skaliņus apmetumam gatavo no veselīga, sausa, mazsveķaina priedes koka. Plaisas, zari un zilējumi nav pieļaujami. Skaliņu gaļumu parasti ņem lielāku nekā augstāk minēts zāģētiem skaliņiem (pāri par 2 m), platums ne mazāks par 20 m/m, biezums ne mazāks par 3 m/m. Vienā sainī, ja nav citādu pieprasījumu, sasien pa 200 gab. Ražošanas procesu reti kad būs iespējams iekārtot zāģētavas ēkas galvenajā telpā, un šī atkritumu apstrādāšana parasti jāiekārto blakustelpās vai pat atsevišķā ēkā.

Jumstiņu ražošana

Jumstiņus («šķindeļus», «šindeļus», rievotos jumstiņus) agrāk zāgēja visizdevīgāk no sausa, veselīga apses koka, bet ja grib gūt izturīgākus jumstiņus, tad arī no tievākiem mazuļiem skuju koku klučiem. Pēdējā gadījumā izvēlas tādus, kas mazāk noderīgi sazāgēšanai dēļos. Tos tomēr ļoti labi var gatavot arī no biezākiem nomaļiem, kas iegūti dzelzceļu gulšņus vai citus materialus zāgējot, un arī no visādiem materialu galu atgriezumiem. Kokam jābūt pilnīgi veselam. Zari pielaižami veseli, ar koku cieši saauguši, ja to caurmērs nav lielāks par apm. 20 m/m. Parastais jumstiņu lielums — 28" (71,1 cm) gaŗi un ne mazāk kā 3¹/₂" (8,9 cm) plati. Parastais to platums no 90—110 m/m.*) Zāgēšana visizdevīgāka no apm. 25 cm resniem klučiem, kas sagriezti jumstiņu gaŗumā. Katrs atgrieztais klucis, ja vien atļauj tā resnums, tiek gareniski sazāgēts vienlīdzīga lieluma četrās šķilās, no kuŗām jau attiecīga, parasti automatiski strādājoša mašīna izgriež jumstiņus. Jumstiņus parasti zāgē vienā malā plānākus (šo malu sauc par cekulu, un tās biezums parasti nepārsniedz 3—4 m/m) un otrā biezākus (no 17—22 m/m biezumā), kuŗā tiek iegriezta ne mazāk kā 11 m/m dziļa un 6 m/m plata rievā. Tie nedrīkst būt saliekti un saplaisājuši. To virsmā jābūt līdzenai, bez iedobumiem. Šķautnēm jābūt tīri apgrieztām, taisnām un savā starpā paralelām. Galiem jābūt taisnstūrainiem. No normaliem mēriem gaŗumā tie nedrīkst atšķirties vairāk par ±10 m/m, bet platumā — 10 m/m uz mazāko un 15 m/m uz lielāko pusi. Jumtu ar jumstiņiem nosedzot jumstiņa cekuls tiek ielaists blakusjumstiņa rievā. Izzāgētos jumstiņus nereti vien arī vēl noēvelē ēveļmašīnā, kas pievienota jumstiņu mašīnai. Ja jumstiņi nav pārāk biezi un jumts tiek tekoši kopts, tad tas arī bez konservēšanas un krāsošanas var kalpot līdz 30 gadi ilgi.

Pie mums laukos kā jumstiņus, tā arī jumtu dēlišus (gludos jumstiņus) parasti diezgan primitīvā veidā zāgē šejienes kuļamgarnituru (lokomobilu) īpašnieki. Visi darbi kā jumstiņu, tā jumtu dēlišu ražošanai tiek atalgoti kā akorda darbi, par viena šoka (60 gab.) nostrādāšanu. Jumta dēlišu malku (visbiežāk mazuļainas, veselīgas priedes) iegādājas zemkopis, kam dēliši vajadzīgi. No 1 kub. m var izzāgēt apm. 10 šoku dēlišu. Par to zāgēšanu parasti jāmaksā mašīnu īpašniekam 30—40 sant., bet par jumstiņu zāgēšanu apm. 10 sant. no šoka dārgāk. Dēlišu zāgēšanas darbā parasti strādā 1 malkas plankotājs, 1 dēlišu griezējs, 2 palīgstrādnieki un 1 mašīnists, kuŗu algas svārstās no 2 līdz 7 sant. par šoku katram. Darba algās mašīnu īpašniekam tā tad jāizmaksā apm.

*) Gludo jumstiņu (zāgēto dēlišu) parastie izmēri: 70 cm gaŗi, 7,5 cm plati un 8,5 m/m biezi.

20 sant. par šoku jumta dēlišu, un šāds darba artelis vienā dienā izzāgē atkarībā no malkas labuma un iekārtas apm. 100—140 šoku jumta dēlišu.

Dēlišveidīgas, biezākas skaidas jumtu segšanai, t. s. lubiņas tagad laukos ne tikai zāgē, bet arī ēvelē (plēš) no piemērotiem taisnšķiedrainiem (visbiežāk apses) klučiem. Iespējams tās ražot arī vairumā. Plēšot lubiņas no 25 cm resniem klučiem, atkritumos parasti aiziet apm. 12—15% koksnes. Ja ražo lielākos vairumos, tad saražotās lubiņas krauj $4,8 \times 4,8 \times 1,5$ m lielās grēdās, kuŗās katrā var iekraut apm. 80.000 gab. Darba spēka patēriņš lubu ražošanai šāds:)

10.000 gab. lubiņu pagatavošanai jāpatērē darba dienas:

Mašīnas veids:	Ja strādā tikai viena mašīna		Ja strādā divas mašīnas	
	Darbs ziemā	Darbs vasarā	Darbs ziemā	Darbs vasarā
1) Vecā tipa (2 nažu) mašīnas	2,45	2,26	1,98	2,08
2) Jaunā tipa (4 nažu) mašīnas	2,15	2,00	1,68	1,79

Enerģijas patēriņš apm. 12 KWst. uz 10.000 lubiņu. Lubiņu plēsēja mašīna parasti patērē 5—6 z. sp., bet viena vai otra veida svārstu zāģis līdz 8 z. sp. Materialu pārvietošanai lieto $1,5 \times 1,25$ m lielas platformveidīgas vagonetes, uz kuŗām var uzkraut līdz 1,5 kub. m saskaldīto kluču nogādei pie lubiņu plēsējas mašīnas un tālāk attiecīgu vairumu gatavo lubiņu nogādei līdz to noliktavai (nojumē). Materialu sasildīšanai ziemā vajadzīga īpaša zemē ierakta krāsns, virs kuŗas čuguna dūmvada, kas novietots slēgtā telpā, var uzbraukt viena vai vairākas vagonetes. Arī svārstu zāģis novietots nojumē, bet nojume lubiņu griezējas mašīnas novietošanai segta arī no sāniem.

Plānākas skaidas jumtu segšanai laukos pie mums nereti vien vēl griež ar zirgēveli, kaut gan tā darbojas neracionāli un dod sliktu materialu. Šādi skaidu jumti parasti kalpo jo labāk, jo plānākas skaidas. Plānu skaidu jumts, ko tekoši pielabo, var kalpot pat 20 g. ilgi. Ļoti labus rezultātus dod arī it visu koku jumtu konservēšana vai nu ar darvas tecinātavu etiķūdeni, kreozotellu, vai arī ar kādu citu piemērotu konservētāju vielu sastāvu. Pieaugot koku materialu cenām un cenšoties vairāk koksnes atlicināt eksportam, tomēr jāreķinās, ka nā-

*) Skat. инж. Б. Х. Бураго — Предприятия по изготовлению деревянных строительных деталей. 1939, 157. лр. р.

kotnē jumtu segšanai būs jālieto vai nu vienīgi nedegamie materiāli (mākslīgais šiferis) vai arī rūpīgi konservēti jumstiņi, dēļiši un skaidas, kas iegūti no zāģētavu atkritumiem. Tie tad arī būs lētāki un piemēroti konservēti (varbūt arī pārvērsti nedegošos) dažreiz būs it labs jumtu segums.

Ogļu dedzināšana no zāģētavu atkritumiem

Arī zāģētavu atkritumus, kā nomaļus, maluzāgu atgriezumus un citus nereti izlieto ogļu dedzināšanai. Tas it sevišķi izdevīgi gadījumos, kad iegūtās ogles var izlietot māsaimniecībā vai auto gāzģeneratoros. Sārtus šai gadījumā ierīko daudz lielākus, nekā parasti ogles dedzinot, ap 9 m caurmērā, un tie satur līdz 150 kraujmetru koksnes. Zemi nolīdzina sārtā vietā apmēram 11 m platā riņķī, un sārtā aizsargāšanai no stiprāka vēja pagatavo sevišķus plānu dēļu vai no žagariem pītus aizsargus. Gadījumam, ja sārts aizdegts, tuvumā aizvien jābūt ūdenim un sūkņiem uguns nodzēšanai. Zem sārtā vietas jānovāc saknes, celmi, akmeņi. Ja sārtu ierīko uz vieglas smilts zemes, tad pēdējā pārklājama ar mālu kārtu.

Ja zāģētavas spēka staciju apkurina ar zāģu skaidām un nomaļi netiek arī izmantoti kastu dēļišu ražošanai vai citām līdzīgām vajadzībām, tad lielākās zāģētavās vajadzīgs viens ogļu dedzināšanas sārts uz katru gateri. Vairākus sārtus vienu no otra ierīko ne tuvāk par 20 m, un tie nedrīkst atrasties ne zāģētavas ēku, ne arī zāģēto materiālu tuvumā.

Zāģētavu atkritumus pārogļošanas nolūkā krauj vertikālā tipa sārtos. Atgriezumus parasti nesaisina, un sārts iznāk krietni augsts. Lai sārtā neieplūstu gaiss lielākā vairumā nekā tas vajadzīgs ogļu dedzināšanai vajadzīgās temperatūras uzturēšanai, sārtu pārklāj ar apmēram 10—20 cm biezu skuju zariņu, slapju salmu, slapju ēveļskaidu, sūnu vai citu līdzīgu materiālu kārtu. Sārtā augšā pārseguma kārtā biezāka, sānos plānāka. Pēc tam sārtu vēl apber ar slapju zāģu skaidu vai, vislabāk, ar zemes kārtu apm. 20 cm biezu, ja tā jau sārtā pārsegšanai lietota un pārkvēlināta (laiž mazāk gaisu cauri), un apm. 25 cm biezu, ja tiek sārtā apsegšanai lietota pirmo reizi. Vēl pirms sārtā apberšanas ar zemi tā apakšā izveido no trim 12—15 cm platiem dēļišiem 6—8 gaisa pievadkanālus.*)

*) Par ogļu dedzināšanu skat. arī: 1) A. Kalniņš — Mežu tehnoloģija 1925., 77.—83. lpp., 2) Hilding Bergström — Handbok för kolare. Stockholm 1922., un 3) В. Я. Илвейкин — Производство древесного угля в кострах. 1933.

Ogļu dedzināšana atzīmētā lieluma sartos velkas no 12 līdz 16 dienām, pie kam no sākuma divreiz dienā ugunskamerā jāber (no augšas) viegli degošs kurināmais. Līdz ko kaut kur parādās liesma, jāsamazina gaisa pieplūdums. Sārta atdzišanai vajadzīgas, apmēram 10 dienas, un var pieņemt, ka katru mēnesi iespējams sartu izdedzināt vienu reizi. Ogļu iegūst apmēram pusi no sārta tilpuma, t. i. ap 75 kub. m, pie kam viens kub. m koka ogļu sver ap 110—150 kg.

Praksē pieņem, ka 1 t koka ogļu iegūšanai parasti jāpāroģlo 14—15 steru zāģētavu atkritumu. Ogļu dedzināšanas darbs veicas vissekmīgāk, ja kopā strādā 4—5 strādnieki, kuŗi pēc iestrādāšanās var it labi apkalpot vismaz 4 sartus. Uz 1 patērēto darba dienu sartu kraujot, 1 darba dienā strādnieks sartā var rūpīgi iekraut vismaz 5 sterus zāģētavu atkritumu, apberot, sekojot degšanas procesam, sartu izjaucot un ogles noliktavā novietojot, var iegūt normali ap 0,6 t koka ogļu.

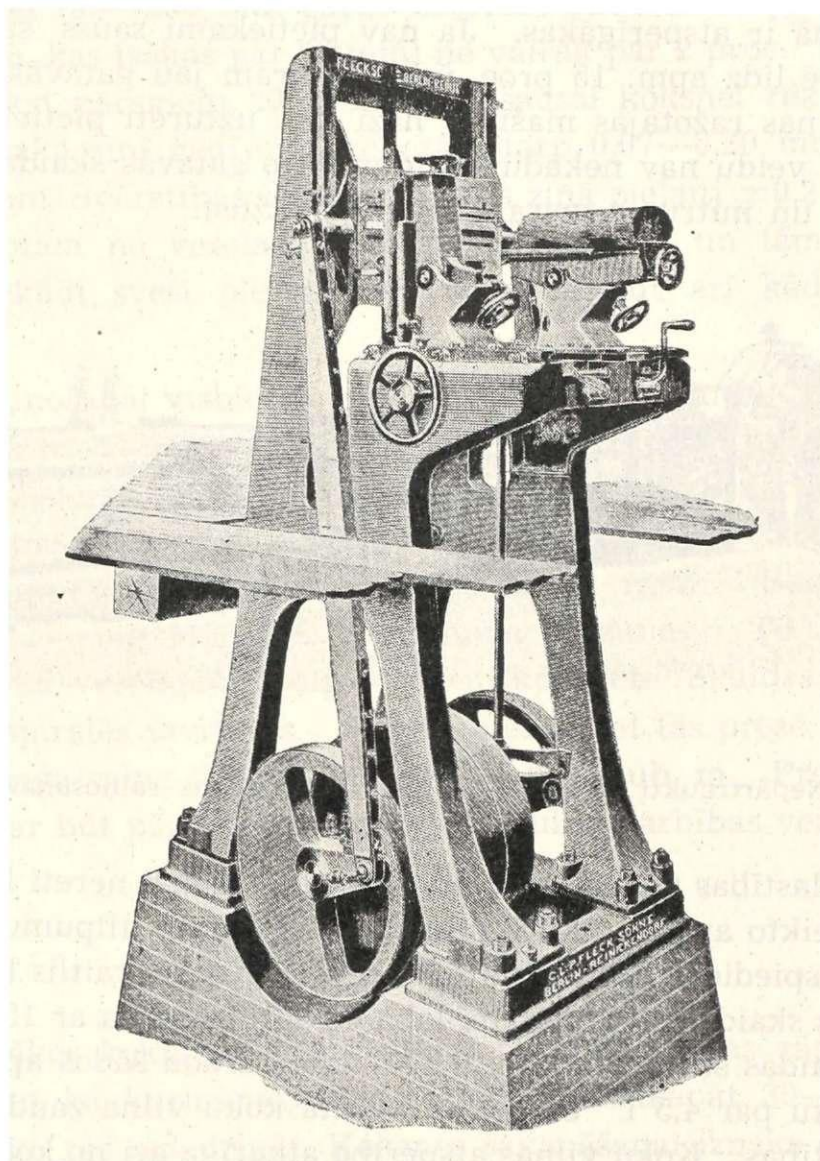
Koku sausās destilācijas produktu iegūšana ogles dedzinot līdz šim netiek atzīta par izdevīgu, jo iespējamie terpentīnēļļas, etiķskābes un koka spirta iznākumi nav lieli. Iespējama zāģētavu atkritumu izdevīga sadedzināšana gāzģeneratoru iekārtās. Iegūstot rūpniecībai, kur vajadzīga augsta temperatūra (stiklrūpniecība, ķieģelrūpniecība u. c.) labi noderīgu gāzi, šinī gadījumā iespējams iegūt kā blakusproduktus arī zināmu daļu darvas, etiķskābes u. c. koksnes sausās destilācijas produktus.

Koku vilnas ražošana

Koku vilna pēc būtības ir noteiktas formas elastīgas ēvelskaidas, kuŗas var lietot iesaiņošanai, mēbeļrūpniecībā un citur. Ēvelskaidas tā tad var būt arī noteikts tirgus produkts, ne tikai atkritums, kā to redzējām ēvelēšanas darbu apskatot. Koku vilnu parasti ražo no apses, egles un priedes koksnes, atkarībā no nolūka, kādam paredzēts iegūtās skaidas izmantot. No zāģētavu atkritumiem koku vilnas ražošanai vispiemērotāki baļķu un dēļu galu atgriezumi un biezāki nomaļi. Plānākus atkritumu materialus kā izejvielu lietojot gūsim procentuali vājākus iznākumus, un produkcija arī sadārdzināsies.

Atkarībā no koku gabalu iestiprināšanas veida ēvelmašīnā arvien paliks nesastrādāts apm. 5—12 mm biezs koka gabals, un ja ieliktais bijis ļoti plāns, tad gabalu apmaiņa prasīs procentuali rēķinot daudz laika. Atsevišķu koka gabalu iestiprināšana parasti prasa 10—15 sek. laika, bet sevišķi veikli strādnieki šo darbu veic arī 6 sek. Tomēr mašīna strādā ātri un arī, apstrādājot normala lieluma klučus, mašīnas nodarbinātība nepārsniedz 65, augstākais 75 proc.

Koku vilnas iegūšanai lieto īpatnēja veida div- vai četrkārtīgas darbības ēvelmašīnas, kas patērē 5—15 z. sp. jaudas. Mašīnu izveidojums var būt dažāds, bet parasti, mašīnas galvenai vārpstai griežoties, klanis bīda slidas ar iestiprinātiem 2 nažu pāriem. Katrā nažu pāri viens taisns plats

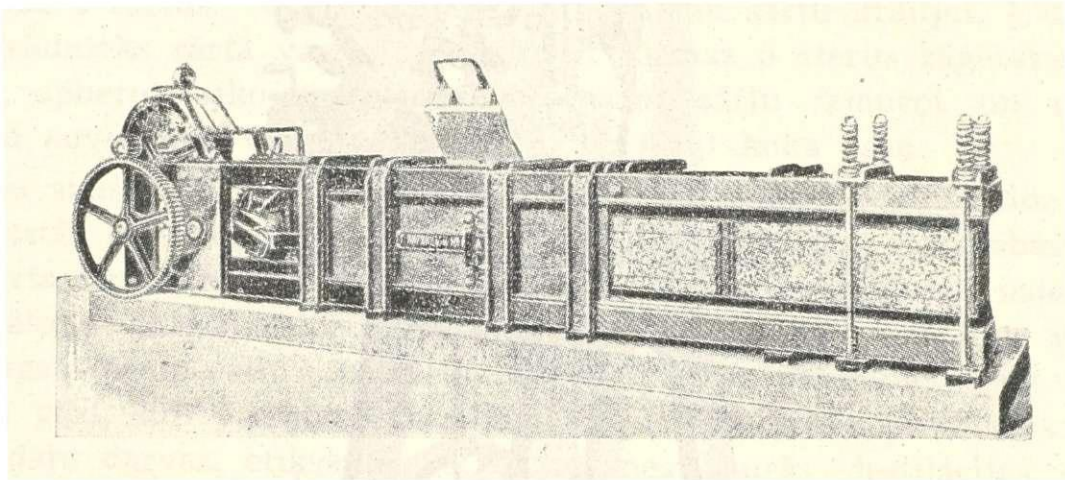


197. zīm.

Mašīna koku vilnas ražošanai.

nazis atgriež vajadzīga biezuma skaidu, kas jau iepriekš sagriezta vēlama platuma sloksnītēs ar vairākiem šķēlējnažiem, kas sastāda otro, it kā rievoto nazi. Eiropā veidotās koku vilnas mašīnas slidas ar nažiem parasti virzās horizontalā plāksnē, ZASV veidotās mašīnās — vertikālā plāksnē. Mašīnā vienā paņēmienā tiek ēvelēti 4—8 iestiprināti, parasti ap 50 cm gaļi koku gabali. Skaidas krīt mašīnā uz leju un tiek aizvāktas rokām vai arī ar slidošo lentu. Naži mašīnā jāiestiprina slīpi pret griežamo koku, lai skaidas netiktu ielauzītas. Tā kā pārāk sausa koksne kļūst

trausla (maz atsperīga), tad arī izvairās to žāvēt zem 10 proc. ūdenssatura. Par optimālo koku vilnā sastrādājamās koksnes ūdenssaturu pieņem apm. 18 proc., jo ar šādu caurmēra mitrumu virsmas daļā ūdenssaturš var jau būt ap 10 proc., zem kāda noiet vairs nav vēlams. Bet arī strādāt ar mitrāku koksni nav ieteicams, jo, nepārkāpjot zināmu robežu, sausākas skaidas visumā ir atsperīgākas. Ja nav pietiekami sauss sastrādājamais koks, tad žāvē līdz apm. 15 proc. ūdenssaturam jau gatavās skaidas. Ja vien koku vilnas ražotājas mašīnas naži tiek uzturēti pietiekami asi, tad pret šo darba veidu nav nekādu iebildumu, jo gatavās skaidas piemērotas temperatūras un mitruma gaisa strāvā ātri izžūst.



198. zīm.

Nepārtraukti strādājoša prese koku vilnas saiņošanai.

Skaidu elastības (atsperības) precīzai noteikšanai nereti lieto prof. Dž. F Šapiro ieteikto aparātu, kuņā nosaka 100 g skaidu tilpumu l, ja skaidas saspīestas ar spiedienu 100 kg uz 1 kv. m. Iegūtais skaitlis būs jo lielāks, jo elastīgākas skaidas. Piemēram, laba egļu koku vilna ar 15 proc. ūdenssaturu un skaidas šķērsriezumu $0,2 \times 7$ mm uzrāda šādos apstākļos tilpumu ne mazāku par 4,5 l. Saiņos saspīesēta koku vilna zaudē 8—12 proc. no savas elastības. Koku vilnas atsperība atkarīga arī no koku sugas. No mūsu kokiem augsta atsperības robeža ir gobai, liepai, apsei, bērzam. Mazāk atsperīga jau ozola, egles, oša, kļavas koksne, vēl mazāk — alkšņa, lapegles, priedes.

Pēc skaidu biezuma koku vilnu Vakareīropā iedala 7 šķīrās:

Ar Nr. 0	apzīmē	0,05 mm	biezu	skaidu	kokū	vilnu
„ Nr. 1	„	0,07	„	„	„	„
„ Nr. 1a	„	0,10	„	„	„	„
„ Nr. 2	„	0,14	„	„	„	„
„ Nr. 3	„	0,19	„	„	„	„
„ Nr. 4	„	0,25	„	„	„	„
„ Nr. 5	„	0,33	„	„	„	„

Skaidu platums tiek lietots ļoti dažāds. Visizplatītākās apm. 1,8 mm platās, un atkarībā no izlietošanas veida pieprasa ļoti dažādu koku vilnu. Tā, piemēram, augļu iesaiņošanai lieto egles, apses, liepas un citu mīksto lapu koku skaidas. Skaidu gaļums vēlams no 200 līdz 500 mm. Lauzto skaidu (50—200 mm gaļu) nedrīkst būt vairāk par 10 proc. bet gružu (skaidu, kas īsākas par 50 mm) ne vairāk par 2 proc. Skaidu ūdenssaturs nedrīkst pārsniegt 20 proc. (abs. sausai koksnei rēķinot). Skaidu biezumu nosaka šīnī gadījumā robežās starp 0,07—0,20 mm un platumu no 1 līdz 2 mm. Svārstības skaidu platumā ziņā pieļauj $\pm 0,2$ mm. Skaidām jābūt gatavotām no veselas, bezzarainas koksnes, un tām nedrīkst būt piejaukti nekādi sveši piejaukumi, nedrīkst būt arī kāda nepatīkama smaka.

Olu iesaiņošanai visbiežāk lieto egļu koksnes skaidas. Skaidu ūdenssaturs 13—15 proc., gaļums pāri par 200 mm, pieļaujot līdz 10 proc. lauzto skaidu (50—200 mm gaļu) un līdz 1 proc. gružu (īsāku par 50 mm skaidu). Skaidu biezums 0,19—0,28 mm (ar atļautu svārstību $\pm 0,02$ mm) un platumš 7 mm (ar atļautu svārstību ± 1 mm). Skaidās nedrīkst būt vērojamas puvuma vai sazilējuma pazīmes. To smakai jābūt tādai pašai, kā veselīgai, svaigai egles koksnei. Skaidas nedrīkst būt trauslas un spirālēs savijušās. Skaidas iesaiņojot tās presē ar tādu spēku, lai 48 kg smaga saiņa tilpums būtu 0,24—0,28 kub. m. Preses skaidu saīņošanai var būt pārtraukta vai nepārtraukta darbības veida.

Koku šķiedras plātnes

Ja rupjākos koku materialu atkritumus, kas rodas zāģētavās, turpat grib izmantot kā kurināmo, tad tos izdevīgi sakapāt 30—50 mm gaļās skaidās un jau tās sadedzināt. Koksnes sakapāšanai iznāks diezgan daudz. Kādā no mūsu zāģētavām, piemēram, novērots, ka tikai nomaļu, kādu vidēju baļķu partiju sazāģējot, iegūts ap 10 proc., malu zāģu atgriezumū nedaudz vairāk par 10 proc., bet dēļu un baļķu galu atgriezumū ap 3 proc. no zāģēšanai izlietotās koksnes. Šie skaitļi tikai savā sadalījumā var jūtāmāk mainīties citās mūsu zāģētavās un citos mūsu darba apstākļu gadījumos. Kopsummā atšķirība nebūs liela, jo tā visvairāk atkarīga no sazāģēto apaļo koku izmēriem, zāģētavu tehniskās iekārtas un vispārējās darba schēmas, par ko jau agrāk runāts. Lielāku zāģētavu novietošanas centros tamdēļ pamats apsvērt, vai lielos vairumos iegūtās kapātās skaidas nevar izmantot kaut kā lietderīgāk arī gadījumos, kad nevēlas ierīkot sulfatcelulozas fabriku un negrib arī tās izmantot vienīgi kā kurināmo.

Jaunas un ļoti plašas iespējas šinī ziņā tagad sagādā «mesonita»*) un citu koksnes šķiedras būvplātņu ražošanas tehnika. Šīs plātnes tagad plaši lieto būvniecībā gan siltuma, gan skaņu izolācijai. Tās ražo visbiežāk no skuju koku atkritumiem pēc visdažādākām metodēm. Viena no jaunākā laika vienkāršākām ražošanas teknikām ir šāda: iegūtās kapātās skaidas šķiro, papildus sasmalcina dezintegratoros un silda vai zem spiediena vāra ar natrija hidroksīda (NaOH) piejaukumu. Pēc izkraušanas no katla un noskalošanas skaidas sasmalcina drupinātājos ar āmuriem un pēc tam galīgi samaļ. Samalto masu iepilda noteikta veida formās, izspiež ūdeni, iegūtās šķiedras plātnes izžāvē un izgludina smagu veltnu mašīnās. Atkarībā no presēšanas veida šādi pagatavotas būvplātnes iegūst ar īp. svaru 0,15—0,4. To siltumvadspēju koeficients būs 0,045—0,048 (korķim 0,04—0,06). Šādas plātnes var gatavot arī no koku mizām, kuņām piejaukts ap 20—40 proc. koksnes šķiedras plātņu tehnisko īpašību uzlabošanai.

Ja sasmalcinātu koksni (vislabāk sijātas zāģu skaidas) ar ūdens saturu 1:1—3 vienu līdz divas stundas silda (tvaicē) zem 5—7 atm. liela spiediena līdz temperatūrai, kas tuva koksnes eksotermiskās sadalīšanās reakcijas sākumam (apm. 273°C), tad to ar apm. 1 proc. sēr-, sāls- vai slāpekļskābi apstrādājot vai arī bez šādas apstrādāšanas koksni tikai līdz 0,5—2 proc. ūdenssaturam apžāvējot un pēc Barkalaja metodes**) ap 160°C (ja skaidas apstrādātas ar skābēm) vai 250°C temperatūrā (ja skaidas vienīgi apžāvētas) skaidas ar 300—800 kg/cm² lielu spiedienu presējot iegūst tumšu masu, no kuņas var iegūt dažādus sīkos priekšmetus elektrotehnikas un citām vajadzībām. Metodi iespējams uzlabot zāģu skaidas pirms saspiešanas ar dažādām organiskām vielām (fenoliem, furfuroļu, mākslīgiem sveķiem un t. l.) sajaucot. Ļoti svarīgi ļaut saspiešamajai masai kādu laiku palikt formā, kuņā tā presēta. Vēl labāk, ja saspresētā masa turpat pilnīgi atdziest. Šādā veidā iegūtā «barkalaita» koksnes masa jau dažkārt var aizstāt pat sevišķi izturīgo «lignostonu» (akmens koksni). Pēdējo visbiežāk iegūst no bērza vai skābarža kokiem, kuņi vispirms tiek piesūcināti ar kādām eļļām, smago metālu sāļiem, sveķiem, šķidro asfaltu vai citiem līdzekļiem, kas nodrošina koksni pret higroskopiskumu. Koksni žāvē līdz apm. 10 proc. ūdenssaturam. Pēc tam koka klucīšus apēvelē, lai tie iegūtu noteiktu formu. No sākuma tos tālāk saspiež bez sildīšanas, bet beigās, sasildītus līdz 130—160°C, presē ar hidraulisku spiedienu šķērsām

*) Metodes izgudrotājs ZASV kokrūpnieks William's H. Mason's, koksnes šķiedru sadala to saspridzinot: katlā, kur iepildīti koku materiālu atkritumi, rada spiedienu līdz 175 atm. un tad ļauj tam strauji krist. Skat. arī Dr. K. M. Müller — Neue Wege der Holzverwendung. «Silva» 1931, Nr. 47 un 48.

*) Skat. Баркалайт, как новый вид пластмассы. Москва 1937.

šķiedrai ar jaudu līdz 350 kg uz 1 kv. cm, kamēr koka tilpums samazināties apm. uz pusi. Saspiestai koksnei ļauj tanīs pašās formās, kur tā presēta, arī atdzist. Šādi apstrādāts koks kļūst sevišķi izturīgs pret nodilumu, un tā stiprība pieaug vairākkārtīgi. Gatavā produkta iznākums ap 20 proc. no izlietotās koksnes. «Lignostons» var sekmīgi aizstāt arī viscieņākās svešzemju koku sugas. Tā tilpumsvars parasti 1,2—1,4.

1 t lignostona iegūšanai no bērza koksnes jāpatērē (mazumā strādājot)*):

11—12 ciešm. bērza kluču,
10 t ūdens tvaiku,
3000 KW st. elektriskās enerģijas,
15 kub. m ūdens,
250 kg antracena eļļas,
2,5 kg parafina.

Iegūtais produkts tamdēļ izmaksā dārgi, bet ir arī ļoti vērtīgs.

Zāģu skaidu izmantošana

Zāģu skaidu izdevīga izvērtēšana viens no grūtākiem zāģētavu atkritumu izmantošanas jautājumiem.**) Visracionālāk tas mūsu līdzšinējos apstākļos ir bijis turpat zāģētavā sadedzināt specialās kurēs, kurū do siltumu jau iespējams pārvērst viegli izvērtējamā enerģijā. Zāģu skaidas parasti satur 30—55 proc. ūdens (no ūdensdārza izvilkto balķi dod skaidas ar 45—55 proc. ūdenssaturu), un 1 kg zāģu skaidu viduvēji var dot tikai 1,2—2,0 kg tvaika. Tamdēļ, ja 1 sters malkas maksā 6 ls, tad, ņemot vērā grūtāko skaidu sadedzināšanu un lielāko to mitrumu, par zāģu skaidām pareizā cena būs apm. 1 ls sterā, bet liela daļa mūsu zāģētavu par pārdotām zāģu skaidām vēl nesen labi ja saņēma 50 sant. sterā. Tagad, sakarā ar kurinamo materialu trūkumu, to cena gan sakāpusi līdz Ls 1,80 sterā. Tam, tomēr, šķiet, vienīgi pārejoša nozīme. Slēdzienu par zāģu skaidu zemo vērtību gūsim, ja atcerēsimies, ka dažādus kurināmos materialus vērtējot, arvien jāņem vērā, ka salīdzināt var tikai vienādu to svarus, ar vienādu ūdens saturu. Zāģu skaidām cena arī šā aprēķinot vēl par 50 proc. jāpazemina, jo apgrūtināta rīcība ar tām, nav nekad iespējams tās izžāvēt tā kā malku, un mazāk pilnīga arī to izvērtē-

*) Skat. проф. Н. И. Никитин — Лесохимические производства, Ленинград 1938, 521.—532. лр. р.

***) Vispārēju jautājuma apskatu skat. arī E. Hubbard — Die Verwertung der Holzabfälle, un А. К. Сильницкий — Сжигание дров и древесных отбросов 1936.

šana kurēs; kapāto skaidu vērtību šā aprēķinot jāpazemina tikai par 35 proc. Rēķinot pēc tilpuma, var viduvēji pieņemt, ka 1 ciešm. koksnes dod 2,5 steru kapāto skaidu vai 3,5 stēru zāģu skaidu.

Zāģu skaidas iespējams sadedzināt arī parastā tipa krāsnīs, bet tad tās iepriekš jābriketē. Akc. sab. «Latvijas Koks» Ventspils zāģētavā skaidas briketē bez kādu saistāmvielu piejaukuma, iepriekš vienīgi līdz apm. 10 proc. ūdenssatura apžāvējot. Lai labāk varētu izmantot priežu skaidu sveķu saistītājas spējas, skaidas sasilda līdz 40° C un saspiež līdz 350—400 kg uz kv. cm. Briketu ražošanas izmēģinājumu nodaļa ražo vidēji 40 kastes dienā (pāri par 10.000 kastēm gadā). Kastes iekšējais tilpums $1,09 \times 0,30 \times 0,25 = 0,073$ kub. m, un sver katra kaste ar briketēm apm. 75 kg.

Vienas dienas (40 kastu) produkcijas pašizmaksa šāda:

Darba algas	Ls 19,20
Iesaiņošana 1/2" piektās šķiras dēļos	3,20
Transports līdz stacijai vai kuģu piestātnei	8,40
Administr. izdevumi, proc. par ieguldīto kapit., apdroš. remontu, amortizācija un sīkie izdevumi	3,90
<hr/>	
Kopsummā, nerēķinot zāģu skaidu un izlietoto tvaiku vērtību	Ls 42,90

Tā tad, strādājot mazumā, briketu ražošanas tiešie izdevumi būs apm. Ls 1,07 par vienu 75 kg smagu kasti. Zāģētava to pārdeva stacijā vai kuģu piestātnē par Ls 1,30, un pircēji ar to bija ļoti apmierināti, jo šīs skaidu briketes labi varēja sadedzināt pat plītskrāsnīs. Mēģinājums pierāda, ka vajadzības gadījumā zāģu skaidas var izmantot apkurināšanas vajadzībām arī pilsētu un lauku dzīvokļos, ne tikai rūpniecības iestādēs.

J. L. A. mežu tehnoloģijas laboratorija mēģina iegūt daudz stingrākas briketes, kas arī pārņēmušas dotu cietu, pie tam blīvāku par dabisko, ogli, skaidas pirms presēšanas ar kādām lētām ķīmikalijām apstrādājot. Vislabākos rezultātus, šķiet, dod zāģu skaidu apstrādāšana pirms presēšanas ar chlora (Cl) vai citiem koksnes hidrolīzes sekmētājiem tvaikiem vai gāzēm, kas nedaudz hidrolīzē skaidu virsmu, un tās apžāvētas līdz ūdenssaturam no 1—10 proc. pēc saspiešanas dod daudz blīvākas briketes. Lai hidrolīzes procesi neturpinātos un lai briketes pēc kāda laika nesairtu, tās ilgākas glabāšanas gadījumiem pēc virsmas hidrolīzēšanas varētu vēl apstrādāt ar amonjaka (NH₃) gāzi. Laboratorijā iegūstami labi rezultāti, bet nenoskaidrots vēl darba izmaksas jautājums.

Zāģu skaidas mēģina pārvērst arī koku šķiedrā, ko varētu piejaukt papes ražošanai lietotai masai. Šinī nolūkā izmanto jau pieminētā ZASV kokrūpnieka W. H. Mason'a «mesonita» ražošanas paņēmieni: apm. 90 kg

zāģu skaidu iepilda šķiedrā sadalītajā «lielgabalā», kas pēc būtības ir vertikāla tipa katls, kurā skaidas tvaicē 3—4 stundas ilgi un ar ūdens tvaiku palīdzību rada vismaz 60—70 atm. lielu spiedienu. Šūniņu sienas atmiešņējas, un kad katlu strauji atver, ļaujot tvaikiem kopā ar iepildītām zāģu skaidām ar ļoti lielu ātrumu ieplūst ciklonveidīgā aparatā, tad visa katlā iepildītā koksne ir sadalījusies mīkstā, sūnveidīgā šķiedrā, kas mazākos vairumos var tikt piejaukta papes ražošanai lietotai masai.

Zāģu skaidas var labi izmantot arī kā sliktu siltuma vadītāju materialu starpsienu pildīšanai vai nu tieši, bet tad jālieto tikai labi izžāvētas, un nav jāpiemirst, ka, neraugoties uz rūpīgo pildījumu, pēc nosēšanās vēl zināma to daļa no augšas jāpieber klāt, vai daudz labāk, cementējot. Viens no visvairāk šim nolūkam lietotajiem cementiem ir ļoti lētais pazīstamais franču ķīmiķa Sorela atrastais cements, kurā aktīvās sastāvdaļas magnija oksīds (kam apm. dedzināto kaļķu cena) un hlora magnijs (ko iegūst kā atkritumu kalnu sāls raktuvēs vai dažās magnija sāļu ražotājās fabrikās un kam tamdēļ nereti vien tikai transporta izdevumu vērtība). Bezūdeņa magnija oksīda (MgO) un magnija chlorīda ($MgCl_2$) attiecības šinī cementā tiek uzrādītas kā 2,4:1—2,7:1, vai gadījumos, kad nav svarīgi cementa spēku pilnīgi izmantot, līdz 6:1. Magnija oksīdam pie tam nevajaga būt par daudz smalki samaltam.*) Magnija chlorīdu visbiežāk lieto kā 19° Bé koncentrācijas šķīduma ūdenī. Tikai pēdējā laikā radušies norādījumi**), ka chlormagnija klātbūtne sastāvā sekmē vienīgi magnija hidroksīda rašanos, kas tomēr iespējama arī bez tā klātbūtnes. Mākslīgā koka masas tamdēļ iespējams ražot arī vienīgi no dedzināta magnezīta un zāģu skaidām (proporcijā 1:2) ar piemērotu ūdens piedevu. Masa tad iznākot mazāk higroskopiska un tomēr pilnīgi izturīga pat vārošā ūdenī. Praksē tā tomēr vēl maz pārbaudīta, un vēlami ar to sīkāki pētījumi.

Ja ar Sorela cementa palīdzību grib gatavot atsevišķus ķieģeļus, tad ieteicams jaukt zāģu skaidas ar granti (arī jūras smiltīm), māliem un t. t. Vienīgā šī cementa negatīvā īpašība — tā higroskopiskums, kas pavisam neciešams, ja magnija chlorīda vairums sastāvā paņemts par lielu, bet arī pareizā proporcijā ar šī cementa palīdzību celto ēku sienu higroskopiskums ļoti sajūtams, kamdēļ arī to plaši lieto vienīgi vairāk dienvidos un tad arī tikai retumis dzīvojamo ēku celšanai. Ar Sorela cementu var saistīt arī koka miltus (smalki malta koksne ar ūdenssaturu 0,5—1 proc.), ēveļskaidas un kapātu koksni. Ar tā palīdzību, piemēram, gatavo arī tā saukto

*) Skat. Chem. - Ztg. 1926, 409 Fr. Greenbaum rakstu «Über eine neue billige Zementart für Fußboden und Wandauskleidung». Arī Chem. - Ztg. 1926, 704.

**) Skat. V. Rodt — Chem.-Ztg. 1939, Nr. 5, 53. lp. p. un arī «Holz als Roh- und Werkstoff» 1939, Nr. 10, 373. lp. p.

«akmeņkoksni» (ksilolitu) grīdu uzklāšanai. Piemēram, Dr. V Obsts*) ieteic lietot grīdām vai grīdu flīzu ražošanai šādu sastāvu: 1,6 d. zāģu skaidu, 0,5 d. kaolina, 1,75 d. magnezita un 2,75 d. magnija chlorida 6^o Bé koncentrētu šķīdumu. Skaidas lieto vai nu smalkas, sijātas, vai vēl labāk to vietā lieto koku miltus. Maisījumu formās pildot, pēdējās iepriekš jāietauko. Atsevišķas grīdu flīzes no šī materiala var gatavot kā tās atlejot, tā arī presējot. Var no šiem sastāviem noliet arī visu grīdu bez šuvēm. Atkarībā no tā, cik cietu mēs vēlētos šādu grīdu materialu, ieteic lietot šādus ksilolita sastāvus:

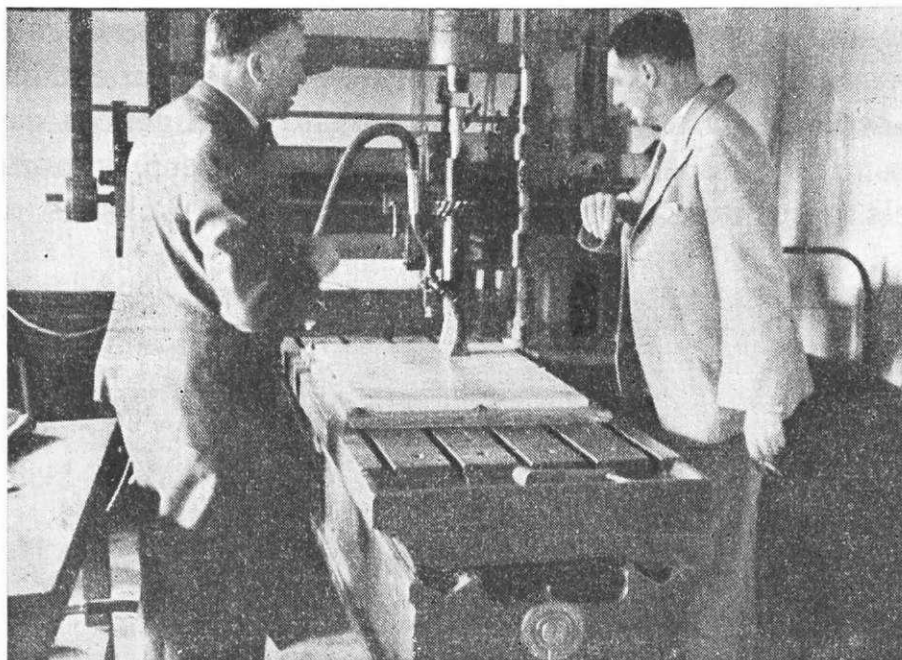
S a s t ā v d a ļ a s	Sastāvs svara procentos:		
	Mīksts	Vidējs	Ciets
Magnezita (tīrā veidā vai arī ar jau atzīmētu magnija chlorida piedevu šķīduma veidā materialu javu pagatavojot)	65	66	70
Koku skaidu	33	12	—
Koku miltu	—	12	19
Talka	—	5	6
Mikroasbesta	—	5	5

Koku skaidas un koku milti šinī gadījumā tie labākie no mīkstajiem kokiem (egles un c.) iegūtie. Sastāvu pagatavo visbiežāk tādā veidā, ka vispirms sajauc savā starpā visus sausus materialus un pēc tam piemaisa chlormagnija (18—20^o Bé) šķīdumu, lai masa kļūtu, kā mēdz teikt, zemes mitrumā. Darba vietas temperatūra vēlama ap 15^oC. Pēc būtības līdzīga sastāva masa ir arī pazīstamais «dilols», «heroklits» un c. Zāģu skaidas dod labu grīdu segumu arī tikai ar parasto cementu sajauktas. Piem., parasto fabriku telpu grīdu liešanai Dr. V Obsts ieteic lietot ūdenī labi uzbriedušas zāģu skaidas, sajauktas ar cementa javu (bez grants piejaukuma). Pagatavojot grīdas mitrām telpām, zāģu skaidas vispirms jāpiesūcina ar kreozotēļu vai citu kādu gadījumam piemērotu konservētāju līdzekli un tikai pēc tam jā sajauc ar šķidru cementa putru un jāizlieto grīdas blietēšanai. Lieto zāģu skaidas būvniecībā arī sajauktas ar kaļķiem, portlandcementu un granti proporcijā 2:2:1:5. Šādu maisījumu Viduseiropā izmanto pat fasadu segšanai.

Zāģu skaidas dažkārt izmanto kā vislētāko iesaiņošanas materialu olām, stikla vai skārda traukiem un c. Ar mitrām zāģu skaidām slauka grīdas, tīra ar tām arī metala priekšmetu virsmu, izmanto ledus apkļāšanai, lai to uzglabātu vasaras laikam, un t. t.

*) Skat. «Hobel u. Sägewerk» 14. Jahrgang, Heft 38.

No atsevišķu koku sugu zāģu skaidām ražo arī jau pieminētos koku miltus, kas tagad tiek diezgan daudz lietoti mākslīgā koka ražošanai. Arī skābeņskābi no koksnes ražojot, kā izejvielu nereti vien izdevīgāk



199. zīm.

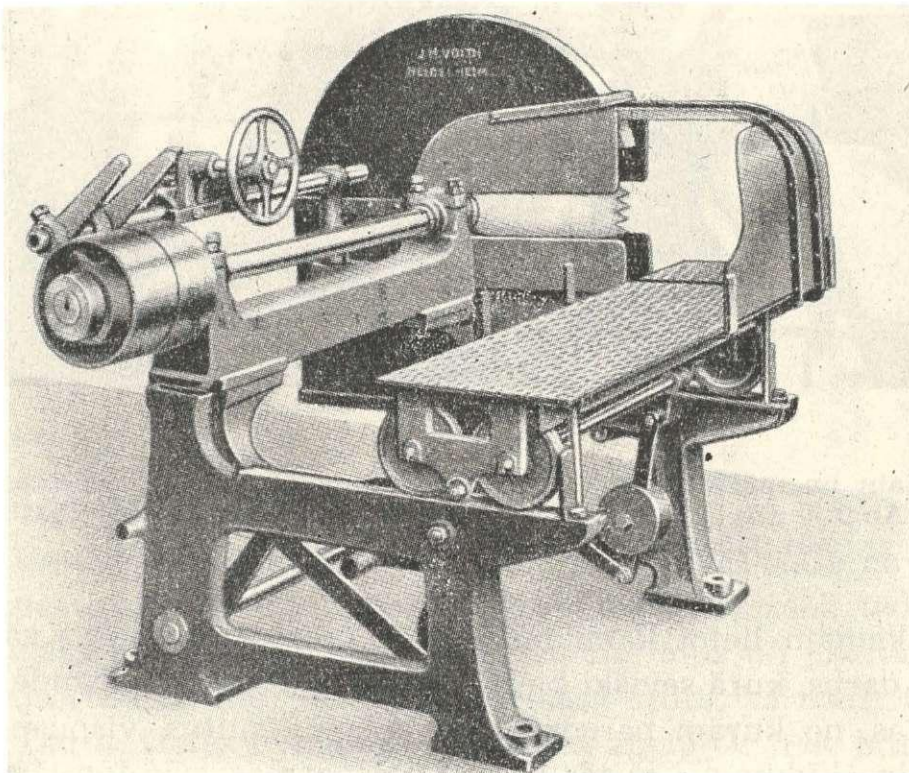
Koku materiālu un mākslīgo grīdu plātņu nodiluma mērīšanai Princes Risborough laboratorija Anglijā (Aylesbury, Bucks) konstruējusi jauna veida mašīnu. Pa labi stāv laboratorijas direktors W. A. R o b e r t s o n's.

par zāģu skaidām lietot koku miltus. To ražošana, sausas zāģu skaidas samalot, ir darbs, kuŗā sevišķi bieži izceļas ugunsgrēki. Tamdēļ jaunākajā laikā skaidas, no kuŗām paredzēts ražot koku miltus, vispirms piesūcina ar kādu sāļu šķīdumu, kas tās padara nedegamas, pēc tam žāvē un tikai tad samal vēlama rupjuma miltos. Skaidu piesūcināšana ar sāļiem tās arī padara trauslākas, un tās, šādi sagatavotas, ļaujas labāk samalties. Pēc skaidu samalšanas piesūcināšanai izlietotos sāļus no iegūtiem koku miltiem atkal izskalo. Koku miltus par jaunu žāvē un šķiro pēc rupjuma. Labi atmaksājas darbs vienīgi lielākā mērogā strādājot.

Zāģētavu atkritumi papes un celulozas ražošanai

Kā preču vairums, ko rūpniecība ražo no koksnes, tā arī to dažādība ar katru gadu strauji pieaug. Celulozas atsevišķās šķiras tiek tagad lietotas gan vissmalkāko mākslīgā zīda audumu un mākslīgās vilnas ražošanai, gan arī rupjo, bet izturīgo papīra maisu pagatavošanai. No celulozas gatavo arī spēcīgo spridzināmo vielu — pirosilīnu, to izlieto arī dažādu ādveidīgu produktu, caurredzamu filmu un daudz dažādu citu

preču ražošanai. Lielu daļu šo preču mēs ievadam no ārzemēm it prāvos vairumos, jo iekšzemē vēl netiek ražota to iegūšanai noderīgā celuloza*). Mūsu mežu vērtīgā papīrmalka un citi koku materiāli vispirms ceļo uz Vakareiropu, lai tur tos apstrādātu, un tikai pēc tam par īsti dārgu maksu mēs jau saņemam atpakaļ mums noderīgos patēriņa priekšmetus. Daļu celulozas ražošanai derīgu materiālu vēl arvien sadedzinām. Ņemot vērā mūsu strādnieku darba spējas un augsto inteliģences caurmēra līmeni, mūsu uzdevums it sevišķi attīstīt tās rūpniecības nozares, kurās veicams liels procents kvalificēta darba. Ķīmiskā koksnes izvērtēšana



200. zīm.

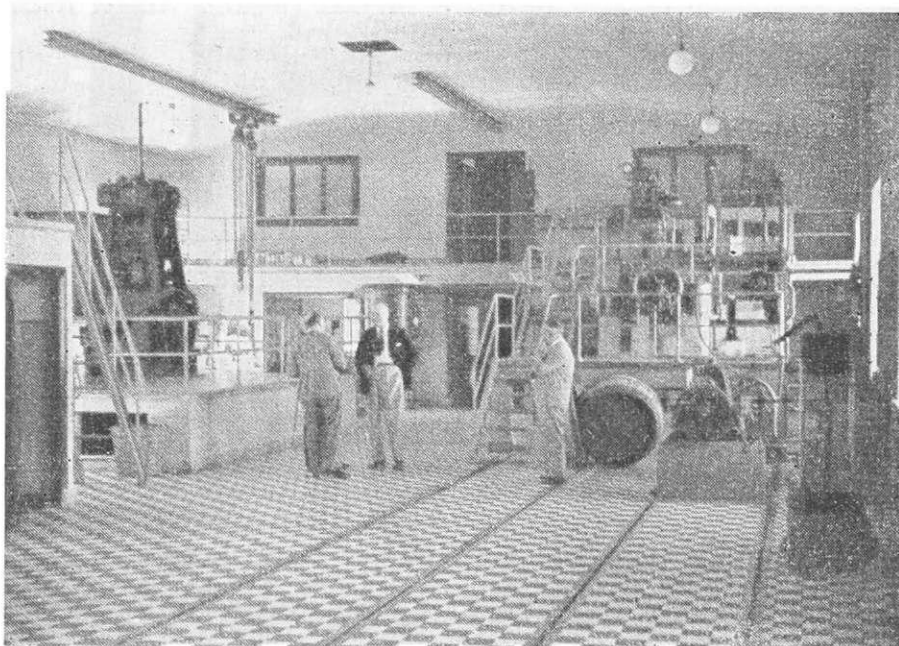
Ripzāģis papīrmalkas sagarināšanai.

pieskaitāma šāda veida rūpniecībā. Tai jo lielāks pamats attīstīties Latvijā vēl arī tamdēļ, ka šī rūpniecība, pašu mājā atrodoties, varētu izmantot daudz arī tādu mūsu mežsaimniecības materiālu, kas pagaidām vai nu nemaz netiek izmantoti, vai arī kuŗu izvērtēšana vēl ļoti nepilnīga. Piemēram, sulfatcelulozas ražošanas procesā var izmantot kā it visus rupjākos zāģētavu atkritumus, tā arī lielu daļu līdzšinējo mežsaimniecības atkritumu, zaru, galotņu un celmu malku līdzieskaitot.

Daļu zāģētavu atkritumu, it īpaši egļu nomalu, dēļu un baļķu galu atgriezumus tomēr var, kaut aprobežotā veidā, izmantot arī Baltijas celu-

*) Skat. arī inž. ķīm. K. Kalniņš — Ko dos jaunā celulozas fabrika mūsu mežsaimniecībai. «Meža dzīve» 1937, Nr. 147, 5584.—5585. lp. p.

lozas fabrikā Slokā, kas ražo tā saukto sulfītelulozu, un arī vairākās pastāvošās koka kartona (papes) fabrikās. Papes ražotājas fabrikas var sevišķi izdevīgi apvienot ar zāģētavām arī tamdēļ, ka tās var izdevīgi strādāt arī ar mazāku produkciju, bet prasa lielu enerģijas patēriņu, un tamdēļ var izmantot jaudu, ko palielināta zāģētavas spēkstacija var dot, izmantojot kā kurināmo it visu atkritumu vairumu, kas rodas, sastrādājot baļķus zāģētos materiālos. Celulozas fabrikas darbojas sekmīgi tikai tad, ja tās pietiekami lielas. To apvienība resp. sadarbība tamdēļ vēlama ar vairākām atsevišķām lielākām zāģētavām, un kur vien tāda iespējama,



201. zīm.

Koku slīpēšanas izmēģinājumu laboratorijā, Helsinkos, uzstādīti aparāti, kas darbojas gandrīz rūpnieciskos apmēros.

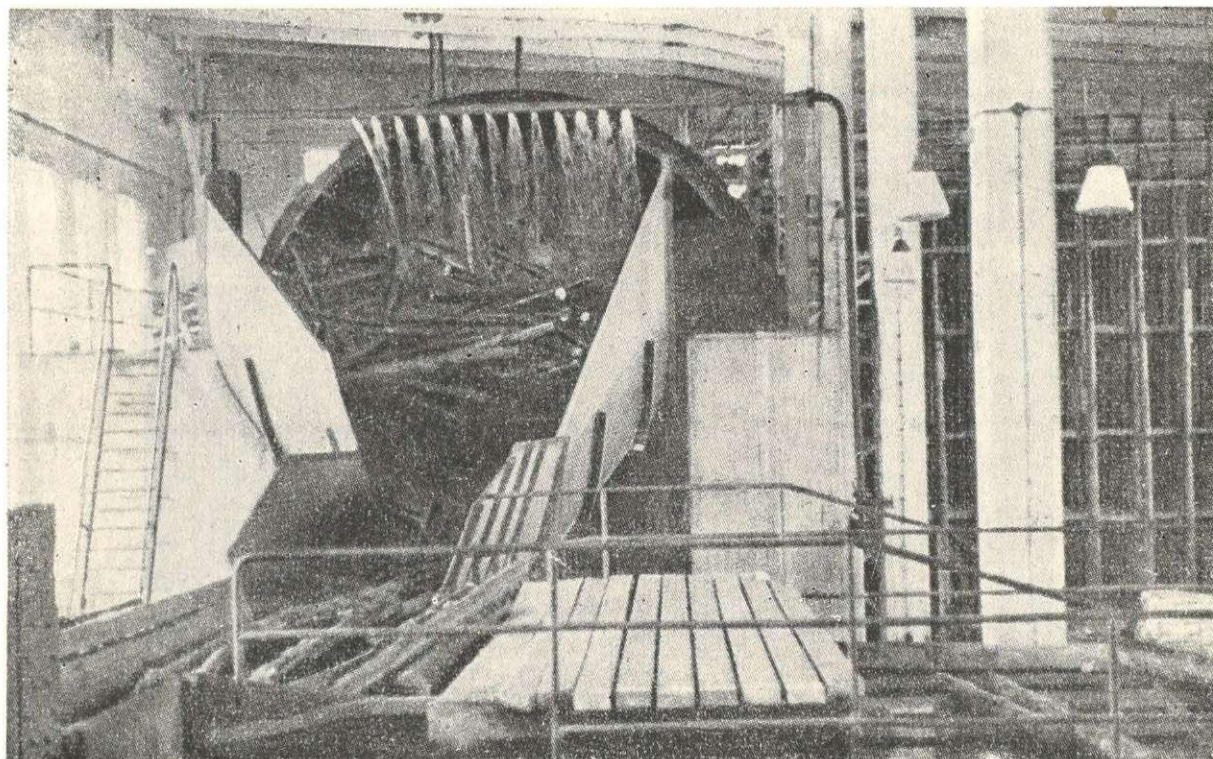
tur tā dod teicamus rezultātus un padara arī zāģētavas konkurencei spējīgas pat visgrūtākajos krīzes laikos. To pēdējos gados daudzkārt varējām novērot Skandināvijas valstu (īpaši Somijas) sulfatcelulozas un zāģētavu viena vai otra veida sadarbības kopās.

Koka kartons (pape) ir viens no samērā visvieglāk iegūstamiem atzīmēto kategoriju ražojumiem. Iekārtas koka kartona ražošanai samērā lētas, un tās nereti redzam pievienotas zāģētavu spēkstacijai. Nozare droši saimnieciskie pamati, jo koka kartona patēriņš pieaug. To lieto ne tikai būvniecībā, dažādiem iesaiņojumiem, lētāko apavu pagatavošanai (starpzoles), bet arī daudzām sīkām vajadzībām ļoti lielos apmēros.

Kartona pagatavošanai vajadzīgo koka šķiedru iegūst divējādi: 1) mehāniskā ceļā, koksni defibrēros sasmalcinot, un 2) ķīmiskā ceļā,

vairāk vai mazāk tīru celulozu iegūstot. Pēdējais ceļš derīgs vienīgi sevišķi vērtīga kartona pagatavošanai un principā neatšķiras no papīra fabrikācijas. Lēto koka kartonu (papi) plašam patēriņam ražo vienīgi pēc pirmās metodes.

Koka kartona un slīpētas koka masas ražošanai papīrrūpniecībai vislabāk noder pludināta egles papīrmalka. Iespējams koka kartonu ražot arī no citām koku sugām, kā apsēm, vītoliem u. t. t., bet šāds darbs tomēr saistīts ar lielākām grūtībām un dod zemāka labuma produktu,



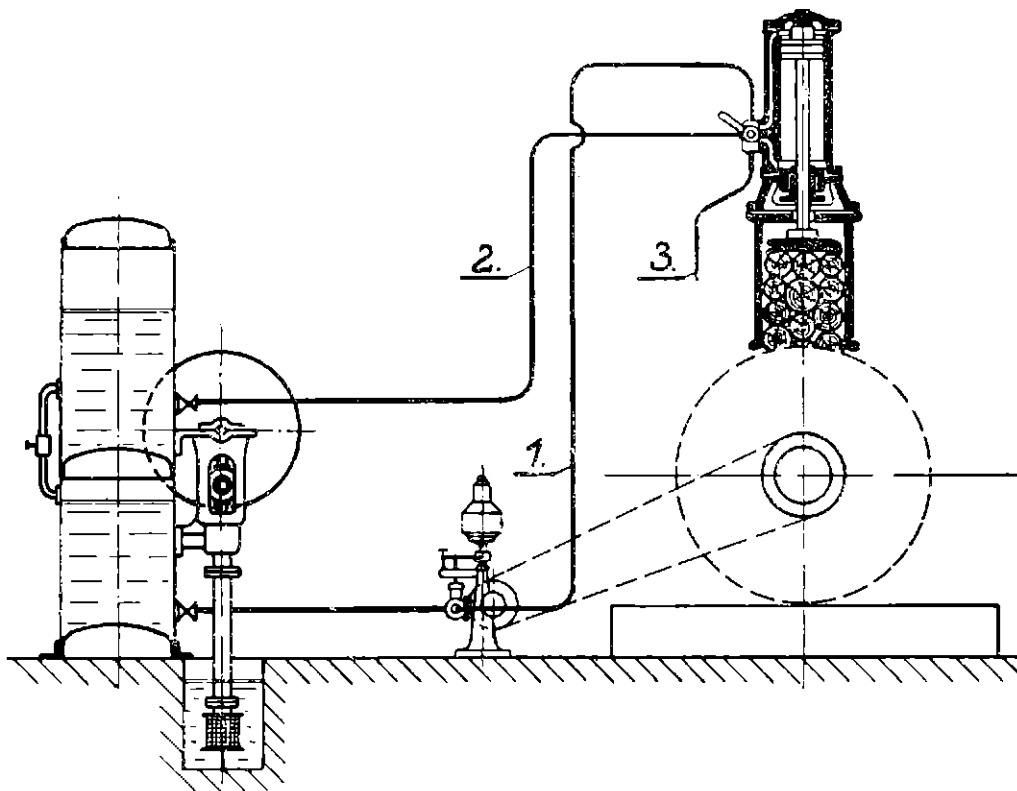
202. zīm.

Visizdevīgāka papīrmalkas mizošana ritošos cilindros, kur koku klučiem miza tiek noberzta. Darbs iznāk lēts un neiet zudumā koksne. Skats kādā modernā Somijas celulozas fabrikā.

jo šo koku šķiedra īsāka. Koka kartona ražošanai par visnoderīgākiem uzskata 13—27 cm resnus klučus, bez puvuma vai citiem bojājumiem un ar iespējami mazu zaru skaitu. Lai lielāku vairumu koksnes varētu iekraut vagonos un lai koksne mazāk bojātos, tad papīrmalku mizo jau mežā.

Tā kā papi ražojot ir liels enerģijas patēriņš un vajadzīgs daudz laba ūdens, tad šo rūpniecības nozari ierīkojot jāņem vērā, lai būtu pieejama ne tikai laba un lēta izejviela — egļu papīrmalka vai citi egļu materiāli, bet arī lai būtu lēts kurināmais materiāls resp. lēta ūdens enerģija un lai nebūtu grūtību ūdens piegādāšanā fabrikai.

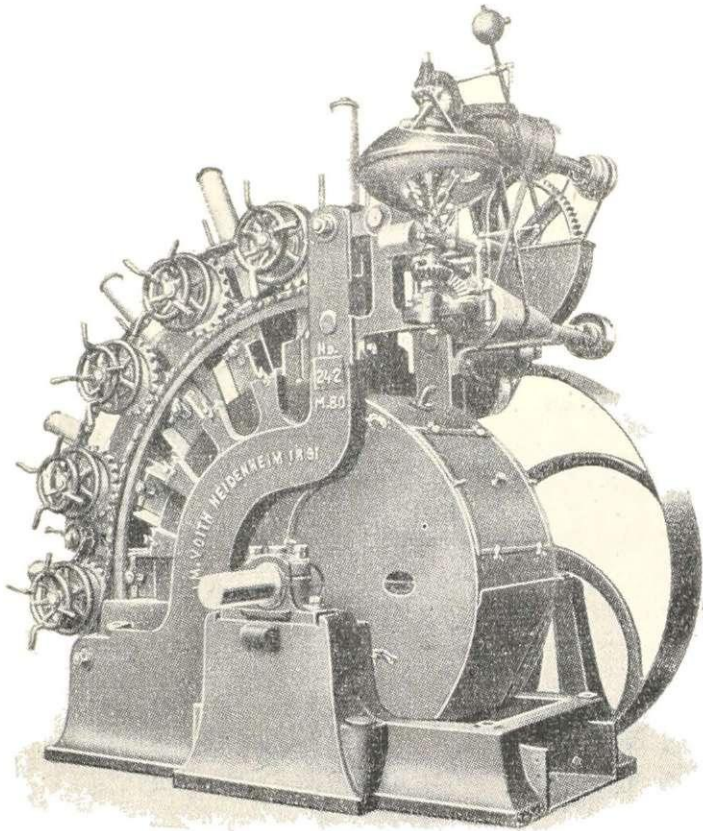
Zāgētavu atkritumu izmantošanu papes ražošanai apgrūtina noteikums, ka materialam jābūt rūpīgi mizotam, jo pat nelieli mizas piejaukumi pēc koksnes samalšanas mazina iegūtās masas kvalitāti. Ja ir nodoms zāgētavas egļu koku rupjākos atkritumus izmantot kā izejvielu papes resp. tās izejvielas — maltās koksnes masas ražošanai, tad sastrādājamo baļķu vai kluču mizošana izdarāma vēl pirms to sazāgēšanas, kad vēl iespējams mašīnu darbs. Pēc sazāgēšanas iegūtie nomaļi un atgriezumi būtu jāmizo ar roku darbu, kas izejvielu ievērojami sadārdzinātu, jo roku darbs mazražīgs un 1 stera mizošanai jāpatērē atkarībā no atkritumu rakstura apm. 2,5—3 darba stundas.



203. zīm.

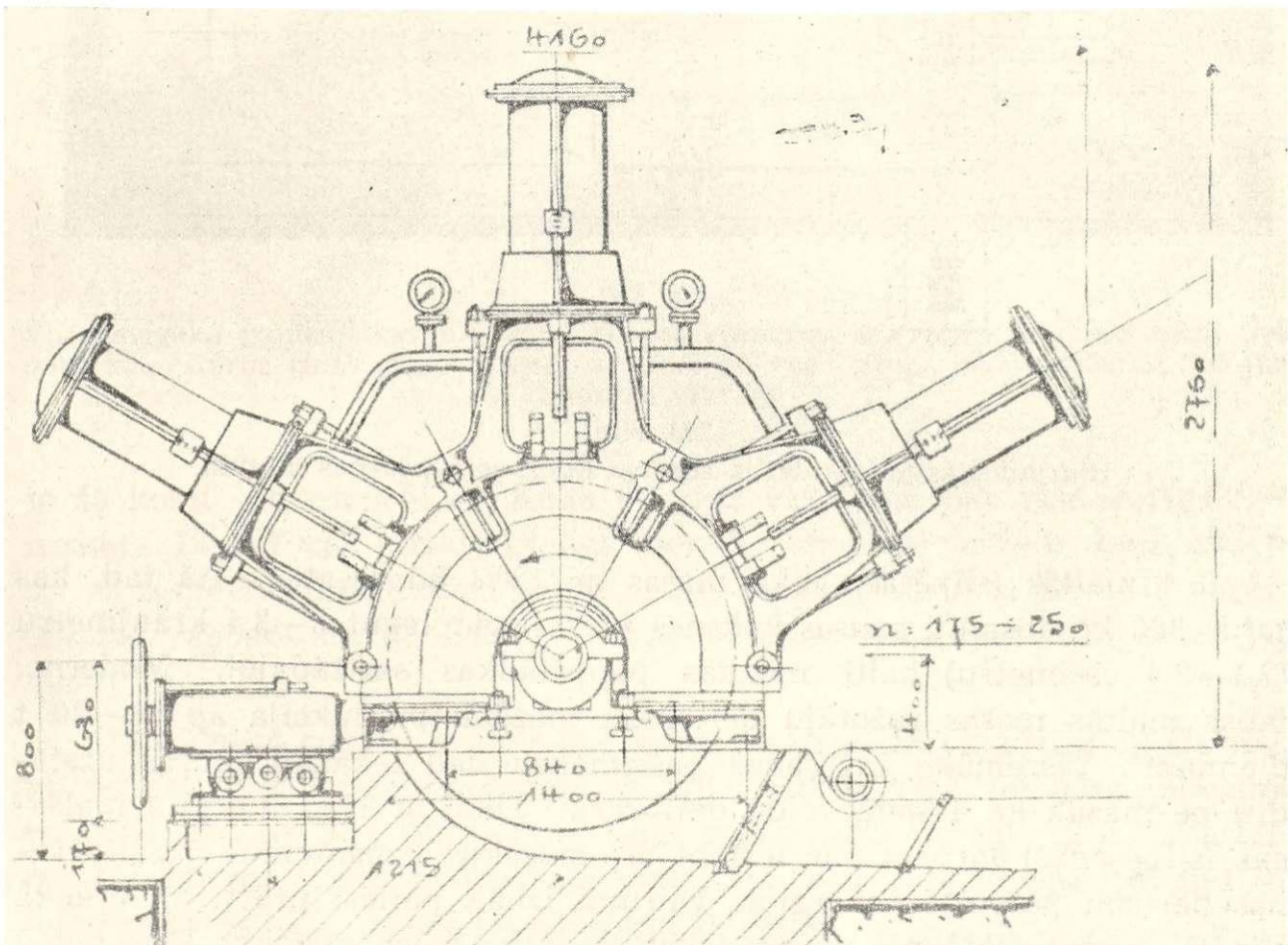
Hidrauliskās preses darba schēma koksnes slīpēšanas mašīnā.

1 t maltās (slīpētās) koka masas ar 12% ūdenssaturu (tā tad, kas satur 880 kg absolūti sausas koksnes masas) var iegūt 3—3,4 kraujmetru (2,1—2,4 ciešmetru) balti mizotas papīrmalkas sastrādājot. Moderno, labas maltās masas ražotāju defibreru mazākā produkcija ap 16—20 t diennaktī. Viszemāko ražošanas pašizmaksu dod iekārtas, kurās uzstādīti ne mazāk kā 4 šāda veida defibreri. Tikai ar lētu enerģiju malšanas (slīpēšanas) darbam var ierīkot arī mazākus uzņēmumus, jo slīpēšanas darbam patērētās enerģijas vairumi iznāk patiesi prāvi. 1 t koka slīpētās masas ražošanai visiem iekārtas darba mehānismiem kopsummā

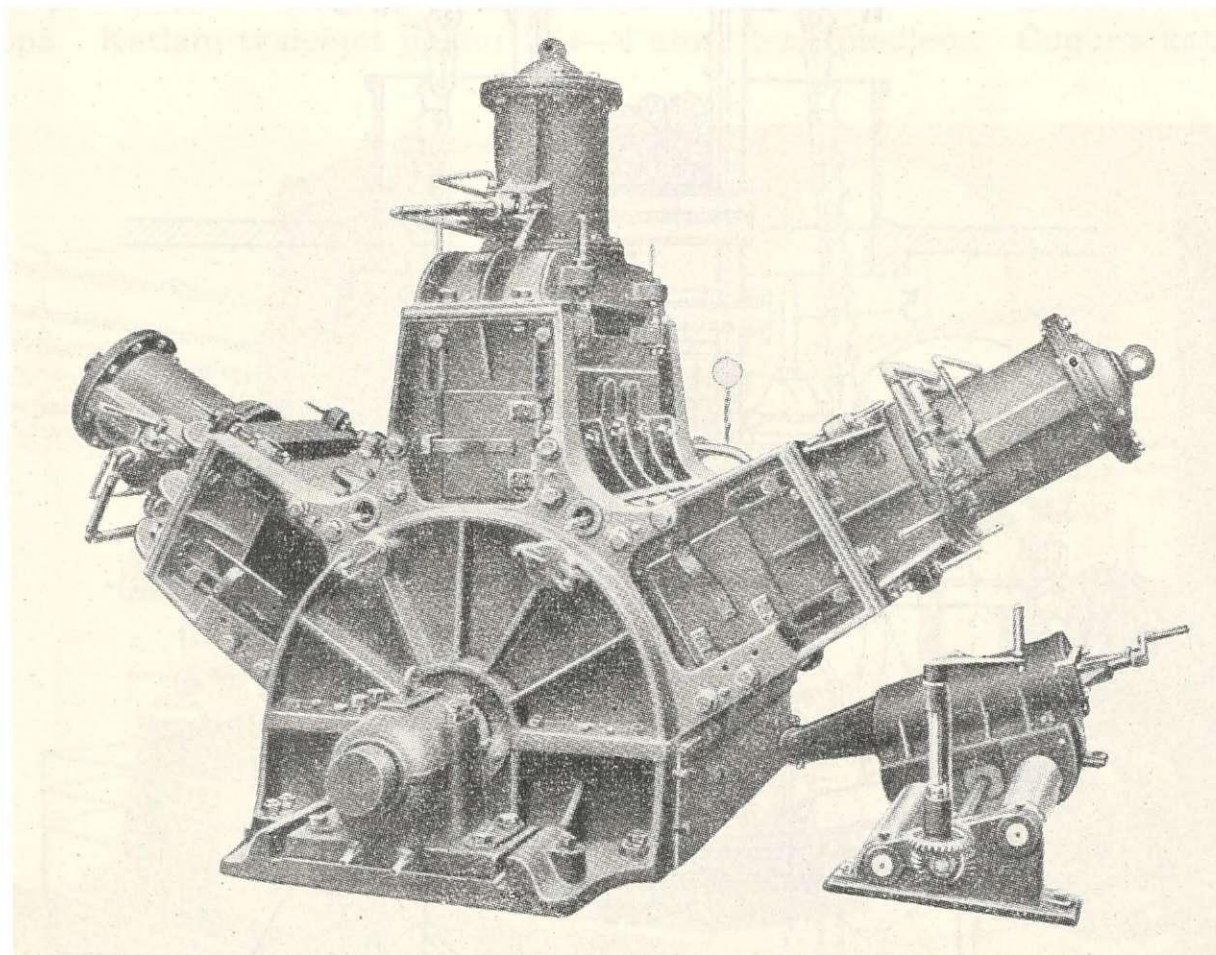


204. zīm.
Agrāk bieži izplatīta tipa koku
slīpētāji.

205. zīm.
«Füllnerwerk» (Warmbrunn,
Schlesien) veidots hidraulisks
koku masas slīpētājs. Šī pati
fabrika ražo arī nepārtraukti
strādājošos slīpētājus pēc
«Nenzel» patenta.



jāpievada apm. 1000—1200 KW stundas elektriskās enerģijas vai tvaika spēka centralē jāpatērē 7—10 t tvaika. Bez tam vēl vajadzīgas apm. 2,2 t zema spiediena tvaika masas žāvēšanai kanāļtipa žāvējamās krāsnīs. Kopējais tvaika patēriņš uz 1 t iegūtās masas tā tad ir apm. 10 t, kuŗu iegūšanai jāpatērē ap 5 t zāģētavu atkritumu kā kurināmais. Ieskaitot

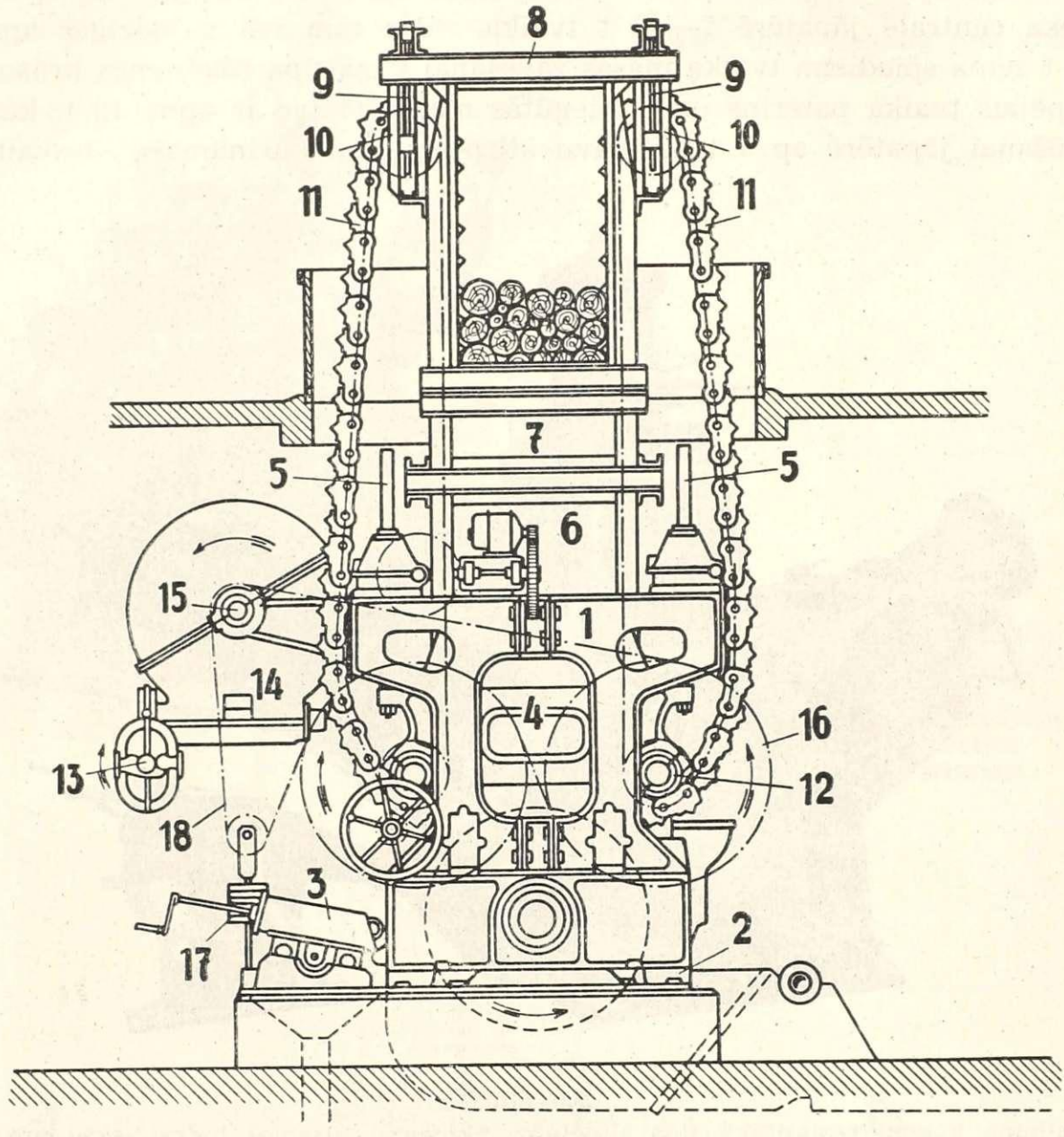


206. zīm.

Slīpējamo koksni izplatītākā tipa slīpētājos akmenim piespiež hidrauliskās preses.

izejvielu, tā tad jāreķinās ar 8 ciešm. koksnes patēriņa 1 t maltās koka masas iegūšanai. Ja ar zāģētavu atkritumiem gribētu nodarbināt 4 atzīmētā lieluma defibreru koka masas ražošanas ierīces, tad diennaktī koka masas ražošanas nodaļai jānodod apm. 560 ciešm. koksnes atkritumu, ko varētu dot 10 gateŗi, sazāģējot diennaktī apm. 2300 ciešm. baļķu.

Ja uzņēmuma paplašināšanai tanī apstrādā ne tikai zāģētavas atkritumus, bet arī parasto papīrmalku, tad ražošanas procesu iesāk ar papīrmalkas mizošanu. Agrāk šo darbu veica kā roku darbu, tagad strādā gandrīz vienīgi ar vienas vai otras sistēmas mašīnām. 100 steru papīrmalkas nomizošanai dienā vajadzīga mašīna, kas parasti patērē apm.

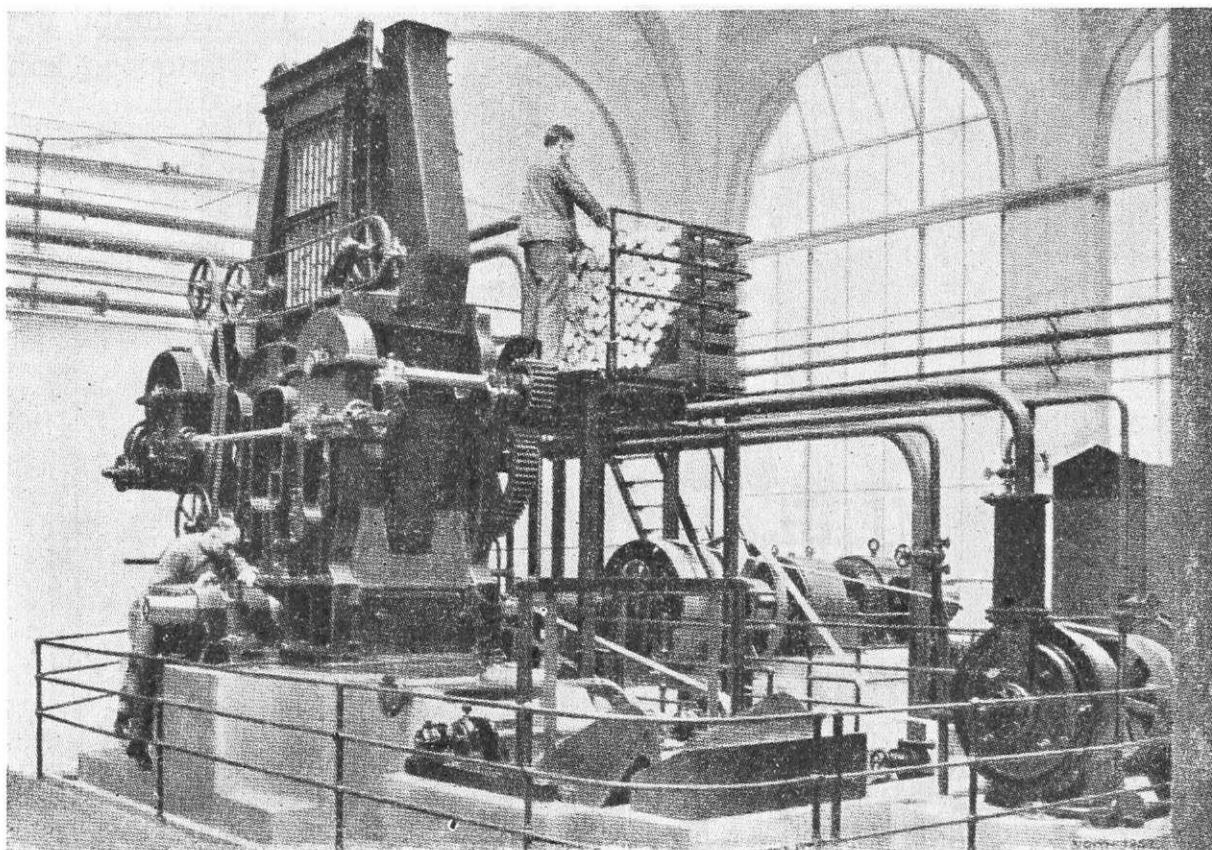


207. zīm.

Mazākā lieluma nepārtraukti strādājošie koksnes slīpētāji (J. M. Voith mašīnfabrikas izveidojumā) apstrādā $\frac{1}{2}$ m gaļu papīrmalku un patērē 175/300 z. sp. Galvenās vārpstas apgriezību skaits 160/230 min. 100 kg gaissausas slīpētās masas iegūšanai 24 stundu laikā vajadzīgi 3,8—9 z. sp. (brūnai slīpētai masai — 3,8—4,5 z. sp., baltai masai papes ražošanai — 4—5 z. sp., laikraksta spieduma papīra ražošanai — 5—5,5 z. sp.).

15 HP un kuŗas apkalpoŗani, ieskaitot kluŗu padoŗanu pie maŗinas un sagrieŗanu 50 cm vai gaŗākos gabalos, vajadzīgi lŗdz 4 strādnŗeki. Svarīgi pie tam, lai mizojot pŗc iespŗjas mazāk koksnes aizietu atkritumos. Kluŗus īsākos gabalos sagrieŗ viena vai otra veida ripzāgi. Gabalu gaŗums jāpiemŗero defibrera maŗinas akmens caurmŗeram resp. darba platumam. Tālāk, raugoties pŗc vŗlamā papes resp. koka masas labuma, no sazāgŗtiem kluŗiem izurbj rupjākos zarus.

Ja vēlamies iegūt samērā trauslo, balto papi, tad aprakstītā veidā sagatavotie kluči tiek tieši samalti defibreros. Ja turpretim vēlams iegūt stiprāko un atsperīgāko (elastīgāko) brūno papi, tad samalšanai sagatavoto koksni agrāk tvaicēja visbiežāk čuguna katlos ar tilpumu no 5 līdz 40 kub. m, skatoties pēc fabrikas apmēriem. Šādus katlus agrāk pagatavoja no apm. 1 m gariem čuguna cilindriem, kuŗus attiecīgi saskrūvēja kopā. Katlam tvaicējot jāiztur $2\frac{1}{2}$ —4 atm. liels spiediens. Čuguna katla



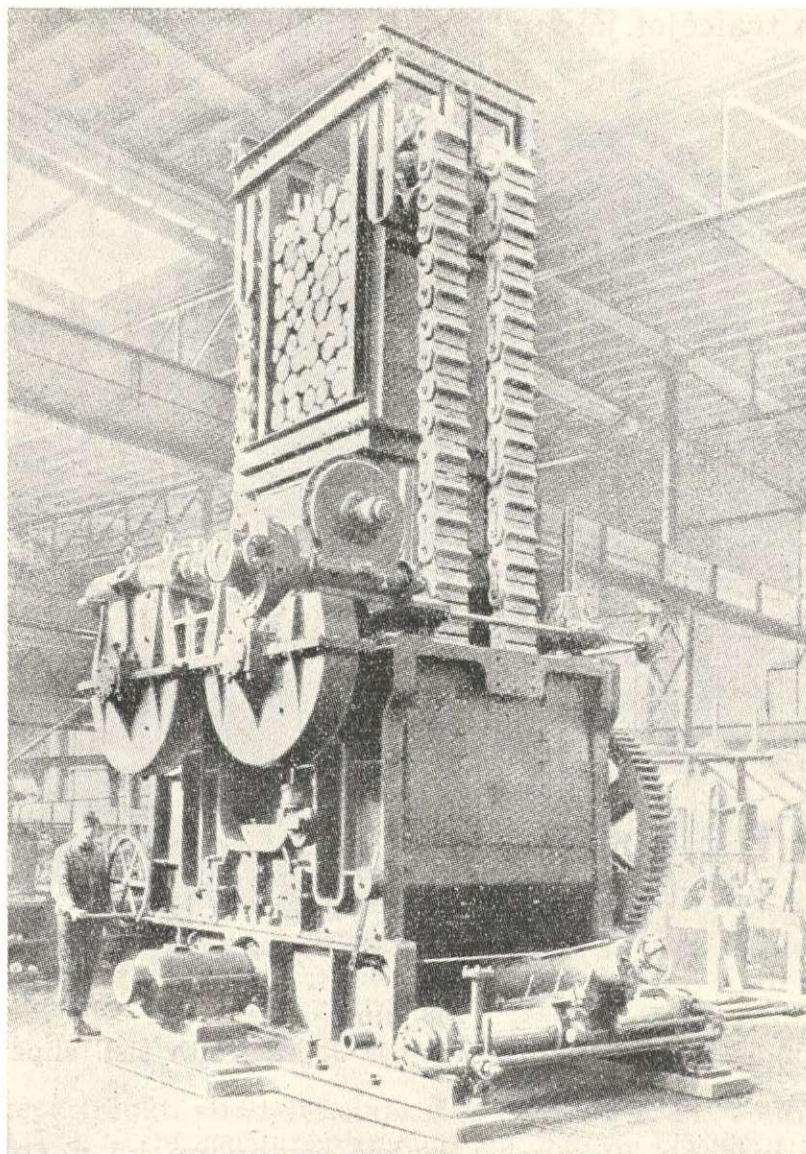
208. zīm.

Mazāka lieluma nepārtraukti strādājošs J. M. Voith sist. slīpētājs darbā.

sienu biezums bija ap 30 m/m. Praksē sastopami kā vertikālie, tā horizontālie šāda tipa katli, kuŗiem pievienota visa parasto tvaika katlu armatura. Jaunākajā laikā diezgan bieži lieto arī dzelzsskārdas katlus, kuŗos papīrmalku tvaicēšanai iepilda sakrautu sevišķās vagonetēs. Šādus katlus izliek ar vaŗa skārdas plāksnēm, lai tvaicēšanā rodošās skābes nereagētu ar dzelzi. No ārpuses katlus labi izolē, vai nu tos apmūrējot, vai ar kādu siltuma izolētāju masu apklājot.

Tvaicēšana ar 1—6 atm. liela tvaika spiedienu turpinās atkarībā no izejvielas un vēlamā gala produkta 40—80 stundas, pie kam sakarība starp koka šķiedru tvaicēšanas laikā lielā mērā zūd, šķiedra kļūst arī lokanāka. Koku tvaicēšanai patērē apm. 0,5 t tvaika uz 1 t iegūtās brūnās

masas. Malšanai vajadzīgā enerģija par to samazinās līdz 900—1000 KWst uz 1 t masas. Brūno masu parasti nekad nepārdod kā tādu, bet no tās tūlīt ražo tālāk brūno papi (kartonu) vai arī brūno ietinamo papīru. Ar pēdējo jaunākajā laikā stipri konkurē no sulfatcelulozas iegūtais ietinamais papīrs. L. U. mežu tehnoloģijas laboratorijā notikuši vairāki



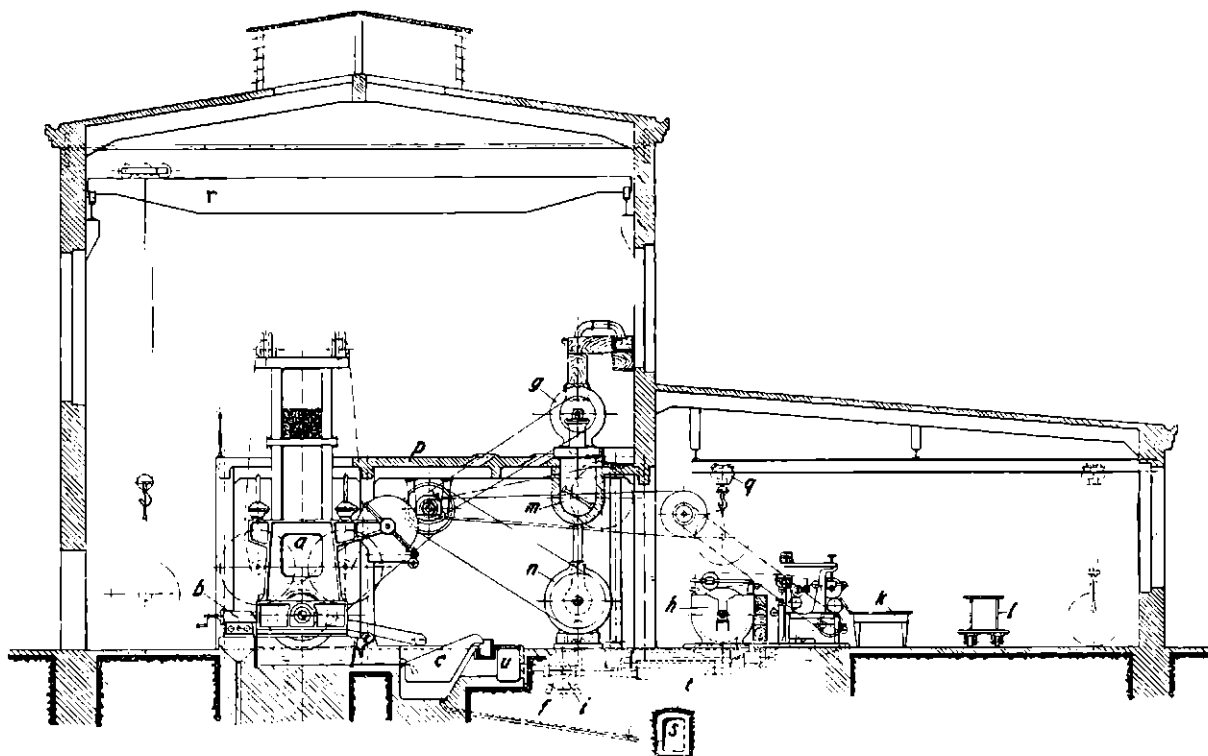
209. zīm.

J. M. Voith mašīnfabrikas (Heidenheim, Brenz) izveidots nepārtraukti strādājošs slīpētājs, kurā iespējams samalt līdz 2,2 m gaļu papīrmalku. Galvenai vārpstai 150—215 ritu min. Patērē līdz 2200 z. sp.

mēģinājumi efektu, ko dod koksnes tvaicēšana, aizstāt ar koksnes apstrādāšanu ar hlora gāzi, sēra dioksīdu, sālsskābes, amonjaka vai tamlīdzīgiem tvaikiem.

Pēc tvaicēšanas (baltam kartonam bez tās) papīrmalka nokļūst attiecīgai samalšanai resp. koka šķiedras atdalīšanai jau minētajos defibreros

(slīpētajos «šleiferos»). Defibreru vecāko izveidojumu ārējais pamatstāvs čuguna. Tas satur 0,5—1,2 m biezu smilšakmeni, kuŗa caurmērs parasti svārstās no 1 līdz 1,85 m. Akmens griežas ar ātrumu 140—160 reizes minūtē un samāļ piespiesto koku šķiedrā. Koku pie akmens agrāk piespieda stipras atsperes, jaunākajā laikā — vienīgi hidrauliskas preses. Uz reizes pie akmens piespiežamo koka kluču skaits atkarājas no hidraulisko presu skaita, kas svārstās no 2 līdz 5. Katra prese strādā ar 3—4 atm. lielu spiedienu. Starp atsevišķām presēm uz akmeni laiž virsū ūdens strāvu, kas no akmens noskalo pieķērušos koka šķiedru. Skatoties pēc presu skaita un akmens lieluma, šādas dzirnavas koku malša-



210. zīm.

Koku slīpētavas iekārta, kādu to izveido J. M. Voith mašīnfabrika, Heidenheimā (Brenz).

nai (slīpēšanai) patērē 80—1000 z. sp. Tagad praksē bieži sastop arī nepārtraukti strādājošo «magazinu» defibrerus, kuŗu pildīšana ar apstrādājamiem koku materiāliem mehānizēta un tamdēļ apkalpošanai vajadzīgs tikai viens cilvēks. Šo koksnes masas dzirnavu darba ražīgums krietni lielāks un darba kvalitāte augstāka nekā agrāk aprakstītajiem vecā tipa slīpētājiem.*) Defibreru darba ražīgums, svārs un cena ļoti svārstīgi atkarībā no sistēmas un apmēriem. Defibreriem arvien pievie-

*) Par to skat. ilustrēto aprakstu — Holzschliff von Pressen- und Stetigschleifer. «Zellstoff und Papier» 1932, Nr. 11.—12.

nots gaitas regulators, masā palikušo koka skaidu atdalītāji*), šķiedras šķirotāji un citi sekmīgai darbībai nepieciešamie tehniskie piederumi. Strādājot aprakstītajā kārtā, no viena kraujmetra balti mizotas egles papīrmalkas var iegūt ap 320—350 kg baltas koksnes masas (šķiedras) vai ap 290—310 kg brūnās masas**) (ja papīrmalka tvaicēta), jo tvaicējot ap 10—15% no koksnes masas iet zudumā. Ūdens patēriņš uz katru t baltās šķiedras (ieskaitot visas iespējas daļu ūdens izmantot vairākkārtīgi) tomēr sasniedz 40—50 kub. m, kas norāda, cik liela nozīme šinī rūpniecības nozarē ērtai noderīga ūdens piegādei.

Šķiedras šķirotāja par derīgu atzītā maltā koka masa nonāk aparatā, kuŗa uzdevums atdalīt lieko ūdeni, kas maisījumā sasniedz 50—60%. Par rupju atzītā šķiedra vispirms tiek padota rafinēšanas aparatam***), kur to samaļ divi dzirnavu akmeņi. Rafinēšans aparats parasti diezgan liels un patērē 300—1300 z. sp. Pārmalto šķiedru padod atpakaļ šķiedras šķirotājam.

Ūdens atdalīšanai papes fabrikacijā parasti lieto cilindriskus sietus, kas apklāti ar voiloku un kuŗiem pievienotas valču preses. Mašīna dod vēlamās formas kartona plāksnes. Izspiestais ūdens notek caur cilindra galiem. Mašīna patērē 15—25 z. sp.

No mašīnām saņemtās, parasti 70×100 cm lielās papes loksnes vēl ļoti mitras. Ūdeni tālāk atdala hidrauliskā prese (ar apm. 300 atm. lielu spiedienu), tās saspiežot. Presē starp papes lapām labākai ūdens atdalīšanai novieto dzelzs skārda (vislabāk iekšpusē ar ūdens tvaikiem apsildāmas) plāksnes. Pēc tam papes loksnes apm. 60° C 10—12 stundas žāvē sevišķās kanāļtipa žāvētavās. Izžāvētās papes loksnes ļoti trauslas. Lai pavairotu stiprību un uzlabotu virsmas izskatu, tās apmiglo ar ūdeni un pēc tam gludina ar tvaiku apsildāmiem cilindriem («glēzeriem»). Pēc šīs gludināšanas papi atliek tikai izšķirot un iesaiņot, un šim nolūkam lieto arī specialas preses.

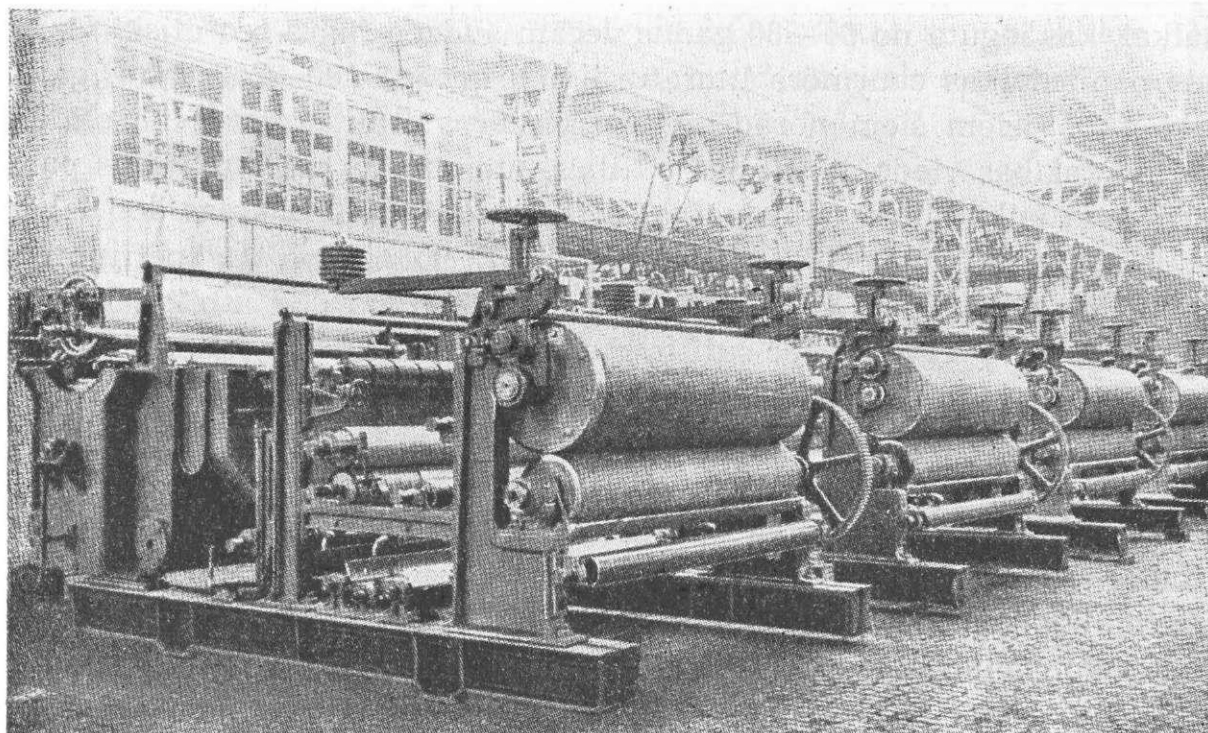
Ar bezmaksas kurināmo līdz 1913. gadam 16 kg (1 puda) papes ražošanas pašizmaksa pēc literatūras datiem nedaudz pārsniedza 2 zelta frankus, kamdēļ arī tās ražošana bija sevišķi izdevīga. Arī ieskaitot kurināmā vērtību, 16 kg (1 puda) papes ražošanas pašizmaksa nekādi nevarēja pārsniegt 3—4 zelta frankus, bet pārdošanas cena arvien bija daudz augstāka. Pašreizējos apstākļos jāpieņem, ka papes fabrikas

*) Skaidu parasti iegūst 5—6% no sasmalcināmās koksnes.

**) Skat. arī «Wochenschrift für Papier» 1938, 14. jūl. nr. 8. lpp.

***) Visvairāk izplatīts Nakes sistēmas ar horizontālu vārpstu un vertikāli novietotiem dzirnakmeņiem. Par to skat. arī E. O. Müller — Neuerungen in der Pappenfabrikation. 1934.

iekārta (ieskaitot motoru cenu), kas diennaktī ražotu tikai 15 t brūnās resp. baltās koksnes masas, Vācijas fabrikās iegādāta, maksātu apm. 650.000 ls (tikai slīpētavas iekārta apm. 75.000 ls). No iekārtas vērtības transporta un muitas izdevumiem pašreiz jāpieņem ap 30 proc., montažai un pamatu izbūvei, ieskaitot esošo ēku piemērošanu jaunai vajadzībai, — 15 proc. Sīkās un šeit pagatavojamās būvkonstrukciju un citas daļas maksās apm. 25.000 ls, kamdēļ visā uzņēmumā, to pilnīgi no jauna un ar jaunām mašīnām veidojot, kā arī ieskaitot ēku un gruntsgabalu vērtību,



211. zīm.

Ātri strādājošas papes mašīnas.

jāiegulda apm. 1 milj. ls.*) Ražošanai diennaktī šāds uzņēmums izlietos apm. 50 steru mizotas papīrmalkas un patērēs apm. 1010 z. sp. = 745 KW elektriskās strāvas stundā. Ieskaitot amortizācijas, remonta, apdrošināšanas, iesaiņošanas, darba spēka, administratīvos, proc. par ieguldīto kapitalu un c. izdevumus, iznāks, ka 1 t šādā fabrikā iegūtās papes pašcena atkarībā no papīrmalkas cenas resp. iekalkulētās zāģētavu egles koku atkritumu vērtības būs apm. 130 ls.

Iegūtā koksnes masa ir arī galvenā izejviela lētāko papīra šķirņu ražošanai. Laikrakstu spieduma papīru ražojot, koksnes maltās masas

*) Mazāku papes ražošanas fabriku mazlietotas iekārtas arvien var iegūt par ļoti izdevīgām cenām no uzņēmumiem, kas paplašinās. Slīpētājus parasti izdevīgi var iegūt no laikrakstu spieduma papīra fabrikām, kas uzlabo savu iekārtu, lai samazinātu celulozas piejaukumu labāk maltai koksnes masai.

ņem jau ap 85 proc. un tīras celulozas ne vairāk par 15 proc. no papīra organisko vielu sastāva. Gadījumos, kad koksnes masu slīpē papīra ražošanai, darbs rit tāpat kā tas atzīmēts, runājot par tās gatavošanu papes iegūšanai. Tikai izejvielas sagatavošana (mizošana, zaru izurbšana, no sēnītēm bojātas koksnes atdalīšana) notiek rūpīgāk. Arī slīpētājai mašīnai jābūt ar augstāku kvalitāti. Par labāko izejvielu papīrrūpniecībai pieņem koksnes masas iegūšanu no tās pašas egles koksnes, kas viegli dod tūbveidīgu (filcveidīgu) masu, var tikt balināta, ir ar samērā garu šķiedru (ap 2,6—3,8 m/m), kas nedzeltē pārāk ātri.*) Agrāk ieteica dot priekšroku malkai, kas iegūta no 60—80 gadus vecām audzēm. Kā teoretiski vislabākais papīrmalkas caurmērs literatūrā tiek minēts 100—200 m/m, gaņums 2—4 m. Visiem šiem norādījumiem tomēr vairāk nozīmes no slīpētāju mašīnu ražības viedokļa kā pēc būtības. Ierosināts arī jautājums par to, kuŗā gada laikā cirsta papīrmalka un kuŗas gada kārtu daļas dod labākos celulozas iznākumus. G. Kinnmann'a un E. Hägglund'a**) pētījumi par atsevišķos gada laikos veidojušās koksnes īpašībām dod atbildi, ka pavasarā koksne, to iegūstot pēc sulfīta metodes, dod lielākus celulozas iznākumus. No vasaras koksnes savukārt iegūstam stiprāku šķiedru, un kaut arī tā nedaudz trauslāka, tomēr papīrs, kuŗā būs vairāk šķiedru, kas iegūta no vasaras koksnes, būs stiprāka. Koku ciršanas gada laika ietekme uz celulozas iznākumiem savā laikā pētīta L. U. mežu tehnoloģijas laboratorijā. Atbilde tāda, ka ciršanas gada laiks celulozas iznākumu neietekmē, ja vien papīrmalka kopta, piemērojoties ciršanas laikam, un, piemēram, vasarā cirstā papīrmalka nav sākusi bojāties. Jūtama starpība celulozas saturā, kā izrādās, papīrmalkā ir atkarībā no meža tipa, kuŗā egles koki auguši. Vislielākais celulozas saturs ir vienāda vecuma egļu tanīs pašās koku daļās, kas augušas *Picea fruticosa* tipā. Nedaudz zemāks celulozas saturs jau kokos, kas iegūti priedglājā (*P. myrtillosum* tipā) un viszemākais purvājos (*Picea sphagnosum* tipā) augušiem kokiem. Sīkāk par šo jautājumu skat. Arv. Kalniņš un Rob. Liepiņš — *Technical properties of Latvian coniferous timber (Pinus silvestris L., Picea excelsa Lk. and Larix Europaea Dc.) with relation to conditions of growth*, Rīga 1938, un to pašu autoru — *Latvijas koku vidējās tehniskās īpašības (Latvijas universitātes raksti. Lauks. fak. serija II. 9.)*.

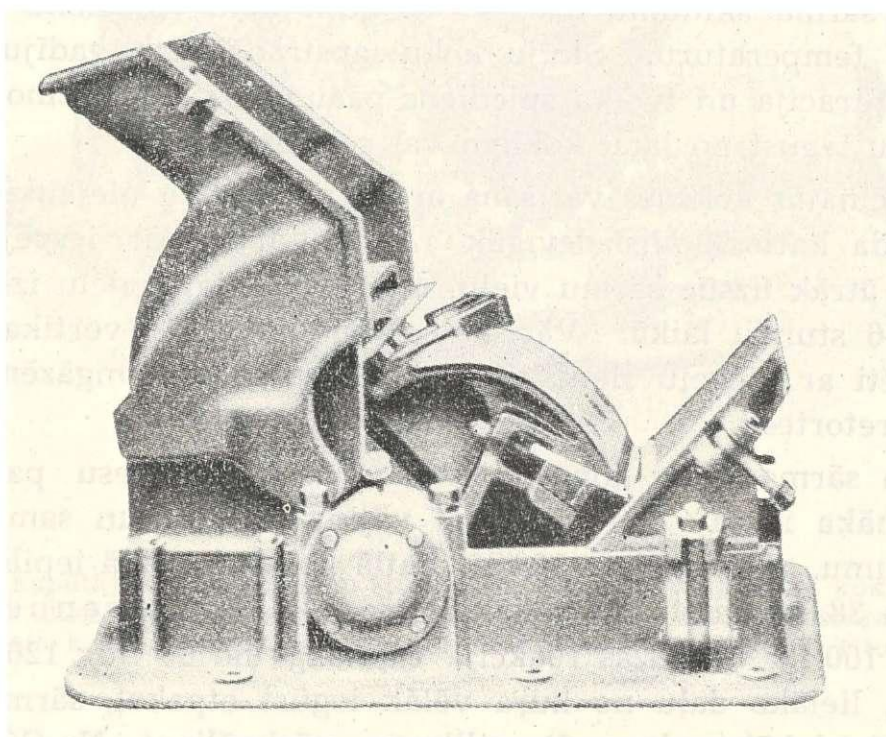
Jaunākajā laikā cenšas paplašināt arī mazāk sveķainu priežu koku slīpēšanu koksnes masas iegūšanai. Atsevišķos gadījumos labi panākumi

*) Par labākām izejvielām papīra un celulozas rūpniecībai, kā arī par šīs rūpniecības tehniku skat. prof. Dr. Ing. E. Heuser und Dr. E. Opfermann — *Technik und Praxis der Papierfabrikation*. 1929.

**) Skat. arī «*Der Papierfabrikant*», 1927, 22, un G. J. Ritter'a un L. C. Fleck'a pētījumus «*Ind. and Eng. Chemistry*» 1926, 576.

gūti, strādājot ar sevišķi sausu koksni, kad tanī esošie sveķi nav tik lipīgi. Priedes koksni slīpējot, piejauc pievadītajam ūdenim arī ķīmikalijas, kas mazina masas lipīgumu, vai arī pārvērš koksnes kolofoniju līmē. Literatūrā daudzi ieteic piejaukt ūdenim barija hidroksidu, kas dodot arī baltāku koksnes masu.

Lai iegūtu kaut cik vērtīgāku papīru, slīpēšanas ceļā iegūtai koka masai piejauc ne mazāk par 15% celulozas, ko arī var ražot no zāģētavu atkritumiem. Lignina un citu celulozai koksne pievienoto vielu šķīdināšanai praksē visbiežāk lieto vai nu natrija sārmu*) vai arī vienā vai otrā veidā sēra dioksīdu (SO₂). Visi ieteikumi lietot šim nolūkam sērskābi, salpētra un sālsskābes maisījumu un citas skābes praksē neatrod piekrišanu, jo darbs iznāk par dārgu.



212. zīm.

Bolindera koksnes kapātājs ar noņemtu aizsargčaulu.

Lai koksni varētu ātrāk un pilnīgāk apstrādāt ar attiecīgām ķīmikalijām, to vispirms mizo un tīra. Pēc tam to sakapā parasti līdz 4 cm gaļās skaidās. Agrāk sasmalcināšanai lietoja ripzāģus, kas klučus vispirms sagrieza 25—30 m/m biezās ripās, kuŗas tad vēlāk saskaldīja vai salauzīja sīkākos gabalos. Tagad šī darba metode pilnīgi atmesta, galvenā kārtā tamdēļ, ka daudz koksnes iet zudumā zāģu skaidu veidā, jo tās vēlāk grūti apstrādāt un skaidu īsā, sagrieztā šķiedra arī papīrrūpniecībai mazvērtīga. Jaunākajā laikā koksnes sasmalcināšanai visvairāk

*) ZASV 1854. g. Watt'a un Burges'a patentēts paņēmiens.

izplatītas mašīnas, kas, līdzīgas pazīstamām ekseļmašīnām, koksni sacērt slīpi šķērsām šķiedrai apm. 30 m/m biezās skaidās (Vācijā izplatītas, piem., Niethammer'a koksnes mašīnas). Pēc tam skaidas sadauza sevišķā laužējmašīnā vēl mazākos gabaliņos, kuŗus jau apstrādā ar attiecīgām ķīmikalijām.

Ja tiro celulozu iegūst ar natrija sārma (NaOH) palīdzību*), tad darbu iesāk ar šāda sārma pagatavošanu. Dzelzs cilindrā ar ievietotu propellerveidīgu vai citādu maisekli un tvaika cauruli šķīdina 8 d. ūdens 1 d. sodas un pēc tam šķīdumam pielej kaļķu pienu ar tādu aprēķinu, lai uz 2 d. sodas iznāktu 1 d kaļķu. Piejaukšanu izdara šķīdumu maisot un tvaikus katlā ielaižot. Pēc tam, kad viss soda pārgājis natrija hidroksidā, šķīdumu nolaiž un tam ļauj nostāties. Praksē bieži lieto 10—14° Bé natrija sārma šķīdumu*) ar 4—11 atm. lielu spiedienu un ap 150 līdz 210° C temperatūru. Skuju koku apstrādāšanas gadījumā sārma vielu koncentrācija un tvaika spiediens paaugstināti, salīdzinot ar darbu, kad celulozu iegūst no lapu kokiem vai salmiem.

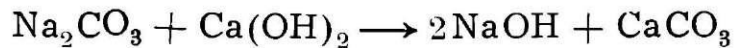
Sasmalcinātās koksnes vārīšana ar natrija sārma piejaukšanu notiek dzelzs skārda katlos. Visizdevīgāk izrādās apstrādāt iespējami sausu koksni, kas ātrāk uzsūc sārma vielu, un pilnīga ligninvielu izšķīšana no-beidzas 2—6 stundu laikā. Vārīšanai visbiežāk lieto vertikālos katlus, kas apmūrēti ar ķieģeļu sienu un tiek apsildīti ar dūmgāzēm, tāpat kā destilāciju retortes.

Lielāka sārma vielu koncentrācija vārīšanas procesu paātrina, dod arī patīkamāka izskata celulozu, bet vājina šķiedru un samazina celulozas iznākumu. Uz katriem 100 kg katlā koksnes veidā iepildītas masas pievieno ap 38 kg natrija hidroksida (pēc prof. B. Possanner'a norādījumiem uz 100 kg celulozas reakcijā vajadzīgs no 60 līdz 120 kg natrija hidroksida), lielāko daļu no kuŗa vēlāk iegūst atpakaļ, sārma šķīdumu iztvaicējot (vislabāk vakuumā), atlikumu pārkvēlinot, Na₂CO₃ sakausē-

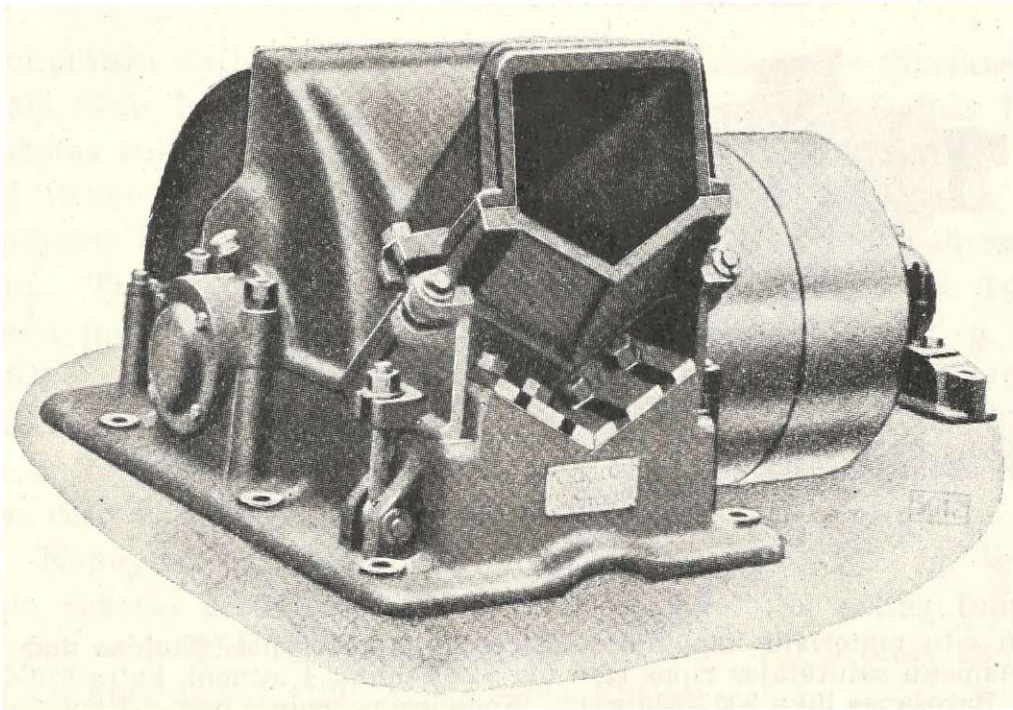
*) Natrija sārma pagatavošanai 100 d. NaOH teoretiski vajadzīgas 133 d. Na₂CO₃ un 70 d. CaO. Praksē tomēr ņem dedzinātos kaļķus lielākā vairumā. Sārma īpašības redzamas no sekojošas tabulas:

Sārma īpatnējais svars	Gradi pēc Bomē	Sārms satur svara procentu NaOH	Sārma īpatnējais svars	Gradi pēc Bomē	Sārms satur svara procentu NaOH
1,007	1	0,59	1,116	15	10,30
1,036	5	3,15	1,125	16	11,06
1,075	10	6,58	1,134	17	11,90
1,083	11	7,30	1,142	18	12,69
1,091	12	8,07	1,152	19	13,50
1,100	13	8,78	1,162	20	14,35
1,108	14	9,50			

jumu šķīdinot un ar kaļķiem apstrādājot, pie kam norit šāda «kaustizācijas» reakcija:



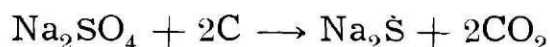
Zudumā uz katriem 100 kg iegūtās celulozas iet ap 12 kg natrija hidroksida. Ogļu patēriņu, strādājot pēc šīs metodes, pieņem 400—500 kg uz 100 kg iegūtās celulozas. 100 kg celulozas iegūšanai jāizlietojot līdz 0,6 ciešm. egļu koksnes.



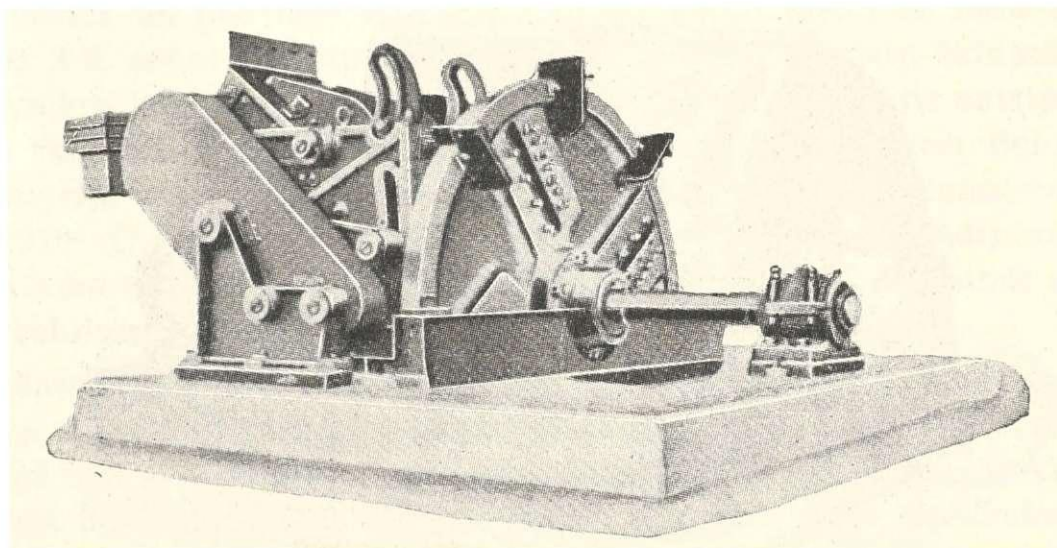
213. zīm.

Šis koksnes kapātājs ar 5 asmeņiem stundā sakapā apm. 50 kub. m koksnes, patērējot 25—40 z. sp. (dīkā ejot 2 z. sp.). Barojamai lūkai apakšmala trīsstūrainā, lai kapājams koks arvien atrastos vidū. Galvenai vārpstai 750 ritu min.

Natrija sārma metodi tās aprakstītā veidā tomēr arvien vairāk arī sveķaino skuju koku (piem. priedes) pārstrādāšanā izkonkurē tā sauktā sulfata metode, ko rūpniecībā ievēdis 1882. g. Dahl'e, Dancigā. Kā aktīva viela, strādājot pēc šīs metodes, tāpat darbojas natrija hidroksids, tikai ar natrija sulfīda (Na_2S) piejaukumu. Maisījumu iegūst tādā kārtā, ka iztvaikojumam natrija sārma atlikumam (natrija hidroksidam reģenerējoties) zuduma atjaunošanai nepievieno vis svaigu natrija hidroksidu, bet gan natrija sulfātu. Tamdēļ arī metodi sauc par «sulfata» metodi un ar to iegūto celulozu par sulfatcelulozu. Pēc masas izžāvēšanas, pārkvēlināšanas, šķīdināšanas un «kaustizācijas» arī iegūst natrija hidroksida un natrija sulfīda (Na_2S) maisījumu, jo izvārot un atlikumu pārkvēlinot veidojas reakcija:



Sulfata metode ir natrija sārma metodes modifikācija, kuŗai piemīt zināmas priekšrocības, salīdzinot ar normālo metodi, tamdēļ, ka celulozas iznākums ir lielāks un iegūtā celuloza vieglāk balināma. Natrija sulfīds (Na_2S), kā izrādās, sekmē no celulozas atdalāmo vielu šķīšanu. Tikai higiēniskie motīvi ir tie, kas natrija sārma metodi tās pirmatnējā veidā vēl uztur ZASV, jo, ražojot sulfatcelulozu, attīstās arī asas smakas vielas (metilmerkaptans u. c.), kas grūti uztveramas un fabrikas apkārtnēi agrāk bija ļoti nepatīkamas.



214. zīm.

Nomaļu un citu materiālu kapātājs sulfatcelulozas ražošanai. Skaidas dod vienāda lieluma. Asmeņu saturētājas ripas caurmērs 2400 m/m; 4 asmeņi, katrs 650×200×20 m/m lieli. Barošanas lūka 300×530 m/m. Nomales asmeņiem padod 3 zobaini veltni. Katra veltna priekšpusē skrāpis veltna notīrīšanai no zāģu skaidām un citiem gružiem. Stundā sakapā 60—80 kub. m. koksnes. Asmeņu ripa apgriežas 325 reizes min.; patērē 100 z. sp.; sver 9500 kg («Karhula Osakeyhtiö» izveidojums).

Sulfatcelulozas ražošanai izcila nozīme tamdēļ, ka par izejvielu var izmantot it visus zāģētavu un mežsaimniecības atkritumus. Arī sveķaina priežu koksne, strādājot pēc šīs metodes, dod ne tikai labu «spēka celulozu» (Kraftzellulose) papīra maisu un ietināmā papīra ražošanai, vai arī balināto «mīksto sulfatcelulozu», ko lieto piejaukšanai maltai koksnes masai papīra ražošanas procesā, bet iegūst vēl arī vērtīgu blakusproduktu, tā sauktās «taleļļas» (no zviedru valodas ņemts nosaukums — nozīmē priežu eļļas), kas ziepju rūpniecībā un citur it labi aizstāj dārgo kolofoniju. Somijas sulfatcelulozas fabrikās tās ieguvums svārstās starp 20—30 kg uz katru tonnu ražotās celulozas (ar apm. 10% ūdenssaturu).

1 t nebalinātas sulfatcelulozas ar 10—12% ūdenssaturu iegūst no apmēram 4,5—4,7 ciešm. (6,5—6,7 steriem) tīri gremzdotas papīrmalkas. Balinātas celulozas ražošanai patērē līdz 7,3 steriem pa-

pīrmalkas. Enerģijas patēriņš 200—250 KW stundas uz 1 t, kas atbilst atkarībā no tvaika turbīnu veida apm. 1,5—2 t enerģijas ražošanai patērētu tvaiku. Koksnes vārīšanai ķīmikalijas jāpatērē apm. 4 t 10 atm. tvaika. Žāvēšanai vajadzīgas 3,5 t 1,5—2,5 atm. spiediena tvaika. Nātrija sulfāta (90%) patēriņš 125—160 kg uz t. Kaļķu patēriņš, ja tie satur ap 85% CaO, ap 250 kg uz 1 t. Balināto sulfatcelulozu («mīksto celulozu») ražojot, vēl jāpatērē apm. 100—150 kg chlorkaļķa (CaOCl₂, kas satur ap 35% aktīva hlora uz 1 t šāda veida celulozas).

Ekonomiski darbojas vienīgi lielākas sulfatcelulozas fabrikas. ZASV normalais šādu fabriku lielums ar produkciju no 80.000 līdz 100.000 t gadā ražotas sulfatcelulozas. Pastāvošās vismazākās šāda veida fabrikas ražo ap 15.000—30.000 t celulozas gadā, jo tikai šāda lieluma fabrikās vēl iespējams kaut cik izdevīgāk noorganizēt arī vērtīgo blakusproduktu iegūšanu. Tamdēļ arī Igaunijas akc. sab. «Eesti Metsa ja Tselluloosi a/u.» savu jauno sulfatcelulozas fabriku Kechrā 1936.—1938. g. izbūvēja apm. 36.000 t lielai sulfatcelulozas gada produkcijai. Blakus 100 t sulfatcelulozas šī fabrika diennaktī vēl ražojot apm. 300 kg netīrīta terpentīna un apm. 2 t šķidro «tālēļu», kas tiek izmantota ziepju ražošanai. Fabrikas celtnes maksājušas apm. 2,5 milj. Ig. kronu, mašīnas — 5,7 milj. kronu. Kopējais ieguldītais kapitāls sastādot apm. 237 Ig. kronas uz 1 t gadā ražotās celulozas. Somijā jaunākajā laikā celtās fabrikas izmaksājušas apm. 254 Ig. kronas un Vācijā apm. 370 kronas uz 1 t gadā ražotās sulfatcelulozas (100 Ig. kronas=128 ls).

Latvijā arī bija izstrādāts jau sīkāks sulfatcelulozas fabrikas projekts. Jauno fabriku bija paredzēts celt Ventspilī ar 100 t celulozas un ap 2,5 t tālēļas produkciju diennaktī. Fabrika paredzēja kā izejvielu izmantot apm. 80.000 steru nomālmalkas (kas atbilst apm. 40.000 steriem mizotas papīrmalkas) un apm. 228.000 steru gremzdotas, galvenā kārtā priežu papīrmalkas. Fabrikas izbūve būtu devusi iespēju ievērojami pārcelt Ventspils apkārtnes mežu intensīvāku apsaimniekošanu. Tās izbūvē, protams, būtu bijuši jāiegulda lielāki līdzekļi. Mašīnu iekārta pēc 1937. g. aprēķinātām cenām būtu izmaksājusi ap 3,95 milj. ls, spēkstacijas izbūve (2 tvaika katli 35 atm. spied. ar sildāmvirsmu 300 kv. m katram, 2 turbīnas un c. p.) — 900.000 ls, elektromotori ar piederumiem un vadiem — 250.000 ls, ceļamās un transporta ierīces — 250.000, «tālēļas» un ziepju fabrikācijas iekārta — 500.000, muitas transporta, montāžas u. c. izdevumi sakarā ar mašīnu uzstādīšanu iepriekšējos aprēķinos bijuši ierēķināti ar 635.000 ls. Iekārtas kopējā izmaksa tā tad bija pieņemta minimāli apm. 6.985.000 ls. Uzstādot fabrikā Tomlinsona sistēmas katlus, kas izmanto reģenerācijas siltumu, un iebūvējot katlos Šaufelbergera cirkulācijas ietaisi, iekārta sadārdzinātos par apm. 1,35 milj. ls. Fabrikas ēku

izbūve bija aprēķināta 1,3 milj. ls, un visā izbūvē tā tad bija paredzēts ieguldīt apm. 9.635.000 ls. Bez tam vēl ap 80.000 ls būtu maksājusi kanāļa izbūve, piemērota ūdens piegādei no Bušnieku ezera. 1 t celulozas iegūšanai bija paredzēts patērēt 435 kg akmeņogļu (kopā 13.000 t gadā). Kopējais natrija sulfata (glaubersāls) patēriņš bija iekalkulēts 4500 t gadā, dedzinātu kaļķu — 7800 t. Iegūtās sulfatcelulozas 1 t pašizmaksa bija aprēķināta apm. 194 ls. Fabrikas būve atlikta sakarā ar krīzes iestāšanos celulozas rūpniecībā 1938. g.

Ja šāda lieluma sulfatcelulozas fabrika strādātu vienīgi izmantojot zāģētavu atkritumus, tad pārstrādāšanai vajadzīgo koku atkritumu vairumu dotu apm. 24 gateru darbs.

Celulozas iegūšanai no egles koksnes Eiropā visbiežāk lieto tā saukto sulfita metodi. Šīs metodes galvenā priekšrocība, ka koksnes vārīšana norisinās ar mazāku spiedienu un iegūtā celuloza ļoti augsta labuma. Strādājot pēc šīs metodes, koku vāra sēra dioksida (SO_2) un skābo sērpaskābo sāļu šķīduma ūdenī. Kā attiecīgo bazi technikā lieto kaļķus vai magnēziju, vai arī abus kopā (dolomiti). Reakcijas aktīvā daļa šai gadījumā ir sērpaskābe, bet to vienu pašu nav iespējams lietot, jo citādi notiek nevēlamas reakcijas. Bazisko vielu piejaukums šo iespēju novērš. Visvērtīgākā sulfitceluloza, tā sauktā mīkstā, kuŗa satur tikai 1,1—1,5% ligninvielu piejaukuma. Cietajā celulozā pēdējo 3,5 vai vairāk procentu. Šīs celulozas raksturotājs Zībera skaitlis 50—70 (mīkstajai zem 30) un Bjerkmāņa skaitlis 80—120 (mīkstajai ap 50).*)

Sulfitcelulozas rūpniecības saistīšanai ar zāģētavu rūpniecību jau daudz mazāka nozīme. Tā var kā piejaukumu papīrmalkai gan izmantot zāģētavās iegūtos egļu koku nomaļus un dēļu un baļķu galu atgriezumus, bet priedes koku (arī tikai maz sveķainās aplieves koksnes) piejaukums nedrīkst pārsniegt 10%. Svarīga šai gadījumā arī rūpīga izlietoto materiālu mizošana, bet zaru izurbšanai jaunākajā laikā jau mazāka nozīme, jo tos iespējams arī darba vēlākajā gaitā viegli atdalīt šķīrotājos. Enerģijas un žāvēšanai vajadzīgā tvaika patēriņš šinī gadījumā tāds pats kā ražojot sulfatcelulozu. Bet vārīšanas procesam vajadzīgs mazāk tvaika. Uz 1 t ražotās celulozas vārīšanai rēķina tikai apm. 2,2—2,4 t tvaika patēriņu. Arī vārīšanas procesam lietotā tvaika spiediens var būt mazāks — ap 8 atm. No palīgvielām šinī gadījumā uz 1 t iegūtās celulozas vajadzīgas: apm. 290—320 kg pirita (FeS_2 **) un 180—200 kg kaļķ-

*) Par celulozas analīzes metodēm skat. Ф. П. Комаров — Руководство к практическим занятиям по химии целлюлозы и древесины.

**) Baltijas celulozas fabrikā Slokā sēra dioksīda iegūšanai lieto sēru. Strādājot ar pēdējo, tas jāpatērē apm. 105 kg uz 1 t ražotās celulozas (dažas ārzemju fabrikas sēra patēriņu uzdod tikai 90 kg uz t). Vienas tonnas sulfitcelulozas iegūšanai patērē apm. 6,4 līdz augstākais 7 steri egļu papīrmalkas. Svārstības atkarīgas kā no

akmens. Balinātās celulozas ražošanai vēl vajadzīgi apm. 90—120 kg chlorkaļķa (kas satur ap 35% aktīva chloīra) uz 1 t. Tā tad arī palīgmaterialu sulfītelulozas ražošanai jāpatērē samērā daudz, un tas jo vairāk mazina nozīmi tās viena vai otra veida saistīšanai ar zāģētavu rūpniecību. Arī sulfītelulozas rūpniecību nav izdevīgi veidot ar mazāku produkciju par 50 t iegūtās celulozas diennaktī. Šo fabriku produkcija tomēr nereti kāpināta arī līdz 300 t diennaktī iegūtās celulozas.

Svarīgs jautājums, sulfītelulozu ražojot, ir fabrikācijas notekūdeņu izmantošanas jautājums. Uz katru ražoto t celulozas iegūst 8—10 kub. m atsārnu ūdeņu, no kuģiem vismaz puse viegli uztverama un tālāk izmantojama. Upēs lielākā vairumā ievadīti sulfītelulozas fabriku novadūdeņi absorbē skābekli tik lielā apmērā, ka pat zivis sāk noslāpt.*) Līdz šim ārzemēs visplašāk lietota atsārnu izmantošana sulfītspirta ražošanai. Blakus lignīnsulfonskābēm, celulozas molekulu noārdīšanas produktiem u. c. atsārni satur arī ogļhidrātus. Cukura saturs atsārmos parasti 1,4—2,0%, bet kopējais sausnas saturs 9—13%. Pārraudzējot tamdēļ var iegūt apm. 8,5 l alkohola (etilspirta) no katra kub. m atsārnu. Sulfītspirta ražošanas procesu parasti iesāk, izsmidzinot karsto sārnu slēgtā tvertnē, lai no tā izdalītos sēra dioksīds. Pēdējo novada absorbcijai uz kaļķu torni, un tādā kārtā rūpniecībā ietaupa 5—8% no patērētā sēra. Pēc sēra dioksīda atdalīšanas atsārnu neitralizē ar kaļķiem un ļauj šķīdumam nostāties. Dzidrās, vāji skābās atmazgas pārraudzē 29—32° C temperatūrā apm. 160 kub. m lielos kublos. Ķaudzēšana ilgst, atkarībā no metodes, 40—70 stundas.***) Lielāka vairuma raugam klāt esot, iespējama arī nepārtraukta raudzēšana. Tālāk destilācijas un rektifikācijas aparatos vienā darba gājienā iegūst 96—97% sulfītspirta. Destilācijai cenšas izmantot pirmā kārtā fabriku attvaikus, jo tikai ar taupīgu siltumsaimniecību iegūta spirta pašcena būs zema (ap 30 sant. litrā) un tas arvien būs krietni lētāks nekā etilalkohols, kas

ražošanas tehnikas, tā arī no papīrmalkas īpašībām. Sulfītelulozas pašizmaksas mūsu apstākļos, atskaitot papīrmalkas vērtību, normali būs apm. 70 ls t. Par celulozas ražošanas tehniku skat. arī: 1) Prof. Dr. Erik Hägglund — Die Fabrikation des Zellstoffes aus Holz un 2) Prof. Dr. Ing. E. Heuser und Dr. E. Oppermann — Technik und Praxis der Papierfabrikation, Band I (1929) — Band III (1936), Berlin.

*) 1 litrs atsārnu, upes ūdenī ievadīti, jau pirmajās 24 stundās patērē ap 1600 kub. cm skābekļa.

**) Par celulozas fabriku notekūdeņu sastāvu skat. arī Millera — Die Papierfabrikation und deren Maschinen. Par sulfītspirta ražošanu skat. arī Papier-Ztg. 1939, 198. lpp. un Ing. Hans Vogel — Die Sulfitzellstoff-Ablage und ihre Verwertung. Stuttgart 1939.

iegūts no kartupeļiem. Par vienu no vislabākām darba metodēm līdz šim uzskata zviedru inž. Ekstrēma un Vallina izstrādāto.*)

No sulfitsārmim dažkārt ražo arī miecvielas («sulfitmiecvielas»). Šis notekūdeņu izmantošanas veids vēl prakses apmēros tomēr mazāk pārbaudīts. Skandināvijas valstīs notekūdeņu sastāvdaļas vēl plaši izmanto putekļu apkaņošanai uz lauku ceļiem. Kondensēti sulfitcelulozas fabriku notekūdeņi ir ļoti ar lipīgām īpašībām, un tos dažkārt izmanto kā līmvielas. Piemēram, Padomju savienībā sulfitsārmu ekstraktu izmanto kā līmvielu koksnes konservētājām smērēm ēku būvniecībā. Smēres sastāvā lieto 60% sulfitsārmu cieto ūdenī šķīstošo atlieku, kas iegūtas notekūdeņus iztvaikojot, 30% smalki samalta fluornatrija un 10% sevišķi smalkas sausas sfagnu kūdras (skat. OCT 6934 un XКΠС 149). Šai vajadzībai, protams, var izlietot tikai nedaudz notekūdeņu.

Lielāka nozīme saistīt ar zāģētavu rūpniecību jau mazāku apmēru papīrrūpniecības, kas vajadzīgo celulozu pirktu gatavu, bet pašas iegūtu malto koksnes masu. Papīra nodaļa būs zāģētavai labs enerģijas un tvaika noņēmējs. Varēs patērēt koksnes maltās masas iegūšanai arī daļu rupjāko egles koksnes atkritumu. Lai iegūtu 1 t papīra, parasti jāpatērē 500—600 KW stundas enerģijas un 3,5—4,5 t 1,5—2,5 atm. liela spiediena tvaika žāvēšanas procesiem. Koksnes maltās masas ražošanai vajadzīgā enerģija un tvaiks minēti jau agrāk. Šo masu papīra ražošanas nodaļai, protams, nodod nežāvētā veidā, un tādā kārtā ietaupa tās žāvēšanai patērējamo tvaiku.

Papīrfabrikai, kas ražotu diennaktī apm. 20 t rotācijas spieduma papīra, būtu jāražo 15—17 t maltās koksnes masas**) un tās jauna iekārta izmaksātu: slīpētājs — 75.000 ls; malkas mizotāji, slīpētās masas šķirotāji, rafinieri u. c. papildu mašīnas — 90.000 ls; ne mazāk kā 2,5 m plata papīrmašīna — 600.000 ls, dažādi elektromotori papīrmašīnai, slīpētājam un palīgmašīnām (ar kopēju jaudu 1340 z. sp.) — 190.000 ls; sieti, tūbas drēbe (filči), palīgmašīnas iegūtā spieduma papīra mitrināšanai, griešanai, pārtīšanai, vecpapīra sasmalcināšanas un balināšanas aparāts,

*) Blakus sulfitspirtam atsārmus pārstrādājot var iegūt arī furfuroļu, koksnes terpentīnu, metilalkoholu, etiķskābi, lignīnu un c. Ciktālu tas atmaksājas rūpnieciskos apmēros, jautājums vēl nav noskaidrots.

**) Latvijā bieži vien ražo spieduma papīru ar lielāku zemākas kvalitātes celulozas piejaukumu, jo šādu celulozu grūti eksportēt. Slīpētās koksnes masas saturs mūsu rotācijas papīrā tamdēļ nereti ir tikai 50—70 proc. Kā pildāmviela tiek piejaukts 12—22 proc. kaolina (apm. puse no tā darba gaitā iet zudumā), 0,5 proc. līmvielu, 1,5—1,7 proc. alauna, nedaudz krāsvielu un t. t. Amerikā mēģina ražot rotācijas spieduma papīru arī no jaunāku priedīšu koksnes. Pirmie panākumi neesot slikti — papīrs iznākot stiprāks un vieglāks. Nevarot izmantot šim nolūkam vienīgi priedes kodolkoksni.

mechaniskā darbnīca u. c. — 110.000 ls. Tā tad ieskaitot mašīnu transporta, muitas, pamatu būves, montāžas un ieregulēšanas izdevumus, kā arī pieskaitot ēku un gruntsgabala vērtību, šāda lieluma jaunas papīrfabrikas izbūve pie kādas lielākas zāģētavas tomēr izmaksātu vismaz 1,5 milj. ls. Iegūtā rotācijas papīra pašizmaksa līdzināsies atkarībā no izlietotās papīrmalkas cenām apm. 200 ls t. Šāda lieluma uzņēmums būs konkurencei spējīgs vienīgi gadījumā, ja tam vajadzīgo enerģiju un tvaiku zāģētavā aprēķinās ar izdevīgiem noteikumiem. Runa var būt par šādu mazāku papīrfabriku izbūvi arī gadījumos, kad ūdensspēks dod lētu enerģiju, jo tās patēriņš ir ļoti liels, un arī piemērā pieņemtā lieluma uzņēmumam, kā redzams, sasniedz kopsummā 1340 z. sp., kuņus dod apm. 990 KW liels elektriskās strāvas patēriņš.

XI Koku liekšana

Kokus parasti liec vienīgi apaļus vai arī skaldītus un izvairās no zāģētu koku liekšanas, jo zāģējot daļa šķiedru arvien būs pārgriezta un pārgrieztie gali tieksies atlobīties no pārējās šķiedras. Biežāk atgadās arī lūzumi, ja lieksim zāģētus koku materialus. Koku liekšanas tehnoloģija dažkārt ir pat pasākums, kas konkurē ar koku zāģēšanu. Dažādus priekšmetus pagatavojot, kas iespējams vai nu koksni liecot vai sazāģējot un pēc tam atsevišķos gabalus vai nu salīmējot vai citādi savienojot, liekšanai lielas priekšrocības. Ar to ietaupām ap 10—20 proc. koksnes.*) Atkritī limvielu patēriņš. Mazāka darba algu izmaksa. Tamdēļ koku liekšanas nodaļas pievienošana zāģētavai var notikt vienīgi nolūkā izmantot zāģētavas spēkstacijas lēto enerģiju un atejošos tvaikus gada laikos, kad tie nav vajadzīgi mākslīgai koku žāvēšanai vai ledus atkausēšanai āmjos.

Liekto koku mums Latvijā trūkst, un tos diezgan lielos vairumos arvien vēl ieved no ārzemēm, kamdēļ koku liekšanas nodaļu pievienošana īpaši tām zāģētavām, kas darbojas laukos, bieži vien būs ļoti vietā. Liektie koki dod izturīgus un atsperīgus izstrādājumus. Tie mums vajadzīgi ne tikai riteņu un pajūgu loku, arī ragavu slieču, lauksaimniecības mašīnu daļu, sporta piederumu, laivu un kuģu būvniecībai, muzikas instrumentu ražošanai, bet arī vīnes un citu mēbeļu ražošanai, spieķu un citu roktuņu pagatavošanai un daudzām citām sīkākām vajadzībām.***) Koku liekšanai ir liela nozīme kokrūpniecībā, kas tiecas arvien vēl pieaugt. Salīdzinot ar koka svaru, tas, kā jau agrāk atzīmēts, ir pat stiprāks par metaliem, un tamdēļ liektos kokus plaši lieto arī vagonu un lidmašīnu rūpniecībā. Kā jau aizrādīts, koku varam tagad pārvērst arī nedegošā materialā, un tā izlietošanas iespējas tamdēļ strauji pieaug.

Liekšanas darbiem par piemērotākiem līdz šim uzskatīja oša, ozola, kļavas, gobas, pīlādža, sarkanā skābarža un bērza kokus. Šo koku mūsu mežos samērā maz, pie tam liekšanai der vienīgi sevišķi labi noauguši, izcilām tehniskām īpašībām koki. Tamdēļ mūs sevišķi var interesēt jaunie pētījumi par priedes koksnes un mīksto lapu koku tehnisko īpašību

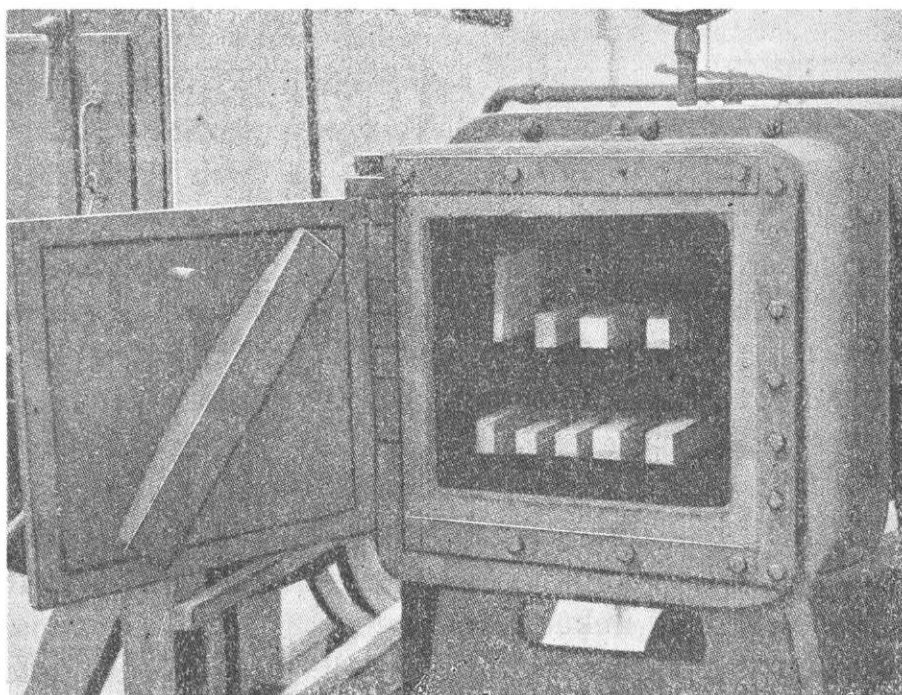
*) Skat. interesanto apskatu izcilajā koku tehnoloģijas grāmatā: Prof. Dr. Ing. F. K o l l m a n n — Technologie des Holzes. 1936. 525.—536. un 722. lp. p.

***) Mūsu laukos pielietoto visvienkāršāko koku liekšanas paņēmieni aprakstu atrodam žurn. «Zemkopis» 1936, Nr. 24, 634.—635. lp. p. V. P ā ķ a rakstā — «Loku liecamais beņķis».

uzlabošanas un liekšanas iespējām. Koksnes šķiedras saspiešana šķērsām šķiedrai, kā jau atzīmēts nodaļā par koksnes šķiedras plātņu un «ligno- stona» ražošanu, šai ziņā sola spožus panākumus, kas pamazām jau pāriet no izmēģinājumu stadijas uz darbu prakses apjomā.

Liekto koku ražošanas darbs iesākas ar koku materialu iepriekšēju mehānisku apstrādāšanu. Koku gaņums un šķērsgriezums jāizveido tādi, lai pēc liekšanas materialu vairs nevajadzētu pārāk dziļā kārtā tālāk apstrādāt. Liekšanai jāizvēlas tikai sevišķi veselīga koksne, bez zariem, puviem un citiem bojājumiem. Serdes apkārtnes koksni tamdēļ liekšanai gandrīz nekad nevar izlietot. Arī no labi augušu koku I šķiras klučiem gatavu riteņu loku parasti iegūst tikai ap 10 proc. no izlietotā materiala tilpuma, bet liecot mēbeļu daļas ap 15 proc. no tilpuma.

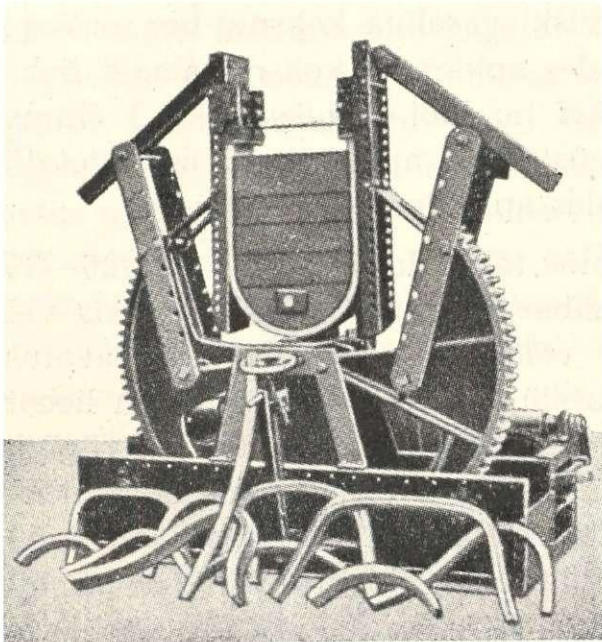
Liekšanai sagatavotos koku materialus tālāk dažkārt žāvē līdz 25—30 proc. ūdenssaturam, pēc tam tos vajadzības gadījumā ēvelē ar viena vai otra tipa ēvelmašīnu. Tikai pilnīgi vēlākai izlietošanai sagatavotus materialus jau sautē vai, retāk, vāra karstā ūdenī, un pēc tam jau liecot dod tiem vēlamo formu. Tvaicēšana (sautēšana) ir jāveic ļoti rūpīgi, piemērojoties apstrādāta koku materialu sugai, materialu izmēriem, liekšanas teknikai un c. faktoriem. Pareiza materialu sautēšana dod koku šķiedrai elastību, koksnes masa kļūst plastiska, šķiedra var savstarpīgi pārvietoties (slīdēt) netrūkstot. Nemaz pie tam nav jādomā, ka iespējami ilgāka koku materialu vārīšana vai sautēšana būs tā labākā. Piemēram,



215. zīm.

Koku tvaicēšanas katls izmēģinājumiem Forest Products Research laboratorijā, Aylesbery, Bucks, Anglijā.

kādā mēbeļrūpniecības uzņēmumā liecamie koku materiāli vienā gadījumā tikuši iepriekš 5 stundas vārīti un pēc tam vēl $\frac{3}{4}$ stundas ūdens tvaikos sautēti, bet otrā gadījumā tāds pats izejmaterials tikai 40 min. ilgi sautēts. Liekšanas laikā bojāto materiālu procents otrā gadījumā bijis par 50 proc. mazāks. Tas tikai labi raksturo, cik liela nozīme ir tvaicēšanas darba pieskaņošanai noteiktam darbam. «Pārsautēta» koksne liecot viegli sagriežas un krokojas, zaudē savu stiprību un var pat mainīt savu dabisko krāsu.



216. zīm.

«Stuzama sist. koku liekšanas mašīna
(«Holzbiegemaschinenfabrik GmbH»,
Kitzingen).

Nepietiekami tvaicēta tā pārāk trausla, viegli dod plaisas. Vispār priekšroka dodama koku tvaicēšanai, jo ar tās palīdzību iegūstam koksnes plastiskumu visātrāk, pie tam koksne uzņem mazāk mitruma, kam arī liela nozīme, lai izliektais koks nebūtu pārāk ilgi jāžāvē. Liekšanai visizdevīgākais koku materiālu ūdenssaturš no 25 līdz 30 proc. Ja koks jau satur šādu vairumu ūdens vai pat ir vēl mitrāks, tad tā vārīšana nekad nebūs vēlama. Sausāku koku dažreiz var it izdevīgi arī vārīt, kaut gan arī šinīs gadījumos parasti priekšroka dodama sautēšanai. Koku materiālus pirms liekšanas tvaicē vai nu šim nolūkam izbūvētās zemnīcās, no dēļiem ar divkāršām sienām (un siltuma aizturētāju pildījumu) veidotās kamerās vai kanāļos, vai arī 6—10 mm bieza skārda, labi izolētos pret siltuma zudumu, tvaika katlos, kas dod iespēju strādāt ar neliela spiediena tvaikiem. Ja sautēšana notiek zemnīcās vai dēļu kanāļos, tad vajadzīgos ūdens tvaikus var ražot arī kaut kuņā vienkāršā ūdens vārāmā katlā, kādus lieto lopbarības vārīšanai. Izdevīgāk, protams, būs lietot spēkstaciju atejšos piesātinātos (ne pārkaršētos) tvaikus. Nebūs pie tam nekāda nelaime, ja tvaiki pa daļai kondensēsies uz sautējamo materiālu virsmas. Tas tikai paātrinās ātrāku materiālu sasilšanu līdz liekšanas gatavībai. Koku tvaicēšanai var lietot tvaikus līdz 1,5 atm. lielam spiedienam. Tvaicēšanas ilgums nekad nepārsniedz 2 stundas, bet parasti turpinās 40—50 minūtes ilgi.*) Interesanti ir J. L. A. mežu tehnoloģijas labo-

*) Skat. arī Dr. Albr. Prodel — «Untersuchungen über das Biegen gedämpften Holzes». «V. D. J.» 1931. g. Nr. 39, vai arī: инж. А. Прodelь — Гнутье древесины. Москва, 1934.

ratorijas mēģinājumi koksnes apstrādāšanu (pirms koku liekšanas) ar ūdens tvaikiem savienot vai aizstāt ar apstrādāšanu dažādām ķīmikalijām. Izmēģināta kā sārmvielu (natrija hidroksida, amonjaka tvaiku) lietošana, tā arī chlora, sēra dioksida, sālsskābes un citu skābju tvaiku iedarbība. Ir pamats pieņemt, ka īpaši skuju koku liekšanas atvieglošanai dažām lētākām ķīmikalijām būs arī praktiska nozīme.

Tirgū sastopams tagad arī tā sauktais «lokanais patentkoks».*) To iegūst, sautētu koksni gareniski šķiedrai piemērotā veidā saspiežot. Ja ilgāk stāvēt klucīšu lokanība zudusi, tad to var atjaunot, tos ūdenī izmērcējot. Šie klucīši viegli lokāmi arī ar pavisam mazu radiju. Pēc izžūšanas tie turas pietiekami stingri, un tos plaši lieto mēbeļu, ratu un laivu būvniecībā.

Lai koku materialus liektu mājamatniecības apstākļos, ar roku spēku, jāierīko vienkāršs galds**), kuŗa vidū nostiprināts blūķis, kas noder par veidoni, ap kuŗu notiek sautēto koku liekšana. Svarīgi, lai tvaicētie koki neatdzistu. Nozīme arī liekšanas ātrumam, tāpat šādās primitīvās ierīcēs strādājot strādnieku veiklībai un koku īpašību pazīšanai ļoti liela nozīme. Šķiedru pārrāvumi atgadās sevišķi bieži koka materialu ārējā liekuma (izliektā) pusē. Šinī pusē koku šķiedra liecot tiek stiepta. Ja tas notiek straujāk, vai arī ja šķiedra par maz tvaicēta, tās pārrāvumi neizbēgami. Sevišķi bieži tie novērojami arī rūpīgā darbā, ja jāliec resnāks koks ar mazu radiju. Turpretim ieliektā pusē šķiedra tiek saspiesta, ļaunākā gadījumā var sākt krototies, bet tās pārtrūkšanas gadījumi reti kad atgādīsies. Lai samazinātos šķiedru pār-



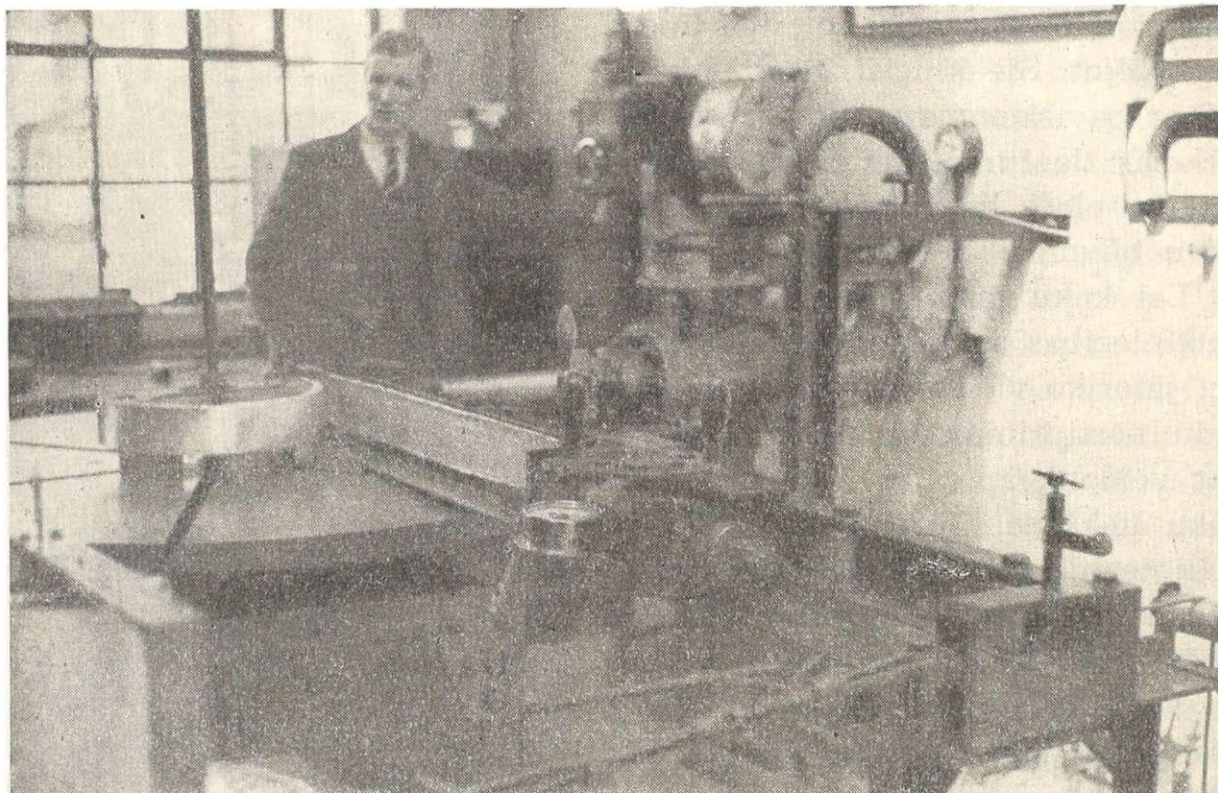
217. zīm.

Lielbritānijā lietotās koku liekšanas mašīnas modelis Princes Risborough laboratorijā (Aylesbury, Bucks).

*) 1 m garos un 10×12 cm resnos klucīšos to tirgum plaši apgādāja ar «Patent-Biegeholz» nosaukumu, piemēram, «Gesellschaft für Holzveredelung in Essen (Ruhr)».

**) Tā aprakstu skat. inž. A. Vitkops — Koks un tā apstrādāšana. 1937., 263.—264. lp. p.

rāvumi, izliktā pusē jaunākajā laikā koku materiālu liekšanai arvien lieto materiālu gaŗumam atbilstoŗu tērauda sloksni, kuŗas galos piekniedēti vai citādi piestiprināti liecamao koku galu cieŗi atbalstītāji stūŗdzelŗi. Vienam no stūŗeņiem pievienota skrūve ar uzgali, kas cieŗi piebīdāms liecamā koka galam. Tērauda sloksni novieto koka materiāla izliecamā pusē, un tai pievienotie metala stūŗeņi neļauj kokam stiepties arī izliekuma pusē. Ieliekuma pusē tērauda sloksnē iestiprināts koks tiks saspiests lielākā mēŗā, nekā bez tērauda sloksnes strādājot. Bet ja ieliekuma pusē liekto koku arvien cieŗi piespieŗ



218. zīm.

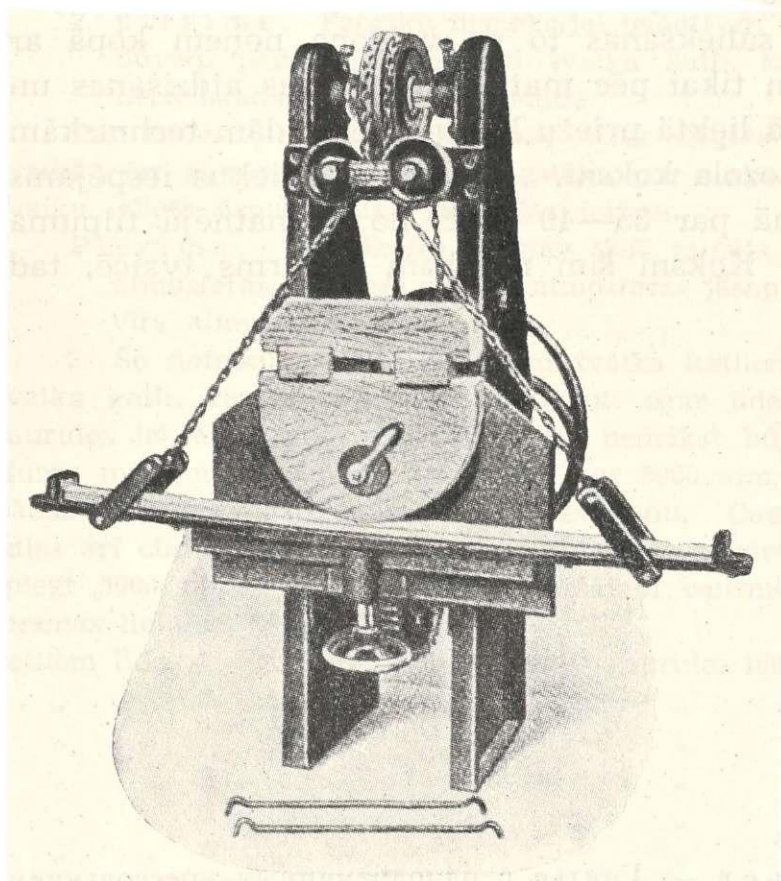
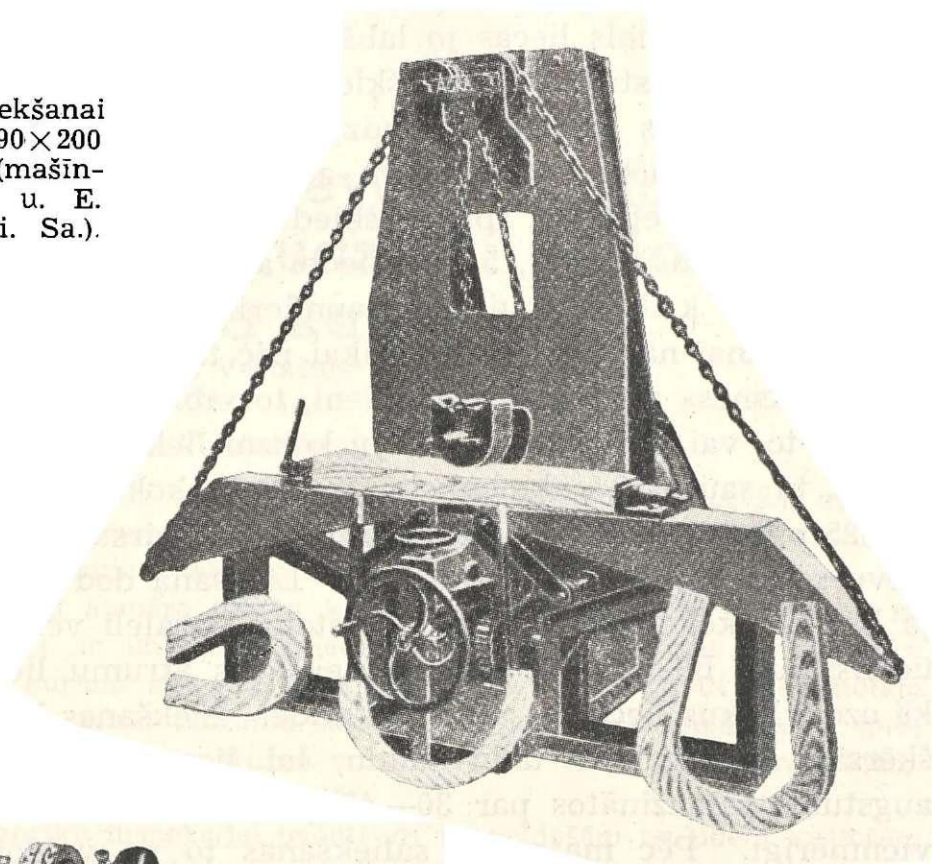
Moderna maŗina koku liekšanai Princes Risborough laboratorijā, Anglijā.

veidonim,*) tad arī koku krokoŗanās ŗinī pusē nebūs nekad pārmēŗīgi liela, un darbs ar tērauda liecamām sloksnēm dod iespēju strādāt daudz sekmīgāk. To piemēro it visās koku liektuvēs. Koku saliektā stāvkolī satur piemērotas metala skavas, kuŗas līdz ar tērauda sloksni drīkst noņemt no liektā koka tikai pēc tā izŗūŗanas. Lai tērauda slokŗņu nebūtu vajadzīgs pārmēŗīgi liels skaits, tad liektiem koku materiāliem arvien bieŗāk piemēro mākslīgo ŗāvēŗanu. Tikai retākos gadījumos tērauda sloksnes var noņemt liektiem kokiem, kas turpat darba telpās 2—3 dienu laikā apŗāvēti. Resnākus kokus jaunākajā laikā liec vienīgi specialām maŗinām, kas var

*) Skat. arī J. Gillrath — Holzbearbeitungsmaschinen und Holzbearbeitung des In- und Auslandes. 1929, 531.—538. lp. p.

219. zīm.

Mašīna koku liekšanai
materialiem līdz 90×200
m/m izmērā (mašīn-
fabr. «Agra» F. u. E.
Lampe, Coswig i. Sa.).



220. zīm.

Mašīna koku liekšanai sist.
«Sedi» (mašīnfabr. «Agra» F.
u. E. Lampe, Coswig i. Sa.).

būt vai nu līmeniska, vai svērtēniska tipa. Mašīnas iedarbina atsevišķi motori vai vispārējā uzņēmuma transmisija. Lielākas mašīnas sveņ ap 900 kg, patērē ap 4 z. sp. un liec koku materialus arī ar 90×200 mm un pat vēl lielāku šķērsgriezumu.

Koku materials liecas jo labāk, jo vienmērīgāka tā struktūra, jo līdzīgāka tā pretestība dažādos šķiedras virzienos. Skuju koku pretestība šķiedras dažādos virzienos daudz mazāk vienmērīga kā cietajiem lapu kokiem. Ja, piemēram, ozolam attieksme pretestībai spiedei šķērsām šķiedrai pret pretestību spiedei šķiedras virzienā būs apm. 0,35, tad eglei šī attieksme būs tikai 0,15 un priedei apm. 0,10. Arī praksē mēģinājums liekt skuju kokus pavisam neapmierināja un valdīja ieskats, ka skuju koki liekšanai nav piemēroti. Tikai pēc tam, kad kļuva pazīstami «uzlabotas koksnes» ražošanas paņēmieni, to sablīvinot (saspiežot), sāka domāt arī par to, vai nevarētu arī skuju koksni liekt, to reizē saspiežot un pārvēršot tā sauktajā «akmeņkokā». Skuju koku liekšanai lieto rievainas 20—25 mm biezas dzelzs sloksnes.*) Rievu iecirsto zobu dziļums ap 3 mm, rievu solis (platums) ap 5—6 mm. Liekšana dod vislabākos panākumus, ja liecamo koku gada kārtas novietotas paraleli veidoņa asij un ja koku ūdenssaturš būs 25—30 proc. Liekšanas ātrumu lieto nedaudz zemāku kā ozola kokus liecot — ap 6⁰ sekundē. Liekšanas laikā šķiedra jāspiež šķērsām šķiedrai ar tādu jaudu, lai liecamā priedes vai egles koka augstums samazinātos par 30—40 proc. Liekšanas darbs veicams ļoti vienmērīgi. Pēc materiala saliekšanas to no veidoņa noņem kopā ar rievaino sloksni, kuŗu noņem tikai pēc materiala pilnīgas atdzišanas un apžūšanas. Šādā veidā iegūtā liektā priežu koksne pēc šādām tehniskām īpašībām pat pārspēj liekto ozola koksni. Arī riteņu spieķus iespējams pagatavot no radialā virzienā par 35—40 proc. no pirmatnējā tilpuma sapresētas priedes koksnes. Koksni šim nolūkam vispirms tvaicē, tad sapresē un beidzot žāvē.**)

*) Skat. arī И. И. Леонтьев Гнутье с одновременным прессованием полубодьев и косяков колес из древесины хвойных пород. Москва, 1938.

**) Skat. arī П. X. Хухрянский — Спрессованная сосна как заменитель дуба в колесном производстве. „Механическая обработка дерева“ 1935, Nr. 4 un tā raša autora — Колесные ступицы и спицы из прессованной древесины сосны, „Мех. обработка дерева“ 1939, Nr. 1, 55.—58. лр. р.

Noteikumi, kas jāievēro par fabriku inspekcijas uzraudzībai padotiem tvaika katliem

(Skat. «Valdības Vēstnesis» 1930. g. nr. 216.)

1. §. Vispārīgie noteikumi.

1. Šie noteikumi attiecas uz visiem tvaika katliem, izņemot katlus, kas atrodas uz kara un tirdzniecības kuģiem, uz ostas valdēm padotiem citiem peldošiem līdzekļiem, kā arī dzelzceļu virsvaldes uzraudzībai padotus tvaika katlus.

1. piezīme Maza apmēra tvaika katliem, t. i. katliem ar sildvirsmu ne lielāku par 0,1 kv. m un darba spiedienu pie šīs sildvirsmas ne augstāku par 2 atm., uz kuģiem šie noteikumi neattiecas, tomēr jābūt pievienotam manometram ar uzkrītoši redzamu sarkanu strīpu pie attiecīgā darba spiediena, drošības vārstulim (ventilim) un attiecīgam ūdens līmeņa rādītājam, kuģus fabriku inspekcija var kontrolēt.

2. piezīme Fabriku inspekcijai padoti arī uz peldošām un ūdenī kustošām būvēm pagaidām uzstādīti tvaika katli, kā arī lokomotīvu katli, kuģus nepārbauda dzelzceļu virsvalde.

Par tvaika katliem uzskatāmas visas slēgtās ierīces, kuņģas, pārvēršot ūdeni tvaikā, var sasniegt spiedienu, augstāku par vienu absolūtu atmosfēru, un iegūto tvaiku izlieto ārpus tvaika ražojošās ierīces.

Piezīme Ja nākošos §§ nav tieši minēts, ka spiedienu nosaka absolūtās atmosfērās, tad zem vārda «atmofēra» jāsaprot tikai darba spiediens kg/cm² virs atmosfēras.

3. Šo noteikumu § 1. minētiem tvaika katliem nav pieskaitāmi tādi «vaļēji» tvaika katli, kas ar atmosfēru savienoti caur ūdenī ielaistu vaļēju cauruli. Šīs caurules iekšējais caurmērs (diametrs) nedrīkst būt mazāks par 80 mm un augstums, mērojot svērtēniski, ne lielāks par 5000 mm, skaitot no ūdens līmeņa katlā. Šādas caurules nodrošināmas pret iesalšanu. Cauruli var vest no katla tvaika daļas arī cilpveidīgi: pie kam uz augšu ejošo nozarojumu kopgaņums nedrīkst pārsniegt 5000 mm. Tādas caurules iekšējam caurmēram, skatoties pēc katla sildvirsmas lieluma, jābūt šādam:

katliem līdz	1 kv. mtr.	sildvirsmas	—	caurules iekšējais	Ø	ne mazāks	par	25 mm
”	2	”	—	”	”	Ø	”	30 ”
”	3	”	—	”	”	Ø	”	35 ”
”	4	”	—	”	”	Ø	”	40 ”
”	5	”	—	”	”	Ø	”	45 ”
”	6	”	—	”	”	Ø	”	50 ”
”	7,5	”	—	”	”	Ø	”	55 ”
”	8,5	”	—	”	”	Ø	”	60 ”
”	10	”	—	”	”	Ø	”	65 ”
”	11,5	”	—	”	”	Ø	”	70 ”
”	13,0	”	—	”	”	Ø	”	75 ”
”	ar lielāku	sildvirsmu	—	”	”	Ø	”	70 ”

Minētā caurulē nedrīkst būt korķi, krāni, nedz arī kaut kādas citas katla iekšējo telpu no atmosfēras atvienojošas ietaises.

Šiem 3. pantā minētiem tvaika katliem jāpievieto: ūdens līmeņa rādītājs (ūdens līmeņa stikls ar aizsargu) un manometrs ar uzkrītoši redzamu sarkanu strīpu pie attiecīgā darba spiediena. Šos katlus atļauts nodarbināt tikai pēc fabriku inspekcijas apliecības saņemšanas, ka katli atbilst šo noteikumu 1. § 3. p. prasībām. Dēļ šādas apliecības jāiesniedz fabriku inspekcijai attiecīgs lūgums, uzrādot katla īpašnieka vārdu, uzvārdu, adresi, katla atrašanās vietu, viņa sildvirsmu kv. metros un attiecīgās drošības caurules iekšējo caurmēru milimetros.

Piezīme. Ar fabriku inspekcijas atļauju, pie vaļējiem tvaika katliem var pieskaitīt arī tādus katlus, kuŗu aizsargu ietaises kaut gan konstruktīvā ziņā atšķirtos no augšā aprakstītām, bet pēc būtības sasniedz to pašu mērķi — neļauj spiedienam katlā pārsniegt pus atmosfēras. Šo ietaišu samēriem jābūt saskaņotiem ar katla sildvirsmu.

Katlu būve.

2. §. Katlu sienas.

1. Par katla sienām uzskatāmas tās katla daļas, kuŗas aptver katla iekšējo telpu, kuŗa noslēgta no ārienes ar krāniem, vārstuļiem (ventiļiem) vai citām ierīcēm, pie kam par katla sienām uzskatāmas arī tās katla daļas, ar kuŗu palīdzību minētie vārstuļi (ventiļi) pievienoti katlam (piem., flanči, caurules, fasongabali).

2. Katlu sienām, kuŗām pilnīgi vai pa daļai pieskaŗas degšanas produkti, jābūt izgatavotiem vienīgi no lietas nenorūdāmas dzelzs, mīksta nenorūdāma tērauda, specialī katlu tērauda vai vaŗa.

3. Atļauts lietot arī misiņa svelmes un ūdens caurules, ja to iekšējais caurmērs nepārsniedz 80 mm.

4. Katliem, ar darba spiedienu līdz 10 atm., tās sienu daļas, kuŗas nenāk saskarā ar degšanas gāzēm, ir pielaiŗamas no ģuguna un kaŗamā (temperēta) ģuguna, bet tikai tanī gadījumā, ja šo sienu daļas ir cilindriŗas un to iekšējais caurmērs nepārsniedz 250 mm.

5. No metināmās (šveisējamās) dzelzs izgatavotu katlu darbība ir pielaiŗama, ja katli jau atrodas darbā pie šo noteikumu izdošanas un turklāt tikai katlu paŗreizējā uzstādīšanas vietā.

6. Citu, ņe neminētu materialu lietošanu katlu sienu un cauruļu būvei var pielaiŗt vienīgi ar seviŗķu fabriku inspekcijas atļauju, pie kam, droŗības labā, līdz ar ņādas atļauŗas izsniegšanu var uzstādīt obligatoriski izpildāmus seviŗķus noteikumus par tādu katlu būvi, armaturu, uzstādīšanu, pāŗbaudi un lietošanu.

7. Šī paragrafa noteikumi par katlu būvei pielaiŗamiem materialiem attiecas arī uz katliem, kuŗu apkurināšanas veids nav degvielu tieŗa sadedzināŗana (elektriskie katli, tvaika krātuves u. t. t.).

8. Tvaika katliem jābūt tā būvētiem, lai to iekšējās sienas varētu apskatīt un notīŗt caur vienu vai vairākiem caurumiem. Ielienamiem caurumiem jābūt ne mazākiem par 300×400 mm un ar izturīgiem vāŗkiem, kas nedrīkst būt izgatavoti no ģuguna; katliem, kuŗiem nav iespējams ierīkot ielienamos caurumus, jāietaisa tīŗīšanai vajadzīgās vietās mazģājamie un skatcaurumi.

9. Metināšanas (šveisēšanas) darbi pie tvaika katliem pielaiŗami tikai izņē-muma gadījumos ar fabriku inspekcijas atļauju, un ņie darbi izvedami zem fabriku inspekcijas kontroles.

Revizijas ierēdnis, pēc saviem ieskatiem, var pieprasīt šveisēšanas darbu izvešanu viņa klātbūtnē, noteicot, saziņā ar darba izpildītāju, darba izvešanas dienu un laiku.

Ja šveisēšanas darbs izpildīts bez attiecīgas atļaujas, vai arī ar atļauju, bet neapmierinoši, tad revizijas ierēdnim ir tiesība pieprasīt to darbu pārstrādāšanu un izlabošanu vai citus drošības ziņā vajadzīgos katla izbūves papildinājumus un pastiprinājumus (piem. drošības uzliktņus, stāvbultis u. t. t.).

Pie tvaika katliem vispārīgi nav vēlama metināšana (šveisēšana), un tā pavisam nav pielaižama vietās, kur materials strādā uz izliekšanu. Lai materialā novērstu karsēšanas spraugumus, metināšanas vieta pēc tam, kad viņa atdzisusi, pēc iespējas vēlreiz jāizkaitē; galīgai atdzišanai jānotiek lēnām un, pēc iespējas, bez gaisa pieplūšanas.

3. §. Uguns- un dūmu vadi.

1. Ja tvaika katla sienām draud pārkarsēšana, tad zemākam ūdenslīmenim jābūt vismaz 100 mm augstākam par visaugstāko ar apkurināšanas gāzēm sakarā nākošo katla sienas punktu.

2. Par tvaika katla sienu, kuŗai nedraud pārkarsēšana, uzskatāma tāda, kuŗu pie apkurināšanas ar oglēm degšanas produkti sasniedz, ejot iepriekš pāri sildvirsmi, kuŗa ir lielāka par ārdū laukumu (uz kuŗa deg kurināmais) 40 reizes pie pastiprinātas (forsētas) un 20 reizes pie dabiskas velkmes.

Katlos bez ārdēm augšminēto platību aprēķina, pieņemot pirmās dūmejas šķērsriezuma 4-kārtīgu laukumu, mērojot to visplatākā vietā, bet ne pie ieejas (uz slietņa).

3. Par pastiprinātu (forsētu) velkmi jāuzskata katra gaisa strāvas veicināšana, ko, neatkarīgi no skursteņa, sasniedz ar citiem līdzekļiem un kas pie sūkšanas veida, mērojot aiz beidzamā dūmu kanāļa, sasniedz vairāk kā 25 mm ūdensstaba augstumu, bet pie spiešanas veida, mērojot zem ārdēm, vairāk kā 30 mm ūdensstaba augstumu.

4. Dūmu kanāļiem jābūt pieejamiem caur ielienamiem caurumiem, ne mazākiem par 450×450 mm; tāpat arī pašiem dūmu kanāļiem jābūt pietiekoši lieliem, lai no viņu puses būtu iespējama katla apskate.

Katla apkalpošanas ierīces.

4. §. Barošanas ierīces.

1. Tvaika katliem (arī rezervē stāvošiem), kā stacionāriem, tā pārvadājamiem, jābūt vismaz divām attiecīgām barošanas ierīcēm, no kuŗām katrai atsevišķi jābūt spējīgai piegādāt divreiz tik daudz ūdens, cik vajadzīgs katla normalai darbībai. Abām ierīcēm jābūt tā ierīkotām, lai tās varētu laist darbā pilnīgi neatkarīgi vienu no otras un lai, vienas ietaises bojāšanās gadījumā, otra varētu darboties.

2. Divas barošanas ietaises atzīstamas par pietiekošām arī vairākiem vienās telpās uzstādītiem katliem, bet katrai ietaisei jābūt pilnīgi pietiekošai (sk. 1. p.) visu katlu barošanai.

3. Rokas sūkņi pielaižami katliem, kuŗu darba spiediens atmosferās pavairots uz sildvirsmu, izteiktu kv. metros, nepārsniedz skaitli 120.

4. Pilsētu ūdensvadi nav pielaižami kā katlu tiešās barošanas ietaises, kā arī nav savienojami tieši ar barošanas ierīcēm, bet lietojami tikai ūdens krātuves pildīšanai.

5. §. Barošanas vārstuļi (ventiļi) un vadi.

1. Barošanas vadiem jābūt atdalītiem no katla caur vārstuļi (ventiļi), kas caur tvaika spiedienu katlā automatiski noslēdzas (aizkritņu ventiļi) un atrodas pēc iespējas tuvāk pie katla.

2. Starp katlu un p. 1. min. aizkritņu vārstuļi jāievieto noslēdzamā ietaise, ar kuŗu, aizkritņu vārstuļa bojāšanās gadījumā, varētu aizturēt ūdens izspiešanu no katla caur barošanas vadu. Pie kopīga sūkšanas un spiediena vada, barošanas ietaisēm jābūt izslēdzamām katrai par sevi atsevišķi. Pie kombinētiem katliem ar atdalītām ūdenstelpām, kā arī pie vairākiem katliem ar nevienādiem darba spiedieniem, barošanas ietaisēm jābūt tā rīkotām, lai būtu iespējams piegādāt ūdeni katram katlam atsevišķi.

3. Barošanas caurule jāievada tā katlā, ka aukstās ūdens strūkļas nesistos tieši virsū sakarsētām katla sienām.

6. §. Noslēdzamās un nolaižamās ierīces.

1. Pie katra katla vajaga būt ierīkotai tvaika noslēdzamai ierīcei. Pie katliem ar nevienādiem darba spiedieniem un kopīgu tvaika vadu, katli ar zemākiem darba spiedieniem jānodrošina ar aizkritņu vārstuļi. Pielietojot tvaika spiediena pazemināšanas vārstuļus, tomēr neatkrīt aizkritņu vārstuļu lietošanas vajadzība.

1. piezīme. Fabriku inspekcija var pielaist tvaika katlus ar dažādiem darba spiedieniem pievienot pie gaŗiem tvaika vadiem bez augšminēto aizkritņu ventiļu ievietošanas, bet ar noteikumu, ka starpība starp augstāko un zemāko darba spiedienu var būt tādā apmērā, par cik spiediens nokrīt, kad tvaikam jāiet pa min. gaŗiem vadiem līdz katlam, strādājošam ar zemāko darba spiedienu un ja šī starpība nav lielāka par 10% no zemākā darba spiediena.

2. piezīme. Fabriku inspekcija var pielaist tvaika katlus ar dažādiem darba spiedieniem pievienot pie kopīgiem tvaika vadiem bez augšminēto aizkritņu ventiļu ievietošanas, bet tikai tai gadījumā, kad caur attiecīgo drošības ventiļa ievietošanu kopīgos tvaika vados ir pilnīgi un droši gādāts par to, ka arī pie visstiprākās katla (ar augstāko darba spiedienu) darbības nenotiek spiediena pieaugšana kopīgos vados augstāk par ar zemāko darba spiedienu strādājoša katla darba spiedienu.

2. Katram katlam jābūt atsevišķai no barošanas ierīces, drošai un pilnīgai ūdens nolaišanas ierīcei lietojamā stāvoklī, pēc iespējas tuvi pie katla un jābūt viegli no katla mājas grīdas apkalpojamai.

Barošanas, ūdens nolaižamās un pārējās noslēdzamās ierīces jāsarga no degšanas gāzu iespaida un jāierīko tā, lai tās būtu ērti pieejamas un atbildīgais uzraugs viņas viegli varētu apkalpot.

3. Visiem ar tvaika katlu sakarā stāvošiem vadiem un aparātiem jābūt piemērotiem tvaika katla darba apstākļiem un prasībām.

4. Lai aizsargātu katlus tvaika vadu plīšanas gadījumos, vēlams pie katliem uzstādīt sevišķus automatiskus noslēdzamos vārstuļus.

7. §. Ūdens līmeņa rādītāji.

1. Pie katra tvaika katla jābūt vismaz divām ietaisēm ūdenslīmeņa novērošanai: divām ūdenslīmeņa rādītāja stikla caurulēm. Vienas stikla caurules vietu var izpildīt divi mēģināšanas krāni. Katrai ietaisei jābūt atsevišķi savienotai ar

katlu. Pludiņi, svina drošības tapiņas un tamlīdzīgas signalizācijas ietaises ir pielaižamas, bet nav uzskatāmas kā otra ierīce. Ūdenslīmeņa rādītāju ir atļauts uzstādīt uz atsevišķa ķermeņa (kolonnas), kuņa iekšējais caurmērs nedrīkst būt mazāks par 80 mm; šāds iekšējais caurmērs ir minimālais arī kolonnas savienojumam kā ar katla ūdens, tā arī tvaika daļām. Kolonnai jāpievieno apakšā nopūšamais krāns.

2. Ja augšā minētie ūdenslīmeņa rādītāji ar cauruļu palīdzību savienoti ar katlu atsevišķi, tad šīm caurulēm jābūt bez asiem līkumiem, lai izbēgtu ūdens un tvaika krāšanos; pie kam caurulēm jābūt šādiem mazākiem iekšējiem caurmēriem: pie taisnām caurulēm ne mazāk par 20 mm, pie liektām — katliem līdz 25 m² sildvirsmas — ne mazāk par 35 mm un katliem ar lielāku par 25 m² sildvirsmu — ne mazāk par 45 mm, pie kam ūdenscaurules gaņums nedrīkst būt lielāks par 600 mm. Savienojumu caurules jāaizsarga no apkurināšanas gāzēm. Ūdens līmeņa rādītāja savienojumam katla iekšējā daļā izliektas caurules nav pielaižamas.

Piezīme. Šis 2. pk. min. ierobežojums neattiecas uz savienojumu caurulēm ar 80 mm un lielāku caurmēru.

3. Ūdens līmeņa mēģināšanas krāniem jābūt tā uzstādītiem, lai zemākais at-rastos uz zemākā pielaižamā ūdens līmeņa un otrs 100 mm augstāk. Mēģināšanas krāniem un krāniem pie ūdens stikliem jābūt tā iekārtotiem, lai aizsērējumu novēršanai viņus varētu arī katlam darbojoties caurdurt taisnā virzienā.

4. Ūdensstiklu iekšējam caurmēram, tāpat arī mēģināšanas krānu un citu šim nolūkam uzstādīto ietaišu krānu urbumiem (caurumiem) jābūt iekšējā caurmērā ne mazākiem par 8 mm. Caureju virzieniem jābūt skaidri apzīmētiem uz krānu tapiņu galviņām.

5. Ūdensstikls jāuzstāda tā, ka zemākais katlā pielaištais ūdenslīmenis viņā būtu vēl pietiekoši redzams, t. i. vismaz 30 mm stiklā.

6. Ūdenslīmeņa rādītājiem jābūt pastāvīgi un labi apgaismotiem un jāatrodas katla kurinātājam viegli pieejamā un labi redzamā vietā.

7. Pie ūdenslīmeņa rādītāja stikliem jābūt attiecīgiem aizsargiem, lai, gadījumā ja stikli plīstu, ļaudis netiktu apbrucināti vai ievainoti.

Piezīme. Neattiecas uz ūdenslīmeņa rādītājiem «klingera» un tamlīdzīgas konstrukcijas.

8. §. Zemākā ūdenslīmeņa zīme.

1. Uz katla jāatzīmē ar pastāvīgu, pie katla nostiprinātu atzīmi apm. 50 mm gaņumā ar burtiem «Z. U. L.» zemākā pielaištā ūdenslīmeņa stāvoklis, pie kam jāņem vērā arī gadījums, ja katlu uzstādītu slīpi. Ja augšā minēto atzīmi iemūrētu vai apsegtu, tad katla aprakstā jāmin atzīmes stāvokļa attiecība pret kādu pastāvīgi redzamu un pieejamu vietu.

2. Augšējā atzīmē «Z. U. L.» jāuzstāda arī pie ūdenslīmeņa rādītāja, norādot ar bultu, kas sniedzas līdz rādītāja stiklam, zemāko ūdenslīmeni.

9. §. Drošības vārstuļi (ventiļi).

1. Visiem stacionāriem un pārvadājamiem tvaika katliem jābūt apgādātiem ar attiecīgu skaitu vienam no otra neatkarīgu drošības vārstuļu, pie kam vārstuļu izmēriem jābūt saskaņotiem ar katla iztvaikošanas spējām, bet ar noteikumu, ka tvaika spiediens uz katru vārstuļi nedrīkst pārsniegt 600 kg un drošības vārstuļa caurmērs nedrīkst pārsniegt 100 mm; pretējā gadījumā viņa brīvais šķērsriezums jāsadala uz attiecīgu vārstuļu skaitu.

Tvaika katlu pārbaude.

12. §. Jaunu vai no jauna darbā ņemtu lietotu tvaika katlu izbūves pārbaude, iekšējā revīzija, hidrauliskais spiediens un pieņemšana.

1. Katrs jaunbūvēts vai arī darbā laišanai paredzēts lietots katls pārbaudāms konstruktīvi-techniskā ziņā šādi: pēc zīmējuma un apraksta pārbaudāmas katla dimensijas, armatūras un citi pēc noteikumiem vajadzīgie piederumi, pēc fabrikas izmēģināšanas laboratorijas datiem — materiala veids, labums, stiepšanas spēja, pretestība raušanai u. t. l.; pārbaudāms arī katla izturības aprēķins.

1. piezīme. Iekšējā revīzija un hidrauliskais spiediens izdarāmi saskaņā ar šo noteikumu 21. un 22. §§.

2. piezīme. Fabriku (kuņas izgatavojušas katla skārdus) attiecīgām atzīmēm (skaitļiem, burtiem) uz skārdiem jābūt redzami apvilktām ar stripu.

2. Iekšējā pārbaude un pārbaude ar hidraulisko spiedienu jāizdara pirms katra jaunbūvēta vai arī lietota katla darbā laišanas, pie kam stacionāriem katliem pārbaude ar hidraulisko spiedienu jāizdara katrā ziņā pēc katla novietošanas uz pamatiem katla uztādīšanas vietā pirms katla apmūrēšanas. (Attiecībā uz pārvaļājamiem katliem sk. 17. § 2. p.)

3. Ja katls pēc izbūves, pārbaudes un pēc iekšējās apskates un hidrauliskas pārbaudes izrādīties par pieņemamu un pielaižamu darbā pie paredzētā spiediena, tad par to jāatzīmē katla grāmatā un uz katla fabrikas izkārtnes kniedēm jāuzsūt zīmogs, bet uz paša katla — reģistrācijas numurs.

Katla armatūru galīgi pieņem pēc katla drošības vārstuļu ieregulēšanas zem tvaika spiediena.

4. Ja katls pēc savas izbūves, dimensijām vai vecuma nav pielaižams darbā pie pieteiktā spiediena, vai pie pirmās iekšējās apskates vai hidrauliskā mēģinājuma izrādījušies bojājumi vai trūkumi, kuņu dēļ katla darbība pie šāda spiediena būtu apdraudoša vai arī nepiemērota, katlu vai nu nepielaiž nemaz darbā, vai arī pazemina tā darba spiedienu, atkarībā no katla stāvokļa.

13. §. Iekšējā revīzija un hidrauliskais spiediens pēc katla remonta.

1. Tvaika katli ir kā iekšēji, tā arī hidrauliski pārbaudāmi (12. § 2. p. un 17. § 2. p.) pēc katras ievērojamākas izlabošanas, piem., ja katls izlabošanai noņemts no savas vietas, ja pie izlabošanas bijusi izņemta liesmu caurule, ja atjaunota viena vai dažas dzelzs plāksnes vai plāksnes daļas, vai izdarīta plaisu izlabošana, kā arī pēc katla daļu pārkarsēšanas, ugunsgrēka un pēc remonta, kas savienots ar autogenu vai elektrisku šveisēšanu.

Par augšā minētiem gadījumiem, kā arī vispārīgi pie katlu lielākiem bojājumiem, kā arī par viņu paredzamiem izlabošanas darbiem, katlu īpašniekiem vai vadītājiem jāpaziņo fabriku inspekcijai, kā arī pēdējai laikā (iepriekš remonta darbu sākšanas) jāiesniedz ziņas līdz ar attiecīgām apliecībām par remontam lietojamo materialu veidu, šķirni, kvalitāti u. t. t., kā arī varbūtējie attiecīgie tehniskie aprēķini (sk. 18. § 3. p.).

14. §. Kontrolmanometrs.

1. Pie tvaika katla hidrauliskās pārbaudes spiediens noteicams ar fabriku inspekcijas kontrolmanometru.

2. Kontrolmanometra pielikšanai pie katla manometra jāievieto trīsceļu krāns ar flanču 40 mm Ø un 6 mm biezumā. Trīsceļu krāna caureju virzieniem jābūt skaidri apzīmētiem uz krāna tapiņas galviņas.

Tvaika katlu uzstādīšana.

15. §. Uzstādīšanas vieta.

1. Tvaika katlu telpām, attiecībā uz pašu ēku, jāapmierina visas būvniecības likumos un rūpniecības iestāžu iekārtas noteikumos paredzētas prasības.

2. Katlu telpām jābūt pietiekoši apgaismotām, plašām un augstām (vismaz 2,5 mtr.), lai ērti varētu rīkoties ar visām pie katla esošām ierīcēm, tās aplūkot un vajadzības gadījumā izlabot un pārmainīt.

3. Tvaika katlus, kuŗu darba spiediens augstāks par 6 atm., vai arī sildvirsmas, izteiktas kvadratmetros, reizinājums ar darba spiedienu, izteiktu atmosferās, kā vienam katlam atsevišķi, tā vairākiem vienās telpās paredzētiem katliem kopīgi, dod skaitli, lielāku par 30, aizliegts uzstādīt:

- a) zem darbnīcām, telpām vai vietām, kuŗās pastāvīgi vai bieži uzturas cilvēki,
- b) šā panta burtā «a» minētās darbnīcās, telpās un vietās,
- c) virs šā panta burtā «a» minētām darbnīcām, telpām un vietām.

1. piezīme. Šis pants neattiecas uz tvaika katliem, kas uzstādīti apakšzemes raktuvēs un uz automobiļiem, kā arī uz katliem, kas sastāv tikai no caurulēm bez šuvēm, iekšējā caurmērā ne lielākām par 75 mm, vai no šādām caurulēm un cauruļveidīgu gabalu savienojumiem; šie katli var būt ar svelmes gāzu neaizskārtām dūņu krātuvēm, iekšējā caurmērā ne lielākām par 600 mm un svelmes gāzu neaizskārtiem virskatliem — tvaika krātuvēm (kuŗos var atrasties vienīgi tvaiks, ne ūdens). Šinī izņēmumā ietilpst arī sekciju ūdenscauruļu katli, ar noteikumu, ka darba spiediens nav augstāks par 6 atm., caurules bez šuvēm un iekšējā caurmērā ne lielākas par 100 mm un ka dūņu krātuves (iekšējā caurmērā ne lielākas par 600 mm) un virskatlu sienas neaizskar svelmes gāzes.

2. piezīme. Tvaika katliem, kuŗus atļauts uzstādīt 3. pnt. a, b, c. pnt. un 1. piezīmē minētās vietās, jābūt, ja apstākļi to prasa (ugunsdrošības, tīrības u. t. l. ziņā) atdalītiem no pārējās telpu daļas caur ugunsdrošām sienām vismaz 2 mtr. augstumā un ar nepieciešamām izejām un durvīm.

3. piezīme. Otrā piezīmē minētā siena, ja sevišķi higieniskie apstākļi to prasa, izbūvējama pilnīgi līdz griestiem vai jumtam, putekļus ne-caurlaidoša aizžogojuma veidā.

4. Virs tvaika katla telpām drīkst būt vienīgi jumts, bet griesti un citas izbūves konstrukcijas daļas nav pielaižamas, izņemot sijas un jumtu fermas, ja tās nepieciešamas telpu izbūvei; lai būtu iespējams uzturēt katlu telpās vienādāku temperatūru, pielaists katla telpu jumtu spāres no iekšpuses pārklāt ar dēļiem, ne biezākiem par 25 mm; citas izbūves, kuŗas aizņem tikai nelielu katla telpu daļu, tomēr ne tieši virs katla, vai katliem, pielaižamas, ja viņas paredzētas paša katla apkalpošanas nolūkiem.

5. Atsevišķos gadījumos, kur darba jeb ražošanas gaitas apstākļi nepieciešami prasa katla atrašanos darba telpās, fabriku inspekcijai ir tiesība atļaut, kā izņēmumu, katlu uzstādīt šā paragrafa 3. pantā, punktā b minētās telpās, ievērojot šā § panta 4. noteikumus.

6. Katla telpas jāatdala no blakustelpām, kuŗās pastāvīgi vai bieži uzturas cilvēki, ar akmeņu, ķieģeļu vai betona sienu, katla telpu un blakus telpu kopīgas sienas augstumā un ne plānāku par 380 mm, neierēķinot apmetumu (stukaturu). Minētai sienai jāsniedzas līdz katla telpu jumtam, ja blakus esošām telpām, kuŗas

pastāvīgi vai bieži uzturas cilvēki, griesti nav masīvi, t. i. nav izbūvēti uz dzelzs sijām ar vismaz pusķieģeļa biezu velvi, vai uz dzelzs sijām — betona, vismaz 100 mm biezumā, vai arī dzelzsbetona — pēc attiecīga aprēķina. Šī panta noteikumi neattiecas uz tvaika katliem, kuŗi nav ierobežoti ar šī § 3. panta a, b un c punktu noteikumiem.

7. Atstatumam starp katla telpu ārējām sienām un citu ēku ārējām sienām jāatbilst vietējiem būvnoteikumiem un jābūt vismaz 4 m lielam.

8. Tvaika katlu telpu durvīm jābūt veŗamām uz āru un katla darba laikā durvīm jābūt pastāvīgi neaizslēgtām un brīvām. Katlu telpas pastāvīgi jātur tīras, labi apgaismotas un brīvas no viņās nepiederīgiem priekšmetiem. Šinīs telpās nav pieļaižami nekādi darbi, kuŗi tieši neattiecas uz tvaika katlu apkalpošanu.

9. Tvaika katlu telpas grīdai jābūt no ugunsdroša materiala.

10. Caur tvaika katlu telpām ir pieļaižamas caurejas, bet ne vispārējai strādnieku masai, priekš kuŗas jābūt atsevišķām ejām no vienas fabrikas jeb darbnīcas daļas uz otru jeb uz āru.

11. Žāvēšana jeb žāvēšanas ietaises virs katla vai vispārīgi katla telpās nav pieļaižamas.

12. Katla telpām vajaga būt tā ierīkotām, ka kurinātājiem būtu iespējams pilnīgi un viegli apkalpot katlu un pie viņa piederošos aparatus un vadus; tāpat arī lai būtu iespējams apkalpot virs katla esošo armatūru, vajadzības gadījumā, jāierīko pastāvīgas trepes un platformas. Jumta konstrukcija un vadu cauruļu iekārta nedrīkst traucēt katla apkalpošanu, pie kam starp katla virsu un jumta konstrukciju vai cauruļu vadiem jābūt vismaz 1800 mm lielam atstatumam.

13. Tvaika mašīnu, tvaika pumpju, dinamo mašīnu, elektromotoru un gāzu ģeneratoru uzstādīšana katla telpās ir pieļaižama. Tāpat ir pieļaižams uzstādīt katla telpās arī cita veida spēka mašīnas, ja viņas neprasa pastāvīgu apkalpošanu un caur savu vispārējo ierīci vai uzstādīšanas vietu un veidu netraucē katla apkalpošanu, tomēr ar noteikumu, ka jautājumu par minēto spēka mašīnu uzstādīšanu katla telpās fabriku inspekcija izšķiŗ katrā atsevišķā gadījumā.

16. §. Katla apmūrējumi.

1. Starp katla iemūrējumu un telpas sienām jāpaliek vismaz 80 mm lielai starpai, kuŗa var būt no galiem aizlikta un no augšas aizsegta.

2. Starp kopēji iemūrētiem katliem jābūt apmūrējuma sienai vismaz 340 mm biezumā.

3. Katla apmūrējumu nedrīkst izlietot ēku daļu balstīšanai.

4. Lokomobiles tipa katli jāuzstāda tā, ka starp lokomobiles daļām un tuvāko sienu būtu vismaz 700 mm liels atstatums.

17. §. Pārvedājamie katli.

1. Par pārvedājamiem katliem atzīstami katli, kuŗi pēc savas konstrukcijas ir būvēti pārvedāšanai un var tikt pārvedāti darbojoties. Minētie katli atzīstami par pārvedājamiem arī gadījumos, kad priekš pārvietošanās vajadzīgās daļas (piem., riteņus) noņem, uzstādot katlu pagaidām darbā.

2. Pārvedājamos tvaika katlus pārbauda vienā no viņu atrašanās vietām pēc katla īpašnieka norādījuma.

3. Apliecība par pārvedājamu tvaika katlu pārbaudi paliek spēkā līdz termiņam (§ 20, 21, 22), kaut arī katls būtu pārvests un nodarbināts citā vietā.

4. Pāravadājamam katlam jābūt izkārtnei, iestiprinātai ar vara gremdētām, ieskrūvētām kniedēm katla priekšpusē redzamā vietā, saturošai šo noteikumu 11. § prasītos datus.

5. Ja pāravadājams katls uzstādīts un darbojas pastāvīgā darba vietā, tad viņš ir uzskatāms par stacionaru un līdz ar to padots visiem noteikumiem par stacionariem katliem.

18. §. Tvaika katlu registrācija, uzstādīšanas atļaujas un tvaika katlu aprēķins.

1. Visi darbā laišanai paredzētie tvaika katli jāreģistrē fabriku inspekcijā, izprasot atļauju viņu nodarbināšanai, pie kam tvaika katlu uzstādīšanai pastāvīgā vietā un slēgtās telpās vajadzīga sevišķa fabriku inspekcijas atļauja.

Pēc tvaika katla reģistrācijas, lūguma un attiecīgo katla dokumentu caurskatīšanas un apstiprināšanas seko katla pārbaude, bez kuras, izņemot šā paragrafa 9. p. minēto gadījumu, katlu laist darbā nav atļauts.

Bez attiecīgās atļaujas (arī pēc periodiskas koncesionēšanas laika, § 21. un 22.) darbā laistos tvaika katlus fabriku inspekcijai ir tiesība drošības labā nekavējoties aizzīmogot, tādā veidā pārtraucot viņu darbību.

2. Lūgumā dēļ tvaika katla reģistrācijas un uzstādīšanas atļaujas jāuzrāda lūdzēja vārds, uzvārds, dzīves vieta un jāpievieno 2 eksemplāros katla apraksts, zīmējums un katla telpu zīmējums, atzīmējot pēdējā arī katla telpām tieši blakus esošās telpas, dūmu vadus un skursteni.

Zīmējumiem, kuri nav izstrādāti uz stipra caurredzama audekla (paus-audekls), jābūt zīmētiem uz izturīga balta papīra; var arī būt novilkumi uz izturīga, vēlams — balta papīra.

Katla aprakstam jābūt saskaņotam ar fabriku inspekcijas izstrādāto paraugu un jāsaturs sekošas ziņas: tvaika katla īpašnieka vārds, uzvārds un adrese, katla atrašanās vieta, katla sistēma, katla būves gads un vieta līdz ar fabrikas firmu, katla fabrikas numurs, kniedēšanas veids, katla dimensijas, uzrādītas milimetros, materialu veids, šķira un kvalitāte, apliecinot šos datus ar izmēģināšanas rezultātiem (kā pamats tvaika katla izbūvei, aprēķināšanai, būves materiāliem un viņu pārbaudīšanai pieņemti līdz turpmākam rīkojumam 1929. g. septembra mēnesī izdotie Vācijas priekšraksti, attiecībā uz min. jautājumiem: Werkstoff und Bauvorschriften für Landdampfkessel nebst Erläuterungen), drošības vārstuļu dimensijas un viņu slodze, pārējā katla armatūra, sildvirsmas lielums, barošanas ietaišu lielums un skaits, kurināšanas iekārta, skursteņa mēri, katla darba spiediens atmosferās (kg/cm^2), augstāk par kuŗu katls nestrādā, kādām vajadzībām katlu lietos, kā arī attiecīgie dati par tvaika mašīnām.

Pie jaunbūvētiem katliem — iesniedzamiem aprakstiem, zīmējumiem un citiem attiecīgiem katla lietošanas un uzstādīšanas atļaujas izdošanai nepieciešamiem dokumentiem jābūt izgatavotiem no attiecīgas katla būves firmas, kā arī no šīs firmas parakstītiem.

Fabriku inspekcijai ir tiesība pieprasīt visus attiecīgos tehniskos aprēķinus, kā par jaunu katlu un viņu piederumu (armatūru, pārkarsētāju u. t. t.) būvi, tā arī par lietotu katlu remontiem. Ja katls būvēts ārzemēs un katla dokumenti-oriģināli netiek iesniegti valsts valodā, tad fabriku inspekcijai ir tiesība pieprasīt līdz ar oriģināliem vēl no kompetentas iestādes apliecinātus katla dokumentu-oriģinālu tulkojumus.

Pie lietotiem katliem — bez minētiem dokumentiem pēdējiem vēl jāpievieno norādījumi par katla agrāko darba vietu, katla darbības pārtraukuma ilgumu, kā arī par iemesliem, kuŗu dēļ katls izņemts no lietošanas.

Par pārbūvēm un pārmaiņām katla instalacijā katla īpašniekam jāziņo fabriku inspekcijai, norādot izvedamo pārbūvju un pārmaiņu veidu un apmēru.

4. Pēc tehnikā pieņemtiem paraugiem pareizi izpildītam katla zīmējumam jāsaturs visi katla izturības un sildvirsmas aprēķināšanai nepieciešamie dati un jāuzrāda viszemākais pielaižamais ūdenstāvoklis virs liesmas un svelmes caurulēm, ugunskuldas un kanāļiem. Šis zīmējums izpildāms mērogā 1:20 vai 1:10, norādot ar attiecīgu uzrakstu uz zīmējuma, kuŗā no šiem mērogiem zīmējums izpildīts.

Izņēmuma gadījumos, pie sevišķi lieliem katliem, ar fabriku inspekcijas atļauju, ir pielaižams zīmējumus iesniegt arī citā mērogā.

5. Par sildvirsmu jāuzskata visas katla virsmas, kuŗas no vienas puses nāk sakarā ar degšanas gāzēm un no otras puses apskalotas no ūdens.

Sildvirsmu mēro no katla ugunspuses. Sildvirsmā uz dodama kv. metros.

6. Katla telpu zīmējumā jāuzrāda katla uzstādīšanas vieta, skursteņa vieta, kā arī dūmu kanāļu iekārta, priekš kam ir pietiekošs plāns un šķērs- un gareniskais griezumš, izpildīts mērogā 1:100, vai izņēmuma gadījumā 1:50 vai 1:200; uz katra zīmējuma jāatzīmē un jāuzraksta viņa mērogs un dimensijas milimetros, uzrādot vismaz katla telpu garumu, platumu, augstumu, sienu biezumu un katla attālumus no attiecīgām sienām.

7. Lūgumam dēļ katla reģistrēšanas un uzstādīšanas atļaujas un visiem pielikumiem pie šā lūguma jābūt ar lūdzēja parakstu.

8. Lūgumu dēļ tvaika katla koncesionēšanas fabriku inspekcija skata cauri ne vēlāk kā 2 nedēļu laikā, skaitot no lūguma saņemšanas dienas, pārbaudot, vai projektētā ietaise ir piemērota pastāvošiem likumiem un noteikumiem par tvaika katliem. Ja trūkst kādi dokumenti vai citi attiecīgi dati, tad lūguma caurskatīšanas termiņš skaitās no tās dienas, kad saņemtas visas katla uzstādīšanas un darbošanās atļaujas izsniegšanai vajadzīgās ziņas.

9. Ja šā paragrafa 8. pantā minētā lūguma un attiecīgo dokumentu caurskatīšana ir devusi apmierinošus rezultatus, tad fabriku inspekcija par to ziņo katla īpašniekam, pēc kam pēdējais sagatavo katlu pārbaudei un laikus ziņo par to fabriku inspekcijai. Bez attiecīgas katla pārbaudes, revīzijas ierēdnim ir jāpārliecinās, vai visa iekārta un katla telpas ir piemērotas pastāvošiem noteikumiem.

Šāda pārbaude jāizdara pēc iespējas īsākā laikā, katrā ziņā ne vēlāk kā pēc 2 nedēļām pēc katla dokumentu galīgas apstiprināšanas un pēc tam sekojoša (skat. augšā) katla īpašnieka ziņojuma saņemšanas par katla sagatavošanu revīzijai.

Ja revīzijas ierēdnis augšā minētā laikā neierodas, katla īpašniekam vai viņa pilnvarniekam ir atļauts uz savu atbildību laist katlu darbā, ar noteikumu, ka iepriekš jāizdara katla pārbaude pēc visām šinīs noteikumos paredzētām prasībām, katla īpašnieka vai viņa pilnvarnieka un lietpratēju klātbūtnē, sastādot attiecīgu parakstītu akti par pārbaudes veidu un rezultātiem.

Šis akts nekavējoties jāiesniedz fabriku inspekcijai.

10. Tvaika katlu uzstādīšanu atļauj vai nu bez kādiem noteikumiem, vai raksta priekšā izvest zināmu pārbūvi, remontu, papildinājumu u. t. t., vai arī atļauju pavisam neizsniedz. Atteikšanās gadījumā jāuzrāda, kādu noteikumu neizpildīšanas dēļ atļauja nav izdota.

19. §. Katla dokumentu uzglabāšana.

1. Katla īpašniekam jāglabā katla nodarbināšanas vietā cauršņorēta katla grāmata, kuŗu izdod fabriku inspekcija. Šai grāmatā ieraksta, ar attiecīgiem parakstiem, katla pārbaudes rezultātus. Pārejot katlam citā īpašumā, katla grāmata jānodod kopā ar katlu jaunajam īpašniekam.

Katlam pārejot cita īpašumā, kā agrākajam, tā arī jaunajam īpašniekam par to rakstiski jāziņo fabriku inspekcijā 2 nedēļu laikā, pie kam jaunajam katla īpašniekam savam ziņojumam jāpievieno katla grāmata, lūdzot katlu un katla grāmatu pārrakstīt uz viņa vārdu. Katla grāmata jāuzglabā pastāvīgi katla atrašanās vietā, un viņā neviens, izņemot fabriku inspekcijas ierēdņus, nedrīkst taisīt atzīmes un ierakstus.

Tvaika katlu kārtējās tehniskās pārbaudes.

20. §. Reviziju mērķis. Ārējā revīzija.

1. Katrs darbā esošs tvaika katls noteiktos termiņos tehniski pārbaudāms savā darba vietā. Tehniskā pārbaude ir ārējā, iekšējā un ar hidraulisko spiedienu. Revīzijas mērķis ir pēc iespējas izsargāt tvaika katlus no eksplozijām.

2. Ārējā pārbaude izdarāma 1 reizi gadā, katlam darbojoties.

3. Pie ārējās pārbaudes galvenā vērība piegriežama sekošam: barošanas un ūdenslīmeņa rādītāja ierīču stāvoklim, drošības vārstuļu ierīcei, tvaika spiediena rādītāja ierīcei, pārējai armaturai, kurtuves būvei un stāvoklim, kā arī vispārīgi katla telpu stāvoklim.

4. Pie ārējās pārbaudes ir jāpārlicinās, vai katla apkalpotājs pilnīgi pārzina savu darbu un, it sevišķi, pie katla esošo aparātu nozīmi un lietošanu, un vai viņš zina, kādi līdzekļi jālieto gadījumā, ja ūdenslīmenis katlā krīt zem normalās robežas.

5. Galīga katlu drošības vārstuļu (ventiļu) ieregulēšana un drošības ietaises pārbaude notiek pie ārējās katlu pārbaudes zem pilna darba spiediena.

21. §. Iekšējā revīzija.

1. Tvaika katliem, kuŗi ir pieejami apskatei no iekš- (ūdens) puses caur ielienamo caurumu, izvelkot cauruļu sistemu, noceļot vienu daļu, noņemot dibenus u. t. t., iekšējā pārbaude izdarāma reizi divos gados.

Visiem pārējiem tvaika katliem ūdens puse jāapskata caur skatu un tīrīšanas caurumiem, pēc iespējas, tādos pat termiņos, kā augšā minēts, pie kam šāda apskate jāsavieno ar attiecīgā termiņā sakrītošo pārbaudi ar hidraulisko spiedienu.

2. Katla iekšējā pārbaude savienojama ar visas katla iekārtas un katla telpu pārbaudi un šo noteikumu 22. paragrafa paredzētos termiņos, ar katla izturības un blīvuma pārbaudi ar aukstu hidraulisku (ūdens) spiedienu. Šīs pārbaudes izvešanai katla darbība apturama.

3. Pie iekšējās pārbaudes galvenā vērība piegriežama sekošam: sienu, kniežu un savienojumu bultu vai saišu stāvoklim, kā katla ūdens, tā arī ugunspusē; liesmas, svelmes, dūmu un ūdens caurulēm, pie kam jānoteic, vai no lietošanas nav cietusi šo daļu izturība; ūdens pievedamo cauruļu, tīrīšanas un ielienamo caurumu stāvoklim, barošanas un tvaika ventiļu stāvoklim, katlu ar manometru un ūdens, līmeņa rādītāju savienojošo cauruļu un citu aizsardzības ierīču stāvoklim, kā arī dūmu vadu stāvoklim ārpus katla.

4. Ja katla iekšējo reviziju no uguns puses nevar izvest caur dūmu vadiem vai citādā veidā, bez katla atsegšanas, tad katla apšuvums vai apmūrējums pārbaudāmās vietās viss vai pa daļai noņemams.

5. Ja pie iekšējās pārbaudes katls izrādās vēl derīgs lietošanai, bet, ievērojot ilggadīgo darbību, vecumu vai citu neparedzētu apstākļu dēļ viņa izturība apšaubāma, tad nākošo iekšējo pārbaudi un hidraulisko pārbaudi var nolikt arī agrāk par 21. un 22. §§ noteiktiem termiņiem, kā arī pazemināt līdz šim pielaisto darba spiedienu.

6. Iekšējo reviziju, pēc revizijas ierēdņa ieskatiem, var atvietot vai arī papildināt caur hidraulisko spiedienu, sevišķi tādos gadījumos, kad tvaika katla būves veids nepielaiž katla vai viņa daļu pietiekošu apskatīšanu.

7. Lokomotīves katli iekšējai revizijai, kuŗa saistīta ar hidraulisko spiedienu, jāgatavo, izņemot laukā visas svelmes caurules.

1. piezīme. Tas pats attiecas arī uz katliem ar svelmes caurulēm, kuŗu apskatīšana no ūdens puses bez cauruļu izņemšanas nav iespējama vai apgrūtinoša; arī pie periodiskas vai ārpus kārtas iekšējās revizijas svelmes caurules jāizņem pēc revizijas ierēdņa aizrādījumiem.

2. piezīme. Tas pats attiecas arī uz lokomobiļu katliem, bet tikai tanīs gadījumos, kad rodas šaubas par revizijai nepieejamo katla daļu labo stāvokli. Lokomobiļu katliem ar izvelkamo cauruļu sistemu pēdējā pie iekšējās revizijas pastāvīgi jāizņem.

22. §. Hidrauliskais spiediens.

1. Hidrauliskā (ar aukstu ūdeni) pārbaude, kuŗa galvenā kārtā ir iekšējās revizijas atbalsts, izdarāma pēc katliem 6 gadiem pie normaliem katla stāvokļa un darba apstākļiem.

2. Neatkarīgi no 20., 21. un 22. §§ noteiktiem tvaika katlu pārbaudes termiņiem, fabriku inspekcijas ierēdņiem ir tiesība katrā laikā pārliecināties par tvaika katlu lietošanas noteikumu pareizu izpildīšanu un apkalpošanu un katlu, kā arī katla telpu vispārējo stāvokli.

3. Pārbaudot tvaika katlus ar hidraulisku spiedienu, ir ievērojami šādi noteikumi:

- a) tvaika katli, paredzēti lietošanai pie darba spiediena ne augstāka par 1 atmosferu, pārbaudāmi ar trīs reizes lielāku spiedienu par to darba spiedienu, pie kuŗa katls pielaižams darbā;
- b) tvaika katli, paredzēti lietošanai pie darba spiediena pāri 1 atmosferai, bet ne augstāk par 5 atmosferām, pārbaudāmi ar 2 reiz lielāku spiedienu par to darba spiedienu, pie kuŗa katls pielaižams darbā, bet katrā ziņā ar spiedienu, ne mazāku par 3 atmosferām;
- c) katli, paredzēti darbam pie spiediena pāri 5 atmosferām un ne augstāk par 10 atmosferām, pārbaudāmi ar spiedienu, līdzīgu visaugstākam pielaižamam darba spiedienam, palielinātam par 5 atmosferām;
- d) katli, paredzēti darbam pie spiediena pāri 10 atmosferām, pārbaudāmi ar spiedienu, kuŗš izrēķināms pēc formulas $P = 1,2 p + 3$, kuŗā P ir pārbaudīšanas spiediens kg/cm^2 , un p darba spiediens kg/cm^2 ;
- e) pie katla pārbaudes spiedienu nosaka ar revizijas ierēdņa kontrolmanometru, bet pārbaudei vajadzīgais pumpis, ar attiecīgu aizkritņa un sevišķu noslēdzamo vārstuli, jāapgādā katla īpašniekam;
- f) pārbaudes spiediens uzturams 5 minūtes (pa šo laiku bez ūdens piepumpēšanas spiediens nedrīkst krist un bez vajadzības nav pagarināms; pēc tam

pazemināms līdz darba spiedienam, kuŗš pieturams pa visu pilnīgai un pamatīgai katla apskatīšanai nepieciešamo laiku; vajadzības gadījumā ir pieļaujams pat vairākkārt atjaunot pārbaudes spiedienu.

4. Vienas atmosferas spiediens līdzinās 1 kg/cm².

5. Katls atzīstams par pārbaudi izturējušu, ja:

a) katlā un viņa armaturā nav manāmas plīsuma pazīmes;

b) nav manāmas deformācijas, paliekošas arī pēc pārbaudes beigšanas;

c) nav manāma tecēšana, pie kam ūdens izspiešanās caur šuvēm un gar kniedēm raras un mazu paliekošu piļu veidā par tecēšanu neskaitās.

6. Ja pie § § 20. 21. un 22. minētām pārbaudēm izrādās, ka katls atrodas tieši drošību apdraudošā stāvoklī, tad viņa darbība nekavējoties apturama līdz drošību apdraudošo apstākļu novēršanai, ierakstot katla grāmatā katla darbības apturēšanas iemeslus, pie kam, ja revīzijas ierēdnis uzskata par vajadzīgu, katlu var aizzīmogat vai nu tūlīt uz vietas pats ierēdnis, vai arī caur policiju.

Pirms katla darbā laišanas katla lietotājam jāapsveŗ soļi drošību apdraudošo apstākļu novēršanai. Pēc tam, lai pārliecinātos, ka visa iekārta ir saskaņota ar pastāvošiem noteikumiem, jāatkārto katla pārbaude caur revīzijas ierēdni.

7. Ja pie § § 20., 21. un 22. minētām revīzijām atklājas trūkumi vai bojājumi, kuŗi tieši neapdraud drošību un kuŗus var novērst, tad revīzijas ierēdnis nosaka termiņu, līdz kuŗam tas jāizdara.

Par šīs prasības izpildīšanu noteiktā laikā katla īpašniekam vai viņa vietniekam nekavējoties rakstiski jāpaziņo fabriku inspekcijai.

Ja atklātie trūkumi vai bojājumi noteiktā termiņā nebūtu novērsti vai izlaboti, tad revīzijas ierēdnim ir tiesība katla darbību nekavējoties pārtraukt, katlu aizzīmogojot līdz prasību attiecīgai izpildīšanai. Šī panta noteikumi par atklāto trūkumu novēršanu un katla aizzīmogošanu attiecas arī uz visu katla ierīci, kā, piem., apkurināšanas ierīci, katla apkalpošanas ierīci, tvaika vadiem, katla telpām un citām katla ierīcēm.

8. Katla iekšējo un hidraulisko pārbaudi neizdara tiem katliem, kuŗi nenodarbināšanas dēļ aizzīmogoti (23. § 7. p.).

Katli, kuŗu darbība bijusi pārtraukta un kuŗus atkal paredz ņemt darbā, revīziju un revīzijas termiņu ziņā ir padoti noteikumu 20., 21. un 22. § §, pie kam revīzijas ierēdnim ir tiesība, skatoties pēc apstākļiem, kādos atrodas bezdarbībā stāvošais katls, iepriekš paredzamās viņa darbā laišanas izdarīt pārbaudes (20., 21. un 22. § §) arī tad, ja periodiskais pārbaudes termiņš vēl nebūtu notecējis.

9. Apliecinot hidraulisko pārbaudi, revīzijas ierēdnis uzsīt uz fabriku inspekcijas izdotās īpašas metala izkārtnes atzīmi, kuŗā uzrāda katla reģistrācijas numuru, visaugstāko pielaižamo darba spiediena atmosferu skaitu un pārbaudes laiku.

Šī izkārtne piestiprināma redzamā vietā pie katla vai viņa apmūrējuma.

23. §. Katlu sagatavošana revīzijām.

1. Katla ārējā pārbaude izdarāma ar vai bez iepriekšējās paziņošanas katla īpašniekam. Iekšējo un hidraulisko pārbaudi fabriku inspekcija izdara noteiktos termiņos.

Katla īpašnieka pienākums ir pašam sekot pārbaudes termiņam un līdz viņa notecēšanai ziņot fabriku inspekcijai par vēlamo pārbaudes laiku, lai būtu iespējams jau laikus noteikt attiecīgo pārbaudes dienu.

Augšā minētais attiecas kā uz pārbaudi ar hidraulisko spiedienu (sk. 22. §), tā arī uz iekšējām revīzijām (sk. 21. §); pēdējās pie normaliem apstākļiem izdarāmas vienu reizi 2 gados.

Ja nav panākta vienošanās termiņos, tad pārbaudes laiku nosaka revīzijas ierēdnis.

Ja pēc katla periodiskā (21. un 22. § §) koncesionēšanas laika notecēšanas katla īpašnieks arī nebūtu katlu pieteicis pārbaudei, tad šis apstāklis viņu neatsvabina no pienākuma stādīt katlu priekšā pārbaudei arī pēc šī notecējušā termiņa.

Ja katla īpašnieks lūdz katla pārbaudi izdarīt tieši viņa noteiktā termiņā, fabriku inspekcija var izdarīt šādu pārbaudi ārpus kārtas, bet ar noteikumu, ka visus attiecīgos izdevumus, kuŗi saistīti ar revīzijas ierēdņa komandējumu ārpus viņa pastāvīgās darba vietas, sedz katla īpašnieks.

Ja šādā gadījumā izrādītos, ka katls pirmo reizi nav pienācīgi sagatavots pārbaudei, tad pie katla otrreizējās pārbaudes stājas spēkā 23. § 6. p. noteikumi.

2. Katla īpašniekam jāizdara jau laikus uz sava rēķina visi pie revīzijas vajadzīgie priekšdarbi, jābūt piepalīdzīgam revīzijas ierēdnim, kā arī jārūpējas par varbūtēju revīzijas traucējumu novēršanu.

3. Visiem priekšdarbiem un katla sagatavošanai pārbaudei jābūt izbeigtiem iepriekš revīzijas ierēdņa ierašanās, pretējā gadījumā pēdējam nav pienākums stāties pie katla pārbaudes, kā arī nav pienākums gaidīt, kamēr katlu sagatavotu revīzijai. Katla īpašniekam jāgādā par to, ka pie katla pārbaudes nepieciešamie palīgstrādnieki, ūdens pumpis, darba rīki, instrumenti, sveces katla apgaismošanai u. t. t. būtu laikus sagatavoti. Lietojot katla apgaismošanai elektrisko strāvu, skat. p. 4. p. f. noteikumu. Priekš revīzijas ierēdņa jā sagatavo, pēc iespējas tuvu pie katla atrašanās vietas, piemērotas siltas telpas priekš pārgērbšanās un uzturēšanās, silts ūdens, ziepes un tīrs dvieļis. Katla grāmatai līdz ar koncesijas dokumentiem jābūt pastāvīgi katla atrašanās vietā sagatavotiem revīzijas ierēdņa ieskatam.

4. Sagatavojot katlu iekšējai revīzijai, jāievēro šādi noteikumi (sk. arī izdotās instrukcijas par šo priekšmetu):

- a) katlam un katla apmūrējumam jābūt atdzesinātam un dūmu kanāļiem rūpīgi izvēdinātiem no gāzēm;
- b) visiem katla vākiem, kā no ielienamā, skatu- un citiem katla tīrīšanai noliktiem caurumiem, jābūt noņemtiem, un caurumiem, tāpat arī visiem dūmu vadiem, jābūt atvērtiem aplūkošanai; kur vajadzīgs, jāizlaiž apmūrējumi vai jāatņem katla apsegs; ja pēc katla konstrukcijas iespējams, jāizvelk cauruļu sistēma;
- c) visas tvaika, ūdens pievešanas un ūdens izlaišanas caurules, kuŗas savienojas ar citiem darbā esošiem katliem, redzami jāatdala no pēdējiem, izņemot caurules gabalu; ja, sakarā ar vadu iekārtu, caurules gabala izņemšana tehniskā ziņā ir apgrūtināta, ir pielaižams caurules noslēgt, ieliekot redzamas, pietiekoši stipras un pilnīgi drošas dzelzs starpoderes (dzelzs blindflančus); atbildīgam darba vadītājam ir stingri un pilnīgi jāgādā par to, ka pa visu katla tīrīšanas, vai arī viņa iekšējās revīzijas laiku, visas viņa noslēdzamās ierīces (ventiļi, krāni u. t. t.), kuŗas atrodas zem spiediena stāvošos vados, ir blīvas un tiek turētas pastāvīgi un rūpīgi aizslēgtas;
- d) katla ūdens pusei, t. i. tai daļai, kuŗu apskalo ūdens, jābūt sausai un gluži tīrai no katla akmeņa, dubļiem un citiem netīrumiem, katla ugunsputei, pie kuŗas pieskaitāma arī ugunskulda, dūmu caurules, kanāļi u. t. t., jābūt tīrai no pelniem, sodrējiem, rūsas un citiem netīrumiem;
- e) pie iekšējām degtuvēm, ārdes (restes) jāizņem un lokomobiles pelnu kaste jānoņem;
- f) lietojot pie katla tīrīšanas katla apgaismošanai elektrisko strāvu, lai izbēgtu darbinieku ievainošanu, rokas lampas spraugums drīkst būt ne aug-

stāks par 24 voltiem, kā arī pašai lampai un visas armatūras ierīcei jābūt pilnīgi attiecīgā veidā izolētām un nodrošinātām pret saplīšanu un bojāšanos.

5. Pie pārbaudes ar hidraulisko spiedienu jāievēro vēl šādas prasības (sk. arī izstrādātās instrukcijas par šo priekšmetu):

- a) armatūra rūpīgi jāpieslīpē, katls jānoblīvē, tad jāpiepilda ar ūdeni, izlaižot gaisu caur katla visaugstāko caurumu, pēc tam visi vēl vaļējie katla caurumi blīvi jānoslēdz;
- b) pumpim, ar kuŗa palīdzību izdara hidraulisko spiedienu, jābūt kārtībā un savienotam ar katlu; pumpim jābūt ar attiecīgu aizkritņa un sevišķu noslēdzamo vārstuli;
- c) starp pārbaudāmā katla manometru, kuŗu lieto pie darba un kuŗam pie katla pārbaudes jābūt pievienotam savā attiecīgā vietā, un katlu jāievieto trīsceļu krāns ar apaļu flanci, 40 mm caurmērā un 6 mm biezumā, kontrolmanometra pievienošanai;
- d) ja tvaika katla pārbaudi izdara zem klajas debess, tad lietainā laikā katls jāaizsarga no lietus ūdens, lai pēdējais netraucētu neblīvumu novērošanu pie katla; ja katla pārbaudi (iekšējā revīzija un hidrauliskais spiediens) izdara aukstā laikā, tad katla īpašniekam jāgādā par katla, kā arī katla telpu nepieciešamo apsildīšanu.

Lai pārliecinātos, ka katls ir blīvs, un pie laika būtu iespējams novērst varbūtējus trūkumus, tad īpašniekam vēl priekš revīzijas jāizdara pārbaudes spiediens ar aukstu ūdeni, saskaņā ar šo noteikumu § 22. p. 3. pkt. a, b, c un d nosacītiem pārbaudes spiedieniem. Katls jātur zem (auksta ūdens) pārbaudes spiediena 5 minūtes (ne ilgāk), pie kam pa šo laiku bez ūdens piepumpēšanas spiediens nedrīkst krist.

6. Ja katls revīzijai nav pienācīgi sagatavots, tad revīzijas ierēdnis to atzīmē katla grāmatā un nosaka termiņu otrreizējai katla pārbaudei, pie kam visus izdevumus, kuŗi saistīti ar katla tālākām pārbaudēm līdz katla galīgai pieņemšanai, sedz katla īpašnieks.

7. Tvaika katlus, par kuŗiem viņu īpašnieks rakstiski ziņo, ka tie nestrādā, fabriku inspekcijai ir tiesība aizzīmogot.

8. Tvaika katlus, kuŗiem notecējis periodiskais koncesionēšanas laiks (iekšējā revīzija 22. §, hidrauliskais spiediens 23. §) un kuŗu īpašnieki uz fabriku inspekcijas atkārtotu pieprasījumu sagatavot katlu attiecīgai revīzijai tomēr to neizpilda, fabriku inspekcijai ir tiesība nekavējoties aizzīmogot.

24. §. Savilkumi.

1. Stingri aizliegts nodarbināt tvaika katlus bez attiecīgas fabriku inspekcijas atļaujas, attīstīt viņos augstāku par fabriku inspekcijas pielaisto darba spiedienu un patvaļīgi palielināt viņu drošības vārstuļu slodzi, kā arī nodarbināt katlus pēc viņu koncesionēšanas termiņu notecēšanas (21., 22. § §).

Tvaika katls, visa viņa iekārta, katla telpas, katla apmūrējums, katla cauruļes un dūmu vadi, katla armatūra, katla drošības un visas katla apkalpošanas ierīces jātur pastāvīgi kārtībā un pilnīgā lietderības un lietošanas stāvoklī. Ūdenscauruļu katlu degtuves durvis jāierīko tā, ka pie cauruļu plīšanas viņas pašas neveras vaļā.

2. Tvaika katlu īpašniekiem vai pārziņiem pienākas iedvest tvaika katlu uzraugiem, kurinātājiem un strādniekiem apziņu par tvaika katlu lietošanas noteikumu

stingras ievērošanas nepieciešamību un pie katla apkalpošanas pielaist tikai savu darbu saprotošus, apzinīgus un uzticamus strādniekus, ne jaunākus par 21 gadu.

Katla telpās jāizkaŗ fabriku inspekcijas apstiprināti noteikumi kurinātājiem redzamā vietā.

Ieeja, kā arī uzturēšanās tvaika katlu telpās stingri aizliegta visiem, kuŗi nav tieši pie katliem nodarbināti vai kuŗi nepieder pie fabrikas darbu pārraudzības. Aizliegums izliekams uz katlu telpu durvju ārpuses.

Katla īpašniekam jā rūpējas par to, ka katlu līdz ar armaturu zināmos laikos, atkarībā no barošanas ūdens labuma, tīrītu no katla akmeņa un dubļiem, lai pēdējie nesakrātos līdz apdraudošam daudzumam.

Katla apkalpotājiem jā dod iespējamība izpildīt savus darba pienākumus pie katla tīrīšanas, apkalpošanas un kurināšanas.

Katla remonts izvedams kārtīgi un piemēroti katla konstrukcijai un materiāliem.

3. Tvaika katla eksplozijas gadījumā īpašniekam vai viņa pilnvarotai personai par to nekavējoties jā ziņo vietējai policijai un fabriku inspekcijai.

Līdz attiecīgas akts sastādīšanai par notikušo, eksplozijas bojātās būves nedrīkst izlabot, bet katla daļām jā paliek nepārmainot vietu, veidu un stāvokli, izņemot gadījumus, kad tas būtu par šķērslī cilvēku dzīvības un veselības glābšanai, tālākās nelaiemes novēršanai un satiksmes atjaunošanai uz vispārējā lietošanā esošiem ceļiem.

4. Pie katliem, kas uzstādīti un nodarbināti priekš šo noteikumu spēkā stāšanās, fabriku inspekcija var atļaut atkāpties no šo noteikumu dažām prasībām līdz jaunai katla uzstādīšanas atļaujas vajadzībai.

5. Šie noteikumi stājas spēkā 3 mēnešu laikā, skaitot no viņu izsludināšanas dienas, izņemot 23. § 4. p. f noteikumu «rokas lampas spraiģums drīkst būt ne augstāks par 24 voltiem», kuŗš stājas spēkā 2 gadu laikā, skaitot no viņa izsludināšanas dienas.

6. Bez šiem noteikumiem vēl jāievēro «Noteikumu par aizsardzības līdzekļiem rūpniecības iestādēs» prasības par tvaika katliem un tvaika katlu telpām (§ § 33.—47. iespiesti «Valdības Vēstneša» 1922. g. 256. num.).

Ar šo noteikumu spēkā stāšanos atcelti Krievijas noteikumi Правила относительно устройства, содержания и освидѣтельствования паровых котловъ, состоящихъ въ вѣдѣніи Министерства Торговли и Промышленности (publ. „Собр. узакон.“ 1911. г. ст. 1527) līdz ar visiem papildinājumiem (papild. pie noteikumu 15., 18., 33., 34. un 40. p. p. publ. „Собр. узакон.“ 1912. г. ст. 937 un pie 6., 12. un 14. p. p. „Собр. узакон.“ 1913. г. ст. 980).

Likums par strādnieku un darbinieku veselības aizsardzību uzņēmumos

(Valdības Vēstnesis 1938. g. Nr. 11)*

Ministru kabinets 1938. g. 13. janvarī ir pieņēmis un Valsts Prezidents izsludina šādu likumu:

1. Šim likumam pakļauti rūpniecības, būvniecības, amatniecības, tirdzniecības un satiksmes uzņēmumi, kas nodarbina algotu darba spēku.
2. Katram uzņēmumam jāiekārto strādnieku un darbinieku darba un citas telpas saskaņā ar vispārējām higieniskām un sanitarām prasībām.
3. Aizliegts pieņemt darbā vai nodarbināt personas, kas slimo ar slimībām lipīgā stadijā.
4. Darba telpas iekārtojamas ar darbam un darba gaitai lietderīgi nepieciešamo platību un pie tam ar tādu aprēķinu, lai uz katru strādnieku vai darbinieku būtu nepieciešamais gaisa tilpums.
5. Darba vietās ierīkojama vajadzīgā apgaismošana, koncentrējot, ja vajadzīgs, gaismu virs atsevišķa strādnieka vai darbinieka darba vietas un iekārtojot veselības aizsardzībai nepieciešamos gaismas aizsargus.
6. Telpās darba laikā uzturama nodarbinātām personām piemērota temperatūra, ievērojot arī darba īpatnības.
7. Darba telpās iekārtojama nepieciešama ventilācija ar tādu aprēķinu, lai, neradot caurvēju, telpās gaiss, vienmērīgi mainoties, noteiktā laika sprīdī pilnīgi atsvaidzinātos.
8. Darbos, kur kaitīgas gāzes, putekļi vai izgarojumi apdraud strādnieku veselību, viņiem izsniedzami attiecīgi aizsardzības līdzekļi, bet darbos ar kodīgām vai indīgām vielām izsniedzami strādniekiem darbā arī piemēroti aizsargapģērbi, apavi un galvas segas.
9. Pārējos 8. pantā neminētos darbos, kur darba apstākļi to prasa, tāpat izsniedzami strādniekiem darbā nepieciešamie aizsardzības līdzekļi, apģērbi, apavi un galvas segas.
10. Darba vietās apkurināmā un apgaismojamā iekštelpā ierīkojamas vajadzīgā daudzumā ūdens ierīces roku mazgāšanai, bet uzņēmumos, kur darba apstākļu dēļ tas ir nepieciešams, iekārtojamas dušas. Ziepes vajadzīgā daudzumā izsniedz darba devējs.

*) Skat. arī Veselības veicināšanas b-bas izdotās: 1) cand. iur. R. Veidemanis — Ko dod socialie likumi pilsētu un lauku iedzīvotājiem. 1939. 2) «Darbs un atpūta», Rakstu krājums darba dzīves jautājumiem, cand. iur. R. Veidemaņa redakcijā, Rīgā, 1939., un 3) cand. oec. Arn. Elpers un inž. Al. Bulle — Rokas grāmata rūpniekiem un amatniekiem. Rīgā, 1937.

11. Iekārtojama iespēja atsevišķi vīriešiem un sievietēm pārmainīt un uzglabāt pienācīgā veidā savas un darba drēbes, ierīkojot, ja tas vajadzīgs, slēdzamus drēbju skapīšus.

12. Uzņēmumos, kur tas vajadzīgs, ēšanai iekārtojamas piemērotas apkurināmas un apgaismojamas telpas ar sēdekļiem un galdiem.

13. Uzņēmumos iekārtojamas apgaismojamas atejas atsevišķi vīriešiem un sievietēm.

14. Šā likuma piemērošanai seko Sabiedrisko lietu ministrija, kurai arī ir tiesība uzdot darba devējam noteiktā laikā novērst konstatētos trūkumus.

15. Par šā likuma vai noteikumu (17. p.) nepildīšanu sabiedrisko lietu ministram ir tiesība sodīt darba devēju, pieprasot viņa paskaidrojumus, ar naudas sodu līdz Ls 10.000,—.

16. Pie Sabiedrisko lietu ministrijas pastāv strādnieku un darbinieku veselības aizsardzības komiteja, kurās priekšsēdētājs ir Sabiedrisko lietu ministrijas pārstāvis, bet locekļi — pa vienam pārstāvim no Tautas labklājības ministrijas, Finanšu ministrijas, Iekšlietu ministrijas, Latvijas darba kameras, Latvijas tirdzniecības un rūpniecības kameras un Latvijas amatniecības kameras, kā arī sabiedrisko lietu ministra pieaicināti lietpratēji ar padomdevēja tiesībām. Uz sabiedrisko lietu ministra pieprasījumu komisija dod atsauksmes strādnieku un darbinieku veselības aizsardzības jautājumos.

17. Noteikumus šā likuma piemērošanai izdoš sabiedrisko lietu ministrs saziņā ar tautas labklājības un finanšu ministru, nosakot:

- 1) nepieciešamo platību un gaisa tilpumu katrā darba nozarē un katram strādniekam vai darbiniekam (4. p.);
- 2) telpu apgaismošanas kārtību un sadalījumu (5. p.);
- 3) temperatūras minimalās un maksimālās robežas darba vietās (6. p.);
- 4) ventilācijas iekārtu (7. p.);
- 5) aizsardzības līdzekļu, aizsargtērpu, apavu un galvas segu vajadzību (8. un 9. p. p.);
- 6) darbus, kur iekārtojamas dušas, kā arī mazgātavu un dušu daudzumu atkarībā no strādnieku skaita (10. p.);
- 7) uzņēmumus, kur nepieciešami drēbju skapīši (11. p.) un ēdamtelpas (12. p.);
- 8) nepieciešamo atēju skaitu (13. p.);
- 9) laiku, kādā pastāvošie uzņēmumi iekārtojami saskaņā ar šiem noteikumiem;
- 10) kā kārtot citus šajā likumā paredzētos jautājumus.

Šis likums stājas spēkā 1938. g. 15. maijā.

Rīgā, 1938. gadā 14. janvārī.

K. Ulmanis,
Valsts un Ministru Prezidents.

Noteikumi par strādnieku un darbinieku veselības aizsardzību papīrrūpniecībā*)

(Izdoti, pamatojoties uz Likuma par strādnieku un darbinieku veselības aizsardzību uzņēmumos 17. pantu — Lik. kr. 1938. gada, 12.).

1. Šie noteikumi attiecas uz celulozas, papes un papīra ražošanas uzņēmumiem.

I. Telpu iekārtojums un platība.

2. Atsevišķas darba telpas jāiekārto visiem tādiem darbiniekiem, kur izdalās indīgas gāzes, putekļi, tvaiki un citi veselībai kaitīgi izgarojumi, ja tos nevar samazināt ar vēdināšanu vismaz līdz atļautai (33. p.) robežai, kā, piem., balināšanai, chloršķiduma sagatavošanai, sēra maltuvei un dedzināšanai u. c.

3. Darba un citas telpas, kas nodotas nodarbināto personu lietošanā sakarā ar darbu, jāiekārto tā, lai tur neieklūtu nokrišņi un lai telpās nebūtu caurvēja. Lūkas un citas vaļējas vietas jāiekārto noslēdzamas. Durvīm pēc vajadzības iekārtojami vējtvepi.

4. Darba telpas, kuŗu gaisā ir indīgas gāzes, putekļi, tvaiki, dūmi vai citi izgarojumi veselībai kaitīgos apmēros, var savienot ar citām telpām tikai ar blīvām durvīm.

5. Darba telpām jāiekārto līdzenas, neslidenas grīdas. Telpās, kur šķidrums aplaka telpu iekšpusi, jāierīko iedarbības drošas sienas sega un grīdas, pie tam tādas, kas nelaiž cauri šķidrumus. Grīdām jāiekārto 2—3% kritums un ūdens notekas.

6. Vietās, kur nodarbinātā persona pastāvīgi un stāvus strādā, nepieciešamas elastīgas grīdas no vāja siltumvadītāja materiala vai koka režģi vai paklāji nepiemēroto grīdu pārsegšanai.

Darba inspektors var atļaut atkāpties no šī panta noteikumiem, ja to nenovēršami prasa ražošanas process vai darba drošība.

7. Darba un citās telpās jāiekārto ērtas un drošas satiksmes ejas. Ejas un strādnieku vai darbinieku darba vietas, kur tas nepieciešams, apzīmējamās vai norādāmas, un tās aizliegts pieblīvēt materiāliem, darba rīkiem vai citādi.

8. Vietas, kuŗās strādnieki nepiemērotā kārtā varētu uzglabāt darba rīkus, piederumus vai citas lietas, tāpat arī vietas, kur iespējams uzkrāties putekļiem, kā, piem., palodzes, skapīšu virsas u. c., jāierīko pēc iespējas ar lielu slīpumu.

9. Lupatu atputekļošanas, šķirošanas un sasmalcināšanas telpās jāierīko gludas, līdz 2 m augstumam, mazgājamas sienas.

10. Darba telpām jābūt vismaz 3 m augstām. Tās jāiekārto tā, lai uz katru telpās nodarbinātu personu būtu caurmērā vismaz 5 kvadrātmētru platības un 15 kubikmētru telpas tilpuma.

*) Skat. «Valdības Vēstnesis» 1938. g. Nr. 114.

Izņēmuma kārtā pastāvošie uzņēmumi var iekārtot darba telpas jau pastāvošās ēkās arī tad, ja to augstums ir vismaz — $2\frac{3}{4}$ m Rīgā, vai $2\frac{1}{2}$ m pārējās valsts daļās.

11. PAGRABTĒLPĀS uz katru strādnieku nepieciešami vismaz 30 kubikmetri telpas tilpuma. Izņēmumi no šī noteikuma pieļaujami ar katreizēju darba inspektora atļauja. Par pagrabtelpām uzskatāmas telpas, kas atrodas zem pirmā pilnā stāva.

II. Tīrība.

12. Darba un citas telpas, kuŗās uzturas strādnieki vai darbinieki, vai kuŗas viņi lieto sakarā ar darbu, tāpat arī uzņēmuma pagalmi un laukumi jātur kārtībā un tīri.

13. Uzņēmuma pagalmos un laukumos staigāšanai un braukšanai jāierīko grantēti, asfaltēti, cementēti vai citādi nostiprināti ceļi.

14. Kur iespējams, pagalmos un uzņēmumu tuvumā iekārtojami zāļu vai atpūtas laukumi ar soliēm.

15. Visām uzņēmuma telpām jābūt pienācīgi izbalsinātām vai izkrāsotām ar eļļas krāsu. Telpas, kuŗu tīrība stiprā mērā cieš no ražošanas procesa, jāizbalsina vismaz 1 reizi gadā vai vismaz reizi par 5 gadiem jāizkrāso eļļas krāsā. Sacītais neattiecas uz to telpu daļu, kas izlikta glazētiem podiņiem, flizēm u. t. t. Šī daļa atjaunojama pēc novecošanās.

16. Uzņēmums pamatīgi tīrāms vismaz 2 reizes gadā. Darba un citas telpas, kas ierīkotas nodarbināto personu lietošanai sakarā ar darbu, ik dienas jātīra un vismaz reizi nedēļā jāmazgā. Lupatu atputekļošanas, šķirošanas un apstrādāšanas telpas jātīra ik dienas, bet vismaz reizi nedēļā pamatīgi jātīra ar putekļu sūcēju vai mitru putekļu savācēju.

17. Telpu un uzņēmumu tīrīšana jāizdara tā, lai tā neapdraudētu nodarbināto personu veselību un dzīvību.

18. Aizliegts vaļēji novietot vai uzglabāt atkritumus pagalmos, laukumos vai telpās. Atkritumu savākšanai jāizliek vajadzīgā daudzumā segtas skārda tvertnes. Atkritumu ilgākai novietošanai jāierīko cementa bedres ar slēgtu vāku.

Sacītais neattiecas uz ražošanas atkritumiem, kas jānovieto sevišķā piemērotā vietā.

19. Darba un citās strādnieku lietošanai nodotās telpās un arī ejās jāierīko vai jānovieto higieniskām un sanitārām prasībām atbilstoši spļaujtrauki, pēc iespējas ar mehāniskām skalošanas ierīcēm.

Telpās spļaut drīkst vienīgi šādos spļaujtraukos.

III. Apgaismošana.

20. Telpas, kuŗās uzturas vai kuŗas lieto nodarbinātās personas, piemēroti jāapgaismo, pie tam pēc iespējas ar dabisko gaismu. Sevišķi rūpīgi jāapgaismo bīstamās vietas un kāpnēs.

Aizliegts lietot žilbinošu vai vibrējošu apgaismojumu.

21. Pie dabiskā apgaismojuma logu platībai jābūt lupatu vai papīra šķirošanas telpām vismaz $\frac{1}{7}$, bet pārējām darba telpām vismaz $\frac{1}{10}$ no telpas grīdas platības.

22. Mākslīgais apgaismojums jāiekārto tā, lai darba vietas un ejas būtu vienmērīgi un piemēroti apgaismotas, neradot pie tam asas ēnas vai vāji apgaismotas vietas.

- Virš atsevišķām darba vietām ierīkojamas, pēc vajadzības, atsevišķas spuldzes.
23. Pārnēsājamas spuldzes atļauts izsniegt vienīgi remonta vai tīrīšanas darbos. Šādas spuldzes jāuztur drošas un labā lietošanas kārtībā.
24. Logi un apgaismošanas ķermeņi jātur lietošanas kārtībā un tīri.

IV. Temperatura un mitrums.

25. Darba telpās jāuztur temperatūra $+15^{\circ}$ līdz $+20^{\circ}$ C.
26. Temperatūras maksimālo robežu var pārsniegt: a) ja to nenovēršami izsauc ražošanas process; b) līdz attiecīgai āra temperatūrai, ja tā iespaido temperatūru darba telpās.
27. 26. pantā minētos gadījumos telpā jārada piemērota lokāla gaisa cirkulācija vai gaiss citādā kārtā piemēroti jāatsvaidzina.
28. Nepieciešamības gadījumos darba inspektors var atļaut atkāpties no noteikumiem par darba telpu minimālo temperatūru.
29. Darba telpu sastāvā jāuztur relatīvais mitrums 35 līdz 60%, izņemot sevišķas ražošanas vietas, kur tas var sasniegt ražošanai nepieciešamo relatīvo mitrumu, bet ne augstāku par 75%, piem., pie papīrmašīnas, kalandriem u. c.
- Šīs normas atļauts pārsniegt, ja to izsauc ārējā gaisa apstākļi.
30. Ģērbtuvēs, mazgātavās, ēdamtelpās un atejās jāuztur temperatūra vismaz $+15^{\circ}$ C, bet dušu telpās pa mazgāšanās laiku — vismaz $+20^{\circ}$ C.
31. Darba telpās jānovieto termometri telpas gaisa temperatūras mērīšanai. Bez tam tādās darba telpās, kur ražošanas process rada vai prasa mitrumu, jānovieto vajadzīgie mitruma mērītāji.
32. Darbos, kas notiek ziemu ārpus telpām, jāiekārto iespēja nodarbinātām personām sasildīties vai nu attiecīgās telpās vai ar pārnēsājamām lauku krāsniņām vai citādi.

V. Vēdināšana.

33. Darba telpu gaisa sastāvā nedrīkst pārsniegt šādu augstāko robežu (procentos):

	Īslaicīgi līdz vienai stundai	Darba maiņa
1) oglekļa dioksīds (CO_2)	1,1	0,6
2) oglekļa monoksīds (CO)	0,02	0,009
3) sēra dioksīds (SO_2)	0,0025	0,0012
4) amonjaks (NH_3)	0,01	0,0085
5) hlors (Cl_2)	0,00035	0,00015
6) sērūdeņradis (H_2S)	0,009	0,007
7) pārējie kaitīgie izgarojumi, gāzes vai putekļi — kaitīgās iedarbības robežu.		

Ja gaisa sastāvu vismaz līdz šādai robežai ar vēdināšanu nevar uzlabot, tad nodarbinātām personām jāizsniedz vajadzīgās maskas vai respiratori.

34. Darba telpās pa to laiku, kamēr tur atrodas strādnieki vai darbinieki, gaiss jāmaina vismaz 1 līdz 3 reizes stundā, pievadot svaigu un elpošanai derīgu gaisu; pēc vajadzības gaisa maiņa pienācīgi jāpalielina. Telpām jābūt labi vēdināmām, neradot caurvēju.

35. Vietas un aparātu vai mašīnu daļas, kur rodas putekļi, dūmi, gāzes, tvaiki vai citi veselībai kaitīgi izgarojumi, jāierīko pēc iespējas slēgtā ietverē. Kur tas ražošanas procesa dēļ nav iespējams, šais vietās vai pie šīm aparātu un mašīnu

daļām jāiekārto pienācīgi novilcēji, novilcēju pajumtes, putekļu sūcēji vai cits drošs kaitīgo vielu savākšanas līdzeklis, lai kaitīgās vielas neizplūstu darba telpā.

Novilcēji it īpaši jāierīko: a) pie sēra krāsniem, b) balinātavā — pie balināšanas kubliem, c) līmju vārtavā — pie tvaika vai smakas rašanās vietām un d) vārtavā — pie katlu atvēršanas vietām.

36. Balināmā kaļķa izpildīšana un balināmā šķīduma sagatavošana jāiekārto mehāniskā ceļā un slēgtā ietverē.

37. Pie papirmašīnām žāvēšanas vietās jānovērš tvaika izplatīšanās telpās.

38. Lupatas pirms šķirošanas vai apstrādāšanas mehāniskā ceļā jāatputekļo. Aizliegts šķirot vai apstrādāt neatputekļotas lupatas.

39. Lupatu apstrādājamās mašīnas jāiekārto ar piemērotiem putekļu sūcējiem pēc iespējas putekļu rašanās vietās.

40. Lupatas šķirojamas vienīgi uz galdiem, kam iekārtoti pienācīgi putekļu sūcēji zem putekļu rašanās vietām.

41. Putekļi, indīgas gāzes un citi veselībai kaitīgi izgarojumi un arī vispār elpošanai nederīgais gaiss jāizvada tā, lai tas nekaitētu nodarbināto personu un apkārtējo iedzīvotāju veselībai un viņus neapgrūtinātu. Lai to panāktu, vajadzības gadījumā jāiekārto filtri, cikloni un taml.

VI. Aizsardzības līdzekļi.

42. Darbiniekiem un strādniekiem, kuņu veselību vai dzīvību darbā apdraud kaitīgas vielas, kā, piem., hlors, sēra dioksīds (SO_2), jāizsniedz atbilstoši aizsardzības līdzekļi: aizsargapģērbi, ķiteļi, priekšauti, cepures, apavi, cimdi, aizsargmaskas un respiratori.

43. Nodarbinātām personām, uz kuņu apģērbu darbā iedarbojas kaitīgas vielas, jāizsniedz piemēroti darba apģērbi, bet darbos ar šķīdumiem — tādi apavi un priekšauti vai pēc vajadzības ķiteļi, kas nelaiž cauri šķīdumus.

44. Lupatu atputekļošanas, šķirošanas, sasmalcināšanas un apstrādāšanas darbos jāizsniedz piemēroti darba apģērbi, bet respiratori tad, ja ar vēdināšanu nevar gaisa sastāvu uzlabot vismaz līdz 33. pantā minētām robežām. Šādos darbos aizliegts nodarbināt personas ar roku brūcēm, ievainojumiem u. t. t.

45. Vietās, kur nodarbināto personu galvu vai acis apdraud spilgta gaisma, šķembas, dzirksteles, putekļi vai citas kaitīgas vielas, jāizsniedz aizsargmaskas vai aizsargbrilles.

Bez tam šīs vietas jānorobežo no pārējās kopējās darba telpas ar atbilstošiem aizsegumiem.

Vietās, kur šķembas var saplēst briļļu stiklus, tie jāizsniedz no tāda materiāla, kas neplīst asās šķembās.

46. Aizsardzības līdzekļi jāizsniedz bez maksas, jātur tīri, labā kārtībā un pēc vajadzības jāmazgā, jādezinficē vai citādi jātīra un arī jāatjauno uz darba devēja rēķina.

47. Aizsardzības līdzekļi, it sevišķi aizsargmaskas, izsniedzami pēc iespējas atsevišķai personai vienīgi tās lietošanai, nenododot vairākkārt vienu un to pašu aizsardzības līdzekli citai personai.

48. Uzņēmumā jātur pirmās palīdzības sniegšanai nepieciešamie medikamenti un vajadzīgie pārsienamie līdzekļi.

49. Nodarbinātām personām attiecīgos darbos jālieto izsniegtie aizsardzības līdzekļi.

Aizliegts izpildīt vai uzdot izpildīt bez vajadzīgiem aizsardzības līdzekļiem tāds darbus, kuņš šādi aizsardzības līdzekļi nepieciešami.

VII. Mazgātavas.

50. Mazgātavas jāiekārto tā, lai uz katrām 10 vienā laikā nodarbinātām personām būtu 1 ūdens ierīce, piem., krāns u. c., ko var pietiekoši ērti izlietot.

Mazgātavas apvienot ar citām telpām var ar darba inspektora iepriekšēju atļauju.

51. Dušas jāiekārto vismaz šādās telpās nodarbinātiem: 1) katlu un mašīntelpās, 2) sēra maltuvēs, 3) lupatu atputekļošanas, šķirošanas, sasmalcināšanas vai apstrādāšanas telpās, 4) balinātavās, 5) chlora izpildīšanas un chlora šķīduma sagatavošanas telpās, 6) vāritavās.

52. Dušas jāiekārto sevišķās telpās atsevišķi vīriešiem un sievietēm. Darba inspektors var atļaut dušu telpas apvienot ar mazgātavām.

Pie dušu telpām jābūt siltām noģērbšanās un apģērbu novietošanas telpām.

53. Dušas jāiekārto ar karsta un auksta ūdens pievadi. Uz katrām 10 personām jāiekārto vismaz 1 dušas ierīce.

54. Dušu telpu grīda jānoklāj ar koka režģiem vai citu vāju siltuma vadītāju materiālu.

VIII. Ģērbtuvēs.

55. Uzņēmumā sevišķās telpās jāiekārto ģērbtuvēs atsevišķi vīriešiem un sievietēm. Ja nodarbinātās personas novelk vienīgi virsdrēbes, tad ģērbtuvēs vīriešiem un sievietēm var apvienot vienā telpā. Ģērbtuvēs jāiekārto soli.

56. Ja uzņēmums nenorīko ģērbtuvēs pastāvīgu sargu vai neiekārto apsargātas garderobes, tad katram strādniekam vai strādniecei jāiekārto atsevišķs drēbju skapītis.

57. Darba inspektors var atļaut apvienot ģērbtuvēs vienā telpā ar ēdamtelpām vai mazgātavām vai iekārtot darba telpās skapīšus, ja apstākļi to atļauj.

48. Ģērbtuvēs sevišķās telpās katrā ziņā jāiekārto šādās telpās nodarbinātiem: a) sēra maltuvēs, b) lupatu atputekļošanas, šķirošanas, sasmalcināšanas vai apstrādāšanas telpās, c) balinātavās un darbos ar chloru, d) vāritavās, e) katlu telpās.

IX. Dzeņamais ūdens.

59. Katrā atsevišķā darba telpā jāiekārto mehāniska dzeņamā ūdens ierīce vai jānovieto dzeņamais ūdens segtā traukā ar krānu. Trauks jāskalo un ūdens jāatjauno vismaz reizi dienā.

X. Ēdamtelpas.

60. Ja darba telpās ir putekļi, gāzes, tvaiki vai citi kaitīgi izgarojumi, un arī ja tās ir slapjas, šīs telpās nodarbinātiem strādniekiem jāiekārto apkurināmas un apgaismojamas ēdamtelpas ar galdiem un soliem vajadzīgā daudzumā.

Darba inspektors var atļaut ēdamtelpas apvienot ar ģērbtuvēm un mazgātavām.

61. Ēdamtelpas atsevišķi no darba telpām katrā ziņā jāierīko strādniekiem, kuņģus nodarbina: 1) sēra maltuvēs, 2) chlora šķīduma sagatavošanas un citos darbos ar chloru, 3) vāritavās, 4) lupatu atputekļošanas, šķirošanas, sasmalcināšanas un apstrādāšanas telpās.

62. Uzņēmumā vēlams iekārtot iespēju nodarbinātām personām uzsildīt ēdienu vai saņemt karstu dzērienu, piem., tējas ūdeni un taml.

XI. Atejas.

63. Uzņēmumā jāierīko sevišķas ateju telpas, atsevišķi vīriešiem un sievietēm. Ateju telpu grīdām jābūt ar 2 līdz 3% kritumu un tādām, kas nelaiž cauri šķidrums. Sienas 2 m augstumā jāierīko mazgājamas.

Ja ateju telpās var ieskatīties caur logu, tad jāierīko necaurredzami logu stikli.

64. Uz katrām 15 vienā laikā nodarbinātām sievietēm jāiekārto vismaz 1 klozets vai atejas vieta, bet uz katriem 25 vienā laikā nodarbinātiem vīriešiem — vismaz 1 klozets vai atejas vieta un 1 urinuārs vai $\frac{3}{4}$ metra gaŗa flīžu vai līdzīga materiāla noteka.

65. Atejās vai blakus telpās jāiekārto mazgājamās ierīces roku mazgāšanai.

66. Bedres jānoslēdz, lai nevarētu izplūst smaka. Tām jāierīko vajadzīgie vēdināšanas izvadi, pēc iespējas blakus siltam dūmvadam, un smakas uzsūkšanai lietojami piemēroti līdzekļi, piem., kūdra u. c.

Ja vēdināšanas izvadus nevar iekārtot blakus siltam dūmvadam, tad vēlams iekārtot mākslīgu vēdināšanu.

67. Ja atejas ierīkotas bez kanalizācijas, tad tās pēc vajadzības jādezinficē.

68. Jaunierīkojamās atejās jāiekārto tupklozetu vai, kur nebūtu kanalizācijas, tupateju (piem., turku parauga) veidā.

XII. Uzraudzība.

69. Katrai nodarbinātai personai jāziņo darba vadītājam par novērotiem bojājumiem veselības aizsardzības ierīcēs vai līdzekļos.

70. Darba inspektoram tiesība, ciktāl tas attiecīgos pantos paredzēts, nenovēršamas nepieciešamības gadījumos atļaut atkāpties uz laiku vai pavisam no šo noteikumu pildīšanas.

71. Šo noteikumu piemērošanu uzrauga Darba inspekcija, saskaņā ar Likuma par strādnieku un darbinieku veselības aizsardzību uzņēmumos (Lik. kr. 1938. g. 12) 14. un 15. pantu.

72. Strādniekiem un darbiniekiem tiesība pieprasīt no darba vadītāja šos noteikumus ieskatam ārpus darba laika.

XIII. Pārejas noteikumi.

73. Šiem noteikumiem piemērojami tūliņ pēc to spēkā stāšanās visi jauniekārtojamie uzņēmumi vai uzņēmumu daļas un arī pastāvošie uzņēmumi, izņemot nākošā pantā minētos gadījumos.

74. Pastāvošie uzņēmumi piemērojami:

- 1) 7., 18.—19., 42. un 58. pantu noteikumiem — 1 mēneša laikā;
- 2) 2., 3., 6. 33., 43.—45. un 72. pantu noteikumiem — 3 mēnešu laikā;
- 3) 4., 5., 9.—11., 15., 22., 25., 26., 29.—32., 38.—40., 50., 63. un 66. pantu noteikumiem — 6 mēnešu laikā;
- 4) 8. 13., 27., 34., 36., 41., 51. 53., 55. 56., 58., 60., 61., 64. un 65. pantu noteikumiem — 1 gada laikā;
- 5) 21., 35. un 37. pantu noteikumiem — 2 gadu laikā.

Sabiedrisko lietu ministrs A. Bērziņš.

Darba aizsardz. pārv. priekšn. (paraksts).

Rūpniecības iestādes ierīkojot un pārzinot, jāievēro sekojoši galvenie noteikumi:*)

I. Rūpniecības iestāžu iekārta un stāvoklis.

1. Visām ēkām, uzbūvēm un ietaisēm jābūt pietiekoši stiprām un stabilām un tās uzturamas kārtībā.

Visas darba telpas, kā arī ieejas, izejas, starpejas un trepes, kā iekšējās, tā arī ārējās, pietiekoši jāapgaismo ar dabīgu vai mākslīgu gaismu.

2. Visām telpām jābūt pietiekoši plašām.

3. Visām darba telpām jābūt vismaz 2,5 m ($3\frac{1}{3}$ aršinas) augstām.

4. Tīrs gaiss darba telpās jāuztur ar dabīgu un, ja ar tādu nepietiek, ar mākslīgu ventilāciju. Mākslīga ventilācija obligatoriska visos gadījumos, kur pie darba attīstās veselībai kaitīgas gāzes, izgarojumi vai putekļi.

5. Darba telpās jāuztur attiecīga temperatūra.

6. Visām ieejām, izejām, starpejām un darba telpu trepēm — iekšējām, kā ārējām — jābūt pietiekoši platām. Viņu platums jāaprēķina sakarā ar strādnieku skaitu, pie kam uz ikkatriem 100 telpā atrodošamies strādniekiem jāņem ne mazāk kā 0,5 m ($\frac{3}{4}$ aršinas) platuma. Tomēr katras ieejas, izejas, caurejas un trepes platums nedrīkst būt mazāks kā 0,9 m ($1\frac{1}{4}$ aršinas).

Ieeja un izeja jāiebūvē tādā skaitā un tādās vietās, ka ugunsgrēka izcelšanās gadījumā strādniekiem būtu nodrošināta visvieglākā telpu atstāšana.

7. Gaŗāmiešanai gar dzelzs karsēšanas vai kausēšanas krāsnīm, no kurināmās ietaises puses jāatstāj ne mazāk kā 2,2 m (3 aršinas) plats laukums, izņemot gadījumus, kur tas aiz ražošanas apstākļiem nav iespējams.

Darba telpu ieejās, izejās un caurejās nedrīkst uzglabāt materialus un citas mantas, tā kā tās varētu traucēt ieejas, izejas vai caurejas lietošanu.

9. Šaurām telpām [0,5 m ($\frac{3}{4}$ aršinas) un šaurākām] pie neaizsargātām, kustošamies mehānisma daļām jābūt nepieejamām visiem, kas nav pie šiem mehānismiem nodarbināti.

Piezīme. Nepieciešamos gadījumos Rūpniecības departaments var atļaut atkāpties no šiem noteikumiem.

10. Fabriku un rūpniecības iestāžu ēkās, kuŗas gaŗākas par 25 m (12 asīm) un augstākas par vienu stāvu, jāietaisa, bez iekšējām trepēm, arī ārējās: uz katrēm 25 metriem (12 asīm) ārējas fasades gaŗuma pa vienām trepēm. Ārējām trepēm, kuŗas lietojamas ugunsgrēku gadījumos, jābūt pēc iespējas no metala, ne mazāk kā 0,7 m (1 arš.) platām un jāsniedzas līdz ēkas jumtam. Trepēm no katra stāva jābūt pieejamām caur durvīm vai logiem. Trepēm jābūt ar margām (treliņiem).

Izejas uz šīm trepēm (logi vai durvis) jānokrāso spilgtā sarkanā krāsā.

*) Skat. 1922. g. «Valdības Vēstnesis» Nr. 256. un arī cand. oec. Arn. Elpers un inž. Al. Bulle — «Rokas grāmata rūpniekiem un amatniekiem». 1937., 181.—190. lpp.

11. Visām fabriku un rūpniecības iestāžu durvīm jābūt veļamām uz vispārēju izeju pusi, bet pēdējo durvīm — uz āru.

12. Grīdas, trepes un platformas jāuztur labā stāvoklī, tām jābūt līdzinām, pietiekoši stiprām, un tās nedrīkst būt slidenas.

Gadījumos, kad darba apstākļu vai atmosfēras dēļ izceltos slidenas vietas, tādās jānovērš ar attiecīgiem līdzekļiem.

13. Telpas, kur apstrādā organiskas vielas, kas padodas trūdēšanai, vai kur pie darba lieto daudz šķidruma, grīdas nedrīkst laist cauri šķidrumu, un tām jābūt ieslīpām, lai šķidrums viegli notecētu. Uz šīm grīdām atļauts turēt pītus vai citādus apklājumus, kuŗi laiž cauri šķidrumu.

14. Galerijas, pārejas, platformas, kā arī trepes un trepju podesti jāiežogo ar treliņiem vai aizžogojumiem ne mazāk kā 0,9 m ($1\frac{1}{4}$ aršinas) augstumā. Aizžogojumu apakšdaļa 0,18 m ($\frac{1}{4}$ aršinas) augstumā jāiekārto tā, ka kāju noslīdēšana nav iespējama.

Piezīme. Rūpniecības departaments var atļaut pastāvošus aizsargus, ja viņi būtu zemāki par minētiem, līdz viņu pārtaisīšanai.

15. Pārvietojamās trepes jātur vienmēr labā kārtībā, un tām jābūt tā taisītām, ka tās pie lietošanas neslidētu.

16. Bedres, grāvji, zemē ierakti vaļēji rezervuari un citi iedobumi darba telpās vai sētā no virsas jāaizsedz, vai gar malām jāiežogo ar treliņiem pēc p. 14. prasībām, vai ar sētu ne mazāk kā 0,9 m ($1\frac{1}{4}$ aršinas) augstumā.

Ja ražošanas apstākļi minēto aizsardzību nepieļauj, tad šie iedobumi labi jāapgaismo tiklab dienā, kā naktī.

Piezīme. Rūpniecības departaments var atļaut pastāvošos aizsargus, ja viņi būtu zemāki par minētiem, līdz viņu pārtaisīšanai.

17. Ja 16. p. minētos iedobumus pārsedz ar grīdu. pa kuŗu nākas staigāt, tad tai jābūt pietiekoši stiprai un tā jāuztur pienācīgā kārtībā.

18. Fabrikas mašīnas, ietaises, stelles, instrumentus un citus ražošanas rīkus var laist darbā tikai tad, kad tie ir pilnīgā kārtībā. Visi pamanītie sabojājumi, kuŗi varētu kaitēt darbam, vai apdraudēt strādnieku drošību, tūlī jāizlabojami; ja tas nebūtu iespējams, tad sabojātie mehānismi līdz izlabošanai no darba jāizslēdz.

19. Spridzināmas, nāvīgas un veselībai kaitīgās vielas jāuzglabā tā, ka no tām nedraudētu briesmas un ka tās bez atļaujas strādniekiem nebūtu pieejamas.

20. Lupatas, pakulas, pucvilna un citi mašīnu tīrīšanai izlietotie materiāli, kā arī ražošanas atkritumi, kuŗi var viegli aizdegties, jāizvāc vismaz ikkatru dienu no darba telpām.

21. Darbu vadītājiem un meistariem jārūpējas par to, ka strādniekus pilnīgi iepazīstinātu ar tām briesmām, kuŗas tiem draud pie viņu nodarbošanās, un ka strādnieki ievērotu visus pie darba vajadzīgos drošības paņēmienus; jāaizliedz piedzērušiem vai ieskurbušiem ieeja, kā arī uzturēšanās darba telpās.

Mēmus, kurlus, aklus, kā arī tādus, kuŗi slimo ar krīstamo kaiti, krampjiem vai galvas reiboni un citiem fiziskiem trūkumiem, nedrīkst pielaist pie tādiem darbiem, kur viņiem draudētu briesmas. Tāpat nedrīkst pie darba pielaist visus tos, kuŗi slimo ar lipīgām slimībām.

22. Telpās, kur sakrājas veselībai kaitīgas gāzes, izgarojumi vai putekļi, strādniekiem jāizsniedz respiratori vai citi aizsardzības līdzekļi, kuŗi viņus aizsargā no kaitīgo vielu ieelpošanas.

23. Pie darba ar kodīgām vai nāvīgām vielām, strādnieki pa darba laiku apgādājami ar attiecīgu aizsargu apģērbu un vajadzības gadījumos arī ar galvas segām. Pie darba slapjās telpās jāgādā par speciāliem apaviem. Šinī punktā minē-

tie apģērbi un apavi, kā arī tās drēbes, kuņas strādnieki pirms darba sākšanas novēl, jāuzglabā atsevišķās telpās.

24. Veselībai kaitīgu pulverveidīgu vielu iebēršanu, pārbēršanu un sijāšanu jāizdara atsevišķās telpās un pēc iespējas slēgtos aparatos. Darbi ar nāvīgām vielām bez tam jāizdara mehāniskā ceļā un ar tādiem aparātiem, kuņi vispilnīgāk novērš nāvīgo vielu kaitīgo iespaidu uz strādnieku veselību.

25. Pie darbiem, kas savienoti ar spilgtu, acīm kaitīgu gaismas izstarošanu, strādniekiem jānodod acu aizsargi ar krāsainiem stikliem, kā brilles, rāmji u. t. t.

26. Apģērbu uzvilkšana, novilkšana vai uzglabāšana kustošo mehānismu tuvumā stingri aizliegta. Virsdrēbju uzglabāšanai jāierāda atsevišķas telpas, kuņas var būt arī darba telpās, izņemot 23. p. minētos gadījumus.

27. Bez fabrikas administrācijas atļaujas nevienu nedrīkst laist darba telpās, izņemot fabrikas ierēdņus, fabrikas strādniekus un tās amata personas, kuņām pēc likuma ieeja fabrikā atļauta.

28. Pie rūdas, smilšu, mālu, ogļu un citu materialu kaudžu norakšanas jāskatās uz to, ka neizrok no apakšas tā, ka minēto materialu kaudzes varētu uzgāzties strādniekam virsū. Tas pats jāievēro pie zemes rakšanas darbiem, malšanas no grēdām u. t. t.

29. Fabrikas administrācijai jāraugās, lai akās, bedrēs, gāzu un dūmu vados, slēgtos grāvjos un tamlīdzīgās vietās, kur var rasties smacīgas, viegli aizdegošas vai citādas kaitīgas gāzes, darbus neuzsāk agrāk, kamēr nav minētās vietas pietiekoši izvēdinātas. Darbiem tādās vietās jānotiek administrācijas šim nolūkam ieceltas personas uzraudzībā.

30. Katrā rūpniecības iestādē jābūt vajadzīgai ietaisei pirmās palīdzības sniegšanai nelaimes un piepešas saslimšanas gadījumos, kā tas paredzēts strādnieku apdrošināšanas noteikumos.

31. Strādniekiem jānodod iespēja pēc darba beigšanas, vai pirms ēšanas, nomazgāt rokas un seju.

II. Tvaika katli un citas ierīces un aparāti, kas strādā zem spiediena, augstāka par vienu absolūtu atmosfēru.

32. Bez pastāvošiem noteikumiem par tvaika katlu uzstādīšanu, uzturēšanu un pārbaudīšanu (likumu krājuma 1911. g. 1527. punkts) vēl jāievēro šādi noteikumi par tvaika katliem un par tvaika katlu telpām (p. p. 33.—47.).

33. Tvaika katlu telpu durvis jāietaisa tā, ka viņas atveras uz āru ar vienkāršu spiedienu, kamēr tvaika katls darbā, katlu telpu durvis nedrīkst noslēgt.

34. Katlu telpās nedrīkst uzstādīt citas mašīnas, ierīces vai aparatus, tāpat nedrīkst ietaisīt guļamas vietas, uzkraut koka materialus u. t. t. Šinīs telpās nav pieļaujami nekādi darbi, kuņi tieši neattiecas uz tvaika katlu apkalpošanu.

Katla telpās nav aizliegts uzstādīt gāzu ģeneratorus, dinamomašīnas un iekas pumpjus.

35. Pieeju pie drošības ventiļiem un armatūras nedrīkst apgrūtināt, uzglabājot katlu telpās dedzināmo materialu, pelnus u. t. t. Izejām no katla telpām, kā arī caurejām uz tām jābūt vienmēr svabadām.

36. Manometri un ūdenslīmeņa rādītāja stikli jāapgaismo tik daudz, ka kurinātājs vienmēr var skaidri redzēt, cik tie rāda.

37. Ūdenslīmeņa rādītāja stikli jāietaisa tā, ka gadījumā, ja tie plīstu, ļaudis netiktu apbrūcināti vai ievainoti.

38. Ja ūdenslīmeņa rādītāja stikli un izmēģināšanas krāni atrodas augstu, tad jāietaisa viegla un droša pieeja pie tiem, vai nu ar trepēm vai pastāvīgām galerijām.

39. Stingri aizliegts tvaika katlos attīstīt augstāku spiedienu, nekā kontrole atļāvusi, un patvaļīgi izmainīt drošības ventiļa slogu.

40. Tvaika vadu caurulēm, kā katlu, tā arī citās telpās, jābūt aizsargātām no tieša sakara ar degvielām, un vietās, kur viņas pieejamas strādniekiem, viņām bez tam jābūt aizsargātām vai izolētām.

41. Katlu telpās jāietaisa signalizācija no spēka mašīnu telpām, lai varētu paziņot katlu kurinātājiem par spēka mašīnu apturēšanu.

42. Ja tvaika katlu, kuŗam ar citiem katliem kopēji cauruļu vadi, apskata no iekšas, to tira vai izlabo, tad to pilnīgi atdala no visiem vadiem. Ja katlus apkurina ar domeņu krāšņu vai citām gāzēm, tad bez minētā šis katls jānošķir no galvenā gāzes vada.

Pie šinī punktā minēto darbu izvešanas nedrīkst lietot lampas, kuŗas pildītas ar petroleju vai citām viegli iedegošām vielām.

43. Aizliegts uzdot katlu kurinātājam darbus, kuŗi tieši neattiecas uz katlu apkalpošanu.

44. Tvaika mašīnas un 34. punktā minēto aparātu apkalpošanu drīkst uzticēt kurinātājam tikai tai gadījumā, ja mašīna un aparāti atrodas ar katlu vienās vai tieši kaimiņu telpās un ja kurinātājam jāapkalpo ne vairāk kā viens katls.

Piezīme. Šis noteikums neattiecas uz tiem katliem, kuŗus silda ar atejošu siltumu no metalurģiskām krāsnīm.

45. Tvaika katlu apkalpošanu var uzticēt tikai lietpratējam kurinātājam, ne jaunākam par 21 gadu. Tvaika katlu un dūmu vadu tīrīšana aizliegta mazgadīgiem (līdz 15 gadiem).

46. Fabrikas administrācijai jāstāda kurinātājiem noteikumi par apiešanos ar tvaika katliem un šie noteikumi jāizkaŗ katlu telpās redzamā vietā.

Šie noteikumi jāiesniedz fabriku inspektoram apstiprināšanai.

47. Ieeja, kā arī uzturēšanās tvaika katlu telpās bez administrācijas atļaujas stingri aizliegta visiem, kuŗi nav tieši pie katliem nodarbināti vai kuŗi nepieder pie fabrikas darbu pārraudzības. Aizliegums izliekams uz katlu telpu durvju ārpusi.

48. Uz sutinātājiem, kubliem, vārīšanas un sārmošanas katliem, žāvēšanas un gludināšanas trumuļiem, autoklaviem un citiem aparātiem, kuŗi strādā pie tvaika spiediena augstāka par vienu absolūtu atmosferu, jāuzstāda manometrs, uz kuŗa skaidri atzīmēts visaugstākais pieļaujamais spiediens, un vismaz viens drošības ventilis, kuŗa ierīkojums nepielaiž patvaļīgu apgrūtināšanas palielināšanu. Ja aiz tehniskiem iemesliem nav iespējams uzstādīt manometrus un drošības ventīļus uz minētiem aparātiem, tad viņi jāuzstāda uz tvaika vadu caurulēm.

49. Pie ierīcēm un aparātiem, kuŗu vākus un ielienamo caurumu vākus reti noņem, vajadzīga ietaise gaisa un kondensācijas ūdens nolaišanai.

50. Visi 48. punktā uzskaitītās ierīces un aparāti, kā arī visas citas ierīces un aparāti, kuŗi strādā ne zem tvaika spiediena, bet zem viņos atrodošos šķidrumu vai gāzu spiediena, augstāku par 1 atmosferu absol., kā darbā esošie, tā arī no jauna uzstādītie, jāpārbauda ar iekšēju un hidraulisku spiedienu: strādājošie zem spiediena augstāka par vienu un ne vairāk par 10 atmosferām, tiek pārbaudīti zem spiediena, kuŗš $1\frac{1}{2}$ reizes pārsniedz darba spiedienu; strādājošie zem spiediena augstāka par 10 atmosferām, tiek pārbaudīti zem spiediena, kuŗš pārsniedz darba spiedienu uz 5 atmosferām. Pēc tam minētā izmēģināšana jāatjauno katrus 6 gadus. Neatkarīgi no tā, ikkatrus trīs gadus šie aparāti un ierīces, ja tikai viņiem

ierīkoti lienamie caurumi, jāpārbauda caur iekšēju apskatīšanu un ne retāk kā vienu reizi gadā caur ārēju apskatīšanu. Minētās pārbaudīšanas un apskatīšanas izdara fabrikas administrācija, rezultātus ievēd šņores grāmatā un apliecina ar atbildīgās personas un liecinieku parakstiem.

Piezīme. Ja šinī pantā minēto ierīču un aparātu uzraudzība no uzņēmuma īpašnieka nodota uz rūpniecības likuma p. 78b. (1912. gada izdevumā) pamata nodibinātai tvaika katlu īpašnieku biedrībai, šinī pantā minēto izmēģināšanu un apskatīšanu izdara un rezultātus šņoru grāmatā ieraksta šīs biedrības pilnvarota persona.

III. Spēka mašīnas.

51. Tvaika mašīnas, tvaika turbīnas, naftas un petrolejas motori, elektromotori un līdzīgas spēka mašīnas, kuŗas nav uzstādītas atsevišķās telpās vai nav tieši savienotas ar darba mehānismiem, ja viņi atrodas pieejamās vietās, jānorobežo no visām pusēm ar stipru aizžogojumu ne zemāku kā 0,9 m ($1\frac{1}{4}$ aršinas).

Piezīme. Rūpniecības departaments var atļaut pastāvošus aizsargus, ja viņi būtu zemāki par minētiem, līdz viņu pārtaisīšanai.

52. Ūdens rati jāuzstāda atsevišķās telpās un jānorobežo ar 0,9 m ($1\frac{1}{4}$ aršinas) augstu aizžogojumu vai treliņiem. Aizžogojumu vai treliņu apakšdaļas jāierīko tā, lai nebūtu iespējama kāju noslidēšana. Tāpat jāaizžogo ūdens notekas un laipas, no kuŗām izdara ūdens ratu smērēšanu.

Piezīme. Rūpniecības departaments var atļaut pastāvošus aizsargus, ja viņi būtu zemāki par minētiem, līdz viņu pārtaisīšanai.

53. Spēka mašīnu telpas un šo mašīnu apkalpotas darbnīcas jāsavieno caur signalizāciju, kuŗa jāietaisa tā, lai no mašīnu telpām var paziņot uz darbnīcām par spēka mašīnu darbā laišanu un no darbnīcas uz mašīnu telpām par spēka mašīnu apturēšanas vajadzību.

Piezīme. Šis noteikums neattiecas uz darbnīcām, kuŗas tiek dzītas ar elektromotoriem.

54. Spēka mašīnu spara rati pietiekoši jāiežogo, un ja grīdā ir iedobums priekš spara rata, tad šis iedobums 0,18 m ($\frac{1}{4}$ aršinas) augstumā jāaizsarga, lai nebūtu iespējama kāju noslidēšana.

55. Visas spēka mašīnu kustošās daļas, kā klanis, kloķis, virzuļa kāts, regulatora bumbas u. t. t., ja tās atrodas pieejamās vietās vai kaut kā apdraud drošību, jāaizžogo ar pietiekoši stipriem treliņiem vai aizžogojumiem.

56. Apdraudoši drošību zobu rati, ķīļi, bultas un mitriķi pie spēka mašīnu griezošām un kustošām daļām attiecīgā kārtā jāaizsarga un jāpārklāj.

57. Ja pie spēka mašīnām ar vertikāliem cilindriem mašīnistam nav ērti un droši iespējams uz grīdas stāvēt apkalpot visas mašīnas daļas, tad jāietaisa platformas ar drošām trepēm un margām.

58. Laižot darbā spēka mašīnas, apkalpošanas personālam aizliegts spara ratu griezt ar savu miesas svaru.

59. Ja spēka mašīnu spara ratiem ir vairāk nekā 2,2 m (3 aršinas) caurmērā, tad viņu pagriešanai vajadzīga mehāniska ietaise.

60. Spēka mašīnas smērēšana darbā tikai tad pielaižama, ja priekš tam ir droša ietaise, kuŗa novērš katru varbūtēju nelaimes gadījumu pie smērēšanas.

61. Spēka mašīnām darbā atrodoties aizliegts tīrīt spēka mašīnu kustošās daļas, ja nav pietiekoši gadāts par tīrītāja drošību.

62. Spēka mašīnu apkalpošanu drīkst uzticēt tikai labi apmācītām personām, ne jaunākām par 17 gadiem.

IV. Transmisijas.

63. Transmisijas, vārpstu un mehānismu griezošās daļas, kā: zobu rati, transmisijas ripas un savienojumi, ja tās atrodas zemāk nekā 2,2 m (3 aršinas) no grīdas, pieejamās vietās droši jāaizzogo un jāieslēdz stiprās un nekustošās aizsardzības ietaisēs.

64. Pārējām un aizsardzības ietaisēm priekš zemu gulošām transmisijas vārpstām jābūt pietiekoši stiprām. Ar tādām ietaisēm jāapsedz ne tikai pati transmisijas vārpsta, bet arī visas griezošās daļas, kuņas pie tās piestiprinātas.

65. Vertikalām un ieslīpām transmisijas vārpstām jābūt aizsargātām ar ciešiem aizzogojumiem vai drāšu pinumiem 2,2 m (3 aršinas) augstumā no grīdas.

66. Darbā esošo transmisiju vārpstu un citu daļu smērēšana un tīrīšana pieļaujama tikai tad, ja ir pietiekoši gādāts par drošību pret nelaimes atgadījumiem, un pie tam šos darbus drīkst izvest tikai vai nu no grīdas, vai stāvēt uz nekustošas platformas.

67. Visām siksnām, izņemot p. 68. minētās, ja tās ir 7,5 cm (3 collas) vai platākas, vai arī ja viņas griežas ar ātrumu, lielāku nekā 9 m (30 pēdas) sekundē, neskatoties uz viņu platumu, jābūt pieejamās vietās, kuņas atrodas zemāk nekā 2,2 m (3 aršinas) no grīdas, aizzogotām vai citādi aizsargātām.

68. Siksnām 15 cm (6") platumā un platākām, kuņas savieno divas transmisijas vārpstas, jābūt visā viņu garumā aizsargātām.

69. Caurumiem grīdā, kuņi noder siksnu caurlaišanai no viena stāva otrā, jābūt aizsargātiem ar 15 cm (6") augstu ciešu aizzogojumu.

70. Siksnas 5 cm (2") platumā un platākas, nedrīkst, kamēr tās atrodas darbā, tieši ar rokām nedz noņemt, nedz arī uzlikt.

71. Ja siksnu pārvešanas mehānismus uzstāda tieši uz pašām transmisijas vārpstām, tad pie viņiem jāietaisa tādas pārvešanas dakšīņas, kuņu konstrukcija nepieļautu siksnu patvaļīgu pārvietošanos uz darba ripu.

72. No ripām noņemtas dzensiksnas vai nu pavisam jāņem no transmisijas projām, vai arī jāpakaļ uz sevišķiem āķiem tā, ka tās nepiedužas nedz pie vārpstas, nedz pie citām transmisijas griezošajām daļām.

73. Ja transmisiju griezošos daļu tuvumā izdara remonta, būves vai citādus atgadījuma darbus, tad minētām transmisijas daļām jābūt labi aizsargātām ar pagaidu aizsardzības līdzekļiem.

74. Pantos 67.—73. uzskaitītie noteikumi attiecas arī uz dzenamām ķēdēm un virvēm, neatkarīgi no to lieluma un kustības ātruma, bet tie neattiecas uz ceļamu krānu ķēdēm un virvēm.

75. Transmisijas jāapgādā ar ātri darbojošajiem atvietošanas mehānismiem, lai būtu iespējams katrā atsevišķā darba telpā transmisiju apturēt. Ja aiz tehniskiem iemesliem nav iespējams kādā no darba telpām izpildīt pievesto noteikumu, tad šinī telpā jāierīko signalizācija uz tuvāko atvietošanas ietaisi vai uz spēka mašīnu telpām. Ietaisēm transmisiju daļu apturēšanai jābūt tādām, ka šo daļu patvaļīga kustības atjaunošana nav iespējama.

76. Visas kustošās un griezošās transmisijas mehānismu izcilas daļas, kā skrūves, tapas, mitriķi, ķīļi u. t. t., jāaizsedz vai jāaizzogo.

77. Trepes, kuņas transmisijas smērēšanai vai tīrīšanai pieslien pie transmisijas vārpstas, jāietaisa tā, ka viņu apakšgals neslīd pa grīdu (p. 15.), bet viņu augšgalā jāpietaisa āķi priekš uzāķēšanas uz vārpstas.

78. Transmisijas apkalpošanu, kā smērēšanu, tīrīšanu, izlabošanu, dzensiksnu sašūšanu un pārsūšanu, dzensiksnu, ķēžu un virvju uzlikšanu un noņemšanu un tam līdzīgus darbus drīkst uzticēt tikai lietpratējiem strādniekiem.

79. Pie 78. p. minētiem darbiem nedrīkst pielaist mazgadīgus, nepieaugušus (jaunākus par 17 gadiem) un sievietes.

V Darba mehanismi.

80. Lai pēc iespējas vairāk nodrošinātos pret nelaiemes gadījumiem, tad pie visiem darbu mehanismiem, ja tikai to pielaiž viņu darba gaita, jāpiemēro sekošie (81. līdz 84. p. p.) uzstādīšanas un ierīkošanas vispārīgie noteikumi.

81. Darbu mehanismi, kuŗus dzen transmisijas, jāapgādā ar atvienošanas mehanismiem, ar kuŗu palīdzību varētu ātri un ērti viņas apturēt. Atvienošanas mehanisma konstrukcija nedrīkst pielaist patvaļīgu darba mehanisma ieslēgšanu. Lai dzensiksna varētu pārvest no darbā ripas uz brīvo ripu, tad, izņemot pakāpjveidīgās ripas, visiem darba mehanismiem jāpierīko labi nostiprinātas siksnu pārvešanas dakšiņas.

82. Dažādu darba mašīnu griezošas vai kustošas daļas, pie kuŗām strādnieki savu darbu izpildīdami vai gaŗāmiejami varētu nejauši piedurties, pietiekoši jāaizsedz vai jāaizžogo, tāpat attiecīgā veidā jāaizsedz vai jāaizžogo arī tās mehanismu daļas, kuŗas saplīsdamas, izkrizdamas vai nokrizdamas varētu apdraudēt strādnieku drošību.

83. Visas tās darba mehanismu daļas, kuŗas, lai gan nekustas un negriežas, bet ar savu formu, temperatūru vai citām savām fiziskām īpašībām var būt kaitīgas strādājošām vai gaŗāmejošām personām. Ja viņām nejauši gadītos pie tām piedurties, ir jāaizsedz vai attiecīgi jāaizsarga.

84. No attiecīgas puses jāaizsarga ar ciešu, stipru sētu visi darba mehanismi, kuŗi uzstādīti metala vai citādu atkritumu sasmalcināšanai, ja pie darba, sasmalcināmo vielu daļiņām izlecot, varētu tikt apdraudētas personas, kuŗas šais telpās atrodas, t. i. mehanismi, kuŗi neatkarīgi no savām daļām, bet ar savu darbu draudētu ar briesmām.

85. Attiecībā uz nākamās punktās pievestām atsevišķām darba mehanismu grupām, ar 80. punktā pievestiem izņēmumiem, jāizpilda nākošos punktos paredzētie noteikumi.

86. Apaļie zāģi, ja viņi pēc darba gaitas var apdraudēt strādnieku drošību, jāaizsarga no nestrādājošas puses ar pastāvīgiem aizžogojumiem vai aizsargiem, bet no darba puses apgādājami ar aizsargu līdzekļiem, kas, ja vien iespējams, mehaniski paceļas un krīt. Bez tam, lai attiecīgos gadījumos aizsargātu zāģus no iespīšanās starp zāģējamo priekšmetu, aiz zāģa jāieliek ķīlis, kas zāģējamo priekšmetu pietiekoši izplēstu.

87. Attiecīgas aizsargu ietaises jāierīko arī ēveļmašīnām, fūgošanas mašīnām, frēzmašīnām un citām līdzīgām mašīnām, pie kuŗām materialu padod ar roku, kas strādā ar ātri griezošamies nažiem, kaltiem, frēzēm u. t. t., kuŗi pēc savas iekārtas un būves var kaut kā apdraudēt strādnieku drošību.

88. Presēm, spiešanas, štancēšanas, svērtēniskām ēveļmašīnām un citiem aparātiem, kur darbojas ar stanču, puansonu (spiedņu) u. t. t. palīdzību, attiecīgās vietās ierīkojamas aizsargu ietaises priekš roku aizsargāšanas. Ja pie šiem aparātiem atrodas balansieri, tad, bez minētām aizsargu ietaisēm, vēl jāgādā par balansieru un bumbu ceļa aizsargāšanu, ja pēdējie pēc savas iekārtas var apdraudēt strādniekus.

89. Lietojot aparatus ar ātri griezošamies teceļu akmeņiem, šmirģeļu ripām un tamlīdzīgiem akmeņiem un ripām, briesmas, kuŗas var celties minētiem akmeņiem un ripām saplīstot, jānovērš vai jāpamazina ar to, ka šīs ripas un akmeņus apšuj ar stipriem aizsargiem, akmeņus un ripas labi nostiprina uz asīm un nepielaiž lielāku apgriešanās ātrumu, nekā aprēķins to atļauj.

90. Ielaižamie un izlaižamie caurumi pie dezintegratoriem, bumbu dzirnavām (Kugelmühle), sadrupināšanas, laušanas, maisīšanas un citām mašīnām, kurās lieto materialu sasmalcināšanai, sadalīšanai vai samaisīšanai, jāierīko tā, ka strādnieki ir aizsargāti no pieduršanās pie griezošajiem daļām, no kurām varētu draudēt briesmas.

91. Valči un kalandri un tamlīdzīgi mehānismi jāaizsarga tā, ka strādnieku rokas nevarētu nokļūt starp valčiem.

VI. Smagu priekšmetu pārvietošana ar rokām.

92. Stalazām, blokiem, tricēm, domkratiem, trulišiem u. t. t., kurus lieto smagu priekšmetu pārvietošanai, jābūt pietiekoši stipriem samērā ar pārvietojamo lietu smagumu.

93. Pie smagu priekšmetu pārvietošanas ar rokām, kur vajadzīgs vairāku strādnieku kopīgs darbs, jāgādā par aizsardzību pret pārvietojamo smago priekšmetu apgāšanos, slīdēšanu, velšanos u. t. t. Minētos darbus drīkst veikt tikai lietpratēju vadībā.

94. Smagu priekšmetu pārvietošanas darbus nedrīkst izpildīt mazgadīgi (līdz 15 gadiem) un sievietes, kuŗas uz grūtām kājām.

VII. Ceļamās mašīnas un citi ceļamie mehānismi.

95. Visas, kā mantu, tā arī cilvēku ceļamās mašīnas (lifti), ja viņu šachtu laukums lielāks par 0,52 m² (1 kvadrataršinas), padotas sekošiem noteikumiem.

96. Ceļamo mašīnu šachtas (t. i. telpa, kuŗā staigā kuŗis vai platforma), ja tās atrodas ēku iekšienē, no visām pusēm jāiežogo 2,2 metrus (3 aršinas) augsti no katra ēkas stāva grīdas, vai trepju pakāpieniem, ja trepes piesienas pie šachtas. Tikpat augsti jāiežogo šachtas apakšdaļa liftiem, kuŗi atrodas ēku ārpusē. Šachtu aizžogojumiem jābūt tādiem, ka caur viņiem nav iespējams izbāzt roku.

97. Ceļamo mašīnu šachtu ieejas un uzlādēšanas caurumiem jāpietaisa durvis, aizsargi vai drāšu pinumi. Minēto caurumu aizsargāšana ar ķēdēm un tauvām vai ar margām uzskatāma par nepietiekošu. Durvis, aizsargi un drāšu pinumi jātur vienmēr aizslēgtas vai jāietaisa tā, ka viņus var attaisīt tikai tad, kad lifta platforma pret tām nostājas. Bez tam ietaisei jābūt tādai, ka lifta platforma var pacelties vai nolaisties tikai pēc durvju aiztaisīšanas.

98. Pie caurumiem, kuŗi iziet uz lifta šachtu, jābūt skaidri lasāmiem sekošiem uzrakstiem:

- a) uz liftiem, kuŗi nodomāti tikai mantu ceļšanai, jābūt uzrakstam par ceļamo mantu pielaižamo lielāko smagumu kilogramos un aizliegumu celt cilvēkus,
- b) uz liftiem, kuŗi nodomāti mantu un cilvēku ceļšanai, jābūt uzrakstam par ceļamo mantu pielaižamo lielāko smagumu kilogramos un arī pielaižamo lielāko skaitu ceļamo cilvēku, ieskaitot lifta vadoni.

Celt lielāku smagumu vai vairāk cilvēku, nekā tas uzrakstos atzīmēts, nav atļauts.

99. Mantu ceļšanai paredzētām platformām jābūt no tām pusēm, no kuŗām mantas neiekrauj vai neizkrauj, tā iežogotām, ka ceļamo mantu noslīdēšana, novelšanās, nokrišana vai ieķersšanās šachtas sienās nav iespējama.

100. Tādu liftu platformām, kuŗas lieto tiklab mantu, kā cilvēku ceļšanai, jābūt no 97. p. minētām pusēm aizsargātām ar sienu vai bieziem treliņiem mazākais 2,2 m (3 aršinas) augstumā.

Ja šachta no ieejas vai iekraušanas puses nav visā augstumā aizsargāta, tad tanī platformas pusē, no kuŗas notiek mantu iekraušana vai cilvēku iekāpšana, jā-

būt durvīm, aizsargiem vai drāšu pinumiem. Šādu liftu platformām jābūt ar jumtu.

101. Liftu platformas jāierīko tā, ka pie mehānisma sabojāšanās platforma vai nu tūlīn nostājas, vai viņas uz leju slidēšanas ātrums pamazinās līdz 1,6 m ($2\frac{1}{4}$ aršinas) sekundē. Bez tam lifti, kuņi domāti cilvēku celšanai, jāapgādā ar ātruma regulatoru.

102. Liftu pretsvāriem jānodrošina noteikts ceļš, lai tie caur nogriešanos no šī virziena nesabojātu platformu vai neievainotu cilvēkus. Ja pretsvāri atrodas ārpus šachtas, tad viņu ceļam jābūt no augšas līdz zemei iežogotam.

103. Visiem liftiem jābūt ar automatisku ietaisi platformas noturēšanai tiklab visaugstākā, kā viszemākā vietā.

104. Ne retāk kā vienu reizi gadā lifti jāpārbauda, vai viņu visas daļas pareizi darbojas un vai viņi ir pietiekoši stipri priekš ceļamā svara. Pie pārbaudīšanas liftiem, kuņi domāti cilvēku celšanai, jāiztur divreiz tik liels svārs, nekā tas pielaists pastāvīgā darbā, un liftiem, kuņi domāti tikai mantu celšanai, $1\frac{1}{4}$ reizes lielāks svārs. Drošības ietaises jāpārbauda ar vislielāko pielaisto celšanas svāru. Pārbaudīšanas rezultāti jāieraksta šņoņu grāmatā un jāparaksta atbildīgai personai un lieciniekiem.

105. Ceļamās mašīnas apkalpošanai drīkst pielaist tikai tādas personas, kas labi pazīst viņu ietaisi un viņu vadīšanu un kuņas nav jaunākas par 17 gadiem.

106. Uz visiem citiem ceļamiem mehānismiem (izņemot ceļamās mašīnas) jābūt skaidri salasāmiem uzrakstiem labi redzamā vietā par vislielāko pielaižamo svāru.

107. Visas šo mehānismu draudošās daļas, kā zobrati, frikcijas rati, ripas, spara rati u. t. t., pieejamās vietās pietiekoši jāaizsarga vai jāiežogo.

108. Rokas vinčas jāierīko tā, ka pie mantu lejā laišanas ar viņu (mantu) pašu svāru roktuņi negrieztos līdzī.

109. Pie ceļamiem krāniem un līdzīgiem ceļamiem mehānismiem jābūt tādai ietaisei, kas nepielaiž ceļamo priekšmetu patvaļīgu lejā slidēšanu. Ja krānam ir ietaise celšanas ātruma pārmaiņai, tad šai ietaisei jābūt tādai, ka tā nevar patvaļīgi uzsākt darboties.

110. Ja uz tilta krāna platforma atrodas krāna vadītājs, tad platforma jāiežogo ar margām un bez tam tā jāietaisa, ka krāna vadītāju nevar aizķert ne darbības jumts, ne arī citas ēkas daļas.

111. Zem pakārtiem vai paceltiem smāgiem priekšmetiem nav brīv strādniekiem ne staigāt, ne arī uzturēties, ja to taisni neprasa ražošanas gaita.

112. Ceļamie mehānismi (izņemot ceļamās mašīnas) ne retāk kā vienu reizi gadā jāpārbauda, vai tie kārtīgi strādā un vai visas viņu sastāvdaļas pietiekoši stipras. Pārbaudot ar mehānismiem ceļ $1\frac{1}{4}$ reizes smāgākus priekšmetus, nekā tas priekš pastāvīga darba pielaists, un pārbaudīšanas laikum jābūt pietiekošam priekš pārbaudīšanas rezultātu noskaidrošanas. Kēdes un virves jāpārbauda visā garumā. Pārbaudīšanas rezultāti jāieraksta šņoņu grāmatā un jāparaksta atbildīgai personai un lieciniekiem.

Rīgas pilsētā rūpniecības ēkas ceļot, jāievēro šādi galvenie būvnoteikumi:*)

Par atļauju privatbūvēm

Darbi, kuņiem vajadzīga atļauja.

1. §.

Pilsētas valdes apstiprināšana vajadzīga:

1. Jaunbūvēm un visādu šķiru pārbūvēm, to starpā arī visiem pārgrozījumiem tiklab ielu fasadēs, kā arī tādās, kas ir redzamas no ielām un laukumiem;
2. sētu celšanai gar ielām un uz robežām;
3. ūdensvadu, apakšzemes un atklātu ūdens novadu ierīkošanai;
4. ietņu (kājceļu) iekārtošanai un to apstādīšanai ar kokiem;
5. jaunu ielu iekārtošanai; esošo ielu pārgrozīšanai un nostiprināšanai.

2. §.

Tāpat pilsētas valdes atļauja vajadzīga, pie kam lūdzējam jāievēro tikai 3., 4. un 7. §§ noteikumi, šādiem darbiem:

1. fasades sienu apšuvuma un apmetuma atjaunošanai;
2. jaunu aiņu laušanai logiem un durvīm, izņemot logus ielas fasadēs un no ielas un laukumiem redzamās sienās, kuņiem jāievēro kārtība, kas noteikta 1. § 1. p. minētiem darbiem;
3. vecu sienu izlaušanai un jaunu sienu celšanai ēku iekšienē;
4. jumtu segas atjaunošanai;
5. jaunu kurināmo vietu, pavardu, krāšņu un dūmeņu ierīkošanai;
6. ielu un robežu sētu izskata pārgrozišanai un pamatīgai izlabošanai.

Piezīme. Par fasades krāsošanu, izšuvošanu, fasades apšuvuma izlabošanu, logu un durvju jaunu slenģu (bet ne rāmju) ielikšanu, nepārgrozot to agrāko izskatu, dūmu skursteņu pārmūrēšanu un par tādu jumtu izlabošanu, kas nav segti ar cietu materialu, katrā ziņā rakstiski jāpaziņo pilsētas valdei pirms darbu sākšanas.

Atļaujas noilgums.

3. §.

Atļauju būvdarbiem izdod uz vienu gadu, un tā zaudē spēku tiem paredzētiem darbiem, kas nav iesākti šai laikā.

*) Skat. arī cand. oec. Arn. Elpers un inž. Al. Bulle — Rokas grāmata rūpniekiem un amatniekiem. 1937., 93.—129. lpp.

L ū g u m i p ē c a t ļ a u j a s.

4. §.

Lūdzot atļauju visādu šķiru darbiem, jāuzraksta uz noteiktas formas veidlapas, apliecinātas ar īpašnieka parakstu:

1. īpašnieka kārta, vārds un uzvārds;
2. pilsētas daļas, iecirkņa un ielas nosaukums, ielas Nr. un grunts piederība pēc pilsētas grunts grāmatām (grupa un Nr.);
3. kādus darbus paredz izdarīt;
4. atbildīgā tehnika — vadītāja vārds. — Darbiem, kas minēti 2. §, atbildīgā tehnika vai meistara — darbu izdarītāja vārds minams tikai tādos gadījumos, kad pilsētas valde atzīst to par vajadzīgu.

Pie lūgumiem pēc atļaujas visādu šķiru būvdarbiem jāpieliek tā zemes gabala plāns (grunts karte), uz kuŗa nodomāts būvdarbus izdarīt. —

Katram apbūvējamam zemes gabalam jābūt pēc zemesgrāmatām pilnīgi patstāvīgām, no citiem atdalītam.

5. §.

Pie lūgumiem pēc atļaujas būvdarbiem, kas minēti 1. §, pēc to šķiras, jāpieliek ziņas un zīmējumi, kas pilnīgi paskaidro paredzētos darbus:

A. Jaunbūvēm un pārbūvēm

1. Situācijas plāns.

Tanī jābūt iezīmētām visām ēkām, kas paredzētas kā jaunbūves vai pārbūves, tāpat citas tām tuvākās, jau agrāk uz tās pašas grunts uzceltās, kā arī noplēšanai nolemtās ēkas, akas un citas ziņas, pēc kuŗām var redzēt, vai būves atrodas uz grunts pareizā stāvoklī.

Situācijas plānā jāieraksta: pieguļošās ielas nosaukums, kaimiņu īpašumu apzīmējums (grupa un Nr.), visu situācijas plānā uzzīmēto ēku mērķis, ziņas par to sienu un jumtu materialu, stāvu skaitu, ēku augstumu un par to, vai ēkas apkurināmas vai ne.

Ar skaitļiem jāapzīmē pieguļošo ielu platumi un pagalmu apmēri, ēku starpas, caurbraucamu un caurstaigājamu vietu mēri un visi citi pēc šiem būvlikumiem būvēm ievērojami mēri.

2. Būves projekts.

Projektam jāsaturs visu stāvu plāni, kuŗos iezīmēti: kāpes un to materials, kurināmie pavardi, dūmeņi un citi kanāļi un tukšumi sienās, tāpat vispārēju ēku, kā arī kāpju un ateju bedŗu, ielu un laukumu puses fasažu, kā arī to ēku daļu, kas redzamas no ielas vai laukuma, šķersgriezumi.

Viena patstāvīga dzīvokļa dzīvojamās vai citiem mērķiem nolemtas telpas plānos jāapzīmē ar gaišām, vispār iesegtām, viegli vienu no otras atšķiramām krāsām; telpas iedzīvotāju kopīgai lietošanai un satiksmei iesedzamas ar gaiši zilu krāsu.

Ar skaitļiem jāuzrāda ēkas augstums, sienu biezums, caurbraucamu un caurstaigājamu vietu platums un visi citi ar šo likumu prasītie mēri.

Ielu un no ielām un laukumiem redzamu fasažu pārgrozīšanai vajadzīgi tikai fasažu zīmējumi, kuŗos ar sarkanu krāsu apzīmēti nodomātie pārgrozījumi. Citas ziņas sniedzamas vienīgi pēc pilsētas valdes pieprasījuma, pamatojoties uz 7. §.

B. Ielu un robežu sētu celšanai

Vajadzīgs situācijas plāns ar iezīmētām līnijām, pa kuņām paredzēts sētu celt; ielu sētām bez tam jāparāda priekšpuses skats un jāmin būvmaterials.

C. Būvdarbi, kas minēti 1., p. 3., 4. un 5. §

Ziņas un zīmējumi pēc pilsētas valdes noteikumiem.

6. §.

Situācijas plāni, būves projekti un citas paredzēto būvdarbu paskaidrošanai vajadzīgās ziņas iesniedzamas 2 eksemplāros uz 23 un 35,5 cm (9 un 14 collu) lieluma lapām; lapas jāiestiprina noteiktas formas vākos ar virsraksta lapu.

Projektus satīt ruļļos aizliegts. Viens eksemplārs jāiestiprina cietos vākos.

Iesniedzamie zīmējumi jāizgatavo uz stipra zīmējamā papīra vai uz caurredzama audekla. Kopijas uz caurredzama papīra nepieņem.

Zīmējumiem noteikti šādi mērogi, kas uzrādāmi zem attiecīgiem zīmējumiem: situācijas plāniem: mērogs 1:600, t. i. 1 cm = 6 m (1 colla 50 pēdām).

Stāvu plāniem, fasādēm un šķērsriezumiem: 1:100, t. i. 1 cm = 1 m (3 collas 25 pēdām) vai 1:200, t. i. 1 cm = 2 m (3 collas 50 pēdām), detaļiem 1:20, t. i. 5 cm = 1 m (3 collas 5 pēdām).

Būvmateriala apzīmēšanai projektos noteiktas šādas caurredzamas krāsas (Lasurfarben):

Mūra daļas: jaunas ar karminu, vecas ar pelēki zilganu krāsu.

Koka daļas: jaunas ar gaiši dzeltenu krāsu, vecas ar dedzinātu sienu.

Čuguna daļas: ar neitraltinti.

Dzelzsdaļas: ar zilu krāsu.

Noplēšanai nolemtās daļas apzīmējamas ar gaišu tušu un uzrakstu «noplēšanai»; nodomātie pārgrozījumi apzīmējami ar sarkanu tinti.

Pildītu statņu sienu, gīpsa dēļu un citu še neminētu materialu un konstrukciju apzīmēšanai var ievēlēt citas parastās krāsas, kuņu nozīme norādāma zīmējuma malā.

7. §.

Ja pilsētas valde atzīst par vajadzīgu, tad apstiprināšanai iesniegtās ziņas jāpapildina plašākiem paskaidrojumiem, zīmējumiem, statistiskām aplēsēm u. t. t.

8. §.

Visi iesniegtie zīmējumi un ziņas jāparaksta būvtechniķim, darbu vadītājam.

Paziņošana kaimiņiem.

9. §.

Pirms fabriku ēku vai darbnīcu būvprojektu apstiprināšanas, pilsētas valde paziņo kaimiņam vai viņu vietniekiem par paredzēto būvi.

Būvdarbu sākšana.

10. §.

Īpašniekam, kas dabūjis atļauju darbu sākšanai, pirms to sākšanas jālūdz no pilsētas valdes ziņas par jau esošiem un nodomātiem ūdens novadiem, par ielu un

ietņu platumu un augstumu, un jā rūpējas par to, lai viņam tiktu ierādītas projektētās būves robežas no kaimiņu, kā arī no ielas puses un pēc visu šo minēto ziņu ievākšanas, būvdarbu sākuma laiks jāpaziņo:

1) atbildīgam būvtechnikim — vadītājam;

2) pilsētas būvpārraudzības attiecīgai personai, pēc tam, kad abus apstiprināto zīmējumu eksemplārus parakstījušas personas, kas uzņēmušās atbildību par būvdarbu pareizu un likumīgu izdarīšanu: būvtechnikis un, uz pilsētas valdes vēlēšanos, mūrnieks un namdaļu darbu izdarītājs, bet kad tas viss izdarīts:

3) attiecīgam policijas iecirkņa priekšniekam.

Par šādiem ziņojumiem atzīmē uz apstiprinātiem projektiem.

Ielu daļu, kuŗu drīkst izlietot sastatņiem un materialu nokraušanai, ierāda policija pēc 68. § noteiktā apmēra.

Ja būvdarbus pārtrauc ilgāk par vienu gadu, tad šie ziņojumi jāatjauno.

Piezīme. Ja pa būvlaiku nama īpašnieks atteic būves vadītājam vai mūrnieku un namdaļu izdarītājiem, vai vēlas viņu vietā pieņemt citus, tad par to viņam iepriekš jāziņo pilsētas valdei.

Tas pats jādara arī būves vadītājam un mūrnieku un namdaļu darbu izdarītājiem tanīs gadījumos, kad tie aizkavēti, aizceļo vai vēlas atteikties no uzņemtiem pienākumiem.

Būvdarbu uzraudzība

11. §.

Lai varētu pārlicināties, vai būvdarbus izdara pareizi, par būvdarbu gaitu jāpaziņo pilsētas valdei šādos termiņos:

1) pēc pamatņu ielikšanas;

2) pēc pusbūves pabeigšanas (Rohbau), t. i. pēc visu sienu uzcelšanas ar visām dzelzskonstrucijām, enkuriem un saišķiem, pēc siju uzlikšanas un jumta apjūšanas, bet vēl pirms kaut kādu daļu apšūšanas un apmešanas, smilšu griestu un velvju apbēršanas un grīdu likšanas;

3) pēc visas būves arī visu iekšdarbu beigšanas.

Par to būvdarbu beigšanu, kuŗi padoti pārbaudei (apskatei no uzraudzības iestādes), ziņojumi jāiesniedz ar rakstu vai mutiski, un tas jādara īpašniekam un būves vadītājam pēc tam, kad pēdējais (vadītājs) ir uz vietas pārlicinājies par apskatāmo būves daļu pareizu izdarīšanu, un par to, ka būve droši pieejama apskatei visās tās daļās.

Būvdarbus dabā apskata un salīdzina ar apstiprinātiem zīmējumiem un citiem dokumentiem pilsētas valde iepriekš noteiktā laikā (dienā un stundā) būvtechniķa (vadītāja) vai būves izdarītāja klātbūtnē. Apstiprinātiem zīmējumiem un visiem uz būvi attiecīgiem dokumentiem jābūt vienmēr būves vietā labā stāvoklī.

Pēc darbu apskates tiek izdota apliecība, ka darbi izdarīti pareizi, un 2. punktā minētos gadījumos tiek noteikts termiņš darbu turpināšanai.

Mūŗa sienu celšana.

12. §.

Visāda veida mūrēšanas darbi noliegti laikā no 15. nov. līdz 15. martam, kā arī iestājoties salam pēc Reomira 4^o un vairāk. Darbu turpināšanu aizliegtā laikā sevišķi svarīgos gadījumos var pilsētas valde atļaut, ja būvētājs izlieto visus līdzekļus javas ātrākai sacietēšanai (nosiešanai) un sienu drīzai izžāvēšanai.

A p m e š a n a u n s m i l š u g r i e s t u a p b ē r š a n a.**13. §.**

Mūra ēkas, kas paredzētas apdzīvošanai, pēc pārbaudes pusbūvē, līdz apmešanas sākšanai un smilšu griestu apbēršanai jāvēdina, ne mazāk par 4 mēnešiem pie vaļējām vai ne gluži cieti aizvērtām logu un durvju ailēm.

Mūra būves, piebūves un uzbūves, kurās atrodas dzīvojamās telpas, atļauts apmest no ārpuses tikai pēc vienas ziemas, skaitot no ēkas pārbaudes pusbūvē.

Izvilkt dzegas, logu un durvju apmales un citus arhitektoniskus sīkumus, izšuvot bez apmetuma atstājamās ārsienas un apmest brīvi stāvošus pretugunsmūrus tūlīn, ceļot pašu sienu.

No ielas redzamām mūra ēku fasadēm un fasades daļām jābūt apmestām vai apšūtām ar dabīgā vai mākslīgā akmens plātnēm; tāpat koka ēku ārsienām jābūt apšūtām vai apmestām 1 gada laikā, skaitot no atļaujas izdošanas dzīvojamo ēku apdzīvošanai vai no nedzīvojamās ēkas galīgas pieņemšanas.

P i e z ī m e. Pie dzīvojamām telpām, pēc šo būvnoteikumu jēdzieniem, pieskaitāmas ne tikai telpas, kas lietojamas kā pastāvīgi dzīvokļi un guļvietas, bet arī visas tādas telpas, kurās ļaudis uzturas ilgāku laiku, piem.: skolas, tirdzniecības telpas, kantoņi, biroji, veikali, viesnīcas, darbnīcas un citas rūpniecības iestādes, kurās ļaudis uzturas vai strādā ilgāku laiku. Spīķeņi nepieder pēc šo būvnoteikumu jēdziena pie dzīvojamām telpām, lai arī viņos tiktu darīti kādi darbi.

T a p s ē š a n a.**14. §.**

Mūra būvju, piebūvju un uzbūvju telpās sienas tapsēt atļauts ne agrāk kā 3 gadi pēc pārbaudes pusbūvē.

A p d z ī v o š a n a.**15. §.**

Pēc visu darbu beigšanas jaunbūvēto vai pārbūvēto dzīvojamo telpu īpašniekam iepriekš apdzīvošanas jēlūdz, lai Veselības komisija telpas apskata un lai izdo apliecību, ka tās apdzīvošanai derīgas.

Bez šādas pilsētas valdes izdotas apliecības telpu apdzīvošana aizliegta.

P i e z ī m e. Pilsētas valde paziņo policijai par atļauju ēku apdzīvot.

Ūdens apgādāšana un novadīšana**Ū d e n s a p g ā d ā š a n a.****70. §.**

Katra apbūvējamā grunts jāapgādā ar ūdeni no ūdensvada, arteziskas vai vienkāršas, t. i. gruntsūdens akas. Ūdens no gruntsūdens akām ir lietojams ēdieniem tikai tādā gadījumā, ja tam ir pilsētas valdes atļauja. Gruntsūdens akām jāatrodas vismaz 8,54 m (28 pēd.) attālu no zirgu un liellopu kūtim, ateju, samazgu un mēslu bedrēm un citām netīrumu krātuvēm.

Gruntsūdens aku sienas jātaisa no nemirkstama materiala un vismaz 92 cm (3,02 pēd.) pāri par zemes virsu.

Akas jāapsedz ar cietiem vākiem.

Ap aku zeme jāizbrugē visapkārt 92 cm tālu ar slīpumu no akas prom.

Ūdens novadīšana.

71. §.

Atmosferisku (lietus un sniega) ūdeņu, kā arī saimniecību, rūpniecību, fabriku akūdeņu un skalojamo pisuaru ūdens novadīšanai, katra grunts jāapgādā ar vadiem no nemirstama materiala, kuņi savienojami ar apakšzemes vadiem uz ielām tur, kur tādi ierīkoti. Bez tam atmosferiskus ūdeņus atļauts novadīt uz ielas.

Pilsētas valde var pieprasīt, lai ierīko ietaises ūdens novadīšanai arī uz neapbūvētiem zemes gabaliem, ja tas izrādītos par vajadzīgu.

Ēku ūdens novadīšana.

72. §.

Caurules, kas novada ūdeni, un ietaises ūdeņu uzņemšanai ēkas iekšpusē jāierīko pietiekošos samēros, atkarībā no novadāmo ūdeņu daudzuma un ievērojot šādus noteikumus:

1. Katram atsevišķam novadīšanas ietaises tīklam jāierīko atsevišķa vēdināšanas caurule caur ēkas jumtu, vai tas jāsavieno ar vēdināšanas kanāli ēkā. Vēdināšanas caurules un kanāli jātaisa pietiekošā resnumā, lai būtu iespējams izvēdināt visu cauruļu tīklu; cauruļu sienām jābūt no nedegama materiala un pēc iespējas sildāmām, lai veicinātu vilkšanu.

2. Ietaises šķidrumu uzņemšanai (virtuvju un mazgājamo galdu izlejamas bļodas, vannas, pisuari u. t. t.) jāapgādā ar piemērotiem noslēdzējiem pret gāzēm, kas no vadiem varētu iespieties telpās. Šiem noslēdzējiem jābūt viegli pieejamiem tīrīšanai, kad viņos sakrājušies netīrumi.

3. Izņemot eļļas noslēdzējus, visi citi tamlīdzīgi aparāti apgādājami ar ūdensvada krāniem, lai viņus pēc vajadzības varētu mazgāt ar tīru ūdeni.

Pagalma ūdens novadīšana.

73. §.

Caurules pagalmos, kuņas savieno ēku ūdens novadcaurules ar pilsētas ielu caurulēm, jāierīko ar pietiekošu kritumu pret pēdējām.

Atkarībā no vadu gaŗuma pagalmā jāietaisa akas ūdens saplūšanai un tās jāapgādā ar vākiem un restēm pēc noteikta tipa.

Rūpniecības ēkas

Vispārīgs.

74. §.

Fabrikas, darbnīcas, publiskas pirtis un vispārīgi rūpniecības iestādes ir atļauts ierīkot pamatojoties uz pastāvošiem likumiem un ņemot vērā briesmas, zaudējumus un neērtības, kādas varētu celties kaimiņiem.

75. §.

Rūpniecības iestādes, kas ar troksni, dūmiem, tvaikiem u. c. var būt par cēloni briesmām, zaudējumiem vai neērtībām, var celt tikai ar blakus un otrpus ielas atrodošos kaimiņu īpašnieku atļauju.

Akmeņu būvju I un II iecirknī minētās rūpniecības iestādes pavisam aizliegts celt, kaut arī kaimiņiem pret celšanu iebildumu nebūtu.

Pilsētas valdei ir dota tiesība, aizliegt minētās rūpniecības iestādes apdzīvotās pilsētas daļās un noteikt, cik tālu tām jāatrodas no apbūvētiem apvidiem, ja tas izrādās par nepieciešamu, raugoties uz vispārības veselības stāvokli un uguns briesmām.

P a g a l m i.

76. §.

Pie rūpniecības iestāžu ēkām jābūt plašiem un pilnīgi brīviem pagalmiem, pēc iestādes vajadzībām un pilsētas valdes ieskatiem, bet ne mazākiem par 23. § noteiktiem mēriem.

Ē k u d a ļ a s.

77. §.

Kāpju skaits rūpniecības ēkās, to materials un stāvoklis jāpiemēro būvlikumu norādījumiem, cik tālu tie attiecas uz fabriku un rūpniecības iestāžu ēkām; kāpju telpu, to sienu, griestu un grīdu ierīkojumi, tāpat vēdināšana un apgaismošana, kā arī ieeju un caureju iekārtojumi kāpju telpās padoti tiem pašiem noteikumiem, kuŗiem dzīvojamu ēku kāpes.

Kāpes atļaujamas tikai ar taisniem gājieniem, bez grieztiem kāpieniem; podestos starpkāpieni aizliegti. Kāpienu gaŗums un podestu platums aplešams tā, lai uz ik 100 cilvēkiem iznāk ne mazāk par 70 cm (27,56 collas) platuma; mazākais gājiena un podestu platums nedrīkst būt mazāks par 1,10 m (3,61 pēd.).

Bez likumīgā kāpju skaita ēkas iekšienē pielaižamas arī vaļējas kāpes no āra ar taisniem gājieniem un ar margu.

Ateju vietu un bedŗu ierīkošana rūpniecības ēkās padota tiem pašiem noteikumiem, kādi pastāv šīm ietaisēm dzīvojamās ēkās. Sēdekļu skaits un silu gaŗums aplešams pēc ļaužu skaita iestādē: uz ik 25 strādniekiem pa vienam ateju sēdeklim un pa 70 cm pisuara siles gaŗuma.

Darba telpās katram strādniekam jābūt vismaz 15 m³ (1,54 kub. asis) gaisa tilpuma.

Visās darba telpās nepieciešami vajadzīgas vēdināšanas ietaises, kā: atveŗami vēdlogi, viegli veŗami logi, vēdināšanas klapes krāsnīs, dūmeņos u. c. v. Pilsētas valdei ir tiesība prasīt, lai zināmos gadījumos ierīko pastiprinātu vēdināšanu.

Rūpniecības iestādēs jāierīko sevišķas pietiekoša lieluma mazgāšanās telpas, kā arī telpas virsdrēbju novietošanai.

Tādās iestādēs, kuŗās strādnieki turpat uzglabā pārtiku un ēd, jāierīko arī sevišķas ēdamistabas; iestādēs, kur izgatavo vai apstrādā veselībai kaitīgas vielas, ēdamistabas jāatšķiŗ no citām telpām.

P r e t u g u n s b r i e s m ā m.

78. §.

Pret uguni nedrošas iestādes, kā arī pret uguni nedrošu vielu noliktavas jāatšķiŗ no guļamām telpām ar velvēm, pretugunsmūŗiem vai noteiktām spraugām.

Rūpniecības, kur izgatavo vai apstrādā viegli degošas vielas, krāšņu kurtuves ierīkojamas ārpus darbnīcām, atsevišķās pārvēvētās telpās, no nedegama materiala. Ja darba gājienam tas būtu vajadzīgs, lai kurtuves atrastos darbnīcas telpās, tad krāsns mute jāieŗzogo ar sienīņu no nedegama materiala; tādā kārtā krāsns mutej iznāk aizgalds no virsas nenoklāts, bet ar nedegama materiala grīdu. Galdnieku darbnīcu plītēm, uz kuŗām vāra līmi, jābūt bez caurumiem.

Visas kurināmās vietas jāapgādā ar ietaisēm dzirksteļu ķeršanai un dzēšanai; to dūmeņiem jāpārsniedz kaimiņu ēku jumtu augstums un jābūt tā ierīkoti, ka no tiem paceldamās kaitīgās gāzes tiek atturētas un iznīcinātas un dūmi no tiem netiek izlaisti bieziem mutuļiem.

Šie noteikumi nāk spēkā pastāvošām rūpniecības ēkām, attiecoties uz dzirksteļu ķeršanu, dūmeņu augstumu un ietaisēm gāžu atturēšanai, pēc divi gadiem, bet attiecoties uz biezu dūmu aizturēšanu, tikai pie pastāvošo katlu namu pārbūves.

Ēku lielums.

79. §.

Rūpniecības iestādēm, kur tas rūpniecības veidam nepieciešams, ir pielaižamas ēkas augstākas un gaŗākas par šajos noteikumos minētiem mēriem un bez iekšējiem pretugunsmūriem.

Šķidrumu novadīšana.

80. §.

Tādas rūpniecības iestādes, kuŗām pēc to darbības vajadzībām jānovada pārlietoti šķidrumi lielā daudzumā, atļauts ierīkot tikai tādos pilsētas apvidos, kur šķidrumu iespējams novadīt vai nu dabiskos tekošos ūdeņos vai mākslīgās novadīšanas ietaisēs. Pie tam ierīkojamas nosēdināšanas un uzraudzības akas pēc attiecīgiem noteikumiem un izlietojami visi līdzekļi, lai novadāmos šķidrumus padarītu nekaitīgus.

Eksporta koku šķirošanas noteikumi

Latvijas tirdzniecības un rūpniecības kameras
paziņojums.

Latvijas tirdzniecības un rūpniecības kamera paziņo kokrūpniekiem, koku tirgotājiem, transporta uzņēmumiem un lūdz ārzemju koktirgotāju un organizāciju ievēribu tam, ka, sākot ar 1937. g. 12. augustu, sagatavojot eksporta kokus un eksportējot tos no Latvijas, jāpieturas pie tālāk minētās eksporta koku šķirošanas kārtības.

Šīs kārtības noteikumi izstrādāti pakāpeniski un atsevišķās daļās finanču ministrs tos apstiprinājis 1932. g. 10. dec., 1936. g. 18. sept., un 1937. g. 10. augustā. Tagad noteikumi izstrādāti visā pilnībā un ar augšā minēto 1937. g. 12. augustu tie visā pilnībā ir spēkā.

Latvijas tirdzniecības un rūpniecības kamera, izšķirot attiecīgās strīdus lietas, izdarot pārbaudes un ekspertīzes un sniedzot savas atsauksmes, pamatos savus atzinumus uz šo šķirošanas kārtību.

A. Bērziņš,
Latvijas tirdzniecības un rūpniecības
kameras priekšsēdētājs.
Alberts Zalts,
Latvijas tirdzniecības un rūpniecības
kameras ģenerālsēkretārs.

Rīgā, 1937. g. 12. augustā.

Eksporta koku šķirošanas kārtība

No Latvijas izvedamo koka materialu labumam, apstrādāšanas un mērīšanas veidiem jāatbilst turpmāk minētiem noteikumiem, ciktāl līgumos nav paredzēts citādi.

I. Zāģēti skuju koku materiāli.

A. Vispārējie noteikumi.

1. §.

No Latvijas izvedamo skuju koku planku un dēļu un to galu šķirnēm jāatbilst zemāk minētiem minimāliem noteikumiem, ciktāl līgumos nav paredzēts citādi.

2. §.

Zem planku nosaukuma saprotami zāģēti materiāli 2"—4", bet dēļu — zem 2" (neieskaitot) biezumā, abu gaļums — sākot ar 10' angļu vai 9' metriskā mērā.

Zem planku un dēļu galiem saprot: ja tie pārdoti pēc angļu mēra — gaļums 5—9 angļu pēdas (ieskaitot), pie kam vairums vai visi var būt 7', 7¹/₂' un 8' gaļi; ja tie pārdoti pēc metriskā mēra — gaļums 5—8 metriskas pēdas (ieskaitot).

3. §.

Viens standarts zāģētu materiālu satur 165 kub. pēdas angļu mērā resp. 4,672 ciešmetrus, un viņš jāpielīdzina:

3×9' plankas metr. gaļumos — 804 ²/₃ tek. metr. pēdām;

2¹/₂×7" plankas metr. gaļumos — 1241,45 tek. metr. pēdām;

3×9" plankas angļu gaļumos — 880,00 tek. angļu pēdām;

2¹/₂×7" plankas angļu gaļumos — 1357 ⁵/₁₆ tek. angļu pēdām u. t. t., pie kam aprēķināšana izdarāma ar noteiktību līdz trim decimalzīmēm.

4. §.

Izvedamiem materiāliem jāatbilst nevien šiem noteikumiem, bet arī līguma prasībām.

5. §.

Zāģētie kokmateriāli biezumā un platumā mērījami angļu mērā; gaļums mērījams pilnās angļu vai metriskās pēdās, pie kam atkāpšanās no pilnām pēdām līdz 2 collām uz leju pieļaujama pie 10% no gabalu skaita, izņemot «specialgaļumus», ja tādi līgumā minēti, pie kuņiem novirzieni pieļaujami tādā pat apmērā, bet tikai uz augšu.

6. §.

Zem normalas gaļumu specifikācijas saprot tirdzniecībā parasto gaļumu sadalījumu, kuņā ietilpst visi no zāģa kritušie gaļumi.

Ja nepastāv citas vienošanās, pieņemami sekoši normalie caurmēra gaļumi; plankām platumā:

8¹/₂" un vairāk — 14/15' angļu mērā vai 13/14' metr. mērā;

8", 7" un 6¹/₂" — 13/14' angļu mērā vai 12/13' metr. mērā;

6" un mazāk — 12/13' angļu mērā vai 11/12' metr. mērā;

dēļiem visos platumos — 12/13' angļu mērā vai 11/12' metr. mērā.

Caurmēra gaļumu aprēķina, tekošo pēdu kopskaitu dalot ar gabalu kopskaitu.

Noteicot caurmēra gaļumu ar vārdu «apmēram» (circa), var tikt pielaista svārstība līdz 3" uz leju; ja caurmēra gaļums uzdots nenoteikti, piem. 14/15', 15/16', 16/17' u. t. t., tad tam jābūt vismaz 14,1', 15,1', 16,1' u. t. t.

7. §.

Pie zāģa kritošo precī līdz 7" platumā var nodot puscollu platuma pakāpēs; bet platāku — tikai pilnās collās, izņemot dimensiju 3×8¹/₂" uz Franciju.

Caurmēra platums aprēķināms, reizinot atsevišķus platumus ar viņu standartskaitli un rezultātu dalot ar kopējo standartskaitli.

Apzīmējot caurmēra platumu ar vārdu «apmēram» (circa), pieļaujamas sekošas svārstības uz augšu vai leju:

B. Šķirņu apraksts.

16. §.

I šķirne («kroņi»).

Precei jābūt pilnīgi veselai, spodrai un sausai, kā arī labi apstrādātai; tāpat nav pieļaujami materiāli ar aplauzītām vai bārkstainām malām, nelīdzeni vai greizi apgrieztiem galiem; materiāliem jābūt taisni un līdzteku zāgētiem.

Ārējā izskata uzlabošanai šīs šķirnes materiālus nav atļauts apstrādāt ar kādiem balināšanas vai citiem ķīmiskiem līdzekļiem.

Nav pieļaujami kukaiņu bojājumi, mizas ieaugumi un sveķu ailes. Plankām pieļaujami stipra, vesela, pārzāgēta un abās platās skaldnēs neizejoša serde, bez plaisām un lobīšanās.

Serdi saturoši dēļi šai šķirnē nav pieļaujami.

Uz platām skaldnēm pieļaujami galos necīgi gaiši saules iesprēgājumi, ne garāki par pusi no plankas vai dēļa platuma.

Veseli, ar koksni cieši saauguši zari pieļaujami tikai serdes pusē un sekošā vairumā: plankās un dēļos — pa vienam gabalam vidēji uz katrām 4 pēdām materiāla gaļuma; plankām zaru caurmērs nedrīkst pārsniegt $\frac{1}{2}$ "", bet dēļiem $\frac{1}{4}$ " (pērļu zars). Krusta un citādi zari nav pieļaujami. 5% no gabalskaita planku augšgalā pieļaujami simetriskā nomale, katrā pusē līdz $\frac{1}{4}$ " plata un līdz 10% no materiāla gaļuma. Vienpusīga nomale, ja viņa nepārsniedz $\frac{1}{4}$ "", pieļaujami. Dēļiem jābūt bez izņēmuma asšķautņainiem.

Nekāda veida zilējumi nav pieļaujami; tāpat nav pieļaujami naglu vai dzintēju caurumi.

17. §.

II šķirne («puskroņi»).

Precei jābūt pilnīgi veselai, spodrai un sausai, kā arī labi apstrādātai; materiāli ar aplauzītām vai bārkstainām malām, nelīdzeni vai greizi apgrieztiem galiem šīn šķirnē nav pieļaujami, bet tiem jābūt taisni un līdzteku zāgētiem.

Ārējā izskata uzlabošanai nav atļauts apstrādāt šīs šķirnes materiālus ar kādiem balināšanas vai citiem ķīmiskiem līdzekļiem.

Nav pieļaujami mizas ieaugumi, kukaiņu bojājumi un sveķu ailes. Uz priežu materiāliem 10% no gabalskaita pieļaujami līdz 2 nelieli, gaiši pelēki traipi, kas cēlušies no uzkraušanas un kuņus iespējams noņemt ēvelējot.

Plankām pieļaujami stipra, vesela pārzāgēta un abās platās skaldnēs neizejoša serde, bez plaisām un lobīšanās. Serdi saturoši dēļi šīn šķirnē nav pieļaujami.

Veseli, ar koksni cieši saauguši un necaurejoši zari pieļaujami vidēji pa vienam gabalam — priedes materiāliem uz katrām 3 pēdām un egles materiāliem uz katrām 2 pēdām materiāla gaļuma ar caurmēru plankām līdz $\frac{3}{4}$ "", bet dēļiem līdz $\frac{1}{2}$ ""; bez tam pieļaujams neliels skaits veselu pērļu zaru. Mīnētais zaru skaits var būt sadalīts uz materiāla abām platām skaldnēm; uz šaurām skaldnēm pie priežu kokiem zari nedrīkst būt, pie egļu kokiem pieļaujami pērļu zari; krusta zari nav atļauti.

Uz abām platām skaldnēm zāga ķertā daļā var pieļaut niecīgus, taisnus, gareniskus un gaišus saules iesprēgājumus, ne garākus par materiālu platumu. Arī šādas plaisas ne dziļākas: plankām par $\frac{1}{4}$ "", bet dēļiem par $\frac{1}{8}$ " pieļaujamā kopgaļumā līdz $\frac{1}{3}$ no materiāla gaļuma; uz šaurām skaldnēm plaisas nav atļaujamas.

10% no gabalskaita var būt ar simetrisku mizotu nomali, kuņa var aizņemt līdz $\frac{1}{4}$ no biezuma; zāga ķertā daļa platuma virzienā var būt līdz $6\frac{1}{2}$ " platiem materiāliem par 10% šaurāka nekā attiecīgais platums, bet 7" un platākiem materiāliem šī starpība nevar būt lielāka par $\frac{3}{4}$ ".

Vienpusīga nomale pielaižama līdz pusei no abpusīgas nomales apmēriem.
Viegli iezilējusi prece pielaišta līdz 10% no gabalskaita.
Nav pielaižami naglu, kā arī dzinteļu caurumi.

18. §.

III šķirne.

Precei jābūt veselai, spodrai un iekraušanas sausai; tai jābūt labi apstrādātai. Pielaižami līdz 15% no gabalskaita no laika apstākļiem ietumšojuši, bet pie priežu kokiem arī iezilējuši materiāli. Pirms zāgēšanas sazīlējusi koksne nav pielaižama; tāpat nav pielaižami kukaiņu un puļņu bojājumi vai mizas ieaugumi. Ja materiāls citādi labs, tad pieļaujami atsevišķi gabali ar dažām mazām sveķu ailēm, ne dziļākām par $\frac{1}{4}$ "

Pielaižami veseli, koksne cieši turošies zari ar caurmēru līdz $1\frac{1}{2}$ " Ja materiāls maz zarots, tad plankām var tikt pielaiesti līdz 2 gabali lielāka caurmēra zari, vidēji pa vienam uz katrām 10' (arī nepilnām) gaļuma. Minētā zaru skaitā kā izņēmumi var tikt pielaiesti uz vienu šķautni izejoši krusta zari.

Līdz 15% no tekošu pēdu skaita var būt ar abpusīgu apaļu, mizotu nomali līdz $\frac{1}{3}$ no biezuma; platuma virzienā zāga ķertā daļa var būt līdz 20% mazāka nekā attiecīgais platums.

Vienā no platām skaldnēm pielaižamas gaišas plaisas kopgaļumā līdz 50% no materiāla gaļuma un ne dziļākas par $\frac{1}{3}$ no biezuma; ja šādas plaisas ir abās platās skaldnēs, tad tām jābūt samērīgi mazākām. Uz katras no šaurām skaldnēm drīkst būt ne vairāk kā divi nekrustojušies slīpi vai gareniski iesprēgājumi. Pieļauta vesela, stipra necaurzāgēta serde. Nav pielaižami naglu un dzinteļu caurumi.

19. §.

IV šķirne.

Šīnī šķirnē ietilpst iekraušanas sausi materiāli; prece var būt zāgēta arī no atmiruša meža. Koksnes šķiedra var būt vērpta, arī vēja liekta. Preces zilējumi un notumšojumi pielaiesti bez ierobežojumiem. Var tikt pielaiesta cietā puve, bet ne visā gaļumā caurejoša; mīkstpuve nav pielaižama.

Visas partijas atsevišķiem gabaliem atļautas necaurejošas kāpuru ejas. Var tikt ciestas pa visu gaļumu sadalītas sveķu ailes.

Veseli, koksne cieši turošies zari, arī krusta un caurejoši zari pielaiesti bez ierobežojumiem, tāpat zaru cietā puve. Var būt arī atsevišķi mīkstpuvuši (tabakas) zari.

Plankām ne mazāk par 70/80%, dēļiem ne mazāk par 60/70% no tekošu pēdu skaita jābūt asšķautņainiem; pārējā daļā pielaižama nomale līdz $\frac{1}{2}$ biezumam; platuma virzienā ne mazāk par $\frac{2}{3}$ jābūt zāga ķertām.

Necaurejošas plaisas pielaižamas.

Var pielaiest arī necaurzāgētu serdi.

Mizas ieaugumi atļauti.

20. §.

V šķirne.

Šīnī šķirnē ietilpst materiāli, kas neatbilst IV šķirnes noteikumiem; arī mīkstpuve pielaižama, tomēr ne caurejoša visā gaļumā.

Materiāla krāsai, griezumam virsmas gludumam, apzāgējuma rūpībai vērība nav piegriežama.

Kāpuru ejas var pielaiest bez ierobežojumiem.

Plaisas, arī caurejošas, pielaižamas. Materiāla virsmai jābūt zāgasmens ķertai.

21. §.

Nešķirota prece.

Zem nešķirotas preces saprot pie zāga krītošu materialu, izslēdzot IV un V šķirni. Šinī kategorijā tā tad ietilpst I, II un III šķirnes materiāli, pie kam katras šķirnes procentuālā norma nav fiksēta; ja būtu vēlams noteikts atsevišķu šķirņu procents, tad tas jāparedz līgumā. Precei jābūt vismaz 90% asšķautņainai no tekošu pēdu skaita; pielaižami līdz 10% no gabalskaita no laika apstākļiem notumšojusi un pie priežu kokiem tanī skaitā arī iezilējuši materiāli.

C. Kastu daļu šķirošanas kārtība.

1. Zem kastu daļām (Boxboards, Kistenbretter) saprotami stingri noteiktos gaļumos, platumos un biezumos izstrādāti un kastu izgatavošanai sagatavoti materiāli; kastu daļām jābūt tik tālu apstrādātām, lai patērēšanas vietā atliktu kastes tikai sastādīt.

2. Kastu daļu kvalitātei jāatbilst līguma noteikumiem, bet tomēr tā nedrīkst būt zemāka par zāgēto kokmateriālu 4. šķirni.

3. Kastu daļas var būt neēvelētas un ēvelētas, bet tām jābūt ražotām ar smalka griezumā (finely sawn, Feinschnitt) zāģiem.

4. Tirgū parasti laižami pilnīgi kastu komplekti, kas sastāv no vajadzīga vāku daudzuma, dibieniem, sāniem un galiem, vajadzības gadījumā arī no listēm, bet uz sevišķu pieprasījumu var tikt pārdotas arī atsevišķas komplektu daļas.

5. Eksportējamām kastu daļām jābūt saiņotām. Atsevišķs iesaiņojums var saturēt vai pilnīgi vienādu izmēru kastu daļas, vai arī vienāda gaļuma un biezuma izmērus.

Gaļuma izmērs kastu daļām pielaižams līdz 6 angļu pēdām, ieskaitot, biezuma izmērs līdz $1\frac{1}{8}$ angļu collu, ieskaitot.

Kastu listu izmēri: gaļumā līdz 6 angļu pēdām, ieskaitot, un biezumā līdz 2 angļu collām kvadrātā, vai arī diagonāli zāģētas no listēm līdz 2 angļu collām kvadrātā.

6. Šie noteikumi attiecināmi arī uz lapu koku kastu daļām. Lapu koku kastu daļu kvalitātei jāatbilst līguma noteikumiem.

D. Sīkie zāģētie skuju koku materiāli.

1. Būvskaliņi (Plasterer's Laths).

Būvskaliņu normalie šķērsriezumu izmēri: $\frac{3}{16}'' \times 1\frac{1}{8}''$, $\frac{1}{4}'' \times 1''$, $\frac{3}{16}'' \times 1''$; viņu gaļums $2\frac{1}{2}$, 3, $3\frac{1}{2}$, 4 un $4\frac{1}{2}$ pēdas.

Būvskaliņiem jābūt rūpīgi zāģētiem ar vienmērīgu biezumu un platumu, piegrieztiem noteiktā gaļumā un arī pienācīgi zāvētiem, lai tie, uzglabājot viņus saiņšos, nebojātos.

Būvskaliņus gatavo divās labuma šķirnēs.

Pirmās šķirnes būvskaliņiem jābūt veselīem un spodriem. Pielaižami atsevišķi pārļu zari.

Otrā šķirnē pielaižami iezilējuši un no laika apstākļiem notumšojusi būvskaliņi; pielaižami atsevišķi zari ar caurmēru līdz ceturtdaļas collai un bojājumi nelielu sarkanu svītru veidā.

Būvskaliņus pārdod saiņotus pa 500 tekošu pēdu sainītī.

2. Kvadrata šķērsriezuma latas (squares).

Latu normalie šķērsriezuma izmēri: $\frac{7}{8}'' \times \frac{7}{8}''$, $1'' \times 1''$, $1\frac{1}{8}'' \times 1\frac{1}{8}''$, $1\frac{1}{4}'' \times 1\frac{1}{4}''$, $1\frac{1}{2}'' \times 1\frac{1}{2}''$. Viņas gatavo galvenā kārtā no priedes koka dažādos gaļumos līdz 10', atkarībā no šķērsriezuma izmēra. Šķērsriezuma un gaļuma mēru iztrūkumi nav pieļaujami.

Latām jābūt visā gaļumā līdztekus, asšķautņaini un zem taisna lenķa apzāģētām un sausām, lai tās, uzglabājot sainīšos, nebojātos.

Latas gatavo divās labuma šķirnēs.

Pirmai šķirnei jābūt spodrai; pieļaujami sīki zari šķautņu malās, kuņi, latas virpojot, izzūd.

Otrā šķirnē pieļaujami atsevišķi zari, bet ne lielāki par $\frac{3}{8}''$ caurmērā. Iezilējums pieļaujams, ja tas paredzēts līgumā.

Latām jābūt sasaiņotām pēc gaļuma un šķērsriezuma samēriem.

Piezīme. Augšminētie noteikumi attiecas arī uz lapu koku asšķautņainām kvadrata šķērsriezuma latām.

II. Ēvelēti skuju koku materiāli.

Ēvelētos skuju koku materiālus gatavo no sausiem, nešķirotiem zāģētiem materiāliem. Materiāliem jābūt gludi ēvelētiem, izņemot kreiso pusī, kur pieļaujami nelieli no ēveles zobiem neķerti laukumi. Pie asšķautņaini ēvelētiem materiāliem (p. s. e.) pieļaujama kreisā pusē pie atsevišķiem gabaliem neliela nomale. Atsevišķu gabalu viegls IEZILĒJUMS sīku plankumu veidā pieļaujams. Materiālu gali stateniski un gludi jāapgriež, griezumam jābūt spodram.

Bez tam eksportē arī zemāka labuma ēvelētus materiālus, kuņus tirdzniecībā nosauc par IV šķirnes ēvelētiem materiāliem. Šie materiāli dažādu defektu dēļ atšķiroti no augstāk minētiem normala labuma materiāliem un var būt IEZILĒJUŠI un pēc ēvelēšanas no laika apstākļiem notumšojuši. Tomēr nav pieļaujami mīkstpuvuši zari un vērpta šķiedra. Pieļaujami bojājumi nelielu sarkanu svītru veidā. No ēveles zobiem neķerti laukumi kreisā pusē pieļaujami līdz pusei no materiālu platumā un kopējā gaļuma līdz trešai daļai no materiālu gaļuma. Neliela nomale pieļaujama kreisā pusē kā pie asšķautņainiem, tā arī spundētiem materiāliem.

Tilpumu un cenu ēvelētiem materiāliem nosaka pēc nominalā mēra, t. i. pēc mēra pirms ēvelēšanas. Materiālu aktuālais jeb efektīvais mērs, t. i. mērs pēc ēvelēšanas, platumā par $\frac{1}{4}''$ un biezumā par $\frac{1}{8}''$ mazāks nekā nominalais mērs.

Vedmaksā un muitas nodokļi aprēķināmi pēc aktuālā mēra.

III. Tēsti skuju koku materiāli.

A. Slīpeņi.

Slīpeņi sagatavojami no veselīgiem priedes, atsevišķos gadījumos arī egles, stumbriem. Nav pieļaujamas koksnes puves pazīmes un serdes plaisas.

Pieļaujami veseli un arī bojāti zari, ja bojājums neiet dziļāki par puscollu.

Slīpeņiem jābūt no 4 pusēm visā gaļumā līdztekus aptēstiem vai apzāģētiem, pie kam mēra iztrūkumi nav pieļaujami. Galiem jābūt stateniski apzāģētiem. Normāles tīri jānomizo.

Galvenie slīpeņu izmēri:

1. $10'' \times 10'' \times 8\frac{1}{2}'$,
 $10'' \times 10'' \times 8\frac{11}{12}'$.

Šo izmēru slīpeņus gatavo sekojošās šķirnēs:

- I šķirni ar aptēsi ne šaurāku par 9",
 II " " " " 8";
 III " " " " 7"
 Bez tam gatavo arī:
 IV šķirni ar aptēsi ne šaurāku par 6" un
 V " " " " 5"

2. $9'' \times 9'' \times 8\frac{1}{2}'$,
 $9'' \times 9'' \times 8\frac{11}{12}'$

- I šķirni ar aptēsi ne šaurāku par 7",
 II " " " " 6"
 3. $8'' \times 8'' \times 8'$ ar aptēsi ne šaurāku par 4"

Bez šiem galveniem izmēriem gatavo arī lielāku un mazāku šķērsriezumu izmēru slīpeņus. Tāpat gatavo arī īsākus slīpeņus.

Visu izmēru slīpeņus, izņemot 5" un 6" biezus, bieži eksportē kā pusslīpeņus, t. i. $5'' \times 10''$, $4\frac{1}{2}'' \times 9''$ u. t. t., pie kam pie pusslīpeņiem pielaižams biezuma mēra iztrūkums, kas cēlies slīpeņus pārzāgējot.

Slīpeņu un pusslīpeņu mēriem pielaižams virsmērs: šķērsriezumā līdz puscollai, gaļumā līdz 2" Vajadzības gadījumā kubatura aprēķināma pēc nominaliem izmēriem, neņemot vērā pielaižamo mēru iztrūkumu vai virsmēru.

B. Gulšņi.

Koksnes suga, kvalitāte, apstrādāšanas veids, virsmērs un kubaturas aprēķināšana kā slīpeņiem.

1. Galvenie parasto gulšņu izmēri.

- a) $6'' \times 10'' \times 8\frac{1}{2}'$,
 $6'' \times 10'' \times 8\frac{11}{12}'$.

Šo izmēru gulšņus gatavo sekojošās šķirnēs:

- I šķirni ar apakšējo aptēsi ne šaurāku par 9" un
 virsējo aptēsi 7"
 II šķirni ar apakšējo aptēsi ne šaurāku par 9" un
 „ virsējo aptēsi 6"
 b) $6'' \times 9'' \times 8\frac{1}{2}'$,
 $6'' \times 9'' \times 8\frac{11}{12}'$
 ar apakšējo aptēsi ne šaurāku par 8" un
 virsējo aptēsi 6".

2. Prūsijas gulšņi.

- a) 16 cm × 26 cm × 2,6 m.

Apakšējā aptēse nevar būt šaurāka par 22 cm, virsējā — ne šaurāka par 16 cm un sānu aptēse par 8 cm. Nomalēm jābūt simetriskām, pie kam apakšējās nomales kā augstumā, tā platumā nevar pārsniegt 2 cm.

- b) 14 cm × 24 cm × 2,5 m.

Apakšējā aptēse nevar būt šaurāka par 20 cm, virsējā — ne šaurāka par 16 cm un sānu aptēses par 6 cm. Nomalēm jābūt simetriskām, pie kam apakšējās nomales kā augstumā, tā platumā nevar pārsniegt 2 cm.

3. Saksijas gulšņi.

Aptēsti vai apzāgēti no divām pretējām pusēm.

- a) 16 cm bieži un 2,6 m gaļi ar aptēsēm 20 līdz 26 cm;
 b) 16 cm bieži un 2,5 m gaļi ar aptēsēm 17 līdz 20 cm;

c) 13—14 cm bieži un 2,4—2,5 m gaži ar aptēsēm 15 cm.

Piezīme. Vajadzības gadījumā Saksijas gulšņiem kubaturu aprēķina, mērījot biezumu un platumu gulšņu tievgalī (platums = caurmēram apaļā daļā).

C. Angļu brusas (timbeři).

Koksnes suga, apstrādāšanas veids, virsmērs, kubaturas aprēķināšana un kvalitāte — izņemot noteikumus par zariem — kā slīpeņiem. Noteikumi par zariem paredzami līgumā.

Brusu izmēri:

12"×12"	}	gažums 18' un vairāk.
13"×13"		
un vairāk		

Aptēse var būt līdz 2" šaurāka par attiecīgo samēru.

D. Timbeļu gali.

Koksnes suga, kvalitāte, apstrādāšanas veids, virsmērs un kubaturas aprēķināšana kā slīpeņiem.

Timbeļu galu izmēri:

12"×12"	}	gažums no 9'—17' ieskaitot.
13"×13"		
un vairāk		

Timbeļu galus gatavo sekojošās šķirnēs:

- I šķirni — ja aptēse līdz 1" šaurāka par attiecīgo samēru;
- II — ja aptēse līdz 2" šaurāka par attiecīgo samēru.

E. Mūrlatas.

Koksnes suga, kvalitāte, apstrādāšanas veids, virsmērs un kubaturas aprēķināšana kā slīpeņiem.

Mūrlatu izmēri:

10"×10" ar aptēsi ne šaurāku par 6"	}	gažumā 18' un vairāk.
11"×11" ar aptēsi ne šaurāku par 7"		

F. Krustkoki (Kreuzhölzer).

Krustkoki tiek gatavoti no priedes koka. Galvenie izmēri:

7 × 7 cm	}	Gažumi pēc vienošanās, parasti 3 m un garāki, ar 4,5 m caurmēra gažumu.
7 × 9 ¹ / ₂		
7 ¹ / ₂ × 7 ¹ / ₂		
7 ¹ / ₂ × 10		
9 ¹ / ₂ × 9 ¹ / ₂		
9 ¹ / ₂ × 11 ¹ / ₂		
10 × 10		
10 × 12		
11 ¹ / ₂ × 11 ¹ / ₂		
12 × 12		
12 × 14		
14 × 14		

Šos materialus lieto būvgaldniecībā; to kvalitāte un citi noteikumi paredzami līgumos.

G. Būvbrusas (Kanthölzer, Balken).

Būvbrusas tiek gatavotas no priedes koka. Galvenie izmēri:

$7\frac{1}{2} \times 7\frac{1}{2}$ cm	}
$7\frac{1}{2} \times 10$	
10 $\times 10$	
10 $\times 12$	
12 $\times 12$	
12 $\times 14$	
14 $\times 14$	
14 $\times 16$	
16 $\times 16$	
16 $\times 18$	
18 $\times 18$	
20 $\times 20$	

Garumi pēc vienošanās, parasti 3 m
un vairāk, ar 4,5 m caurmēra garumu.

Šos materialus lieto namdaņu vajadzībām, un to kvalitāte un pārējie noteikumi paredzami līgumos. Būvbrusu kvalitāte ir zemāka par augstāk minēto krustkoku kvalitāti.

IV. Apaļi skuju koku materiāli.

A. Telegrafa, telefona un elektrisko vadu stabi.

Zem telegrafa, telefona un elektrisko vadu stabiem jāsaprot apaļi skuju koku celma baļķi. Stabi jāgatavo no augošiem veselām ziemas sezonā cirstiem stumbriem, un tie nedrīkst būt ar pušuma pazīmēm. Gaišas saules plaisas pieļaujamas.

Stabiem jānodrāž gremzda un gali stateniski jāapzāģē. Pieļaujams vienpusīgs slaidis likums vidēji līdz 1 collai uz ikkatrām 15 tekošām pēdām.

Stabu tievgaļos līdz pusei no staba garuma pieļaujami veseli zaļi un sausi cieti un arī sasveķojuši bojājušies brūni zari ar caurmēru līdz 2" Zaru mieturi nav pieļaujami. Zariem jābūt gludi nolīdzinātiem.

Latvijas ostās stabus var nodot kā uz krasta, tā arī ūdenī.

Galvenie eksportējamo staba izmēri.

a. Apvienotai Karaļvalstij:

Garums pēdās	Tievgaļa caurmērs		Minimalais caurmērs 5 pēdu atstat. no resgaļa, collas
	minimalais collas	maksimalais collas	

Sevišķi vieglo (extra light).

18	4	5	5
20	4	5	5
22	4	5	5

Vieglo (light).

16	5	$5\frac{3}{4}$	6
18	5	$5\frac{3}{4}$	6
20	5	$5\frac{3}{4}$	6
22	5	$5\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{4}$
24	5	$5\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{2}$
26	5	6	$6\frac{3}{4}$
28	5	6	7
30	5	6	$7\frac{1}{4}$
32	5	$6\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{4}$
34	5	$6\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{2}$
36	5	$6\frac{1}{2}$	$7\frac{3}{4}$
40	5	$6\frac{1}{2}$	8

Garums pēdās	Tievgala caurmērs minimalais collas	maksimalais collas	Minimalais caurmērs 5 pēdu atstat. no resgaļa, collas
45	5 ¹ / ₄	6 ³ / ₄	8 ³ / ₄
50	5 ¹ / ₄	7	9 ¹ / ₂
Vidējo (medium).			
24	5 ¹ / ₂	6 ³ / ₄	8
26	5 ³ / ₄	7	8 ¹ / ₄
28	5 ³ / ₄	7	8 ¹ / ₂
30	6	7 ¹ / ₄	8 ³ / ₄
32	6	7 ¹ / ₄	9
34	6	7 ¹ / ₂	9 ¹ / ₄
36	6	7 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂
40	6	7 ¹ / ₂	9 ³ / ₄
45	6 ¹ / ₂	8	10 ³ / ₄
50	6 ¹ / ₂	8 ¹ / ₄	11 ¹ / ₂
55	7	8 ³ / ₄	12 ¹ / ₂
60	7	8 ³ / ₄	13 ¹ / ₄
65	7	9	14
70	7	9 ¹ / ₄	14 ³ / ₄
Smago (stout).			
28	7 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	10 ¹ / ₂
30	7 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	10 ³ / ₄
32	7 ¹ / ₂	9 ³ / ₄	11
34	7 ¹ / ₂	9 ³ / ₄	11 ¹ / ₄
36	7 ¹ / ₂	9 ³ / ₄	11 ¹ / ₂
40	7 ¹ / ₂	9 ³ / ₄	12
45	7 ³ / ₄	10	13
50	7 ³ / ₄	10 ¹ / ₄	13 ³ / ₄
55	8	10 ¹ / ₂	14 ³ / ₄
60	8	10 ¹ / ₂	15 ¹ / ₂
65	8	10 ¹ / ₂	16 ¹ / ₄
70	8	10 ¹ / ₂	17
75	8	10 ¹ / ₂	17 ³ / ₄
80	8	10 ¹ / ₂	18 ³ / ₄
85	8	10 ¹ / ₂	20

b. Francijai.

Stabu garums	Caurmērs 1 m atstatumā no resgaļa	Caurmērs tievgalī
6,5 m	15/16 cm	10/10,5 cm
8,0	18/19	11/13
9,0	20/21	12/14
10,0	20/21	12/14
11,0	22/23	13/15
12,0	22/23	13/15
13,0	23/25	15/17
14,0	24/25	15/17
15,0	25/27	17/19

Vajadzības gadījumā stabu kubatura kā kubikpēdās, tā ciešmetros noteicama pēc Kohlmann'a tabelēm, mērijot caurmēru stabu vidū.

Angļu mērā sagatavoto stabu caurmērs mērijams ar noteiktību līdz puscollai, noapaļojot nepilno puscollu uz leju. Gaļums mērijams veselās pēdās, noapaļojot nepilnu pēdu uz leju.

Metriskā mērā sagatavoto stabu caurmērs mērijams ar noteiktību līdz 1 cm, gaļums — līdz 0,2 m; minēto mēru daļas noapaļojamas uz leju.

Caurmērs nosakāms stabu šaurākā virzienā.

Gaļuma un caurmēra svārstības uz leju nav pielaižamas.

B. Kapbaļķi.

Kapbaļķus gatavo no veseliem, taisniem, mazzarainiem priedes un egles stumbriem. Pielaižami atsevišķi veseli zari ar caurmēru līdz 1¼ collai. Krusta zari nav pielaižami. Kapbaļķiem jābūt mizotiem, mazākā caurmēra virzienā no divām pretējām pusēm visā gaļumā viegli aptēstiem; zari, stumbra paaugstinājumi, resgaļa deformācija jānolīdzina un gali stateniski jānozāgē. Vienpusīgs slaidis likums līdz vienai collai uz 10 tekošām pēdām pielaižams.

Kapbaļķus gatavo Amsterdamas pēdu un collu mērā, gaļumā pāra pēdās, sākot no 14 pēdām, un ar tievgaļa caurmēru 10 collas un vairāk.

Gatavo arī kapbaļķus ar tievgaļa caurmēru 9 collas, kuŗu vairums pielaižams pārdotā partijā līdz 15% no gabalu skaita. Kapbaļķus parasti pārdod ar vidējo gaļumu 20/22 pēdas.

Kapbaļķus pārdod tekošās pēdās, noteicot pamatcenu par 10-collīga kapbaļķa tekošu pēdu, ar cenas pieaugumu vai samazinājumu par ikkatru collu resnāku vai tievāku kapbaļķu tekošu pēdu.

Kapbaļķu kvalitātes ziņā pielaižama atkāpšanās attiecībā uz zaru lielumu un vairumu, pielaižot arī krusta zarus; tāpat kapbaļķus var gatavot pilnās tekošās pēdās; šādas atkāpšanās paredzamas līguma noteikumos.

Kapbaļķa tievgaļa caurmērs mērijams platākā virzienā veselās collās, noapaļojot nepilnas collas uz leju. Gaļuma mērā iztrūkums nav pielaižams; virsmērs pielaižams līdz puspēdai.

Kuģu vedmaksa aprēķināma tultos («Groningenas»).

1 tults satur 216 tekošas Amsterdamas pēdas kapbaļķu ar caurmēru 11 Amsterdamas collas tievgalī. Ja kapbaļķu caurmērs tievgalī ir zem 11 Amsterdamas collām, tad tādu kapbaļķu tekošo pēdu kopskaits par katru caurmēra collu zem 11 Amsterdamas collām samazināms par 17%. Ja kapbaļķu caurmērs tievgalī ir virs 11 Amsterdamas collām, tad šo kapbaļķu tekošo pēdu kopskaits par katru caurmēra collu virs 11 collām palielināms par 20%. Lai aprēķinātu tultus, šādi iegūtais tekošo pēdu kopskaits abos gadījumos dalāms ar 216.

Uz atsevišķu vienošanos var gatavot kapbaļķus ar tievgaļa caurmēru 7 un 8 collas, pie kam tultu skaitu aprēķina, samazinot tekošu pēdu skaitu pie 8 collām par 45% un 7 collām par 55%, atlikumu dalot ar 216.

C. Blokbaļķi.

Blokbaļķus gatavo no veseliem priežu stumbriem nemizotus. Galiem jābūt stateniski apzāģētiem; uz pircēja vēlēšanos resgaļiem var atstāt meža griezumu. Blokbaļķu gaļums 5—10 m, parasti pielaižot līdz 15% no kubaturas ar gaļumu 3—4,8 m.

Blokbaļķus pēc labuma un izmēriem sadala sekojošās 3 grupās:

«A» blokbaļķiem jābūt veseliem, taisniem ar taisnšķiedrainu koksni, bez plaisām, puvumiem, iezilējumiem, visumā ārēji bez zariem un mizas paaugstinājumiem

(puniem), pie kam tomēr vienā trešdaļā baļķu gaļumā, skaitot no tievgaļa, pielaižami atsevišķi mazi, veseli zari un mizas paaugstinājumi (puni). Caurmērs tievgalī bez mizas 30 cm un vairāk. Baļķu šķiedrai jābūt smalkai līdz vidēji rupjai.

«A₁» blokbaļķiem tehniskie noteikumi tādi pat kā «A» blokbaļķiem, bet caurmērs tievgalī bez mizas no 25—29 cm.

«B» blokbaļķiem pusei baļķu gaļuma, skaitot no tievgaļa, pielaižami nelieli zari un mizas paaugstinājumi (puni). Caurmērs no 25 cm tievgalī un vairāk bez mizas. Baļķi var būt ar vidēji rupju šķiedru. Pārējie noteikumi tādi pat kā «A» blokbaļķiem. «A», un «B» blokbaļķu daudzums partijā paredzams līgumā.

Blokbaļķu kubatura noteicama pēc Kohlmann'a tabelēm, mērijot caurmēru vidū bez mizas veselos centimetrus, rēķinot vidējo aritmetisko no diviem savstarpēji stateniskiem mērijumiem, noapaļojot nepilnus centimetrus uz leju un gaļumu mērijot sekojošās metra daļās: 0,2; 0,4; 0,5; 0,6; 0,8 un 1,0 m.

Piezīme. Uz Vāciju eksportējamie garbaļķi mērijami saskaņā ar augšējiem noteikumiem.

D. Botsmasti.

Botsmastus gatavo no veseliem taisniem, mazzarainiem priedes un egles stumbriem ar tievgaļa caurmēru no 4—6 collām un caurmēru 5 pēdu atstatumā no resgaļa līdz 9" ieskaitot. Botsmastu vidējais gaļums 35 pēdas.

Botsmasti var būt kā nemizoti, tā arī mizoti; zariem jābūt nolīdzinātiem un galiem stateniski apzāģētiem.

Botsmastu kubatura noteicama pēc Kohlmann'a tabelēm, mērijot caurmēru vidū bez mizas ar noteiktību līdz puscollai, aprēķinot vidējo aritmetisko no diviem savstarpēji stateniskiem mērijumiem, noapaļojot nepilnās puscollas uz leju un mērijot gaļumu pilnās pēdās.

Atkāpšanās no augšējiem noteikumiem pielaižama, ja tāda līgumā paredzēta.

E. Kārtis.

Kārtis gatavo no veseliem, taisniem, mazzarainiem egles un atsevišķos gadījumos arī priedes stumbriem ar tievgaļa caurmēru no 2" un resgaļa caurmēru līdz 6", gaļumā sākot ar 16 pēdām.

Kārtis parasti nemizo; kāršu galus stateniski apzāģē un zarus nolīdzina. Kārtis pārdod partijās, cenu nosakot par gabalu.

F. Stutmalka.

Stutmalku gatavo no augošiem veseliem priedes un egles stumbriem. Stutmalkas parastais gaļums 7 un 8 pēdas ar caurmēru tievgalī no 2"—8" ieskaitot. Stutmalkai jābūt mizotai ar stateniski nogrieztiem galiem un gludi nocirstiem zariem.

Stutmalkai jābūt taisnai; pielaižams vienpusīgs likums līdz vienai collai uz 7 pēdām.

Zaru vairums nav ierobežots, bet to caurmērs nedrīkst pārsniegt 2" Pielaižams raukums līdz 1½" uz 7 tekošām pēdām. Iezilējums, kas radies pēc stutmalkas sagatavošanas, pielaižams. Bez augšminētiem gaļumiem gatavo arī stutmalku, sākot ar 2½' līdz 15', ieskaitot, pie kam virs 10' gaļai stutmalkai (poles) tievgaļa caurmērs nedrīkst pārsniegt 7¼" ieskaitot.

Stutmalku pārdod kraujmērā, angļu kubikasis, steros un «Gothenburg'as» standartos.

1 angļu kubikass (6'×6'×6') = 216 kubikpēdām = 6,12 steriem.

1 Gothenburg'as standarts satur 180 kubikpēdas kraujmērā un aprēķināms pēc specialas Anglijā pielietotas skālas, atkarībā no tievgaļa caurmēra.

Grēdām jābūt pietiekoši blīvi nokrautām. Grēdu gaļumu mēri no mieta līdz mietam, bet augstumu no apakšējo kluču rindas apakšējās malas līdz augšējo kluču rindas augšējai malai, atskaitot no šādi aprēķinātā tilpuma 2% mēra iztrūkuma segšanai, ja grēdu augstums normals, t. i. 2 metri vai 7 pēdas. Ja stutmalkas grēdām citādi augstuma izmēri, tad procentuālā norma iztrūkuma segšanai paredzama līgumā. Stutmalkas klučiem gaļuma mērā iztrūkums nav pieļaujams, bet pieļaujams virsmērs līdz 2 collām. Kluču caurmēru mēri tievgaļa šaurākā virzienā ar noteiktību līdz $\frac{1}{4}$ collai, noapaļojot nepilnās $\frac{1}{4}$ collas uz leju.

G. Papīrmalka.

Egles un priedes papīrmalku gatavo no augošiem veselīgiem stumbriem 1 m līdz 1,22 m gaļumā un dubultgaļumos. Papīrmalkas tievgaļa caurmērs bez mizas no 9—20 cm; pieļaujama arī 8 cm resna papīrmalka, tās daudzumu paredzot līgumos. Bez tam gatavo arī tievo papīrmalku ar tievgaļa caurmēru no 5—8 cm un skaldītu papīrmalku ar šķilu biezumu radīālā virzienā 5 cm un vairāk. Skaldītā papīrmalka var būt arī 0,75 m gaļa. Atsevišķos gadījumos gatavo papīrmalku arī anģļu pēdu mērā.

Papīrmalkai jābūt taisnai; vienpusīgs līkums līdz 3 cm uz tekošu metru pieļauts. Tāpat pieļauti 5 zari ar caurmēru 3—5 cm uz vienu tekošu metru, tievākus zarus pieļaujot neaprobežotā vairumā. Drīkst būt arī viegls iezilējums un pelējums un arī saules plaisas.

Papīrmalku pārdod mizotu vai tīri gremzdotu; gremzdotai papīrmalkai mizas ieaugumi nav pieļaujami. Gali stateniski jānogriež un zari gludi jānolīdzina.

Kā egles, tā priedes papīrmalku pārdod kraujmērā steros un anģļu kubikasīs. Viena anģļu kubikass ($6' \times 6' \times 6'$) = 216 kub. pēdām = 6,12 steriem.

Papīrmalkas nokraušanas, mērīšanas, virsmēra un mēra iztrūkuma noteikumi tie paši kā stutmalkai.

V. Dažādi skuju koku materiāli.

A. Gareniski pa vidu caurzāgēti skuju koki (Splits).

Šos kokus (splits) gatavo no veselīgiem skuju koku stumbriem. Zaru lielums un vairums nav ierobežots. Kokiem jābūt mizotiem ar nogludinātām zaru vietām un stateniski apgrieztiem galiem. Kubatura noteicama pēc Kohlmann'a apaļu koku tabeles, mērījot gaļumu pilnās pēdās un skaldnes platumu vidū ar noteiktību līdz pilnai puscollai, noapaļojot nepilnās puscollas uz leju un pieņemot to par apaļkoka caurmēru. Gaļumu mēri pilnās pēdās, noapaļojot nepilnās pēdas uz leju. Šādi atrasta kubatura dalāma ar divi. Lai aprēķinātu šī sortimenta partijas kubaturu, saskaitāmas visu atsevišķo gabalu dubultkubaturas, un to kopsumma dalāma ar divi.

B. Skaliņu malka (Lathwood).

Skaliņu malku gatavo no veselām, gludām taisnšķiedrainām, ārēji bezzarainām priežu stumbru daļām, nomizojot šķilas un izplēšot iekšējo daļu līdz ar zariem.

Pieļaujama koksne ar spirālveidīgu šķiedras virzienu, bet ne vairāk par $\frac{1}{6}$ apgrieziena uz 8 pēdu gaļuma. Mazākais šķilu biezums — 2", bet platumš — 4". Šķilu abu galu biezuma starpība nedrīkst pārsniegt $1\frac{1}{2}$ ".

Skaliņu malkas gaņums veselās pēdās no 4'—9'; visvairāk pieprasītais gaņums ir 9', uz pasūtījumu gabavo arī 3¹/₂' un 7¹/₂' gaņas šķilas.

Skaliņu malku pārdod kraujmērā kubikāsīs 6'×6'×8' (288 kub. pēdas) ar 1/2 pēdu virsmēra.

Šķilu skaits kubikasī pie 8' šķilu gaņuma svārstās no 180—220 gabaliem.

Pārējo gaņumu šķilu skaitam kubikasī jābūt pieskaņotam šai normai pretēji proporcionāli savam gaņumam.

Gaņuma mēra iztrūkums nav pielaižams, bet pielaižams virsmērs līdz 2"

VI. Zāģēti lapu koku materiāli.

(Skat. I A. § 15-a un I D. 2. piezīmi.)

VII. Apaļi lapu koku materiāli.

A. Apšu kluči.

Apšu klučiem jābūt gatavotiem no zaļiem stumbriem ar mizu. Malu puvumi un sarkanumi, riņķa plaisas un arī radialās plaisas no kluča serdes līdz mizai nav pielaižamas. Galiem jābūt stateniski apgrieztiem.

Apšu klučus gatavo 7', 8' un 9' gaņus ar caurmēru tievgalī bez mizas 10" un vairāk. 10% no kopējās kluču kubaturas pielaižami ar caurmēru zem 10", bet ne tievāki par 9".

Pielaižami arī 5% no kubaturas 6' un 5' gaņi kluči.

Visiem gaņumiem jābūt ar 2" virsmēru.

Pielaižami 3 veseli zari līdz 2" caurmērā uz 7' gaņu kluči. Pielaižama serdes puve (kluču centrā) līdz 3" caurmērā. Apšu kluču kubaturu noteic pēc Kohlmann'a tabulām, pieņemot līdz pilnai puscollai uz leju noapaļoto aritmetisko vidējo no kluču abu galu mazākiem caurmēriem par viņu caurmēru vidū. Mazākie caurmēri abos kluču galos mērījami zem mizas pilnās puscollās, noapaļojot nepilnās puscollas uz leju.

Atkāpšanās no augšējiem noteikumiem pielaižama, ja tāda līgumā sevišķi minēta.

B. Apses papīrmalka.

Apses papīrmalku gatavo no augošiem kokiem apaļā un skaldītā veidā 0,75 m un 1 m gaņās pagalēs. Apaļo pagaļu caurmērs tievgalī 7—17 cm. Skaldīto pagaļu biezums radialā virzienā 5 cm un vairāk. Pielaižami zari šādos apmēros: ja pagalei tikai viens zars, tad viņa caurmērs var būt līdz 10 cm, bet ja divi zari, tad katra zara caurmērs var būt līdz 5 cm; mazāki zari pielaižami neaprobežotā vaļūmā. Apses papīrmalkai jābūt tīri gremzdotai, stateniski nogrieztiem galiem un gludi nolīdzinātiem zariem.

Apses papīrmalku pārdod kraujmērā steros un angļu kubikāsīs.

Viena angļu kubikass (6'×6'×6') = 216 kubikpēdām = 6,12 steriem.

Apšu papīrmalkas nokraušanas, mērīšanas, virsmēra un mēra iztrūkuma noteikumi tie paši kā skuju koku stutmalkai.

Zāgētavu rūpniecības jautājumos ieteicama literatura:

1. Ing. Fritz Braunschirn — Das Sägewerk. Anlage, Einrichtung und Betrieb von Sägewerken und Sägewerksnebenbetrieben (Kistenfabriken, Faßfabriken usw.) Wien. Verlag von Julius Springer. 1929.
2. Ing. Dr. L. Hufnagl und Ing. Dr. I. H. Flatscher — Handbuch der kaufmännischen Holzverwertung, des Holzhandels und Sägebetriebes. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1929.
3. I. Gillrath — Holzbearbeitungsmaschinen und Holzbearbeitung des In- und Auslandes. Berlin. Verlag von Julius Springer. 1929.
4. Inž. techn. A. Vitckopfs — Koks un tā apstrādāšana. Rokasgrāmata galdniekiem, namdariem un pašmācībai. Rīgā. Valtera un Rapas akc. sab. apgāds. 1937.
5. Проф. Дж. Ф. Шапиро — Руководство по лесопильному производству. 1928.
6. Проф. Дж. Ф. Шапиро — Лесопильно-строгальное производство. 1935.
7. Проф. М. А. Дешевой — Механическая технология дерева. 1936.
8. Доц. Г. Г. Власов — Лесотельное производство. 1939.
9. Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. Nr. 42 (AWF 230, 231 u. 232) — Richtlinien für wirtschaftliches Fördern in Sägewerksbetrieben. Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin S 14.
10. Dipl. Ing. Franz Kollmann — Künstliche Holz Trocknung und Holzlagerung. AWF 250.
11. «Richtlinien für die Verwendung von Kreissägen bei Holz-Längsschnitt» (AWF 51) und «Kreissägen für Holzquerschnitt» (AWF 54).
12. Dr. Ing. Leopold Vorreiter — Die Betriebsorganisation des Sägewerkes. Wien. Verlag von Julius Springer. 1935.
13. Arv. Kalniņš — Mežu tehnoloģija. 1925.

Alfabetiskais satura rādītājs

- Absolutais mitrums 227
Aizlaidnis sejas aizsardzībai 171
Aizsargierīces divmalzāģim 168
„ ēveļmašīnai 238, 350
„ gateņu 145
„ ripzāģu 160, 350
„ slokšņu zāģu 177, 350
Akmenkoks 288, 318
Akorda darbs 205
Ampers 61
Āmis 86, 312
Apakšdegtuves 15, 19
Apakššļāciena ūdensrats 50, 51
Apaļo koku sagriešanas schēma 123
Apaļie lapu koku materiāli 375
 skuju koku materiāli 370
Apgaismošana zāģētavā 64, 65, 92, 96,
 339
Apgriezienu skaitītājs 34
Apgriezienu skaits 38, 54, 55, 62, 101,
 153, 155, 158, 163, 167, 238, 239, 240
Apses papīrmalka 375
Apšu kluči 375
Ārdi 15, 16, 17, 18, 20, 24, 25
Armatūra 14, 346
Arodīndes 209, 336, 341
Arodslimības 209
Arteļa darbs 205
Atalgojuma sistēmas 205
Atejas 343
Attvaiks 21, 40, 41, 309, 314
Augstākās ražības gateris 69

Baļķu atgarināšana 155
Baļķu automatiskais centrētājs 142
Baļķu bojājumi 87, 88, 89
 „ ievirze 101, 102, 103
 „ ievadišana gaterī 141
 „ kvalitāte 124
 „ liku zāģēšana 138
 „ mizošana 84
 „ noliktava 74—86, 188, 218, 219,
 248
Baļķu pludināšana 84
 „ piegāde 97
 „ šķirošana un šķirotava 77, 81—87
 „ «tāpeles» 75
 „ transports 71, 76, 96, 180, 183,
 218
Baļķu uzglabāšana 74, 181
 uzmērīšana 90
 uzvelkamā ietaise («kracis») 180
 vērtīgais resnums 124
«Barkalaits» 284
Bārkstis, materiālu 196
Bermingemas kalibrs zāģasmens bie-
 zumiem 111, 112
Bezgala ķēdes transportieņi 98
Biezumskaidna 241
Blokbaļķi 372, 373
Blokdeļi 131
Botsmasti 373
Bremzes dinamometrs 36
Briketes 286
Brīvstrūklas turbīna (Peltona rats)
 51, 52
Brusas, angļu 369
 būvju 369, 370
Brusošana 125, 133, 135, 180, 187, 220
Būdenheimas metode (katla ūdens
 mīkstināšanai) 30
Būvbrusas 369
Būvdarbu uzraudzība 356
Būvgaldnieka koka materiāli 199—202
Būvnoteikumi 353
Būvplates 264
Būvju projekti 354
Būvskaliņi 366

Cauruļu tvaika katls 25
Ceļi zāģētavas laukumā 77, 248
Celuloza 289, 290, 291, 302, 303, 304,
 305, 306, 307, 308
Celulozas ieguvums 307
 „ ražošana 304, 308
 „ „ Igaunijā 307

- Celulozas saturs koksne 302
 Celuloza, sulfata 305
 „ sulfita 308
 Cements, Soreļa 287
 Cepļu gāze 44
 Chlorpikrins 255
 Cianskābe 256
 Cietmetalu asmeņi 242
 Cukurs, koksnes 309
 Četraktgāzmotors 42, 43, 48

 Deica gāzmotors 44
 Dēļi 128—131, 189, 362
 Dēļu krāvējs 258
 Dēļu šķautnēšana 147
 Dēļu transports 188, 192
 Dēļu zilēšana 197, 199, 254
 Diakun aparats 200
 Dienas alga 205
 Diferencialalgoritms 205, 206, 208
 Dilols 288
 Dinamo mašīna 62, 65, 66
 Dinamometrs 36
 Dīzelmotors 48, 49, 71
 Divliesmu katli 14, 23
 Divmalzāģis (dubultzeimerzāģis) 165, 168, 170, 182, 183, 187
 Divmalzāģa enerģijas patēriņš 167
 „ aizsargierīces 168
 Divrāmju gateris 149, 150
 Divstāvu zāģētava 72, 146
 Divtaktmotors 43, 48
 Dowicide 198, 201
 Dovsona gāze 45
 Darba algas 205
 „ higiēna 209, 336, 338
 „ organizācija 96, 97, 98, 148, 149, 202—222
 Darba plūdums zāģētavā 179
 „ spēka patēriņš zāģētavā 11, 12, 149, 183, 190, 218, 219, 223, 260, 261, 272, 277, 278
 Darba telpas 336, 337, 338, 339, 344, 345
 „ telpu apgaismošana 64, 65, 339, 340
 Darba telpu klimats 210
 „ „ mitrums 340
 „ „ platība 338, 339
 „ „ temperatūra 340
 „ „ tīrība 339

 Darba telpu vēdināšana 340, 341
 „ uzvalki 326, 337, 341, 345, 346
 Darbinieku aizsardzības līdzekļi 341, 345
 Dārzi strādnieku ģimenēm 67
 Defibrēri 293—296, 299
 Degtuves 15, 17, 23, 26
 „ apkalpošana 15
 „ temperatūra 15
 Drošības ventilis 24, 323
 Dzenamsiksna 54, 55, 57, 58, 59, 60, 101, 146, 147
 Dzenamsiksna, kaņepāju, gumijas 58
 Dzeļamais ūdens 342
 Dzintēles 89
 Dzirksteļu uztvērēji 23
 Dubultšķēlējs gateris 154, 155
 Dubultzeimerzāģis (divmalzāģis) 165, 182
 Dubultlentas zāģis 176
 Dubultripzāģis 170
 Dubultrulis 144
 Dūmgāzes 16
 Dūmvadi 24
 Durvju koki 202

 Efektīvā jauda 36
 Ekscentri, iekares, 117, 122, 145
 Ekonoaizers 21
 Eksportkoku šķirošanas noteikumi 361
 Elektriķa kokrūpniecībā 61
 Elektriķas jauda 13
 Elektromotori 62—64, 66
 Elektriskā apgaismošana zāģētavā 64, 65
 Elektriskie kontroles aparāti 63, 64, 114
 Elektrisko vadu stabi 370
 Elļošana 146
 Enerģijas bilance 47
 Enerģijas patēriņš zāģētavā 12, 47, 63, 64, 66, 68, 78, 167, 278, 295—299, 307, 310
 Ēstuve 342
 Etilalkohols 263, 309
 Ēvelēšana 236
 Ēvelētie skuju koku materiāli 367
 Fabrikas izkārtne 324
 Fluornatrijs koksnes konservēšanai 79
 Forda darba organizācijas sistēma 212
 Francisa ūdens turbīnas 51—53

- Frēzmašīnas 241
 «Fungimors» (preparats koksnē zilē-
 šanas apkaršanai) 198
 Furfurols 310
- Gaisa mitrums 227
 Gali 362
 Galda šķirotājs 191, 193, 195
 Galdnieka materiāli 199—202
 Gantt'a atalgojuma sistēma 208
 Galvenā vārpsta 101
 Gateņa apkalpošana 103
 „ darba režība 102, 114, 135
 Gateris 69, 98, 104, 105, 106, 136, 137,
 138, 146, 150—155, 181, 182
 Gateris, ātrgājējs 148
 „ divstāvu 104—108, 136, 146
 „ divrāmju 149, 150
 „ dubultšķēlējs 154, 155
 Gateņa eļļošana 146
 Gateris horizontāls (līmenisks) 99, 150
 —155, 176
 Gateņa indikatora diagramma 114
 „ izvēle 148, 149
 „ kopšana 145
 „ pamati 99
 „ pamatstāvs 99
 Gateris, pārvietojams 138
 Gateņa produkcija 9, 71, 72, 102, 103,
 114, 116, 135, 179, 184, 186, 190, 219,
 223, 295
 Gateņa rāmis 99, 100, 147
 „ truļi (vagonetes, ratiņi) 139,
 213
 Gateris, vertikāls 99, 136, 137, 138, 146,
 154, 155, 223
 Gāzmotori 42, 43, 46, 47, 279
 Gāzes tīrītāji 46
 Ģeneratori 19, 20, 41, 42, 45, 62
 „ gāzes 68
 Ģērbtuves 342
 Glaukonīts 31
 Grāmatvedība 90
 Grīdas 94
 Gulšņi 368, 369
 Gultņi 12, 55, 56, 145
- «Hedit's» (zāles iznīcināšanai) 81
 Hefnera svece 65
 Helsi, F. A. 206, 207
- «Heraklits» 288
 Hidrauliskās preses 293
 Horizontālgateri (līmeniskie gateri) 99,
 150—155, 176
- Iekšdegtuves 15, 17
 Iekšdedzes motori 41—43
 „ četrakta 42
 „ divtakta 43
 Indicētā jauda 36
 Indikators 36
 Indikatora diagramma 36
 Ievirzes ātrums 101—103, 115, 152, 155,
 159, 160, 166—169, 182, 187, 239, 240,
 241
 Iežūšanas normas 120
- Jauda, tvaiku mašīnas 36
 «Jaunteilorisms» 211
 Jumstiņi 277
 Jumstiņu zāģi 187
 Jumtu dēliši 277
 konservēšana 256, 278
 skaidas 278
- Kameru žāvētava 233
 Kanāļu žāvētava 233
 Katla akmens 14, 20, 27—32
 „ armatūra 14
 „ būve 320
 Katli, divliesmu (Lenkeširas) 14
 Katla eksplozijas 27, 28
 „ garnitūra 15
 „ iztvaikošanas spēja 16
 „ sildāmviensma 16
 Katli, vienliesmu (Kornuelas) 14
 Kapzāģis 170, 187
 Kapātājs 188, 189, 264, 303—306
 Kapbaļķi 372
 Kārtis 373
 Kastu dēliši 267—274, 366
 Kent's Vilis 206
 Klanis 34, 100
 Koka grauzēji 78
 „ kartons (pape) 291, 298
 „ maltā (slīpētā) masa 293
 Koka materiālu atkritumu izman-
 tošana 212, 263
 Koka materiāli būvgaldnieku darbiem
 199

- Koka materiāli durvīm 202
 „ materiālu eksports 7
 „ materiāli grīdlistēm 202
 „ logiem 201
 „ materiālu mākslīgā žāvēšana 224
 „ slīpēšana 239
 „ milti 288, 289
 „ mitruma noteikšana 200
 „ pelni 20
 „ rūpniecības racionalizācija 213
 „ strādnieki 9
 „ slīpētāji 294
 „ šķiedras plātnes 283, 287—289
 Koku materiālu tirgus Anglijā 128
 „ „ „ Beļģijā 132
 „ „ „ Francijā 132
 „ „ „ Holandē 132
 „ „ „ Lielvācijā 130
 „ vilna 280—282
 „ vilnas saiņošana 282
 Koksnes liekšana 312
 „ liekšanas ātrums 318
 „ liekšana mājas apstākļos 315
 „ liekšanas mašīnas 314—317
 „ liekšana skujkoku 318
 „ līmēšana 312
 Koksne, nedegoša 24, 93
 Koksnes sildāmspējas 17
 tvaicēšana (sautēšana) 313
 Kompounda tvaika mašīna 36
 Kompresori 48
 Kondensators 35
 Kontroles aparāti 63, 64, 114
 Konservēšana pēc angļu metodes 256
 ar bandāžu palīdzību 80
 pēc Bušeri metodes 80
 pēc karsti aukstās me-
 todes 79
 Konservēšana, stabu un paliktņu 78,
 256
 Konservēšana ar Dr. K. H. Volmaņa
 sāļiem 80
 Konservēšana, zāģēto materiālu 198
 «Kracis» 77, 92—98, 179—181, 188, 213
 Kroņi (I šķiras zāģmateriāli) 364
 Krustgalvji 34
 Krustkoki 369
 Ksilolīts 288
 Kurināmie materiāli, sīkie 274
 Kurināmā patēriņš zāģētavā 13, 39
 Kures, ģenerators tipa 20
 „ zāģu skaidām 19
 Ķēde, bezgala 98
 Lapolina smēre 57
 Lāpstu kāti 275
 Latas 275, 276, 367
 Latu zāģi 187
 Lauku zāģētavas 190
 Laukuma iedalījums zāģētavās 69
 Leklers, M. 206
 Lenkeširas katli 14
 Lentas, slīdošas 212, 265
 Lentas zāģis (šlokšņu zāģis) 173—176,
 197
 Liektie koki 312
 Lietderības koeficients 37, 41, 49, 50,
 53, 62, 66, 103—105, 116
 Lifti 351, 352
 Lignasans (preparāts koksnes sazīlē-
 šanas apkaņošanai) 198
 Lignostons 117, 284, 285
 Līmeniskais gateris 151
 Līmēšana, dēļu 270
 Linkolna dīzeļmotors 44
 Linsēklu filtrs (katla ūdens tīrīšanai)
 32
 Literatura zāģētavas jautājumos 376
 Lodīšu gultņi 12, 56
 Logi 201
 Lokāmais patentkoks 315
 Lokmalas 195
 Lokomobile 13, 14, 37
 Lubīņas 278
 Lubīņu zāģi 187
 Lukss 65
 Malkas gāzģeneratori 68
 „ zāģi (skaldītāji) 170, 178, 272
 Malu zāģis 157, 165—169, 182, 187, 216,
 276
 Manometri 320, 324, 325, 346
 Mašīnu lietderības koeficients 37, 41,
 49, 50, 52, 53, 62, 66, 103—105, 116
 Mašīnu pamati 94—96
 Mašīnu sakārta zāģētavā 179—182, 184,
 187
 Materiālu laukumi 67, 69, 81
 „ šķautņu bārkstis 196
 „ šķirošana 191, 194, 218, 361

- Materialu virsmas gludums 196
 Mājas, strādnieku 67
 Mākslīgā žāvētava 226, 228, 229, 230
 Mechaniskā dzinējspēka jauda 13
 „ zāģētava 213, 218
 Meistaru uzdevumi 209
 Mesonits 284
 Mežu koksnes krāja 7
 „ materialu transports 74
 „ meliorācijas nozīme 6
 „ pieaugums 6
 „ sadalījums vecuma klasēs 7
 Motori 41, 46, 48, 54
 „ vēja 54
 Mūrlatas 369

 Nedegoša koksne 24, 93
 Negadījumi zāģētavās 146, 147, 160—
 164, 168, 170—172, 177, 178, 241,
 348—352
 Neopermutīts 31
 Nešķirota prece 366
 Nezāļu iznīcināšana 81, 255
 Nodiluma mērīšana 289
 Nojumes («tāpeļu» pārsegumi) 261
 Normalais darbs 208
 Notvaiks 21, 35, 40, 41, 309, 314

 Ogļu dedzināšana 279
 gāzģeneratori 68
 «Osmozes» metode (koku konservē-
 šanai) 78

 Padeves veltni 149
 Pagrabstāvs, zāģētavās 94
 Palīgtruļi 143
 Palikteni (starplatas) 78
 Pamati, mašīnu 94—96, 99
 Pape (koka kartons) 291—296, 299, 300
 Papes fabrikas 300, 338
 „ mašīnas 301
 Papildus apstrādāšana 197
 „ šķirošana 195—197
 Papīrs 289, 302
 Papīrmalka 292, 293, 295, 296, 302,
 374, 375
 Papīrmalka, apses 375
 Papīrmalkas mizošana 292
 Papīrrūpniecība 310, 338
 Papīrrūpniecības telpas 338

 Patentkoks, lokāmais 315
 Pārkarsētie tvaiki 21
 Pārstrādāšana, materialu 197
 Pārvada saites 54—60
 Pārvietojamās zāģētavas 72, 136, 137
 Pelni, koka 20
 Peltona rats (brīvstrūklas turbina)
 51—53
 Pendelzāģis (svārsta ripzāģis) 163, 170,
 272, 273
 Permutita metode (ūdens mīkstinā-
 šanai) 31
 Pilngateris 69, 136, 137
 Piroksilins 289
 Plankas 124, 128—131, 197, 362
 Pokka koks 145
 Potenciāls, žāvēšanas 230
 Premiju sistēma darba atalgošanai
 206, 208
 Pretslīdes smēre 57
 Priekškures (degtuves) 15, 17, 18
 Priekšsildnis 21, 25
 Priežu koku liekšana 318
 Proni spēles 36
 Psichrometrs 230
 Pusapļi 374
 Puskroņi (II šķiras zāģmateriāli) 364

 Racionalizācija 211, 213, 217 (96—98),
 149—150, 186—192, 202—222)
 Rafinēšanas aparāts 300
 Rāmis, gateņa 99—101, 147
 Rāmja gājiens (cēlums) 101—102, 114,
 155
 Ratiņi (truļi), gateņu 139, 213
 Relatīvais gaisa mitrums 227, 228,
 230—232
 Rievainu veltnu padevēji 164
 Rīgas būvnoteikumi 353
 Ripzāģi 156—159, 163—170, 178, 182,
 269, 271, 276, 290
 Ripzāģi, divmalzāģi 165
 Ripzāģu iedalījums 157
 Ripzāģi ar ieliekamiem zobiem 161
 „ ar koniskas formas zāģiem
 158, 161
 Ripzāģi malkas sagarināšanai 164, 170,
 178, 290
 Ripzāģi nomaļu sagriešanai latās 276
 „ svārstu 163, 170

- Ripzāgi vairākasmeņu 171
 Ripzāgu zobu forma 157
 Riteņu spieķi 275, 318
 Ritu skaitītājs 34
 Ritu skaits 38, 54, 55, 62, 101, 153, 155, 158, 163, 167, 238, 239, 266, 275, 298
 Rovis 24
 Rouena darba atalgojuma sistēma 207
 Rulliņu gultņi 12, 56
 Rustona dīzeļmotors 44
 Rūpniecības ēkas 358
 „ iestāžu ierīkošanas noteikumi 344, 353
- Sānstraumes ūdens rati 50, 51
 Sagarināšanas mašīna 165
 Šantobrite (līdzeklis koksnē zilēšanas apkaņošanai) 198, 201
 Sanaglošana, dēļu 270
 Sautēšana (tvaicēšana) 313
 Siksnas 54—60, 349
 „ ādas 57
 „ gumijas, kamēļu vilnas 58
 Sildāmspējas, koksnē 17, 263
 Sildāmvirsmas 16
 Sildāmvirsmas piepūle 16
 Siltuma bilance 47
 „ mehāniskais darbs 37
 „ patēriņš ūdensdārzā 78
 Sīkie zāģētie materiāli 366
 Skaidna (ēveļmašīna) 236, 237, 268, 269, 280, 281
 Skaidna, apaļkātu 241
 Skaldītājzāģis 165, 166, 169, 187, 276
 Skaliņu malka 374, 375
 Skābenkābe 289
 Skrituļi 56, 57, 59, 66, 101
 Skuberis 46
 Skurstenis 26
 Skuju koku materiālu šķirošana 361
 Slīdes 138
 Sliežu ceļi 77
 Slīdošā lenta (slīdenis) 212, 265
 Slīpeņi 367, 368
 Slīpētavas iekārta 299
 Slīpēšana 239, 240, 275, 292—299, 303
 Slokšņu (lentas) zāģi 173—176
 Slokšņu (lentas) zāģu liedētājs (metinātājs) 177
 Slotas kāti 275
- Soreļa cements 287
 Spara rats 34, 38, 101, 147
 Specifikācija 128—130
 Spieduma papīrs 310
 Spieķi, riteņu 275, 318
 Spēka centrales 13
 „ gāze 45
 „ mašīnas, tvaika 32, 348
 „ stacija, elektriskā, 61, 66
 „ „ iekšdedzes motoru 41
 „ „ ūdens 49
 „ „ tvaika 13, 23, 24, 26, 38, 39, 348
- Sulfatceluloza 263, 290, 305, 306
 Sulfitceluloza 291, 308, 309
 Sulfitmiecvielas 310
 Sulfitkārtis 310
 Sulfitspirts 309
 Sūcējgāzes spēka stacija 45, 46
 „ motori 46
- Svārsta ripzāģis 156, 163, 165, 170, 187, 272, 273
- Svelmju cauruļu katli 14
 Svece, Hefnera, internacionālā 65
 Sveču gaiss 65
 «Svēršanas» paņēmiens (zāģmateriālus stabelējot) 260
- Šāļu malka 266
 Šķēlējgateri 154
 Šķēlējnazis 160
 Šķēlējripzāģis 165, 166, 169, 187, 276
 Šķērszāģis 88, 155, 182
 Šķidro degvielu motori 47
 Šķiedras šķirotāji 300
 Šķindeļi (jumstiņi) 277
 Šķirošana, zāģēto materiālu 191—196, 216, 218
 Šķirošanas noteikumi zāģētiem materiāliem 128, 191, 194, 218, 361
 Šķirotava zāģētiem materiāliem 216
- Stabu konservēšana 78
 „ izmēri 370
 „ sortimenti 370
- Standarts 362
 Stāpeļelevators 188
 Stāpelēšana 189, 258
 Starplatas 80, 116—119, 257, 258

- Starplikas 80, 116—119
 Starppārvads 54
 Stiepuļu virves 58
 Strādnieku atalgojuma un darba sistēmas 205
 Strādnieku dzīvokļi 67
 „ līdzdalība peļņā 206
 „ veselības aizsardzība 209, 336, 338
 Stukaturas skalīņi (līstītes), 275, 276, 366
 Stutmalka 373, 374

 Taleļļa 263, 306, 307
 Tāpelēšana (stabelēšana, kraušana) 257
 Taplers 260
 Tandema tvaika mašīna 36
 Tauna atalgojumu sistēma 206—208
 Tautas veselības sargāšana 209
 Tecila 238
 Teilors 203—205, 208—211
 Telegrafa un telefona stabi, angļu 370, 371
 Telegrafa un telefona stabi, franču 371, 372
 Terpentins 310
 Tēstie skuju koku materiāli 367
 Tilta brāķeris (galda brāķeris) 191—195
 Timberi (brusas) 369
 Timberu gali 369
 Transmisijas 12, 54, 55, 61, 101, 349
 „ skrituļi 56, 57
 Transports, baļķu 187, 204, 216, 265, 351
 Transporta darbi un ierīces 69—98, 179, 180, 184, 185, 187—189, 213—216, 265, 266, 301
 Triolith's 81
 Trulis (gateņa ratiņi, vagonete) 77, 97, 139—143, 183, 186—188, 213, 214
 Trulis ar ķempelēm 144
 Turbinas, tvaika 38, 39
 „ ūdens 50, 51
 Turboģenerators 38, 39
 Tvaicēšana (sautēšana) 313, 314
 Tvaika cilindrs 34
 Tvaikdalis 33, 34
 Tvaiku izmantošana 13, 36, 40, 41, 235, 295
 Tvaika katlu apkalpošana 319, 321, 346, 347
 Tvaika katlu apmūrējumi 24, 327
 „ „ aprēķins 328, 329
 „ „ apskates termiņš 321
 „ „ arējā revīzija 330
 „ „ armatūra 14, 322
 „ „ barošanas ierīces 321
 „ „ būve 320
 „ katli, cilindriskie 14
 „ katlu degtuves 15
 „ dokumentu uzglabāšana 330
 Tvaika katlu dūmvadi 321
 „ „ hidrauliskā pārbaude 331, 332
 Tvaika katlu iekšējā revīzija 330, 331
 „ inspekcija 319—321, 330
 „ katli, Kornuelas 14, 24
 „ katlu kontrolmanometrs 325
 „ katli, Lenkeširas 14
 „ katlu noslēdzamas un nolaižamas ierīces 322
 Tvaika katlu pārbaude 325—335
 „ katli, pārvadājamie 327
 „ katlu reģistrācija 328, 329
 „ „ sagatavošana revīzijai 332—334
 Tvaiku katlu sienas 320
 „ katli, svelmju cauruļu 14
 „ katlu telpas 23, 24, 26, 38, 39 346, 348
 Tvaika katli, ūdens cauruļu 14, 25
 „ katlu uzraudzība 319, 325, 331, 346
 Tvaika katlu uzstādīšana 319, 325, 331, 346
 Tvaika katlu uzstādīšana, atļaujas 328, 329
 Tvaika katlu uzstādīšana, vieta 326 327
 Tvaika katlu zemākā ūdens līmeņa zīme 323
 Tvaika katli, vaļēji 319
 Tvaika patēriņš 38, 235, 285, 295, 297, 307, 308, 310
 Tvaika pārkarsētājs 21, 22
 „ sausinātājs 14, 24
 „ spēka centrales 38, 319

- Tvaika spēka mašīna 13, 14, 32—38, 346, 348
 Tvaika spēka mašīnas apkalpošana 37—39, 348
 Tvaika turbīnas 38, 39
 Tvaika vadi 26, 27, 319

 Uguns drošība zāģētavā 82, 345, 359
 Ūdens analīze 29
 „ brīvstrūklas (Peltona rati) 52
 „ cietība 28, 30, 31
 „ dārzeņi 67, 74, 75, 82, 181
 „ gāze 45
 „ ķīmiskā tīrīšana 28—32
 „ līmeņa rādītājs 14, 24, 320, 322, 323, 346, 347
 Ūdens mehāniskā tīrīšana 29—32
 „ mīkstināšana 29—32
 „ patēriņš tvaika mašīnā 39
 „ rati, apakšstraumes (apakššāciena) 50, 51
 Ūdensrati, sānstraumes (mugura šāciena) 50, 51
 Ūdensrati, virsstraumes (virššāciena) 50—52
 Ūdens spēka stacijas 47—49
 „ «tāpeles» 75, 77, 78, 188
 „ tīrīšana 29—32
 „ turbīnas 50, 51
 „ „ Francis 53
 „ „ Kaplana 53

 Vadņu koki 145, 266
 Vagonete (trulis, ratiņi) 77, 97, 139—146, 148, 213, 266
 Vadplāksnes (virsmas) 136, 187, 214, 215
 Vakuuma žāvētava 233
 Valču transportieri 188
 Vats 61
 Vata tvaika mašīna 33, 34
 Vatmetrs 63
 Vārpstas kļūmība 34
 Veltņi 101, 115, 116, 145, 168, 186
 Veltņi, kārpas (tapas) 96
 Veltņu zāģi 172
 Vesela prece 363
 Veselības aizsardzība, strādnieku, darbinieku 209, 336, 338
 Vēdināšana, darba telpu 340

 Vēja enerģija 54
 Vienliesmas caurules katls 14, 24
 Vienstāvu zāģētavas 72
 Vio rasa 81
 Viola 65
 Virsmēra norma 119—123, 363
 Virves (trošes), stiepuļu 58
 Virves, šķiedru 59
 Virzuļa tvaika mašīna 33, 34, 41
 Volkonskoids 31
 Volmana pāļi 80
 Volts 61

 Zāģu lietas 275
 Zāģasmeņi 100, 105—112, 116
 Zāģasmeņu asināšana 105—107, 110, 115, 116, 122, 159, 162, 171, 175, 176
 Zāģasmeņu biezums 110—114, 158, 174, 177
 Zāģasmeņu dalītāji 116—119
 „ iekāršana rāmī 116, 117, 122, 187
 Zāģasmeņu izmēri 109, 118, 159, 174, 175
 Zāģasmeņu mūžs 122, 171
 „ sadalījums 122, 123, 133
 „ slīpums (pārkare) 114, 115, 122
 Zāģasmeņu viras 117
 „ zobi 108, 112, 115
 „ zobu izlocīšana 109, 112, 113, 122, 156, 159, 175
 Zāģasmeņu zobu kustības ātrums 102, 103, 156, 160, 174
 Zāģēšana ar brusošanu 133, 135, 139, 180, 187, 220
 Zāģēšana bez brusošanas 133, 139
 Zāģēšanas darbu pašizmaksa 218 (127, 128, 133)
 Zāģētavas apmēri 70, 72, 73, 91, 92, 93, 94, 137, 236
 Zāģētavas atkritumu izmantošana 263, 279, 289, 366
 Zāģētavas atkritumu pārveidošana 279
 Zāģētavas atkritumu sakapāšana 264
 Zāģētavas atkritumu transports 265
 „ ēkas 69, 70, 91, 358
 „ iekārta 148, 187
 „ lauku 190
 „ laukumu dezinfekcija 255
 „ „ iedalījums 69, 254

- Zāgētavas mašīnu iedalījums 179
 „ „ pamati 94
 „ pārvietojamās 72, 137
 „ racionalizācija 211, 213, 217, 218, 220
 Zāgētavas skaitļos 223
 „ vietas izvēle 67, 249
 Zāgētie lapu koku materiāli 375
 Zāgēto materiālu cenas 123—128
 Zāgēto materiālu eksports 128
 „ „ ēvelēšana 236, 237
 „ „ galu krāsošana lai neplaisā 247
 Zāgēto materiālu galu plaisāšana 244
 „ „ iežūšana (rukums) 120, 248
 Zāgēto materiālu iznākums 134 (72, 124, 125, 133, 263, 277, 278, 283, 313)
 Zāgēto materiālu kopšana 199, 200
 „ „ krautuves vietas izvēlē 248 (224, 243, 244, 249)
 Zāgēto materiālu kvalitāte 363
 „ „ laukumu drenāža 248
 „ „ mākslīgā žāvēšana 224
 Zāgēto materiālu mērīšana 362, 363
 „ „ nokraušana 189, 224, 243, 244, 248—261,
 Zāgēto materiālu šķirošana 128—132, 191, 192, 216, 218, 258, 364—366
 Zāgēto materiālu transports 184, 192, 215
 Zāgēto materiālu ūdens saturs 224, 225, 232, 237, 245—247, 263, 281—284, 285, 286, 313, 314
 Zāgēto materiālu vadplāksnes 136
 Zāgēto materiālu virsma 196
 „ „ virsmēri 118
 „ „ zilēšana 85, 197—199, 224, 243, 254, 255, 266
 Zāgēto materiālu sortimenti 127, 194, 217, 362, 364,
 Zāgēto materiālu žūšanas ātrums 120, 246
 Zāgēto materiālu žūšanas ilgums 246
 Zāģu gateņi 98, 136, 149
 „ skaidu briketes 286
 „ „ izmantošana 266, 285, 287
 „ „ kures 19, 26, 285
 „ „ sildāmpēja 266, 285
 „ „ transports 189
 Zāģes iznīcināšana 81, 255
 Zeimerēšana 133, 135
 Zeimerzāģi 168 (157, 182)
 Zilēšana, koku materiālu 85, 93, 197, 198, 199, 201, 217, 224, 225, 243, 254, 255, 266
 Zilēšanas sēnītes 197, 199
 Zinātniski pareiza darba organizācija 203—208
 Zirgēvele 278
 Zokels (dēļu grēdu) 250
 Žāvēšanas ilgums 224, 226, 233, 234, 235, 243, 246, 247
 Žāvēšana kamerās 233—235
 „ kanāļos 233
 Žāvēšanas potenciāls 230, 232
 Žāvēšana šūpotnēs 235
 Žāvēšanas temperatūra 225, 226, 232
 Žāvēšana vakuumā 230, 233
 „ ar vādeni 235