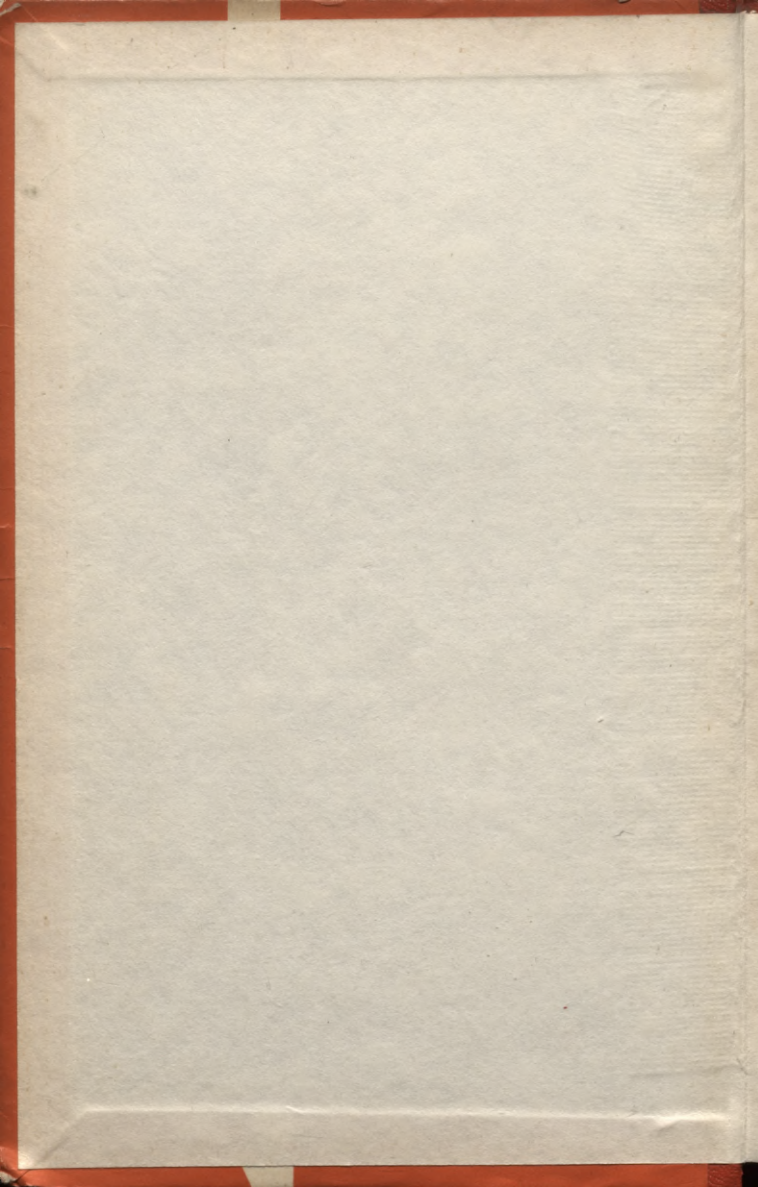
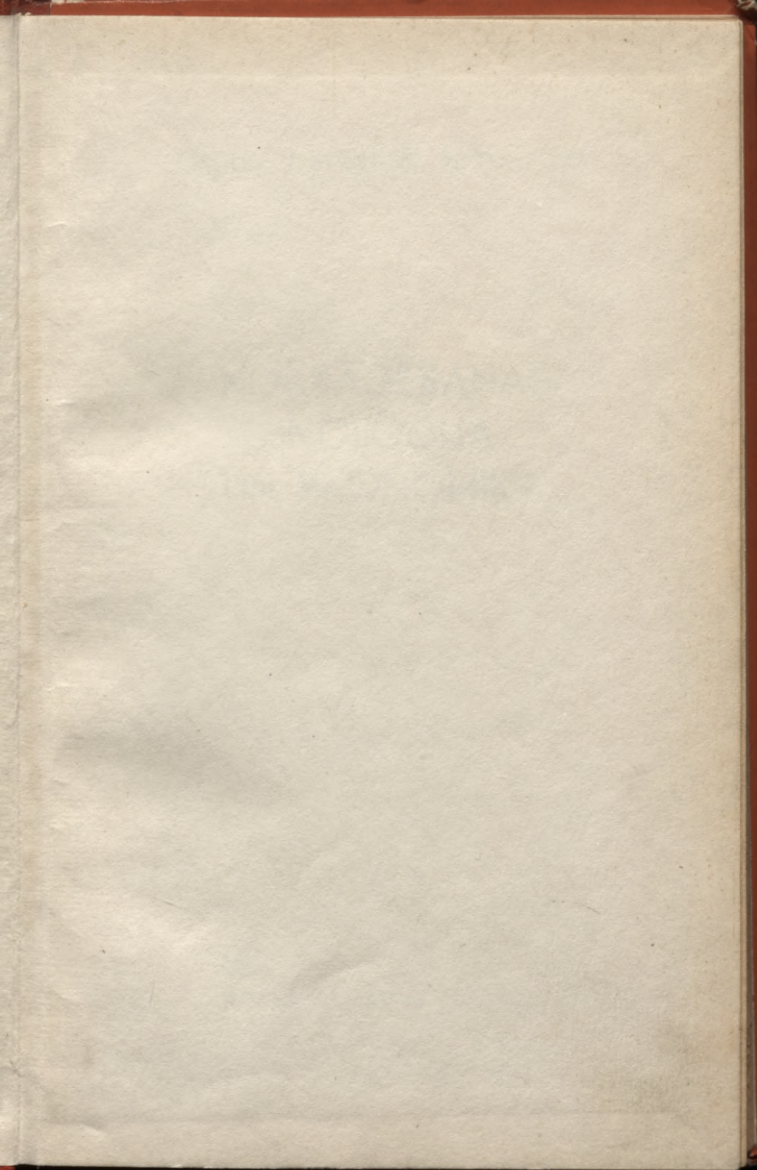


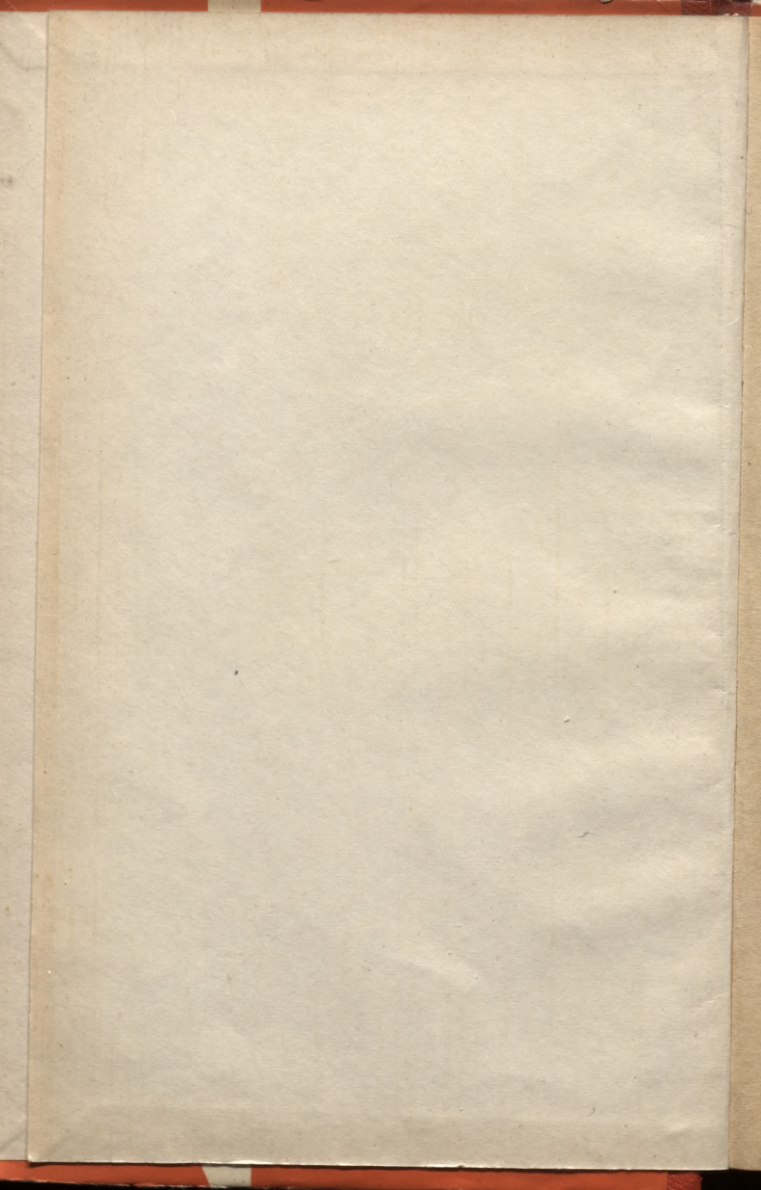
L 68-3
L 296

**KOK-
ZĀGĒŠANAS
TEHNOLOGIJA
UN
EKONOMIKA**









68-3
L 296

Dziesma
L
67

J. CĪRULIS, J. SVARĀNS, H. TUHERMS

KOKZĀĢEŠANAS
TEHNOLOĢIJA
UN EKONOMIKA



IZDEVNIECĪBA «LIESMA» RĪGĀ 1968

L8
T-1
4.41.

~~69~~ 7.808

0309046739 2 гр.

Grāmatā aprakstīta modernās kokzāģēšanas tehnoloģija, sniegta zāģēšanas un ēvelēto materiālu ražošanā lietoto mašīnu raksturojums, aplūkoti ražošanas procesu kompleksās mehānizācijas un automatizācijas pamatjautājumi, sniegti tehniski ekonomiskie rādītāji un dota to aprēķināšanas metodika.

Grāmata paredzēta galvenokārt kokrūpniecības inženiertehnikajiem darbiniekiem.

* * *

В книге дается описание технологии современного лесопиления, характеристика оборудования, применяемого при производстве пиленных и строганных материалов, рассматриваются основные вопросы комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, приводятся технико-экономические показатели, дается методика их определения.

Книга рассчитана главным образом на инженерно-технических работников лесопильной промышленности.

PRIEKŠVārds

Kokzāģēšana ir viena no svarīgākajām kokrūpniecības pamatnozārēm. Tā dod izejmateriālus mēbelrūpniecībai, celtniecībai, koka taras ražošanai un citām tautsaimniecības nozarēm.

Padomju Savienības Komunistiskās partijas Centrālās Komitejas 1965. gada septembra plēnumā pieņemtais lēmums «Par rūpnieciskās vadīšanas uzlabošanu, plānošanas pilnveidošanu un rūpnieciskās ražošanas ekonomiskās stimulēšanas pastiprināšanu», kā arī PSKP XXIII kongresa direktīvas par PSRS tautas saimniecības attīstības piecgadu plānu 1966.—1970. gadam nosaka, ka uzņēmumiem turpmāk jāstrādā efektīvāk. Efektīvāk jāizmanto ražošanas iekārtas — pamatfondi un citi ražošanas resursi. Tā rezultātā jāpieaug produkcijas ražošanai, jāuzlabojas tās kvalitātei, jāpalielinās uzņēmumu rentabilitātei un strādājošo ienākumiem.

Minētais pilnā mērā attiecas arī uz kokzāģētavām, jo to celtniecībai ieguldīti lieli līdzekļi un tajās nodarbināts ievērojams skaits strādājošo, bet iespējami efektīvi tās vēl nestrādā.

Šīs grāmatas uzdevums ir sniegt nepieciešamās ziņas par kokzāģēšanas mašīnām un iekārtām, ražošanas tehnoloģiju un ekonomiku, sekmēt zāģētavu ražošanas un ekonomikas uzlabošanu.

Grāmatas pirmo daļu — «Kokzāģēšanas mašīnas un iekārtas» sarakstījis H. Tuherms, otro daļu — «Kokzāģēšanas tehnoloģija» J. Svarāns, bet trešo daļu — «Zāģētavu ekonomika» J. Cīrulis.

Grāmatas visās nodaļās sniegtas galvenās ziņas un norādījumi, kas jāievēro, lai zāģētavu darbs tehniski un ekonomiski uzlabotos. Tā domāta kokrūpniecības inženier-tehniskiem darbiniekiem un ekonomistiem, kā arī vidējo un augstāko mācības iestāžu audzēkņiem, kas gatavojas darbam šajās tautas saimniecības nozarēs.

Autori

IEVADS

Latvijas PSR vairāk nekā $\frac{1}{3}$ daļa (35,7%) no tās teritorijas ir pārklāta ar mežiem (2,3 milj. ha). Pie tam ikgadējs koksnes pieaugums sastāda 5,1—5,15 milj. m³ koksnes. Mežu izstrādes apjoms republikā katru gadu ir aptuveni 4,5—5,0 milj. m³, kas ir tuvu koksnes dabiskajam pieaugumam. Tas nozīmē, ka kokrūpniecības tālāko attīstību mūsu republikā var sasniegt, racionāli un kompleksi izmantojot koksni, jo nav rezerves mežu izstrādes apjomu palielināšanai. Tomēr mēs vēl neprotam arī šo koksnes daudzumu pilnā mērā izmantot, jo apm. 2 milj. m³ izstrādātas koksnes tiek izlietota kā malka kurināšanai. Tādējādi esam spiesti savu rūpniecības uzņēmumu apgādāšanai ar iezmateriaļiem ievest no citām republikām ievērojamu daudzumu kokmateriālu.

Latvijas PSR raksturojas ar plaši un daudzpusīgi attīstīto kokrūpniecību, kas nodrošina gandrīz visu izstrādāto lietkoksnis sortimentu pārstrādāšanu uz vietas republikā. Tā 1965. gadā no republikas izveda tikai 150 tūkst. m³ apaļkokus vai 5,6% no izstrādātiem lietkokiem (šahtu balsteņus un lapu koku papīrmalku, ko nevar pārstrādāt republikas papīrfabrikās).

Tajā pašā laikā republikā ik gadu ievēd 550—600 tūkst. m³ apaļkoku. Šie skaitļi liecina, ka mūsu republikas kokrūpniecības jauda par apm. 20% pārsniedz lietkoku izstrādes apjomu.

Latvijas PSR vidēji gadā sazāgē apm. 2 milj. m³ zāģbaļķu, iegūstot no 1,2 līdz 1,3 milj. m³ zāģmateriālu. No kopējā ražošanas apjoma apm. 36% zāģmateriālu izstrādā Latvijas PSR Celulozes, papīra un kokapstrādes rūpniecības ministrijas uzņēmumi. Pārējo zāģmateriālu daudzumu izstrādā citu resoru pakļautībā esošās kokzāģētavas, kā arī kolhozi un sovhozi. Apaļkoku pārstrādes rūpniecība ir galvenokārt koncentrēta Rīgā, Ventspilī, Kuldīgā, Jūrmalā, Liepājā, mazāk Jelgavā, Daugavpilī, Valmierā un citur.

Pašlaik Rīgā lielākās kokzāģētavas ir kokapstrādes kombinātā «Mīlgrāvis» (trīs kokzāģētavas), Celtniecības ministrijas Kokapstrādes kombinātā un mēbeļu firmā «Rīga». Perifērijā lielākās kokzāģētavas ir Ventspilī («Ventspils koks»), Kuldīgā («Vulkāns»), Liepājā («Baltija»), Jelgavā («Būvmateriālu un konstrukciju rūpnīca»), Rīgas Jūrmalā (Dubultu zāģētava).

Novērtējot koksnes pārstrādes rūpniecības pašreizējo stāvokli, jāsecina, ka kokrūpniecības uzņēmumi ir izklīdēti. Nākotnē paredzama ražošanas koncentrācija un kooperācija, kuras rezultātā veidosies kompleksās koksnes pārstrādes uzņēmumi. Šo kombinātu stāšanās ierindā radīs iespēju kompleksī izmantot kokmateriālus, pārstrādāt visus kokzāģēšanas atlikumus un palielināt kokrūpniecības produkcijas izlaidi, nepalielinot kokmateriālu izstrādes apjomu. Perspektīvā paredzētā plātņu ražošanas attīstība pavērs iespējas tievo lapu koku un malkas koksnes pārstrādāšanai.

Kā pirmais no perspektīvajiem kompleksās koksnes pārstrādes uzņēmumiem jāatzīmē Bolderājas kombināts. Te līdzās kokzāģētavai būs kokšķiedru plātņu, lobīto finieru un taras kartona cehi. Šo uzņēmumu cels Rīgā, blakus finieru fabrikai «Lignum», iekļaujot pēdējo kombināta sastāvā. Kombinātā uzcelst astoņgateru zāģētavu, kas gadā pārstrādās 400 tūkst. m³ zāģbaļķu un dos 260 tūkst. m³ zāģmateriālu. Uzcelot Bolderājas kombināta kokzāģētavu, varēs likvidēt lielāko daļu no 20 vecajām Rīgas kokzāģētavām. Lielākais skaits no šīm zāģētavām atrodas pilsētas bieži apdzīvotos rajonos, tām ir nepietiekama teritorija un akvatorija. Tehnoloģiskie procesi neatbilst mūsdienu prasībām, uzstādītā tehnoloģiskā iekārta ir morāli un fiziski novecojusies, un tā jānomaina. Projektēšanas institūtā «Latgiproprom» izdarītie aprēķini rāda, ka šo veco zāģētavu rekonstrukcija neatmaksājas. Toties kapitālieguldījumi, kas nepieciešami Bolderājas kompleksa uzcelšanai, atmaksājas viena gada laikā.

Par kompleksu uzņēmumu kļūst Kuldīgas «Vulkāns», kur ir jau uzcelta jauna kokzāģētava. Šīs kokzāģētavas ražotspēju palielinās līdz 60 tūkst. m³ zāģmateriālu gadā. «Vulkānā» līdzās kokzāģētavai un finieru ceham būs kokšķiedru plātņu cehs.

Kokapstrādes rūpnīca «Ventspils koks» ražo no koksnes atlikumiem kokskaidu plātnes, kā arī zāģmateriālus

eksportam. Sakarā ar to «Ventspils kokā» ir paredzēts rekonstruēt kokzāģētavu, palielinot tās ražotspēju līdz 150 tūkst. m³ zāģmateriālu, un paplašināt kokskaidu plātņu izlaidi.

Liepājas kokapstrādes kombinātā «Baltija» līdzās kokzāģēšanai un sērkociņu ražošanai attīstīsies kokskaidu plātņu ražošana.

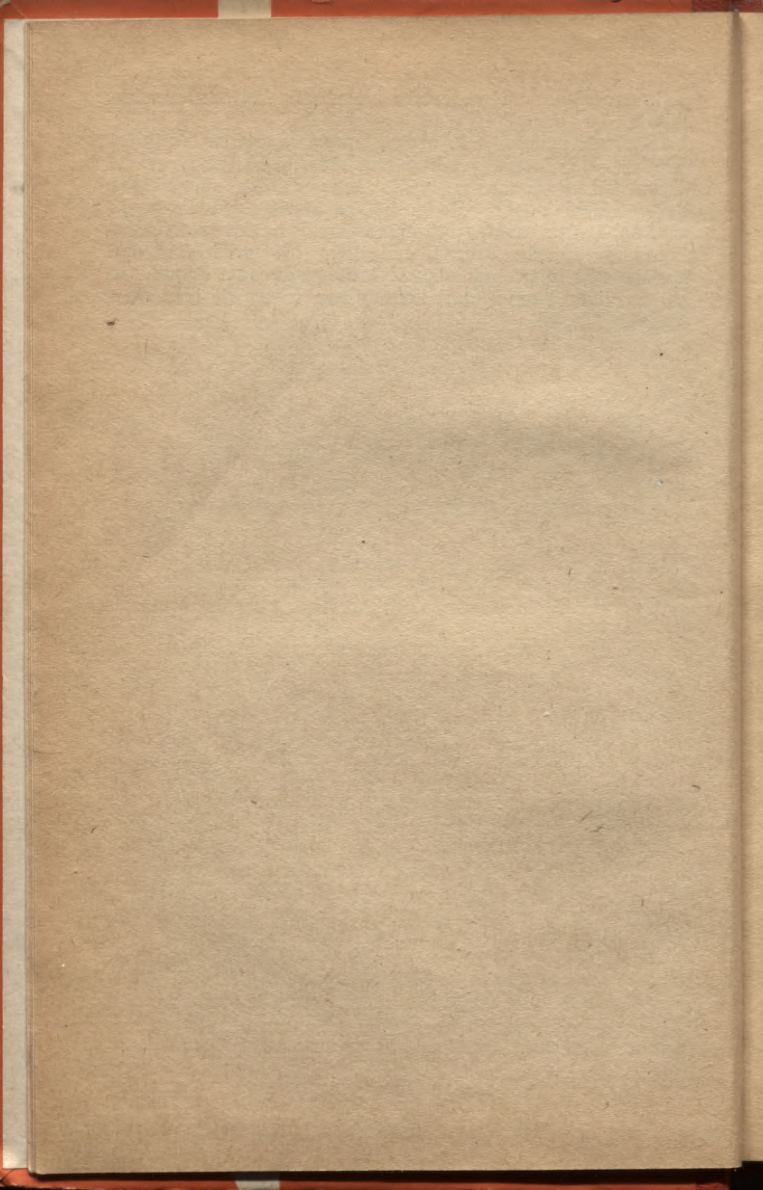
Daugavpils pilsētas vajadzības pēc zāģmateriāliem ir aptuveni 50 tūkst. m³ gadā. Sakarā ar to Daugavpili 1971.—1973. g. izveidos kombinātu ar modernu kokzāģētavu, kuras ražotspēja sastādīs 50 tūkst. m³ zāģmateriālu gadā, kā arī ar kokskaidu plātņu cehu.

Meža resursu un koksnes izmantošanas rajonu analīze rāda, ka nepieciešams izveidot kokapstrādes kombinātu arī republikas ziemeļaustrumu rajonā. Tāpēc tālākajā perspektīvā (1974.—1976. g.) ir paredzēts uzcelt Valkā kombinātu, kura sastāvā būs divgateru kokzāģētava ar ražotspēju 60 tūkst. m³ zāģmateriālu gadā un kokšķiedru plātņu cehs.

Koncentrējot kokzāģēšanas rūpniecību, likvidē mazās, nespecializētās kokzāģētavas un lielāko daļu no kokzāģēšanas rūpniecības produkcijas ražo lieljaudas modernos rūpniecības uzņēmumos. Tas dod iespēju pazemināt produkcijas pašizmaksu, uzlabot izejmateriāla kompleksu izmantošanu, celt darba ražīgumu un tā kultūru. Zāģmateriālu ražošanu paredzēts organizēt pēc t. s. modernizētā Rīgas procesa, kurš izstrādāts Latvijas Mežsaimniecības problēmu zinātniskās pētniecības institūtā tehnisko zinātņu kandidāta E. Miķiša vadībā. Rīgas tehnoloģijas pielietošana dod līdz 3—4% lielāku zāģmateriālu iznākumu nekā t. s. ziemeļu process, kuru plaši izmanto Krievijas PFSR kokzāģētavās. Koksnes atlikumu racionālākai izmantošanai katrā kokzāģētavā obligāti paredz zāģbaļķu mizošanu. Kokzāģēšanas tehnoloģisko plūsmu izveido uz modernas augstspējas iekārtas bāzes un paredz atsevišķu tehnoloģisku operāciju maksimālu mehanizāciju un automatizāciju, lai atbrīvotu strādniekus no smagā roku darba. Zāģmateriālu kvalitātes paaugstināšanai liela nozīme ir to žāvēšanas procesa organizācijai, ko daļēji izdara mākslīgi un daļēji — dabiski. Mūsu kokzāģēšanas rūpniecībai ir izvirzīts uzdevums dot patērētājiem tikai izžāvētus zāģmateriālus. Šo uzdevumu ir iespējams veikt, tikai maksi-

māli paplašinot zāģmateriālu mākslīgās žāvēšanas saimniecību, kas perspektīvā arī ir paredzēts.

Kā rāda pēdējo gadu prakse, mūsu republikā ir pilnīgi iespējams savlaicīgi veikt visus šos lielos uzdevumus, kurus kokzāģēšanas un visas kokapstrādes rūpniecības darbiniekiem izvirza Komunistiskā partija un Padomju valdība. Lai to sasniegtu, ir jāpastiprina zinātnes un ražošanas darbinieku radošā sadarbība. Šī sadarbība dod iespēju sekmīgi risināt visu izvirzīto uzdevumu kompleksu un dot lielu ieguldījumu komunisma materiāli tehniskās bāzes radīšanai.



I. KOKZĀGĒŠANAS MAŠINAS UN IEKĀRTAS

Kokzāgēšanas rūpniecībā izejmateriāla — zāgbaļķu pārvēršanai zāgmateriālos lieto dažādas zāgējamās mašīnas. Bez zāgējamām mašīnām kokzāgēšanas tehnoloģiskā procesa veikšanai ir nepieciešamas vēl mašīnas un iekārtas izejmateriāla sagatavošanai, atlikumu pārstrādāšanai, bet atsevišķos gadījumos arī zāgmateriālu ēvelēšanai. Sakarā ar darbu kompleksu mehanizāciju un automatizāciju kokzāgēšanas rūpniecībā arvien pieaug zāgbaļķu un dēļu mizošanas un šķirošanas mezglu nozīme. Plūsmveida ražošanas procesa īstenošana ir iespējama tikai tad, ja ir labi darbojošās un augstāzīgas transporta iekārtas, kas nodrošina izejmateriāla padošanu uz kokzāgētavu un pusfabrikātu pārvietošanu atbilstoši izmantojamai tehnoloģiskajai shēmai saskaņā ar darba tempiem vienā vai otrā darba vietā, kā arī sagatavojumu un atlikumu novākšanu. Neviens tehnoloģiskais process nav iedomājams arī bez palīgiekārtas, kura gan tieši nepiedalās produkcijas ražošanā, bet ir nepieciešama tehnoloģiskās un transporta iekārtas nepārtrauktas darbības nodrošināšanai. Šinī grupā ietilpst iekārta griezējinstrumentu sagatavošanai, remontu darbu veikšanai u. tml.

Kokzāgēšanas tehnoloģiskā procesa raksturu nosaka mašīnas, kuras zāgbaļķus un brusas daļa garenvirzienā. Atkarībā no izvēlētās tehnoloģiskās shēmas, izejmateriāla rakstura un ražošanas apjomiem šīs operācijas veikšanai lieto gaterus, lentas zāgmašīnas vai ripzāgmašīnas. Dēļu apzāgēšanai un piegriešanai platumā lieto ripzāgmašīnas ar divām vai vairākām zāgu ripām. Zāgmateriālu sadalīšanu biežumā izdara ar skaldīšanas lentas zāgmašīnām vai ripzāgmašīnām. Zāgmateriālu sadalīšanu garenvirzienā (garumošanu) izdara ar ripzāgmašīnām ar vienu vai vairākām zāgu ripām. Izejmateriāla sagatavošanā ietilpst to garumošana, ko parasti veic mežrūpsaimniecības, kas sagādā kokzāgētavai zāgbaļķus, kā arī mizošana.

Baļķus sagarumo ar ripzāgmašīnām, atsevišķos gadījumos ar ķēdes zāģiem, bet mizo — ar mizošanas mašīnām. Zāģmateriālu ēvelēšanai lieto augstazīgas četrpusīgas ēvelmašīnas. Iekārta, kuru lieto kokzāģēšanas atlikumu pārstrādāšanai, ir atkarīga no atlikumu tālākās izmantošanas veida.

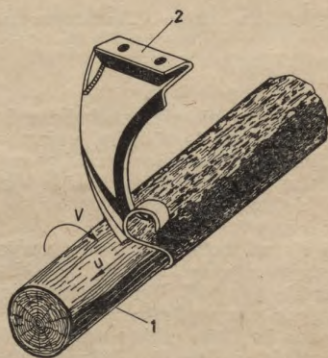
Katra tehnoloģiskā procesa īstenošanai atkarībā no tā īpašībām nepieciešams izvēlēties attiecīgo tehnoloģisko iekārtu, kas nodrošina augstas kvalitātes zāģmateriālu iegūšanu un augstus ekonomiskus rādītājus. Lai maksimāli efektīvi izmantotu izejmateriālus, samazinātu darba apjomu un kapitālieguldījumus, sāks ražot kokzāģēšanas rūpniecībai ļoti daudzveidīgas jaunas mašīnas un iekārtas. Tās atšķiras no pašreiz ražotajām ar savu specializāciju noteikta darba veikšanai. Uz šīs jaunās iekārtas bāzes ir iespējams izveidot dažādas specializētas kompleksi mehānizētas kokzāģēšanas plūsmas līnijas ar ripzāgmašīnām to baļķu zāģēšanai, kuru diametrs ir līdz 30—32 cm, ar gateriem to baļķu zāģēšanai, kuru diametrs ir līdz 50—52 cm, un ar lentas zāģmašīnām resno baļķu zāģēšanai (diametrs lielāks par 52 cm). Paredz mehānizēt visas kokzāģēšanas kompleksā ietilpstošās tehnoloģiskās operācijas, sākot ar izejmateriāla mizošanu un beidzot ar iegūto zāģmateriālu šķirošanu un paku veidošanu. Iekārtas lielā daudzveidība dod iespēju izveidot atkarībā no apstrādājamā izejmateriāla izmēriem optimālas kokzāģēšanas plūsmas ar nepieciešamo ražīgumu.

BAĻĶU MIZOŠANAS MAŠĪNAS

Viens no galvenajiem uzdevumiem, kas tuvākajā laikā jārisina kokzāģēšanas rūpniecības darbiniekiem, ir izejmateriāla labāka un kompleksa izmantošana. Kokzāģēšanas rūpnīcu atlikumi, kas rodas sakarā ar zāģbaļķu mehānisko apstrādi, sastāda 38—43% no izejmateriāla apjoma. Gabalveida atlikumu, kuri sastāda vairāk par pusi no visiem atlikumiem, labākais izmantošanas veids ir to pārstrādāšana tehnoloģiskajā skaidā, kuru var izmantot celulozes un papīra ražošanai, kā arī plātņu ražošanas un hidrolīzes rūpniecībās. No kokzāģēšanas atlikumiem tehnoloģiskās skaidas ražošanas attīstības vajadzīgos tempus var nodrošināt, tikai ieviešot visos uzņēmumos obli-

gātu zāģbaļķu mizošanu pirms zāģēšanas. Mizoto baļķu zāģēšanai ir daudz priekšrocību, piemēram, mazāk nodilst zāģu zobi, paaugstinās atlikumu kvalitāte, palielinās gateru ražīgums (līdz 7,5%) sakarā ar mazāku baļķu slidēšanu ievirzes mehānismā, paaugstinās darba kultūra utt.

Mizošanas procesa efektivitāte ir atkarīga no izmantotajām tehnoloģiskās iekārtas. Pēdējos 10—15 gados ir izstrādātas dažādas apaļkoku mizošanas mašīnu un iekārtas konstrukcijas. Tomēr sakarā ar principiāliem un konstruktīviem trūkumiem šīs mašīnas plaši neievieša. Pašreiz visvairāk zāģbaļķu mizošanai lieto rotora tipa mizošanas mašīnas. Šajās mašīnās mizu atdala no baļķa pa kambijas slāni ar speciālu neasu mizas noņēmēju 2 (1. att.). Atdalot mizu ar neasiem instrumentiem, iegūst augstas kvalitātes zāģbaļķu virsmu bez iegriezumiem. Šāds mizošanas paņēmieni plaši izplatījās Zviedrijā, Kanādā, Somijā un ASV, kā arī Padomju Savienībā. Rotora mizošanas mašīnu OK35 un OK66 sērijveida ražo-



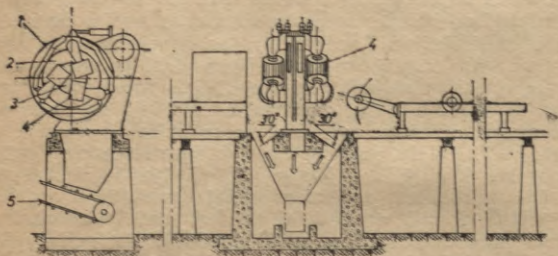
1. att. Mizas atdalīšana ar neasu mizas noņēmēju:

1 — mizojamais baļķis; 2 — mizas noņēmējs.

šana Padomju Savienībā sākās 1960. g. Pašreiz Novozibkovas mašīnbūvniecības rūpnīca «Volna revolūciji» ražo šo mašīnu uzlabotus modeļus OK35M, OK66M (2. att.),

kā arī pārvietojamo mizošanas mašīnu OKП35, kura ir uzstādīta uz šasijas un tiek transportēta ar traktoru «Belarusj» MT3-50M.

Mizošanas mašīna OK (2. att.) sastāv no tērauda korpusa 1, kurā ir ievietots rotors 2. Rotorā ir iestiprināti mi-



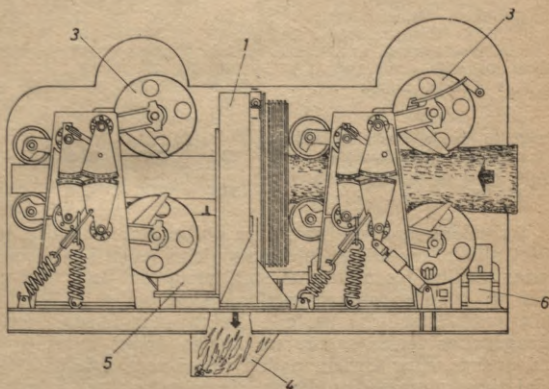
2. att. Mizošanas mašīna OK uz betona pamatiem:

1 — tērauda korpus; 2 — rotors; 3 — mizas noņēmēji; 4 — ievirzes veltņi;
5 — transportieris mizas savākšanai.

zas noņēmēji 3, kurus piespiež zāģbaļķim, ko virza caur rotoru ar ievirzes veltņņu 4 palīdzību. Ievirzes veltņņi ir piestiprināti mašīnas korpusam šarnīrveidīgi un saistīti savā starpā ar svirām, kas nodrošina dažāda diametra baļķu centrēšanu. Atdalīto mizu savāc un ar transportieri 5 padod uz mizas spiedi.

Tomēr arī šīs uzlabotās mizošanas mašīnas nenodrošina vēl augstu mizošanas kvalitāti, sevišķi tad, ja baļķu mitrums ir zemāks par 40%. Tās ekspluatējot, atklājās arī vairākas konstruktīvas nepilnības, no kurām jāpiemin rotora gultņu zema kvalitāte, slikta mizas savākšana, kādēļ bieži vajag apturēt mašīnu tās tīrīšanai, utt. Tādēļ laikā no 1967. līdz 1970. g. ir paredzēts pāriet uz jaunām rotora tipa mizošanas mašīnām, kuru raksturīgs paraugs ir OK63 (3. att.). Pēc mēģinājumu datiem, šīs mašīnas nodrošina augstu mizošanas kvalitāti kā vasarā, tā arī ziemā. To sasniedz ar vairākām konstruktīvām izmaiņām, piemēram, uzstādot atsevišķus elektrodzinējus griešanas un ievirzes mehānismiem, palielinot mizas noņēmēju skaitu līdz astoņiem, radot iespēju regulēt ievirzes ātrumu bez

pakāpēm un reversēt jebkurā mirklī baļķa kustību, kā arī uzlabojot mizas savākšanas apstākļus. Uz mizošanas mašīnas OK63 pamata ir izstrādātas arī pārējo jauno mizošanas mašīnu OK36, OK80, OK100 un OKΠ36 konstrukcijas, kuras nomainīs pašreiz ekspluatācijā esošās



Skats uz rotoru
ievirzes virzienā



3. att. Mizošanas mašīnas OK63
princiāālā shēma:

1 — rotors ar iestiprinātiem mizas noņēmjiem; 2 — mizas noņēmji; 3 — ievirzes mehānisms; 4 — bunkurs skaidas virzišanai uz lentas transportieri; 5 — rotora elektrodzinējs; 6 — ievirzes mehānisma piedziņa.

mašīnas. Ar tām var mizot baļķus, kuru diametrs tievgalī attiecīgi 28, 52, 70 un 28 cm, bet ievirzes ātrumu var uzstādīt robežās no 0 līdz 46 m/min.

Pašreiz sērijveida ražošanā esošo rotora tipa mizošanas mašīnu tehniskais raksturojums ir dots 1. tabulā.

1. tabula

MIZOSANAS MAŠINU TEHNISKAIS RAKSTUROJUMS

Rādītāji	Rādītāju lielumi modeļiem			
	OK35M	OK66M	OK63	OKI135
Mizojamo balķu izmēri:				
maksimālais diametrs, cm	35	66	63	35
minimālais diametrs, cm	7	10	8	7
minimālais garums, m	1,5	3,0	3,0	1,5
Mizas noņēmēju skaits, gab.	5	5	8	5
Ievirzes ātrums, m/min	30 un 46	15; 20; 32 un 40	15—40	30 un 46
Uzstādītā jauda, ieskaitot veltņu transportieru piedziņu, kW	23,1	33,6	37,1	—
Svars, kopā ar veltņu transportie- riem, kg	3320	8070	8370	—

Lai mizas noņēmēji un rotora gultņi ātri nenodiltu, mizojot pludinātus kokus, ieteicams pirms ievirzīšanas mizošanas mašīnā tos notīrīt no smiltīm un dubļiem. Sinī nolūkā uz ķēžu garentransportiera, kurš padod balķus pie mizošanas mašīnas, uzstāda balķu mazgāšanas ierīci. Mazgāšanas ierīce sastāv no apaļas ūdens caurules ar caurumiem, caur kuriem padod ūdeni zem spiediena 2—3 at, kas nomazgā no balķa visus netīrumus. Sasalušu koksni ir ieteicams pirms mizošanas apstrādāt hidrotermiski. Lai uzlabotu mizošanas mašīnu darba apstākļus ziemā, mizošanas iekārtu uzstāda apsildāmā telpā.

Rotora tipa mizošanas mašīnu ražīgumu nosaka pēc izteiksmēm

$$Q = \frac{u \cdot T \cdot k_r \cdot k_l \cdot k_{izsl}}{L} \text{ [gab/maiņā]} \quad (1.1)$$

vai

$$Q = \frac{u \cdot T \cdot k_r \cdot k_l \cdot k_{izsl}}{L} \cdot q \text{ [m}^3\text{/maiņā]}, \quad (1.2)$$

kur u — mizojamā balķa ievirzes ātrums, m/min;

T — maiņas ilgums, minūtēs;

L — balķa garums, m;

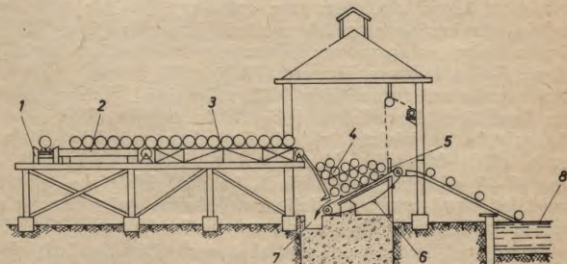
q — vidējā balķa kubatūra, m³ (ГОСТ 2708-44);

k_l — darba laika izmantošanas koeficients, parasti 0,9;

k_r — ražīguma koeficients, parasti 0,8—0,9;

k_{izsl} — balķu izslidēšanas koeficients ievirzes mehānismā, parasti 0,9—0,95.

Bez rotora tipa mizošanas mašīnām samērā plaši, galvenokārt celulozes un plātņu ražošanas rūpniecībā, ir izplatījušies mizošanas agregāti, kuros baļķi beržas savā starpā. 4. att. ir parādīts nepārtraukti darbojošais mizošanas agregāts, kurā baļķus padod no baļķu uzkrāšanas laukuma 2 ar šķērstransportieri 3. Vannas 4 dibenā pārvietošanas šķērstransportiera ķēdes 6 ar atdurām, kuras nepārtraukti pārvieto mizojamos zāgbaļķus. Miza tiek atdalīta no baļķiem sakarā ar to savstarpējo berzi un berzi gar ķēdēm. Lai šķērstransportieris 6 neiznestu nemizotus baļķus no vannas ārā, ir uzstādīta paceļama atdura 5, kuru tikai vannas izkraušanas brīdī paceļ uz augšu. Mizošanas kvalitātes paaugstināšanai vannā nepārtraukti padod ūdeni, ieteicams sasildītu. Ūdens pa rievām vannas dibenā iznes ārā atdalīto mizu, kura tiek savākta hidrauliskā renē 7.



4. att. Nepārtraukti darbojošais mizošanas agregāts:

1 — baļķu garentransportieris; 2 — baļķu uzkrāšanas laukums; 3 — ķēžu šķērstransportieris; 4 — mizošanas agregāta vanna; 5 — paceļamā atdura; 6 — šķērstransportieris vannas dibenā; 7 — hidrauliskā rene mizas savākšanai; 8 — baseins.

Šāda tipa mizošanas agregāti raksturīgi ar augstu ražīgumu un mizošanas kvalitāti, kā arī ar maziem koksnes zudumiem (līdz 2%). Tāpēc tos atsevišķos gadījumos var izmantot arī kokzāģēšanas uzņēmumos, kaut gan pilnībā netiek nodrošināta plūsmveida ražošana. Praksē lieto mizošanas agregātus ar vannas apjomu 20 un 30 m³. Pilnās vannas mizošanas ilgums ir 15 līdz 25 min atkarībā no koksnes sugas, ūdens temperatūras un citiem faktoriem. Ūdens patēriņš ir 6—7 m³ uz 1 m³ mizoto zāgbaļķu.

Ieteicamais šķērstransportiera kustības ātrums vannas dibenā ir 0,4—0,6 m/sek, bet kopējā uzstādāmā jauda — 70—100 kW.

Baļķu savstarpējo berzi mizas atdalīšanai lieto mizošanas cilindros. Cilindrus ar diametru 1—3 m un ar garumu 1—13 m piepilda līdz pusei ar apaļkokiem. Mizošana notiek cilindru rotācijas laikā ar ātrumu 6—8 apgriezieni minūtē. Cilindrā padod nepārtraukti ūdeni, kurš izplūstot iznes arī atdalīto mizu. Ūdens patēriņš ir 3—4 m³ uz 1 m³ mizoto baļķu. Uzstādītā jauda ir 50—120 kW. Mizošanas cilindru ražīgums ir 35 līdz 60 m³/stundā. Tie, tāpat kā vannas, nodrošina augstu mizošanas kvalitāti un mazu koksnes zudumu (līdz 1,5%). Vannās un cilindros var mizot arī sasalušu koksni, ievadot karstu ūdeni.

No pārējiem mizošanas paņēmieniem jāatzīmē mizošana hidrauliskos agregātos, kur mizu no baļķa atdala ar spēcīgām ūdens strūklām zem spiediena 50 līdz 100 at. Baļķis pārvietojas zem ūdens strūklām un rotē vai tiek virzīts cauri rotoram ar caurumiem, no kuriem padod ūdeni. Baļķa ievirzes ātrums (20 līdz 60 m/min) nodrošina augstu ražīgumu (līdz 1000 m³/maiņā). Arī mizošanas kvalitāte hidrauliskās iekārtās ir augsta. Hidrauliskās mizošanas iekārta ir ļoti dārga un vajadzīga liela jauda (500—800 kW). Ņemot vērā lielo ūdens patēriņu (2—3 m³/min), var secināt, ka dotā iekārta attaisno sevi tikai uzņēmumos ar lieliem ražošanas apjomiem, kur galvenokārt mizo baļķus ar diametru virs 50 cm.

Mizošanai lieto arī pneimatiskus agregātus, kuri strādā ar saspīestu gaisu zem spiediena 4—5 at. Gaisa strūklai pievieno sīkas zāģu skaidas, kuru kinētisko enerģiju lieto mizas atdalīšanai.

Mizošanas mašīnas, kuru darbība ir pamatota uz mizas nogriešanu no baļķa ar dažādiem griežējinstrumentiem, raksturojamas ar zemu ražīgumu un ar lieliem lietkoksnes zudumiem (no 8 līdz 15%). Tāpēc, neskatoties uz augstu mizošanas kvalitāti, šīs mašīnas zāģbaļķu mizošanai nelieto.

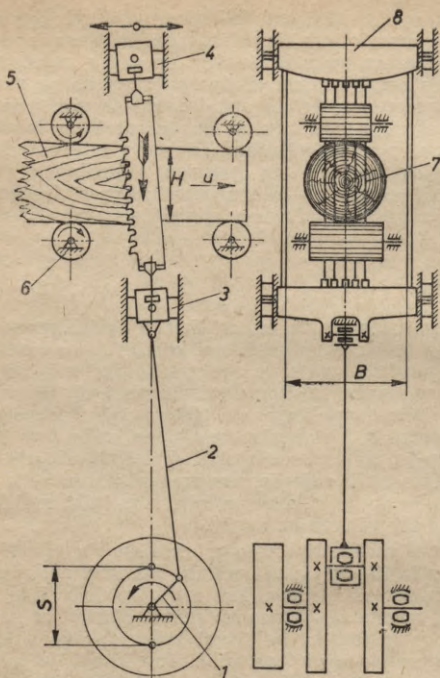
Pēc visiem apskatītiem paņēmieniem var veikt apaļkoku mizošanu, tomēr to ekonomiskā efektivitāte nav vienāda. Ja pieņem vidēja diametra zāģbaļķu mizošanas pašizmaksu ar rokām par 100, tad griešanas tipa mašīnās tā sastāda vidēji 90, hidrauliskās iekārtās 65, mizošanas cilindros 60 un rotora tipa mizošanas mašīnās 20. Seit salī-

dzinot ir ņemti vērā arī lietkoksnes zudumi. Bez augsta ekonomiskuma rotora tipa mizošanas mašīnas ir raksturīgas ar maziem gabarītmēriem un mazu metāla ietilpīgumu, ar samērā zemu jaudas patēriņu un ar pietiekoši augstu ražīgumu. Arī to apkalpošana ir vienkārša. Tieši tāpēc pašreiz rotora tipa mizošanas mašīnas ir uzskatāmas par visperspektīvākajām. Tās var viegli uzstādīt vienā tehnoloģiskā plūsmā ar gateriem. Mizošanas mašīnas OK66 ražīgums ir 70—250 m³/maiņā, kas ir pietiekošs vienas kokzāģēšanas plūsmas apgādāšanai ar zāģbaļķiem.

GATERI

Padomju Savienībā, kā arī lielākā daļā Eiropas valstu baļķu un brusu garenzāģēšanai kokzāģētavās lieto galvenokārt vertikālus gaterus. Šie gateri raksturīgi ar gatera zāģu turp-atpakaļ kustību vertikālā virzienā. Gatera principiālā shēma parādīta 5. att. Gatera zāģi 7 ir iestiprināti zāģu ietvarā 8, kurš iegūst kustību ar kloķa 1 un kļaņa 2 palīdzību no galvenās vārpstas. Galvenās vārpstas viena apgrieziena laikā zāģu ietvars un tanī iestiprinātie gatera zāģi izdara darba gājienu uz leju, kura laikā notiek zāģēšana, un brīvgājienu uz augšu.

Zāģu ietvarā iestiprināto gatera zāģu skaits moderniem gateriem ir 15—20 un pat vairāk. Tas ļauj, neskatoties uz mazo griešanas ātrumu, kas reti pārsniedz 7,25 m/sek, sasniegt augstu zāģēšanas ražīgumu. Zāģējot ar gateriem, raksturīgs ir tas, ka baļķi vai brusu sazāģē vajadzīgos sortimentos viena gājienu laikā. Tomēr, zāģējot pēc šāda paņēmiena, nevar pietiekoši ievērot katra baļķa vai brusas kvalitāti un īpašības, kas zināmā mērā samazina zāģmateriālu kvalitatīvu iznākumu. Salīdzinot ar ripzāģmašīnām baļķu garenzāģēšanai, gateri dod lielāku zāģmateriālu kopējo iznākumu, jo gatera zāģi, ja vienādi iezāģējuma augstumi, ir plānāki par zāģu ripām. Gateru galvenais trūkums ir samērā neizdevīga griešanas procesa kinemātika, kur darba gājiens mainās ar brīvgājienu. Sakarā ar zāģu ietvara turp-atpakaļ kustību rodas lieli inerces spēki, kas darbojas uz gatera statni un pamatiem un izraisa gatera, kā arī kokzāģētavas ēkas vibrācijas. Inerces spēku lielums ir atkarīgs no zāģu ietvara masas, kustības ātruma un gājienu. Tieši tāpēc gateru galvenās



5. att. Gatera principiālā shēma:

1 — kloķis; 2 — klanis; 3 — apakšējās nekustīgās vadsliedes; 4 — augšējās pārvietojamās vadsliedes; 5 — zāgējamais materiāls; 6 — ievirzes veltni; 7 — gatera zāgi; 8 — zāgu ietvars.

vārpstas apgriezumu skaits nepārsniedz 310—380 apgr/min, bet zāgu ietvara gājiens 600—700 mm, kas arī ierobežo griešanas ātrumu un zāgēšanas ražīgumu.

Zāgējamo materiālu 5 (5. att.) bazēšanai un pārvietošanai gaterī ir paredzēts ievirzes mehānisms 6, kas sastāv no apakšējiem un augšējiem piedzītiem ievirzes veltniem. Augšējie ievirzes veltni ir piespiesti sazāgējamam materiālam, lai iegūtu vajadzīgo vilcējspēku. Zāgbaļķu un

brusu ievirzīšanai gaterī un pareiza stāvokļa nodrošināšanai attiecībā pret zāgkopu lieto ievirzes ratiņus. Sazāģētu sortimentu bāzēšanai aiz gatera un to novākšanai uzstāda vadplāksnes un veltņu transportieri.

Mūsu kokzāģētavās var sastapt ļoti dažādus gaterus, kuri atšķiras pēc savas konstrukcijas, kinemātikas, ietvara platuma un citām pazīmēm. Vertikālus gaterus var klasificēt šādi:

1. Pēc augstuma gaterus iedala divstāvu un vienkāvu gateros. Pirmajiem virs kokzāģētavas ceha grīdas (2. stāvā) atrodos statnes daļas augstums ir mazāks par zem grīdas (1. stāvā) atrodos statnes daļas augstumu, bet otrajiem — otrādi.

2. Pēc tehnoloģiskām pazīmēm izšķir vispārējās nozīmes gaterus, kas paredzēti baļķu un brusu zāģēšanai, kuru garums lielāks par 3,2 m. Iso baļķu zāģēšanai paredzēti speciālie PK tipa gateri, kuri apgādāti ar astoņiem ievirzes veltņiem, kas nodrošina materiāla precīzāku bāzēšanu. Plāno taras dēlišu izzāģēšanai no maza izmēra izejmateriāliem lieto taras gaterus, kuri raksturīgi ar vieglāku konstrukciju, mazu zāģu ietvara gājienu un lielu galvenās vārpstas apgriezīenu skaitu, kā arī ar iespēju izzāģēt ļoti plānus dēlišus (minimālā atstarpe starp zāģiem 6 mm).

3. Pēc izpildījuma izšķir stacionārus un pārvietojamus gaterus. Pirmie ir piestiprināti stacionāriem pamatiem, bet otrie — uz šasijas un paredzēti īslaicīgai zāģēšanai dažādās vietās.

4. Pēc griešanas mehānisma konstrukcijas izšķir vienklaņa un divklaņu gaterus. Mūsu apstākļos augstāzīgos ātrgaitas gaterus izgatavo pēc vienklaņa gatera shēmas ar klaņa piestiprinājumu pie zāģu ietvara apakšējās šķērssijas (ГОСТ 10294-62). Šie gateri parasti ir divstāvu.

Divklaņu gateros (ГОСТ 10295-62) klaņus piestiprina zāģu ietvara augšējai šķērssijai. Šāds klaņu piestiprinājums dod divklaņu gateriem zināmas priekšrocības augstuma ziņā, un tos izgatavo kā vienkāvu. Sakarā ar praktiskām grūtībām regulēt klaņu garumu šādu shēmu lieto tikai lēngaitas gateros (galvenās vārpstas apgriezīenu skaits līdz 250—280 apgr/min).

Mūsu zemē visus gaterus izgatavo ar galvenās vārpstas apakšēju novietojumu. Dažās ārvalstīs (piem., ASV, firma «Superior») ražo arī gaterus ar galvenās vārpstas

augšējo novietojumu, bet sakarā ar gatera mazo stabilitāti šī shēma nav sevišķi izplatīta.

5. Pēc ievirzes kustības kinemātikas izšķir gaterus ar nepārtrauktu materiāla ievirzi un grūdienveida ievirzi. Sakarā ar lieliem inerces spēkiem, kas rodas, materiālu pārvietojot ar grūdieniem, grūdienveida ievirzi lieto tikai gateros ar mazu apgriezienu skaitu (parasti vienkāršā gateros ar diviem kļāpiem). No grūdienveida ievirzes veidiem praksē vislabāk atbilstoši grūdienveida ievirze zāģu darba gājiena laikā, kad nav vajadzības regulēt zāģu stāvokli atkarībā no ievirzes lieluma. Visus ātrgaitas lieljaudas gaterus izgatavo ar nepārtrauktas ievirzes mehānismu.

Gateru galvenie parametri ir šādi.

1. Zāģu ietvara platums B (5. att.). Zāģu ietvara platums ir atstarpe starp ietvara sānu kolonnām. Tas nosaka materiāla maksimālo diametru (platumu), kādu var zāģēt ar doto gateri. Nepieciešamo zāģu ietvara platumu noteikta diametra baļķu zāģēšanai var aprēķināt pēc sakarības

$$B = 10[d + (a + b)L] + c \text{ [mm]}, \quad (2)$$

kur d — baļķa diametrs tievgalī, cm;

L — baļķa garums, m;

a — stumbra raukums, cm/m;

b — stumbra likumainums, cm/m;

c — nepieciešamā platuma rezerve (50 mm).

Praktiski var pieņemt, ka vidēji $a = b = 1$ cm/m. Tādā gadījumā maksimālais baļķa diametrs, kādu var zāģēt ar gateri, kura ietvara platums B , ir aprēķināms pēc sakarības

$$d = \frac{B - c}{10} - 2L \text{ [cm]}. \quad (3)$$

Plaši izmantojamo gateru ietvara platumi atrodas robežās no 500 līdz 1000 mm.

No zāģu ietvara platuma ir atkarīgi ne vien zāģējamo materiālu izmēri, bet arī ietvara svars. Strādājot ar gateri, kam ir masīvāks zāģu ietvars, jāsamazina galvenās vārpstas apgriezienu skaits, lai inerces spēku lielumi nepārsniegtu pieļaujamības robežas. Tas izraisa gatera ražīguma samazināšanos, tāpēc gateri vajag vienmēr izvēlēties ar ietvara platumu, kas atbilst izejmateriāla izmēriem. Ja kokzāģētavā ir vairāki gateri, tad ieteicams tos

uzstādīt ar dažādiem ietvara platumiem katrā plūsmas līnijā un ar tiem zāgēt tikai noteikta izmēra izejmateriālus.

2. Galvenās vārpstas apgriezienu skaits n . Gatera galvenās vārpstas apgriezienu skaitu nosaka aprēķinu ceļā projektēšanas laikā.

3. Zāģu ietvara gājiens S . Ietvara gājiens ir vienāds ar atstarpi starp ietvara apakšējo un augšējo maiņas punktu. To var noteikt pēc sakarības

$$S = 2 \cdot R \text{ [mm]}, \quad (4)$$

kur R — kloķa rādiuss, mm.

Principā ietvara gājienu lielumam vajadzētu būt lielākam par maksimālo iezāģējuma augstumu, jo pretējā gadījumā zāģu skaidas netiek normāli izsviestas no zobstarpes, kas samazina ievirzi. Tomēr, zāģējot resnus balķus, šo prasību nav iespējams ievērot.

Galvenās vārpstas apgriezienu skaits n un ietvara gājiens S ir svarīgi gatera konstruktīvie rādītāji, no kuru lielumiem ir atkarīgi ievirzes ātrums un ražīgums. Ja apzīmē materiāla ievirzi uz vienu zobu (mm) ar u_z un zāģa zobu soli (mm) ar t , tad ievirzes ātrumu var noteikt pēc sakarības

$$u = u_z \cdot \frac{S}{t} \cdot \frac{n}{1000} \text{ [m/min]}, \quad (5)$$

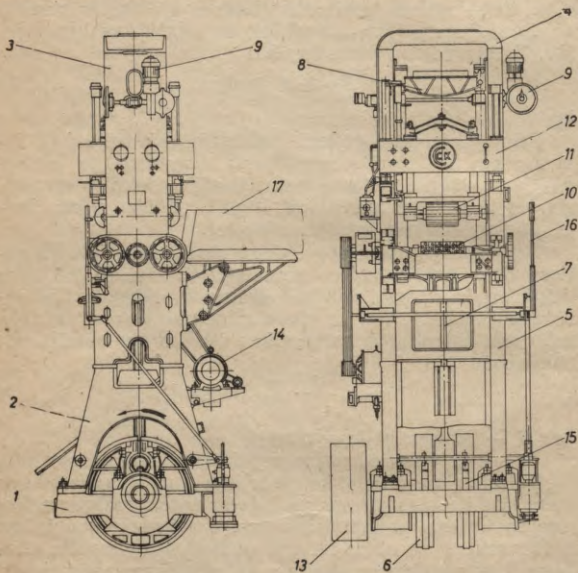
kur S — ietvara gājiens, mm;

n — galvenās vārpstas apgriezienu skaits, apgr/min.

Dotā izteiksme rāda, ka, palielinot S un n , palielināsies materiāla ievirzes ātrums un līdz ar to arī ražīgums. Tomēr šo lielumu palielināšanu ierobežo inerces spēki, kas rodas sakarā ar zāģu ietvara turp-atpakaļ kustību. Gājienu S un apgriezienu skaita n palielināšana ir iespējama, tikai samazinot gatera turp-atpakaļ kustošo daļu svaru, jo pretējā gadījumā inerces spēki pārsniegs pieļaujamos. Viena no iespējām samazināt šo daļu svaru ir izgatavot tās no augstvērtīgāka tērauda un pilnveidot to konstrukciju, kas arī tiek darīts. Tā rezultātā pēdējo 20—30 gadu laikā galvenās vārpstas apgriezienu skaits ir palielināts vidēji no 290 līdz 360—380 apgr/min, bet gājiens — no 450 līdz 700 mm. Ļoti svarīga nozīme ir arī gateru specializācijai pēc ietvara platumā dažāda izmēra izejmateriāla zāģēšanai, jo ietvara svars ir stipri atkarīgs no tā izmēriem.

Gateris sastāv no statnes, griešanas un ievirzes mehā-

nismiem, piedziņas, vadības ierīcēm un palīgierīcēm materiāla bāzēšanai. 6. att. ir parādīta jauna tipa gatera ПД80-1 konstrukcija. Gatera statne sastāv no čuguna vai tērauda lējuma izgatavotas pamatu plātnes 1, kurai ar skrūvēm ir piestiprināti divi A veida statņi 2. Statņiem 2



6. att. Gateris ПД80-1:

1 — pamatu plātne; 2 — statņi; 3 — statnes sāni; 4 — augšējā šķērssiņa; 5 — apakšējā šķērssiņa; 6 — galvenā vārpsta; 7 — klanis; 8 — zāģu ietvars; 9 — augšējo vadsliežu pārvietošanas mehānisms; 10 — apakšējie ievirzes veltņi; 11 — augšējie ievirzes veltņi; 12 — augšējie vārti; 13 — galvenās vārpstas skrīmelis; 14 — ievirzes mehānisma piedziņa; 15 — bremze; 16 — bremzes svira; 17 — vadplāksnes aiz gatera.

ir piestiprināti sāni 3, kuri savienoti ar līmeniskām šķērssiņām 4 un 5. Griešanas mehānisms sastāv no galvenās vārpstas 6, klanča 7 un zāģu ietvara 8. Zāģu ietvara apakšējās vadslīdes ir piestiprinātas statnei nekustīgi, bet augšējās ir pārvietošanas uz priekšu un atpakaļ. Tas ir nepieciešams zāģu pārkāres regulēšanai atkarībā no ievir-

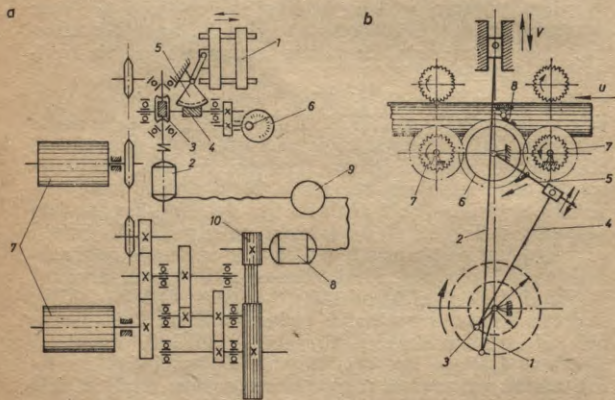
zes lieluma. Augšējo vadsliēžu pārvietošanai lieto mehānismu 9. Ievirzes mehānisms sastāv no apakšējiem un augšējiem ievirzes veltņiem, kuri savā starpā savienoti ar zobratu un ķēžu pārnēsumiem. Apakšējie ievirzes veltņi 10 ar asām tapām ir piestiprināti gatera statnei nekustīgi, bet augšējie rievotie 11 ir iestiprināti augšējos vārtos 12, lai tos varētu pacelt un nolaist atkarībā no zāgējamā materiāla izmēriem.

Modernos gaterus izgatavo ar griešanas un ievirzes mehānismu atsevišķu piedziņu. Griešanas mehānisma piedziņai lieto elektrodzinēju, no kura kustību ar siksnas pārnēsma starpniecību pārnes uz galvenās vārpstas skrīemeli 13. Ievirzes mehānisma piedziņa 14 sastāv no atsevišķa elektrodzinēja un slīdsajūga. Gatera apstādināšanai lieto lentas bremzi 15, kura iedarbojas vienlaicīgi uz abiem spara ratiem un ko iedarbina ar sviru 16. Sazāgēto materiālu bāzēšanai no sāniem lieto gatera statnei piestiprinātas vadplāksnes 17.

Ievirzes mehānisma piedziņas principiālā shēma, kuru lieto gateros ПД75-6, ПД75-7, ПД80-1 un citos, ir parādīta 7. att. a. Sajos gateros zāgu pārkari regulē automātiski atkarībā no ievirzes ātruma, kas dod iespēju pilnīgi izmantot zāgu iespējamo ražīgumu. Zāgu pārkari maina atsevišķs elektrodzinējs 2 (AO31-4, N=0,6 kW), kas pārvieto augšējās vadslīdes 1 uz priekšu un atpakaļ. Vadsliēžu pārvietojumu nosaka rādītājs 6, kurš ir savienots caur zobratiem ar vadsliēžu pārvietošanas mehānismu. Ievirzes veltņus 7 darbina elektrodzinējs 8 (AOC51-4, N=4,5 kW). Ievirzes ātruma regulēšanai elektrodzinējam 8 ir pievienots elektromagnētiskais slīdsajūgs ПМС₃-3. Regulējot strāvu slīdsajūga ierosmes tinumā, sajūga induktors izslīd vairāk vai mazāk attiecībā pret enkuru, kurš ir cieši savienots ar elektrodzinēja vārpstu. Līdz ar to mainās induktora un uz tā vārpstas uzstādītā skrīemeļa 10 apgriezīnu skaits, kā arī ievirzes veltņu 7 rotācijas ātrums (diapazonā 1:7). Lai varētu saskaņot ievirzes ātrumu ar zāgu pārkares lielumu (t. i., ar augšējo vadsliēžu pārvietojumu), ir ierīkota sinhroni sekojoša saite starp augšējo vadsliēžu pārvietošanas un ievirzes veltņu piedziņas mehānismiem. Atkarībā no augšējo vadsliēžu pārvietojuma lieluma vajag regulēt strāvu sajūga ierosmes tinumā. Ierosmes tinumu baro centrālās regulators ЦРС. Centrālās regulators un vadsliēžu pārvietošanas mehānisms

savienoti ar bezkontakta selsīnu БД-501А un ВС-501А starpniecību. Pārvietojot augšējās vadslīdes, selsīni atbilstīgi regulē centrālās regulatora ЦРС kontaktu stāvokli un barošanas strāvu. Dotam mehānismam ir raksturīgs, ka ievirzes ātruma regulēšanai iedarbina dzinēju 2 un uzstāda vajadzīgo zāģu pārkari, pārvietojot augšējās vadslīdes. Šai pārkarei atbilstošu ievirzes ātrumu regulē jau automātiski ar apskatītā mehānisma palīdzību. Lai atvieglotu regulēšanas darbu, rādītāja 6 skala ir graduēta nevis pēc augšējo vadslīžu pārvietojuma vai zāģu pārkares lieluma, bet gan pēc ievirzes ātruma, kura lielums ir cieši atkarīgs no pārkares.

Tomēr ievirzes mehānisma piedziņa ar elektromagnētiskiem slīdsajūgiem pilnībā vēl neattaisnojās, jo pirma-



7. att. Gateru ievirzes mehānismu piedziņas principiālās shēmas:
 a — nepārtrauktās ievirzes mehānisms ar zāģu pārkares automātisku regulēšanu:

1 — augšējās vadslīdes; 2 — augšējo vadslīžu pārvietošanas elektrodzīnējs; 3 — gliemezpārvads; 4 — zobrats; 5 — zobtais sektors, kurš savienots ar augšējo vadslīžu suportu; 6 — ievirzes (zāģu pārkares) rādītājs; 7 — ievirzes veltni; 8 — ievirzes mehānisma elektrodzīnējs ar pievienotu slīdsajūgu; 9 — sinhroni sekojoša saite ar selsīnu palīdzību; 10 — skriemelis uz induktora vārpstas;

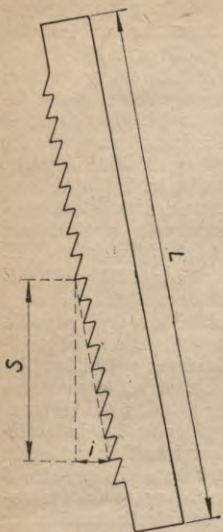
b — grūdienveida ievirzes mehānisms zāģu darba gājienā:

1 — griešanas mehānisma klotis; 2 — griešanas mehānisma klanis; 3 — ievirzes mehānisma klotis; 4 — ievirzes mehānisma klanis; 5 — sprūdmehānisma svira; 6 — sprūdrats; 7 — ievirzes veltni; 8 — attursprūds.

jiem modeļiem sajūga konstrukcija nebija pilnīgi izstrādāta. Tāpēc pašreiz daļu gateru izgatavo ar ievirzes mehānisma piedziņu no līdzstrāvas elektrodzinēja. Esošo divstāvu gateru modernizēšanai var lietot ievirzes veltnu hidraulisko piedziņu ГД-1, kuru pēc speciāliem pasūtījumiem ražo Petrozavodskas darbgaldu būvniecības rūpnīca. Arī šis mehānisms dod iespēju regulēt ievirzi uz galvenās vārpstas vienu apgriezieni (robežās no 10 līdz 55 mm). Dotās konstrukcijas galvenā priekšrocība ir, ka tā ir kompakta un viegli iebūvējama gaterī. Pašreiz, piemēram, gandrīz visi Arhangeļskas kokzāģētavu gateri ir apgādāti ar hidrauliskiem dzinējiem, un tie ir sevi pilnīgi attaisnojuši.

Daļa no vienstāva gateriem tiek arī apgādāti ar nepārtrauktas ievirzes mehānismiem. Tomēr mūsu apstākļos vienstāva gateri galvenokārt ir izveidoti ar grūdienveida ievirzes mehānismiem (P65-1, P65-4, P63 u. c.). Tā principiālā shēma ir parādīta 7. att. b. Ievirzes veltni kustību saņem no gatera galvenās vārpstas. Uz galvenās vārpstas bez griešanas mehānisma kloķa 1 ir uzstādīts vēl ievirzes mehānisma kloķis 3, kurš ar kļauņa 4 palīdzību ir savienots ar sprūdmehānisma sviru 5. Uz sviras 5 ir uzstādīts sprūds, kurš atrodas kontaktā ar sprūdratu 6. Ja svira 5 nolaižas uz leju, tad sprūds ieiet sazobē ar sprūdrata zobiem un pagriež to uz priekšu. No sprūdrata kustība ar zobratu pārvadu tiek pārnesta uz ievirzes veltniem 7. Paceļot sviru 5 uz augšu, sprūds slīd pret sprūdratu un ievirzes kustība nenotiek. Lai šajā laikā zem balķa spiediena ievirzes veltni nepagrieztos atpakaļ, gatera korpusam ir piestiprināts attursprūds 8, kurš neļauj sprūdratam pagriezties pretī ievirzes virzienam.

Attiecīgi noķīļējot savā starpā griešanas mehānisma un ievirzes mehānisma kloķus uz galvenās vārpstas, var noregulēt ievirzes sākumu, zāģu ietvaram atrodoties jebkurā stāvoklī. 7. att. b. parādītā shēmā ievirze notiek zāģu darba gājiena laikā, kas praksē ir visvairāk izplatīts. Vislabākie panākumi ir iegūstami, ja ievirze sākas nedaudz ātrāk par darba gājiena sākumu (tad, kad griešanas mehānisma kloķim jāpagriežas līdz augšējam stāvpunktam vēl par 20—30°). Šādi saskaņojot griešanas un ievirzes kustību, tiek pilnīgi novērsta materiāla atspiešana zāģu brīvgājiena sākumā. Grūdienveida ievirzes mehānismi ar materiāla ievirzi zāģu brīvgājiena laikā nav plaši izplatīti, jo, lietojot tos, rodas nepieciešamība atkarībā no



8. att. Gatera zāga pārkare.

ievirzes ātruma regulēt zāgu pārkari, kas praktiski ir grūti izdarāma.

Aplūkojot gateru ievirzes mehānismus, sastopamies ar zāgu pārkares jēdzienu. Zāgu pārkare (slīpums) ir nepieciešama, lai varētu turpināties materiāla ievirze arī zāgu brīvgājiena laikā, kad tie paceļas uz augšu un negriež koksnī. Ja zāgi ir ievietoti ietvarā ar pārkari (ar slīpumu pret ievirzi), tad, paceļot uz augšu, tie attālināsies no uzvirzošā balņa. Zāgu attālināšanai jābūt nedaudz lielākai par materiāla ievirzi brīvgājiena laikā. Kokzāgēšanas rūpniecībā ir pieņemts zāgu pārkari mērīt nevis ar pārkares leņķi, bet kā lineāro pārkari zāgu gājiena garumā, ko apzīme ar i (8. att.). Viegli var pārliecināties, ka, paceļoties no apakšējā maiņas punkta uz augšējo, zāgi attālināsies no uzvirzošā koka par lineārās pārkares lielumu. No teiktā var izvest vispārēju sakarību zāgu pārkares lieluma noteikšanai

$$i = \Delta_{b.g.} + a \quad [\text{mm}], \quad (6)$$

kur $\Delta_{b.g.}$ — materiāla ievirzes lielums zāgu brīvgājiena laikā, mm (ja ir nepārtraukta ievirze, $\Delta_{b.g.} = \frac{\Delta}{2}$);

a — nepieciešamā pārkares rezerve materiāla atspiešanas samazināšanai vai novēršanai zāgu brīvgājiena sākumā, 1—3 mm.

Dotās izteiksmes analīze rāda, ka visizdevīgākais ievirzes veids ir grūdienveida ievirze darba gājiena laikā, kad nav vajadzības regulēt pārkari atkarībā no ievirzes lieluma, jo $\Delta_{b.g.} = 0$. Pārējiem ievirzes veidiem zāgu pārkare ir atkarīga no ievirzes lieluma. Ja pārkari uzstāda lielāku par pielietojamu ievirzi, tad daļa no zāga zobiem nepieda-

lās griešanas procesā. Lai varētu zāģus iestiprināt ietvarā ar pārkarī, zāģa plātnei jāpiestiprina attiecīgi iekares (apakšējo iekari tuvāk zāģa zobotai malai, augšējo tālāk no tās). Šis paņēmieni pasliktina zāģu nostiepšanu ietvarā un ir lietojams tikai mazām pārkarēm, t. i., ja gateri strādā ar maziem ievirzes ātrumiem. Dotā gadījumā nevar izdarīt arī pārkares regulēšanu gatera darba laikā. Tāpēc modernos gaterus izgatavo ar pārbīdāmām vadsliedēm, pie tam augšējo vadsliedi var pārvietot darba laikā pārkares regulēšanai. Lietojot šo paņēmieni, var labi nostiept zāģus, jo nostiepšanas līniju var uzstādīt paralēli zāģu zobotai malai un tā būs visā garumā nospriegota vienmērīgi. Zāģu pārkares regulēšanai tos noliec kopā ar ietvaru attiecībā pret ietvara turp-atpakaļ kustības virzienu.

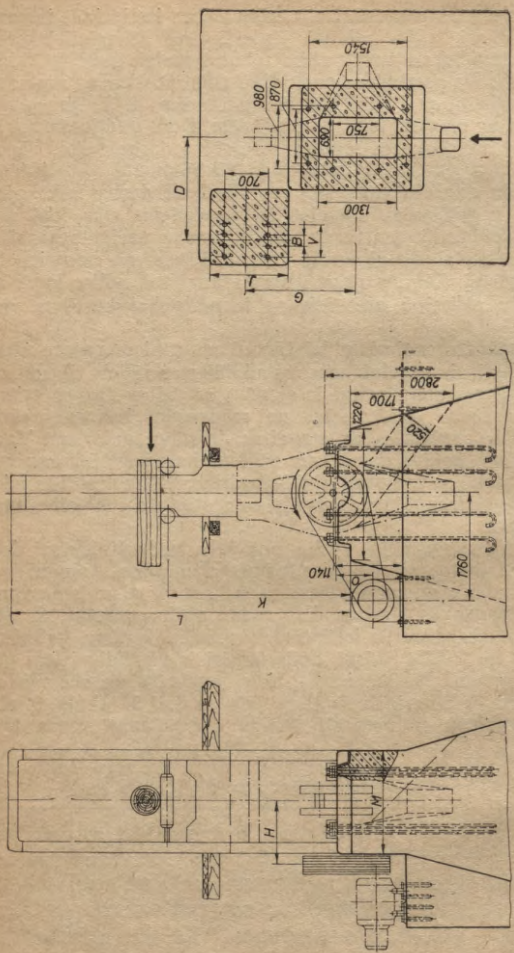
Sazāģēto materiālu bāzēšanai no sāniem gatera statnei piestiprina vadplāksnes. Vadplāksnes jālieto, ja gatera aizmugures spīļu ratiņi ir aizstāti ar veltņu transportieri. Tas attiecas galvenokārt uz modernām kokzāģētavām, kuras ir apgādātas ar ātrgaitas divstāvu gateriem. Vadplāksnes uzstāda precīzi aiz zāģiem, kuri izzāģē brusu vai kuru atstarpe ir aptuveni 0,7 no balķa diametra. Tās ieiet attiecīgās iezāģējuma spraugās un atbalsta sazāģētos materiālus.

Gateru normālu darba apstākļu nodrošināšanai ļoti svarīgi ir tos stingri piestiprināt pamatiem. Pamatu uzdevums ir pieņemt un pārnest uz grūti visas smaguma un dinamiskās slodzes, kas rodas darba procesā. 9. att. ir parādīta pamatu ierīkošanas shēma divstāvu gateriem ПД50 un ПД75. Shēmā dotie izmēri ir vienādi visiem gateru tiem. Pārējie izmēri, kuri apzīmēti uz shēmas ar burtiem, ir atkarīgi no gatera tipa un doti 2. tabulā. 9. att. dotā shēmā ir parādīti skaidu novākšanas renes trīs

2. tabula

PAMATU IZMĒRI DIVSTĀVU GATERIEM (pēc 9. att.)

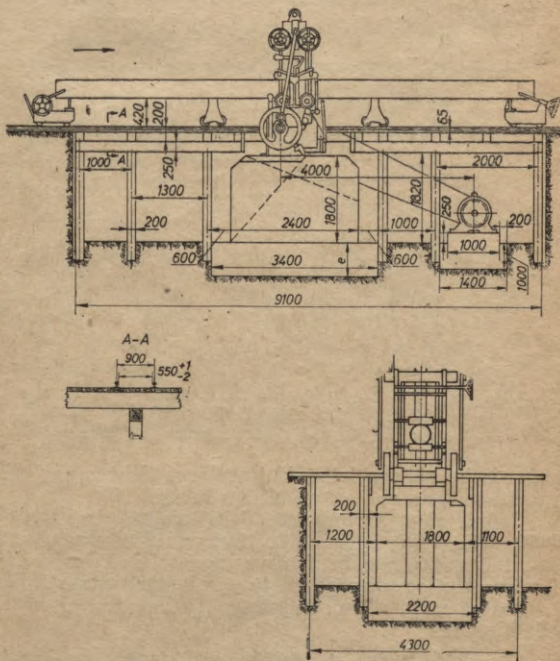
Gatera tips	H	M	L	K	O	G	I	D	B	V
ПД 50-3	975	1510	5125	2985	630	1800	1300	1690	280	620
ПД 75-6	1034	1740	5375	2970	640	1760	1400	1706	190	530
ПД 75-7	1071	1740	5025	2970	640	1760	1400	1824	280	620



9. att. Pamatu ierīkošanas sīma divstāvu gateriem (izmēri 2. tab.).

iespējamie novietojuma varianti. Praktiski izvēlas no tiem vienu atkarībā no pieņemtās tehnoloģiskā procesa shēmas. Arī galvenās vārpstas elektrodzinēju var uzstādīt atkarībā no konkrētiem apstākļiem gatera priekšā vai aizmugurē. Tādā gadījumā attiecīgi jāmaina elektrodzinēja pamatu vieta.

Vienstāva gateri strādā ar mazāku apgriezienu skaitu, ir ievērojami vieglāki, un tāpēc tos var piestiprināt mazāk masīviem pamatiem. 10. att. ir dota vienkārša divklaņu gateru P65-1 un P65-4 uzstādīšanas shēma, kurā bez



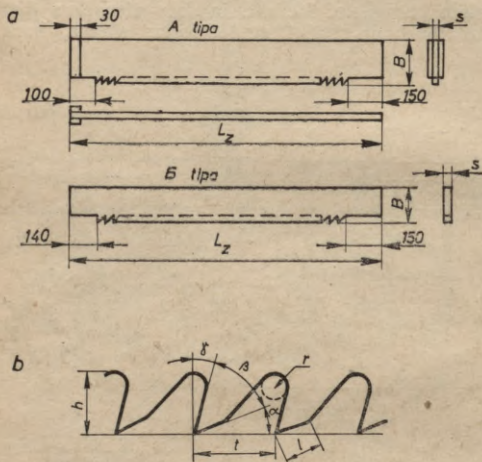
10. att. Vienstāva gateru P65-1 un P65-4 uzstādīšanas shēma.

pamatiem ir parādīts arī sliežu ceļa novietojums un tā pielāgošana gaterim.

Zāģus vertikāliem gateriem ražo pēc ГOCT 5524-62, kas paredz divējādu gatera zāģu izlaidi (11. att.):

A tipa — ar piekniedējamām listēm (gateriem ar nepārtrauktu ievirzi),

B tipa — bez listēm (gateriem ar grūdienveida ievirzi)



11. att. Gatera zāģi pēc ГOCT 5524-62:

a — zāģa plātnes veidi; b — unificētais gatera zāģu zobu profils.

zāģu darba gājiena laikā, kad pārkāres lielums nav atkarīgs no ievirzes un nav vajadzības to regulēt).

Gatera zāģu garums pēc ГOCT 5524-62 ir paredzēts 1100, 1250, 1400, 1500, 1600, 1750 un 1950 mm, platums 160, 180 un 200 mm, bet biezums no 1,6 līdz 2,5 mm. Zāģu izmērus izvēlas atkarībā no to ekspluatācijas apstākļiem.

Gatera zāģu plātņu vajadzīgo garumu var aprēķināt pēc formulas

$$L_z = D_{\max} + S + (300 - 350) \text{ [mm]}, \quad (7)$$

kur L_z — zāģa plātnes garums, mm;

D_{\max} — iezāgējuma spraugas maksimālais augstums, mm;

S — zāģu ietvara gājiena lielums, mm.

A tipa zāģu plātņu platumu parasti pieņem 180 mm; B tipa zāģu (ar piekniedētām iekarēm) platums nedrīkst pārsniegt 160 mm. Pēc GOCT 5524-62 zāģu plātnes ar platumu 160 mm ir paredzētas vienstāva gateriem un divstāvu gateriem ПД50. Zāģi ar platumu 200 mm ir paredzēti sevišķi resnu baļķu zāģēšanai, un tie ir ļoti rūpīgi jākopj, tāpēc mūsu apstākļos nav ieteicams tos lietot.

Zāģu plātņu biezumu nosaka zāģēšanas procesa raksturs. Zāģiem, kas simetriski ievietoti zāģu ietvarā, jābūt ar vienādu biezumu un platumu. Abi zāģi, kas izzāģē brusu (brusojot) vai atrodas pretī vadplāksnēm (dēlojot), jāņem maksimāli biezi, kas paredzēti pēc valsts standarta. Pārējos zāģus zāģkopā ieteicams ņemt plānākus.

PT tipa taras gateri strādā ar speciāliem saīsinātiem un plānākiem zāģiem, kurus ražo pēc GOCT 10482-63. Tos izgatavo 600 un 685 mm garus, 80 mm platus un no 1,0 līdz 1,4 mm biezus.

Pēc GOCT 5524-62 un GOCT 10482-63 ir paredzēts tikai viens zobu profils (11. att. *b*) ar priekšējo leņķi $\gamma=15^\circ$, asināšanas leņķi $\beta=47^\circ$ un mugurleņķi $\alpha=28^\circ$. Ja mugurleņķis α mazāks par 28° , tad iezāģējumā palikušās skaidas zāģu brīvgājiena sākumā saspiežas starp iezāģējuma dibenu un zoba muguru un atspiež baļķi.

Zobu solis t nosaka skaidas biezumu un zāģējamā koka ievirzi uz zobu u_z , no kuriem ir atkarīga zāģēto virsmu kvalitāte. Pēc GOCT 5524-62 zobu solis ir paredzēts 18, 22, 26, 32 un 40 mm, bet pēc GOCT 10482-63 — 15 un 22 mm. Zāģu zobu soli izvēlas pēc sakarības

$$t = \frac{u_z \cdot S}{\Delta} \text{ [mm]}, \quad (8)$$

kur u_z — pieļaujamā ievirze uz zobu, mm;

Δ — zāģējamā koka ievirzes lielums gatera galvenās vārpstas viena apgrieziena laikā, mm.

Pieļaujamo ievirzi uz zobu nosaka atkarībā no vajadzīgās zāģmateriālu virsmu kvalitātes (sk. 9. tabulu).

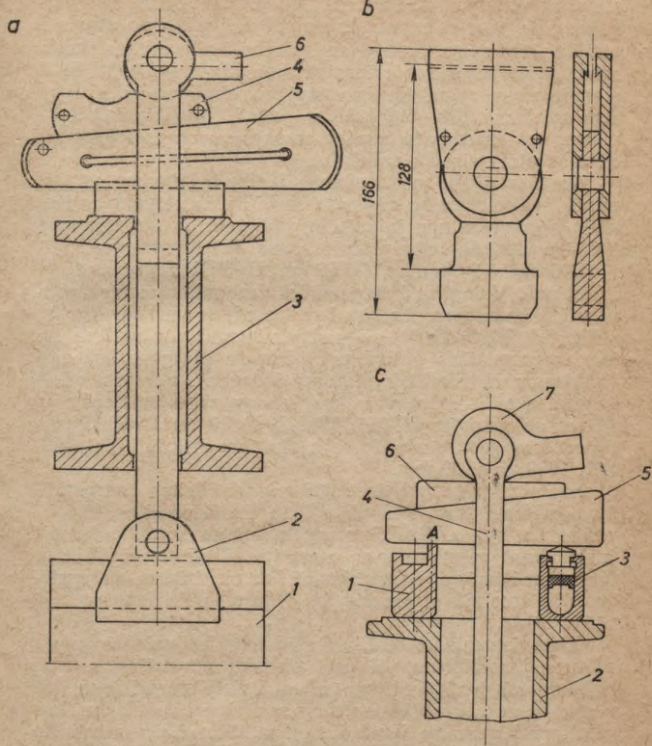
Izvēloties zobu soli, jāatceras, ka placināt var tikai zāģu zobus, kuru solis ir lielāks par 20 mm. Zobstarpē ar mazāku soli nav iespējams ievietot placināšanas spiedes

ekscentrisko veltnīti. Tādēļ zāģu zobus ar soli 18 vai 15 mm var tikai izlocīt.

A tipa gatera zāģus iestiprina zāģu ietvarā ar noņemamu iekaru palīdzību; B tipa zāģiem ir piekniedētās (ciešās) iekares. Iekares ir divu veidu — augšējās un apakšējās. Apakšējā iekare (12. att. *b*) iestiprina zāģa plātnes apakšgalu nekustīgi ietvara šķērssiņā. Augšējo iekari lieto zāģa nostiepšanai, un tai ir attiecīga ierīce, ar kuras palīdzību iekari var pārvietot tās ass virzienā. Augšējām iekārēm visvairāk lieto triju veidu nostiepšanas ierīces: ķīļus, ekscentrus un skrūves. Visizplatītākās ir iekares ar ekscentra stiepi, jo ar tām var ērti un pietiekoši stingri savilkēt zāģa plātnes (nepieciešamie normālie spriegumi zāģa plātnes šķērsgriezumā 8—12 kG/mm²). 12. att. *a* ir parādīta zāģu augšējā iekare ar ekscentra veida nostiepšanas ierīci. Nostiepšanas ierīces sākumā regulē ar ķīļiem 4 un 5 atkarībā no zāģa garuma, bet zāģi galīgi nostiepj — pagriežot ekscentru 6, kura ekscentricitāte ir 4—6 mm.

Visām mehāniskām zāģu nostiepšanas ierīcēm ir vairāki trūkumi. Šī veida nostiepšanas ierīcēm praktiski nevar kontrolēt nostiepšanas spēku, un tāpēc atsevišķi zāģi tiek savilkti ar dažādu spēku, kas pasliktina darba apstākļus. Otrs nozīmīgs trūkums ir neiespējamība kompensēt zāģu plātņu pagarināšanos bez gatera apstādināšanas. Darba procesā gatera zāģi sasilst sakarā ar berzi, pagarinās un zaudē savu sākotnējo stingrību. Tādēļ, sākot darbu, pēc 3—5 balķu sazāģēšanas gateris jāaptur un jāpārbauda zāģu stāvoklis un, ja vajadzīgs, tie jānostiepj no jauna. Tas nenozīmē vēl, ka zāģi nevar arī tālākajā darba procesā pagarināties, un tāpēc gatera vadītāji parasti nostiepj zāģus ar lielāku spēku, kā būtu vajadzīgs, kas izraisa zāģu un ietvara nevēlamas deformācijas. Nav jāpieņem, ka, apstādinot gateri ilgāku laiku, zāģu plātņu sastiepums jāsamazina, jo pretējā gadījumā, zāģu plātnēm atdzīestot un saraujoties, var rasties zāģu un ietvara bojājumi.

Lai kompensētu zāģa plātnes pagarināšanos darba procesā, kā pie mums, tā arī ārzemēs lieto zāģu nostiepšanas hidrauliskās ierīces. Hidrauliskās zāģu nostiepšanas ierīces principiālā shēma ir parādīta 12. att. *c*. Tā sastāv no korpusa 1 ar virzuļiem 3. Ierīci nostiprina uz zāģu ietvara augšējās šķērssiņās 2. Zāģus sākumā nostiepj ar ķīļiem 5 un 6 un ekscentru 7, bet visus zāģus galīgi no-



12. att. Iekares zāģu iestiprināšanai ietvarā:

a — augšējā iekare ar ekscentra veida nostiepšanas ierīci:

1 — zāģa plātne; 2 — iekare; 3 — ietvara augšējā šķērssiņa; 4 — ķīļveidīgs ekscentra balsts; 5 — elastīgais ķīlis; 6 — ekscentrs;

b — universālā apakšējā iekare; *c* — hidrauliskās nostiepšanas ierīces principiālā shēma:

1 — korpuss; 2 — ietvara augšējā šķērssiņa; 3 — virzuļi; 4 — iekare; 5 — nostiepšanas ķīlis; 6 — ekscentra balstķīlis; 7 — ekscentrs.

stiepj ar virzuļiem 3. Padodot eļļu zem spiediena zem virzuļiem, tie paceļas uz augšu un pagriež ķīli 5 ap atbalsta punktu A kā sviru. Sakarā ar to, ka visi cilindri (to skaits sasniedz nostiepšanas ierīces garumā 48) ir savienoti savā starpā, visus zāģus var nostiept ar vienādu spēku. Eļļu zem spiediena 450—500 kG/cm² padod cilindros no rezervuāra, no kurienes to izspiež ar skrūves un tai piestiprināta speciāla virzuļa palīdzību.

No hidraulisko nostiepšanas ierīču trūkumiem varētu minēt nepieciešamību zāģkopu sastādīt no zāģiem ar vienādu šķērsgriezumu, jo pretējā gadījumā, ja nostiepšanas spēki ir vienādi, zāģu plātnēs rodas dažādi spriegumi.

Hidrauliskās ierīces ПГ56 un ПГ56М зāģu nostiepšanai ražo Vologdas kokapstrādes darbgaldu rūpnīca «Severnij Kommunar». Ar šīm ierīcēm zāģus var nostiept ar spēku līdz 5000 kG, bet zāģu skaits ietvarā var būt līdz 14. Tās ir paredzētas gateriem ar ietvara platumu 750 mm (zāģkopas maksimālais platums 560 mm). Perspektīvā ir paredzēts sākt ražot vairākas jaunas zāģu nostiepšanas ierīces ar markām ПГ30, ПГ40-2, ПГ80 un ПГ90, kuras paredzētas gateriem ar ietvara platumu attiecīgi 500, 630, 800, 1000 un 1100 mm.

Skandināvijas valstīs zāģu pagarināšanas kompensēšanai hidraulisko ierīču vietā lieto elastīgos ķīļus, kā parādīts 12. att. a. Ķīļi 5 ir izgatavoti no speciāla kausējuma, kurš raksturīgs ar augstām elastīgām īpašībām. Ierīces ar elastīgo ķīli ir principā ļoti vienkāršas, un, spriežot pēc ārzemju pieredzes, tos lietojot, gūst labus rezultātus.

Zāģu ietvarā ievietotas un iekarēs iestiprinātas zāģu plātnes jānostiprina vēl pret sānisku novirzīšanos. Šim nolūkam starp zāģu plātņu galiem ievieto starpliktnus, kuras kopā ar zāģu plātnēm cieši saskrūvē ar skrūvēm, kas piestiprinātas zāģu ietvara sāniem. Starpliktnus novieto starp zāģu plātņu apakšējiem un augšējiem galiem. Katram augšējo un apakšējo starpliktnu pārim jābūt pilnīgi vienāda biezuma. Zāģu starpliktnu biezumam jālīdzinās zāģēto kokmateriālu biezumam plus koksnes rukuma tiesa, kas atkarīga no zāģēto materiālu biezuma, plus zāģu zobu summārais izlocījums vai galu paplašinājums.

Vologdas rūpnīca «Severnij Kommunar» ražo divstāvu gaterus РД50-3, РД75-6, РД75-7 un РД110-2. Gateri РД50-3 un РД110-2 paredzēti baļķu zāģēšanai dēļos un

brusās, kā arī brusu zāģēšanai dēļos. Tas nozīmē, ka šos gaterus uzstāda kokzāģēšanas tehnoloģiskajā plūsmā gan 1. rindā (balķu zāģēšanai, galvenokārt pēc brusošanas paņēmiena), tā arī 2. rindā (brusas dēļošanai). Gateru ПД75-6 un ПД75-7 konstrukcija ir principā vienāda. Pirmais no tiem ir paredzēts kokzāģētavas 1. rindai, bet otrais — 2. rindai. Sakarā ar to, ka ar gateri ПД75-7 dēļo brusas, tas ir izgatavots ar saīsinātu zāģu ietvaru.

Pašreiz sērijveidā ražoto divstāvu gateru tehniskais raksturojums ir dots 3. tabulā.

3. tabula

DĪVSTĀVU GATERU TEHNISKAIS RAKSTUROJUMS

Rādītāji	Rādītāju lielumi modeļiem			
	ПД50-3	ПД75-6	ПД75-7	ПД110-2
Zāģu ietvara platums, mm	500	750	750	1100
Ietvara gājiens, mm	600	600	600	600
Galvenās vārpstas apgriezīnu skaits, apgr/min	360	320	320	235
Maksimālais iezāģējuma augstums, mm	450	650	380	1000
Materiāla minimālais garums, m	3,2	3,2	3,2	4,0
Materiāla maksimālais garums, m	9,0	9,0	9,0	9,0
Izzāģējamo dēļu minimālais biežums, mm	16	16	16	22
Zāģu maksimālais skaits ietvarā, gab.	10	12	12	20
Ievirze uz galvenās vārpstas vienu apgriezīnu, mm	15—60	9—50	9—50	4—27
Kopējā uzstādītā jauda, kW	121	90	115	135
Griešanas mehānisma piedziņas jauda, kW	100	75	100	125
Kopējais svars, kg	16000	16800	15900	21000

Piezīme: pirmais cipars aiz burtiem gatera indeksā rāda zāģu ietvara platumu (cm), bet cipars aiz svītrīņas — attiecīga modeļa kārtas numuru.

Sakarā ar nepieciešamību ražot atsevišķi gaterus kokzāģēšanas tehnoloģiskās plūsmas 1. un 2. rindai ir paredzēts sākt izlaist divstāvu gaterus ПД50-4, kā arī ПД110-3 un ПД110-4. Pirmo no tiem uzstāda kokzāģēšanas plūsmā aiz gatera ПД50-3 kā 2. rindas gateri. Gateri ПД110-3 un ПД110-4 aizstās pašreiz ražoto gateri ПД110-2, un tie paredzēti attiecīgi 1. un 2. rindai.

Sakarā ar perspektīvā plānā paredzēto pāreju uz jauno normatīvu ietvara gājienu (saskaņā ar ГОСТ 10294-62

S=700 mm) laikā līdz 1970. gadam tiks pārtraukta apskatīto gateru ražošana. Jauno gateru modeļu galvenie tehniskie rādītāji ir doti 4. tabulā.

DIVSTĀVU GATERI PEC FOCT 10294-62

4. tabula

Modelis	Ietvara gājiens, mm	Ietvara platums, mm	Apgrīzlienu skaits, apgr/min	Griešanas mehānisma jauda, kW	Piezīme
ПД 50-5	700	500	360	75	1. rindas
ПД 50-6	700	500	360	75	2. rindas
ПД 63-1	700	630	345	75	1. rindas
ПД 63-2	700	630	345	100	2. rindas
ПД 80-1	700	800	310	100	1. rindas
ПД 80-2	700	800	310	100	2. rindas
ПД 100-1	700	1000	250	125	1. rindas
ПД 100-2	700	1000	250	125	2. rindas

No vienstāva gateriem Smoļenskas mašīnbūvniecības rūpnīca ražo modeli P65-1, Daņilovas kokapstrādes darbgaldu mašīnbūvniecības rūpnīca — P65-4, bet Novozibkovas kokapstrādes darbgaldu rūpnīca — P63 un P63-2. Novozibkovas kokapstrādes darbgaldu rūpnīca «Volna revolūcijai» ražo arī specializētus vienstāva gaterus. Tā gateris PK ir paredzēts galvenokārt īso sortimentu zāģēšanai, bet ПП tipa gateri izgatavo kā pārvietojamu. Pēdējo uzstāda uz šasijas un transportē ar automašīnu ЯАЗ-214. Šī pati rūpnīca ražo arī taras gaterus PT-2 un PT-3.

Sērijveidā ražoto vienstāva gateru tehniskais raksturojums ir dots 5. tabulā.

Sakarā ar jaunā FOCT 10295-62 ieviešanu tiek pārtraukta vienstāva gateru P65-1 un P65-4 ražošana. Saskaņā ar minēto valsts standartu ražos gateri P80 ar ietvara platumu 800 mm, gājienu 500 mm un galvenās vārpstas apgrīzlienu skaitu 230 apgr/min. PK un ПП tipa gaterus aizstāj ar uzlabotiem modeļiem PK63 un ПП63, kurus izveido uz gatera P63 bāzes (ar ietvara platumu 630 mm). Taras gateru jauno modeļu markas ir PT35-1 un PT35-2. Pirmais no tiem ir paredzēts baļķu zāģēšanai, bet otrais brusu dēļošanai. Uz šo taras gateru bāzes varēs izveidot tehnoloģisko plūsmu maza diametra izejmateriāla pārstrādāšanai taras produkcijā. Abu šo gateru galvenie parametri ir vienādi (ietvara platums 350 mm, gājiens

5. tabula

VIENSTAVA GATERU TEHNISKAIS RAKSTUROJUMS

Rādītāji	Rādītāju lielumi modeļiem						
	P65-4 P65-1	P63	P63-2	PK	PII	PT-2	PT-3
Ietvara platums, mm	650	630	630	650	650	350	350
Ietvara gājiens, mm	360	410	410	410	410	200	220
Galvenās vārpstas apgriezienu skaits, apgr/min	260	260	260	260	210	600	450
Maksimālais iezāgējuma augstums, mm	520	500	500	500	500	160	250
Materiāla minimālais garums, m	3,0	3,0	3,0	1,0	3,5	0,8	0,56
Materiāla maksimālais garums, m	6,0	7,0	7,0	2,7 (6,0)	8,0	6,0	6,5
Izzāgējamo dēļu minimālais biežums, mm	16	16	16	9	16	6	6
Zāģu maksimālais skaits ietvarā, gab.	10	10	10	10	10	16	16
Ievirze uz galvenās vārpstas vienu apgriezienu, mm	2,5— 16,0	2,0— 22,0	2,0— 22,0	2,0— 22,0	1,6— 23,4	3,3— 12,3	4,7— 15,2
Kopējā uzstādītā jauda, kW	28,0	57,8	57,8	57,8	28,0	22,1	26,6
Griešanas mehānisma piedziņas jauda, kW	28,0	55,0	55,0	55,0	28,0	20,0	20,0
Kopējais svars, kg	3250 4658	6612	6000	5490	9960	3500	3500

200 mm, galvenās vārpstas apgriezienu skaits 600 apgr/min, bet piedziņas jauda — 20 kW).

Griešanas spēku, kas darbojas uz gatera zāģu ietvaru tā kustības virzienā (zāģēšanas virzienā) darba gājiena laikā, var aprēķināt pēc formulas

$$P_{gr} = \frac{K \cdot b \cdot \Sigma H \cdot u}{30 \cdot v_{vid}} \text{ [kG]} \quad (9.1)$$

vai

$$P_{gr} = \frac{K \cdot b \cdot \Sigma H \cdot \Delta}{S} \text{ [kG]}, \quad (9.2)$$

- kur K — īpatnējais griešanas darbs, kGm/cm³;
 b — iezāgējuma platums, mm;
 ΣH — iezāgējumu augstumu summa, mm;
 u — ievirzes ātrums, m/min;
 v_{vid} — vidējais griešanas ātrums, m/sek;

Δ — ievirze uz gatera galvenās vārpstas vienu apgriezieni, mm;

S — zāģu ietvara gājiens, mm.

Otrā formula ir iegūta no pirmās, ņemot vērā, ka

$$u = \frac{\Delta \cdot n}{1000} \text{ [m/min]} \quad (10)$$

un

$$v_{\text{vid}} = \frac{2 \cdot S \cdot n}{60 \cdot 1000} \text{ [m/sek]}, \quad (11)$$

kur n — gatera galvenās vārpstas apgriezienu skaits, apgr/min.

Ipatnējais griešanas darbs K ir darbs kGm, kas nepieciešams, lai atdalītu un sasmalcinātu skaidās 1 cm^3 koksnēs. Pēc prof. A. L. Beršadska dotās metodikas griešanas īpatnējo darbu K , zāģējot ar gatera zāģiem, kuriem ir izlocīti zobi, var noteikt pēc sakarības

$$K_{\lambda} = \left(3,7 + \frac{0,72 \cdot a_{as}}{u_z} \cdot \frac{s}{b} \right) \cdot a_s + 0,025 \frac{H}{b} \text{ [kGm/cm}^3\text{]}, \quad (12.1)$$

bet, zāģējot ar zāģiem, kam ir placināti zobi, pēc sakarības

$$K_{\Delta} = \left(3,7 + \frac{0,72 \cdot a_{as}}{u_z} \right) \cdot a_s + 0,02 \frac{H}{b} \text{ [kGm/cm}^3\text{]}, \quad (12.2)$$

kur H — vidējais iezāģējuma augstums, mm;

s — zāģa plātnes biezums, mm;

u_z — zāģējamā materiāla ievirze uz zobu, mm;

a_s — sugas koeficients (priedei — 1,0, apsei — 0,85, eglei — 0,95, bērzam — 1,3, ozolam — 1,5);

a_{as} — zāģa zobu asuma vērtēšanas koeficients. Koeficienta vērtību nosaka atkarībā no nostrādāto stundu skaita pēc asināšanas (pēc 1 stundas — $a_{as}=1,15$; pēc 2 stundām — $a_{as}=1,25$; pēc 3 stundām — $a_{as}=1,35$; pēc 4 stundām — $a_{as}=1,45$; pēc 5 stundām — $a_{as}=1,55$).

Iezāģējuma platumu b ir atkarīgs no zāģa plātnes biezuma un zobu izlocījuma vai paplašinājuma lieluma uz sāniem

$$b = s + 2 \cdot s_0 \text{ [mm]}, \quad (13)$$

kur s_0 — zobu izlocījuma vai paplašinājuma lielums uz katru pusi, mm.

Iezāgējumu augstumu summu ΣH aprēķina pēc sakarības

$$\Sigma H = \alpha \cdot 10 \left(d + \frac{L}{2} \right) \cdot z_z \quad [\text{mm}], \quad (14.1)$$

bet vidējo iezāgējuma augstumu H pēc sakarības

$$H = \frac{\Sigma H}{z_z} = \alpha \cdot 10 \left(d + \frac{L}{2} \right) \quad [\text{mm}], \quad (14.2)$$

kur z_z — zāģu skaits ietvarā, kas piedalās griešanas procesā, gab;

d — baļķa diametrs tievgalī, cm;

L — baļķa garums, m;

α — koeficients, kurā ievērots, ka malējo iezāgējumu augstums ir mazāks par baļķa vidējo diametru. Baļķi dēļojot un izzāģējot no baļķa divas brusas, $\alpha=0,75-0,8$, izzāģējot vienu brusu, $\alpha=0,55-0,65$, bet, brusu dēļojot, $\alpha=0,9$.

Sastādot sakarības (14), ir pieņemts, ka baļķa raukums $a=1$ cm/m.

Ievirzi uz vienu zobu, zāģējot ar gatera zāģiem, var pietiekoši precīzi noteikt pēc formulas

$$u_z = \Delta \cdot \frac{t}{S} \quad [\text{mm}], \quad (15)$$

kur t — zāģu zobu solis, mm.

Spēku, ar kuru zāģi darba gājiena laikā atspiež baļķi (darbojas perpendikulāri zāģu ietvara kustības virzienam) un kas jāpārvar ievirzes mehānismam, nosaka pēc sakarības

$$P_0 = a_0 \cdot P_{gr} \quad [\text{kG}], \quad (16)$$

kur a_0 — koeficients, kas raksturo baļķa atspiešanas spēku ar zāģa zobiem. Šī koeficienta lielums ir atkarīgs no zobu asuma, un to nosaka atkarībā no nostrādāto stundu skaita pēc asināšanas (pēc 1 stundas — $a_0=0,2$; pēc 2 stundām — $a_0=0,4$; pēc 3 stundām — $a_0=0,6$; pēc 4 stundām — $a_0=0,8$).

Vidējais griešanas spēks, kas darbojas galvenās vārpstas pilna apgrieziena laikā, ir divas reizes mazāks par P_{gr} un aprēķināms pēc formulas

$$P_{gr. vid.} = \frac{K \cdot b \cdot \Sigma H \cdot u}{60 \cdot v_{vid}} \text{ [kG]} \quad (17.1)$$

vai

$$P_{gr. vid.} = \frac{K \cdot b \cdot \Sigma H \cdot \Delta}{2 \cdot S} \text{ [kG]} \quad (17.2)$$

Sakarā ar to, ka elektrodzinējs spēj izturēt īslaicīgu pārslodzi un uz gatera galvenās vārpstas ir uzstādīti masīvi spara rati, kuri akumulē enerģiju zāģu brīvgājiena laikā, kad nenotiek griešanas process, griešanas jaudu gateriem nosaka pēc vidējā griešanas spēka

$$N = \frac{P_{gr. vid.} \cdot v_{vid}}{102} \text{ [kW]} \quad (18)$$

Formulas griešanas jaudas noteikšanai, ņemot vērā $P_{gr. vid.}$ lielumu, ir šādas:

$$N = \frac{K \cdot b \cdot \Sigma H \cdot u}{60 \cdot 102} \text{ [kW]} \quad (19.1)$$

un

$$N = \frac{K \cdot b \cdot \Sigma H \cdot \Delta \cdot n}{60 \cdot 102 \cdot 1000} \text{ [kW]} \quad (19.2)$$

Gatera piedziņas jaudu, ja zināma lietderības koeficienta vērtība, var noteikt pēc sakarības

$$N_{dz} = \frac{N}{\eta} = \frac{K \cdot b \cdot \Sigma H \cdot \Delta \cdot n}{60 \cdot 102 \cdot 1000 \cdot \eta} \text{ [kW]} \quad (20)$$

kur η — gatera lietderības koeficients, kura lielums ir atkarīgs no berzes apstākļiem gatera pārnesumos. Ja gatera galvenās vārpstas un klaņa gultņi ir slīdgultņi, tad $\eta=0,65-0,7$, ja galvenās vārpstas gultņi ir slīdgultņi, bet klaņa — velšanās gultņi, tad $\eta=0,75-0,8$, bet, ja gateri ir uzstādīti tikai velšanās gultņi, tad $\eta=0,8-0,85$.

Sakarā ar īpatnējo griešanas kustību, kur zāģu darba gājienam seko tukšgaita, gateriem parasti ievirzes ātruma vietā nosaka ievirzi uz galvenās vārpstas vienu apgriezieni, ko apzīmē ar Δ un mēra milimetros. Darba rūpniecisko normatīvu Centrālais birojs kopā ar Koksnes mehāniskās apstrādāšanas centrālo zinātniskās pētniecības institūtu ir izstrādājis atkarībā no zāģu iespējamā ražīguma zinātniski pamatotas ievirzes lieluma normas, kuras apstiprinātas 1964. gadā. Šīs normas ir dotas 6. tabulā.

6. tabula

NORMATIVIE IEVIRZES LIELUMI Δ UZ GALVENĀS VĀRPSTAS VIENU APGRIEZIENU, ZĀĢĒJOT EGLES
UN PRIEDES ZĀĢBAĻĶUS UN BRUSAS AR ZĀĢIEM, KURIEM IR PLACINĀTI ZOBĪ, GĀTEROS AR GAJIENU 600 mm

Ievirze, zāģējot brusas, mm/apgr	Brusas biezums, mm	Ievirze, mm/apgr, zāģējot balķus, kuru diametrs d tievgaļi, cm														
		14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42
—	0	44,0	41,0	37,0	34,0	31,0	28,5	26,5	25,0	22,5	21,5	20,5	19,5	18,5	17,5	16,5
44	100	44,0	44,0	42,0	37,0	34,0	31,0	28,5	26,0	23,5	22,5	21,0	20,0	19,0	18,0	17,0
44	120	—	44,0	44,0	39,0	35,0	32,0	29,0	27,0	24,0	23,5	21,5	20,0	19,0	18,0	17,0
44	140	—	—	44,0	42,0	37,0	33,0	30,0	28,0	25,0	23,5	22,0	20,5	19,5	18,5	17,0
44	160	—	—	—	44,0	40,0	35,0	32,0	29,0	25,5	24,0	22,5	21,0	20,0	19,0	17,5
43	180	—	—	—	—	44,0	38,0	34,0	31,0	25,5	24,5	23,0	21,5	20,5	19,0	18,0
39	200	—	—	—	—	—	42,0	37,0	33,0	28,0	25,5	24,0	22,0	21,0	19,5	18,0
35	220	—	—	—	—	—	—	41,0	35,0	29,5	27,0	25,0	23,0	21,5	20,5	18,5
32	240	—	—	—	—	—	—	—	39,0	32,0	28,5	26,0	24,0	22,5	21,0	19,0
29,5	260	—	—	—	—	—	—	—	—	35,0	31,0	28,0	25,5	23,5	21,5	19,5
27,5	280	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34,0	30,0	27,0	24,5	22,5	20,5
25,5	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33,0	29,0	26,0	23,5	21,5

Sakarā ar to, ka mūsu zemes lielākās kokzāģētavās lieto tikai zāģus ar placinātiem zobiem, tad arī jaunās normatīvās ievirzes ir izstrādātas šim gadījumam. Strādājot ar zāģiem, kuriem ir izlocīti zobi, var lietot 7. tabulā dotos datus.

7. tabula

NORMATIVIE IEVIRZES LIELUMI A UZ GALVENĀS VĀRPSTAS VIENU APGRIEZIENU, ZĀĢĒJOT EGLES UN PRIEDES ZĀĢBAĻĶUS UN BRUSAS AR ZĀĢIEM, KURIEM IR IZLOCĪTI ZOBĪ, GATEROS AR GĀJIENU 500 mm

Brusas biezums, mm	Ievirze, mm/apgr. zāģējot baļķus ar diametru <i>d</i> tievgali vai brusas ar biezumu <i>H</i> , cm															
	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42
0	33	33	31	28	26	24	22	20	19	17	16	15	14	13	12	12
100	—	—	32	29	26	25	23	20	19	17	16	15	14	13	12	12
120	—	—	—	30	27	26	24	21	19	17	16	15	14	13	12	12
140	—	—	—	—	26	26	24	22	20	17	16	15	14	13	12	12
160	—	—	—	—	—	27	24	23	21	18	17	16	15	14	13	12
180	—	—	—	—	—	—	25	24	22	19	17	16	15	14	13	12
200	—	—	—	—	—	—	—	24	23	20	18	16	15	14	13	13
220	—	—	—	—	—	—	—	—	24	21	19	17	16	15	13	13
240	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	20	18	16	15	14	13
260	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	19	17	16	14	14
280	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	18	16	15	14
300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	16	15	14

6. un 7. tabulā dotie ievirzes lielumi paredzēti gateriem ar zāģu ietvara gājienu attiecīgi 600 un 500 mm. Ja ietvara faktiskais gājiens un zāģēšanas apstākļi konkrētā gadījumā neatbilst tabulā dotajiem, tad normatīvu ievirzi var pārrēķināt pēc sakarības

$$\Delta = \frac{\Delta_{tab}}{a_s} \cdot \frac{S_f}{S_t} \text{ [mm]}, \quad (21)$$

kur Δ_{tab} — tabulā dotais ievirzes lielums uz galvenās vārpstas vienu apgriezienu, mm;

S_f — faktiskais zāģu ietvara gājiens, mm;

S_t — zāģu ietvara gājiens, kas ņemts par pamatu, sastādot normatīvu ievirzes lielumu tabulas (600 vai 500 mm);

a_s — sugas koeficients (apsei — 0,85, eglei un priedei — 1,0, bērzam — 1,2, ozolam — 1,6).

Normatīvo ievirzes lielumu tabulās pirmajā rindā (brus-
sas biezums 0) ir dota ievirze dēļošanas gadījumam. Bru-
sojot zāģbaļķus, ievirzes lielumu nosaka atkarībā no
izzāģējamās brusas biezuma. Ja vienlaicīgi izzāģē no baļķa
divas brusas, tad ievirzes lielumu atrod tabulas pirmajā
rindā, tāpat kā dēļošanas gadījumā. Zāģējot sasalušus zāģ-
baļķus, ievirzi samazina par 10%. Dotās normatīvās
ievirzes ir izstrādātas normāla garuma baļķu (6—6,5 m)
zāģēšanas gadījumam. Ja baļķa garums ir lielāks par 7 m,
jāsamazina ievirze un praktiski to pieņem vienlīdzīgu ar
ievirzes lielumu, kas paredzēts baļķiem ar 2 cm lielāku
diametru. Ja baļķa garums ir mazāks par 6 m, tad ietei-
cams zāģēt ar ievirzi, kas dota baļķiem ar tuvāko mazāko
diametru. Dotās normas ir izstrādātas, zāģējot pareizas
formas kvalitatīvus zāģbaļķus. Ja tie ir zaraini, ar blī-
zumu vai ar greizām šķiedrām un ar citām uzbūves vai-
nām, tad gatera vadītājam ievirzes ātrums jāsamazina,
lai iegūtu augstas kvalitātes zāģmateriālus.

Mūsu republikas mazās kokzāģētavās strādā ļoti daudz
viestāva gateru ar grūdienveida ievirzi. Gaterim P65-1
ar zāģu ietvara gājienu 360 mm ieteicamie ievirzes lielumi
atkarībā no baļķa diametra un zāģu skaita ietvarā ir doti
8. tabulā. Pārējiem gateriem ar grūdienveida ievirzi, bet
atšķirīgu zāģu ietvara gājienu ievirzes lielumu var noteikt
pēc formulas (21).

8. tabula

IEVIRZE UZ GALVENĀS VĀRPSTAS VIENU APGRIEZIENU Δ,
ZĀĢEJOT SKUJU KOKUS AR GATERI P65-1

Zāģu skaits ietvarā	Ievirze, mm/apgr. zāģējot baļķus ar diametru d , cm				
	10	20	30	40	50
4	16	13	11	8	6
6	13	11	9	7	4
8	—	9	7	5	3
10	—	8	6	4	2,5

Tālāk dota metodika, kā noteikt ievirzes lielumu katrā
konkrētā zāģēšanas gadījumā, jo sakarā ar gateru lielo
dažādību mūsu republikā un dažādām prasībām attiecībā
uz izzāģēto materiālu kvalitāti ne vienmēr var zāģēt, va-
doties pēc tabulās dotajām ievirzēm. Ievirzes lielumu ga-
teriem nosaka atkarībā no vajadzīgās virsmu kvalitātes,

pēc zāgu izturības, kā arī vadoties pēc gatera piedziņas jaudas. Iegūtos ievirzes lielumus salīdzina ar tabulās dotām normatīvām ievirzēm un izvēlas no tām mazāko, jo tikai tādā gadījumā tiek ievērotas visas prasības un ierobežojumi. Optimālā ievirzes lieluma gadījumā maksimāli tiek izmantota uzstādītā piedziņas jauda, nepieļaujot zāgu pārslodzi, un iegūtiem zāgmateriāliem ir nepieciešamā virsmu kvalitāte un izmēru precizitāte.

Zāgēto virsmu kvalitāte ir atkarīga no zāgējamā koka ievirzes uz zobu u_z . Tādēļ pieļaujamo ievirzi uz zobu nosaka atkarībā no vajadzīgās zāgmateriālu virsmu tīrības (9. tabula), bet ievirzes lielumu aprēķina pēc formulas

$$\Delta = u_z \cdot \frac{S}{t} \text{ [mm]}, \quad (22)$$

kur u_z — pieļaujamā ievirze uz zobu, mm.

9. tabula

PIEĻAUJAMĀ IEVIRZE UZ ZOBU u_z

Zāgmateriālu veids	Virsmu tīrības klase pēc ГОСТ 7016-54	Ievirze uz zobu u_z , mm	
		placīnātie zobi	izlocītie zobi
Taras dēļiši pārtikas rūpniecības produkcijai	$\nabla\partial 4 - \nabla\partial 5$	0,2—0,5	0,15—0,35
Pārējie taras dēļiši un zāgmateriāli eksportam	$\nabla\partial 3 - \nabla\partial 4$	0,6—1,0	0,4—0,7
Zāgmateriāli iekšējam tirgum	$\nabla\partial 2 - \nabla\partial 3$	1,1—1,9	0,8—1,3
Zāgmateriāli ar pazeminātu virsmu kvalitāti	$\nabla\partial 1 - \nabla\partial 2$	2,0—2,4	1,4—1,7

Pēc zāga zobu izturības ievirzi uz zobu u_z var noteikt pēc šādām sakarībām:

$$\text{zāgējot priedes koksni} \quad u_{z \max} = \frac{s^2}{4} \text{ [mm]}, \quad (23.1)$$

$$\text{zāgējot bērza koksni} \quad u_{z \max} = \frac{s^2}{6} \text{ [mm]}, \quad (23.2)$$

$$\text{zāgējot ozola koksni} \quad u_{z \max} = \frac{s^2}{8} \text{ [mm]}, \quad (23.3)$$

kur s — zāga plātnes biezums, mm.

Dotās sakarības ir izstrādātas zāgiem ar izlocītiem zobiem. Zāgējot ar zāgiem, kuriem ir placināti zobi, sakarā

ar to lielāku stingrību šķērsvirzienā un simetrisku noslogojumu, pielauto ievirzi, aprēķinātu pēc formulām (23), pareizina ar koeficientu 1,6—1,7. Ievirzi uz galvenās vārpstas vienu apgriezību pēc zāga zobu izturības nosaka pēc formulas

$$\Delta = u_{z \max} \cdot \frac{S}{t} \text{ [mm]}, \quad (24)$$

kur $u_{z \max}$ — ievirze uz zobu, noteikta pēc sakarībām (23) atkarībā no zāgējamo koku sugas un zāga plātnes biezuma.

Zāgēšanas procesā daļa no koksnes tiek pārvērsta skaidās. Zāgu normālai darbībai ievirzes lielums ir jāsaskaņo ar pieļaujamo zobstarpes noslogojumu, ko raksturo zobstarpes aizpildīšanas koeficients

$$\Theta = \frac{u_z \cdot H_{\max}}{F_{z.s.}}, \quad (25)$$

kur u_z — ievirze uz zobu, mm;
 H_{\max} — maksimālais iezāgējuma augstums, mm;
 $F_{z.s.}$ — zobstarpes laukums, mm².

Zobstarpes laukumu zāģiem ar standartveidīgo zobu profilu (ГОСТ 5524-62) var noteikt pēc sakarības

$$F_{z.s.} = 0,42 \cdot t^2 \text{ [mm}^2\text{]}, \quad (26)$$

kur t — zāga zobu solis, mm.

No šejienes var izvest sakarību pieļaujamās ievirzes uz zobu u_z noteikšanai

$$u_z = \frac{\Theta \cdot F_{z.s.}}{H_{\max}} = \frac{\Theta \cdot 0,42 \cdot t^2}{H_{\max}} \text{ [mm]}, \quad (27)$$

bet ievirze uz galvenās vārpstas vienu apgriezību

$$\Delta = \frac{\Theta \cdot 0,42 \cdot t \cdot S}{H_{\max}} \text{ [mm]}, \quad (28)$$

kur Θ — zobstarpes aizpildīšanas koeficients (zāģiem ar izlocītām zobiem $\Theta=1,5$ —2,05, bet zāģiem ar placinātiem zobiem $\Theta=1,22$ —1,75).

Zināmas grūtības sagādā ievirzes lieluma noteikšana pēc uzstādītās jaudas. Formulā (20) piedziņas jaudas noteikšanai ir divi nezināmie lielumi: ievirze uz galvenās vārpstas vienu apgriezību Δ , kas mums jānosaka atkarībā

no N_{dz} , kā arī īpatnējais griešanas darbs K , kura lielums ir atkarīgs no ievirzes. K lieluma noteikšanai ir dotas sakarības (12). Ievietojot sakarībā (12.2) H un u_z vērtības pēc formulām (14.2) un (15), K lielumu, zāģējot ar zāģiem, kuriem ir placināti zobi, var noteikt pēc sakarības

$$K_{\Delta} = \left(3,7 + \frac{0,72 \cdot S \cdot a_{as}}{\Delta \cdot t} \right) \cdot a_s + 0,02 \frac{\Sigma H}{b \cdot z_x} \text{ [kGm/cm}^3\text{]}. \quad (29)$$

Ievietojot šo sakarību K noteikšanai piedziņas jaudas formulā (20), iegūst šādu formulu ievirzes lieluma noteikšanai, izejot no piedziņas jaudas

$$\Delta = \frac{\frac{6,12 \cdot 10^6 \cdot N_{dz} \cdot \eta}{\Sigma H \cdot n} \cdot \frac{0,72 \cdot S \cdot a_{as} \cdot a_s \cdot b^*}{t}}{3,7 \cdot b \cdot a_s + 0,02 \frac{\Sigma H}{z_x}} \text{ [mm]}. \quad (30)$$

Gateru ražīgumu parasti nosaka pēc sazāģēto zāģbaļķu apjoma kubikmetros noteiktā laika vienībā — maiņā vai gadā. Tomēr praktiski ir vajadzība noteikt gateru ražīgumu arī pēc sazāģēto baļķu skaita. Abas formulas ražīguma noteikšanai ir līdzīgas

$$Q = \frac{\Delta \cdot n \cdot T \cdot k_r \cdot k_1 \cdot k_{1zs1}}{1000 \cdot L} \text{ [gab/maiņā]} \quad (31.1)$$

un

$$Q = \frac{\Delta \cdot n \cdot T \cdot k_r \cdot k_1 \cdot k_{1zs1}}{1000 \cdot L} \cdot q \text{ [m}^3\text{/maiņā]}, \quad (31.2)$$

- kur Δ — ievirze uz galvenās vārpstas vienu apgriezieni, mm;
 n — galvenās vārpstas apgriezību skaits, apgr/min;
 T — maiņas ilgums, min;
 L — baļķa garums, m;
 q — vidējā baļķa kubatūra, m^3 (ГОСТ 2708-44);
 k_r — ražīguma koeficients, kas raksturo apstrādes cikla garuma izmantošanu un kurā ievēroti apslēpti laika zudumi (pirmo baļķu zāģēšana pēc zāģu maiņas ar pazeminātu ievirzi, atstarpes starp baļķu galiem, ievirzes nevienmērīgums utt.), aptuveni 0,94;
 k_1 — darba laika izmantošanas koeficients, kas raksturo darba laika relatīvo izmantošanu un

kurā ievērots laika patēriņš darba vietas un iekārtas kopšanai un normētai atpūtai (25 min maiņā), aptuveni 0,88;

k_{izsl} — materiāla izslidēšanas koeficients ievirzes veltnos, sastāda 0,9—0,95 nepārtrauktai ievirzei un 0,8—0,9 grūdienveida ievirzei.

Nosakot gatera ražīgumu, jāņem vērā, ka gaterus izmanto balķu zāģēšanai pēc dēļošanas un brusošanas-dēļošanas paņēmieniem. Strādājot pēc dēļošanas paņēmiena, katru zāģbalķi virza cauri gaterim vienu reizi un tāpēc sazāģēto balķu daudzums ir vienlīdzīgs ar zāģēto balķu daudzumu. Strādājot pēc brusošanas-dēļošanas paņēmiena, balķus ievirza gaterī divas reizes — pirmo reizi brusas izzāģēšanai no zāģbalķa, bet otro reizi — brusas dēļšanai. Tā kā ir pieņemts gatera ražīgumu, kurš zāģē brusas, noteikt arī pēc šī balķa apjoma, no kā dotā brusa ir izzāģēta, tad šīnī gadījumā zāģēto balķu daudzums ir divas reizes lielāks par sazāģēto balķu daudzumu. Tādējādi gatera ražīgumu pēc sazāģēto zāģbalķu daudzuma var noteikt pēc sakarības

$$Q_s = \frac{\Delta \cdot n \cdot T \cdot k_r \cdot k_1 \cdot k_{izsl}}{1000 \cdot L \cdot \left(1 + \frac{B}{100}\right)} \cdot q \text{ [m}^3\text{/maiņā]}, \quad (32)$$

kur B — brusošanas procents, kurš rāda, kāda daļa no zāģbalķu kopējā daudzuma tiek zāģēta pēc brusošanas-dēļošanas paņēmiena.

$$B = \frac{A_{br}}{A_s} \cdot 100 = \frac{A_z - A_s}{A_s} \cdot 100 = \left(\frac{A_z}{A_s} - 1\right) \cdot 100\%, \quad (33)$$

kur A_{br} — zāģbalķu daudzums, kas tiek zāģēts pēc brusošanas-dēļošanas paņēmiena, m^3 ;

A_s — kopējais sazāģējamo zāģbalķu daudzums, m^3 ;

A_z — kopējais zāģējamo zāģbalķu daudzums, m^3 , kurā ievērots, ka, zāģējot pēc brusošanas-dēļošanas paņēmiena, zāģbalķi tiek virzīti cauri gaterim divas reizes un tāpēc $A_z = A_s + A_{br}$.

RIPZĀGMAŠINAS

Ripzāģmašīnas ir ļoti plaši izplatītas. Ar tām iespējams zāģēt koksni garenvirzienā, šķērsvirzienā vai zem leņķa pret šķiedru virzienu. Zāģēšana notiek vienmēr

taisnvirzienā. Ar ripzāgmašīnām ir iespējams apstrādāt dažādus izejmateriālus. Mūsu kokapstrādes darbgaldu rūpnīcas izgatavo specializētas ripzāgmašīnas zāgmateriālu izzāgēšanai no apaļkokiem un brusām, bet galvenokārt ripzāgus lieto zāgmateriālu (dēļu, nomaļu, latiņu u. c.) un dažādu plātņu zāgēšanai. Apstrādājamā materiāla veids un izmēri, kā arī zāgēšanas virziens attiecībā pret šķiedru virzienu nosaka lietojamās ripzāgmašīnas tipu, izmērus un konstruktīvās īpatnības. Ripzāgmašīnas garenzāgēšanai izgatavo vienmēr ar apstrādājamā materiāla ievirzi. Šķērszāgēšanas mašīnās sakarā ar iezāgējuma mazo garumu un apstrādājamo materiālu lielu svaru (balķi, brusas, smagi dēļi), ievirzes kustība parasti ir zāga ripai. Tikai vieglu sortimentu (nomaļu, latiņu, brusiņu, vieglu dēļu utt.) garumošanu veic ar ripzāgmašīnām, kur gar rotējošo zāga ripu ar šķērskonveijeru virza materiālus. Šāds šķērszāgēšanas paņēmieni nodrošina augstu darba ražīgumu.

Ripzāgmašīnas ievirzes mehānisma konstrukcija ir atkarīga no apstrādājamo materiālu veida. Sazāgēt garenvirzienā sortimentus ar nepareizu formu (zāgbalķus, kuriem raksturīgs ir stumbra raukums, likumainums un citas vainas) var viskvalitatīvāk ar mašīnām, kur tos iestiprina nekustīgi ievirzes ratiņos un virza kopā ar ratiņiem gar zāga ripu. Toties sortimentus ar noteiktu formu (brusas, dēļus utt.) virza uz zāga ripu ar veltni vai konveijera tipa ievirzes mehānismu, lietojot bāzēšanai to plaknās virsmas. Tas dod iespēju zāgēt materiālu nepārtraukti un nodrošina augstu ražīgumu, jo vienlaicīgi var izdarīt visus nepieciešamos griezumus. Ripzāgmašīnās ar ievirzes ratiņiem vairāku iezāgējumu iegūšanai materiālu vajag virzīt gar zāga ripu vairākas reizes, bet materiāla iekraušanai un pārpalikuma izkraušanai ievirzes kustība ir pilnīgi jāpārtrauc. Tas pazemina šāda tipa iekārtas ražīgumu.

Zāgēšanu ripzāgmašīnās veic viena vai vairākas zāga ripas, kas uzstādītas uz vienas vai vairākām vārpstām. Zāga ripām piedod nepārtrauktu, vienmērīgi rotējošu kustību vienā virzienā, ar ko tās pozitīvi atšķiras no gatera zāgiem. Pateicoties zāga ripas vienvirziena kustībai, uz ripzāga nedarbojas inerces spēki, kas rodas gateros sakarā ar zāgu turp un atpakaļ kustību. Sakarā ar to zāga ripu griešanas ātrums gandrīz desmitkārtīgi pārsniedz ga-

tera zāgu griešanas ātrumu un sasniedz 50—60 m/sek un vairāk. Liels zāga zobu kustības ātrums ir priekšnoteikums augstam zāģēšanas ražīgumam.

Ripzāģmašīnu trūkums ir samērā platais zāģējuma ceļš, kura dēļ daudz koksnes tiek pārvērsts skaidās. Plats iezāģējums rodas, lietojot biezas zāga plātnes. Atšķirībā no gatera un lentas zāģmašīnām ripzāģmašīnās griezēj-instruments netiek papildus nostiepts, tādēļ zāga ripai jābūt biežākai nekā pārējie zāģi. Jo lielāks zāga diametrs, jo biežākai jābūt ripai, lai tai būtu pietiekošā stabilitāte. Tādēļ liela diametra zāģus lieto tikai tur, kur platum iezāģējuma ceļam ir samērā maza nozīme (gulšņu zāģi, šķērszāģi utt.). Lietot liela diametra biezas zāga ripas zāģmateriālu izzāģēšanai no apaļkokiem nav izdevīgi, jo šīnī gadījumā plats zāģējuma ceļš izveidojas uz vērtīgas koksnes rēķina un ievērojami samazina zāģmateriālu iznākumu. Sakarā ar to ripzāģmašīnas lieto tikai maza diametra baļķu (līdz 20 cm) un plāno brusu (līdz 160 mm) dēļošanai. To var veikt ar 500—800 mm diametra zāga ripām, kuru veidotā zāģējuma ceļš būs 4,3—5,6 mm plats. Zāģējot ar ripzāģmašīnām, zāģmateriālu iznākums samazinās par 2—4%, salīdzinot ar šādu pašu sortimentu sazāģēšanu ar gateriem, un paaugstinās jaudas patēriņš, bet sakarā ar ievērojami lielāku ražīgumu (2—3 reizes) tomēr attaisnojas.

Kokzāģēšanas rūpniecībā lietojamās ripzāģmašīnas atkarībā no to tehnoloģiskām pazīmēm var klasificēt šādās grupās:

1. Ripzāģmašīnas baļķu un brusu garenzāģēšanai.
 2. Apmalošanas zāģmašīnas neapzāģētu zāģmateriālu apzāģēšanai.
 3. Ripzāģmašīnas koksnes šķērszāģēšanai.
 4. Ripzāģmašīnas koksnes atlikumu pārstrādāšanai.
- Šīnī grupā ietilpst skaldišanas ripzāģmašīnas, ripzāģmašīnas zāģmateriālu piegriešanai platumā u. tml., kuru tips ir atkarīgs no atlikumu pārstrādāšanas veida.

Katras grupas ietvaros mašīnas var tālāk klasificēt pēc daudzām konstruktīvām pazīmēm, kā, piemēram, pēc ievirzes, griezējinstrumentu skaita, piedziņas utt. Šāda klasifikācija tiek dota, apskatot katru ripzāģmašīnu grupu atsevišķi.

Ripzāģmašīnu galvenie parametri ir šādi:

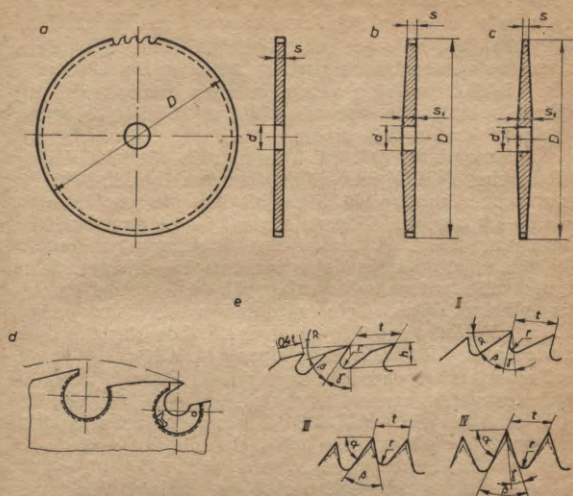
1. Zāga ripas diametrs D .

2. Zāģa ripas apgriezību skaits minūtē n .
3. Ievirzes ātrums u .
4. Iezāģējuma maksimālais augstums H_{\max} .

Neskatoties uz ripzāģmašīnu konstrukciju lielu dažādību, visām tām ir raksturīgs, ka zāģa ripu lieto griešanai. Kokzāģēšanas rūpniecībā visplašāk ir izplatītas parastās plakanās zāģa ripas. Gulšņu zāģos ļoti bieži lieto zāģa ripas ar ieliktiem zobiem. Zāģmateriālu sadalīšanu biežumā uz skaldīšanas ripzāģmašīnām ir ieteicams veikt ar koniskām zāģa ripām. Ēvelzāģus, zāģa ripas ar cietkausējuma plāksnītēm un dažādas speciālas zāģa ripas kokzāģēšanas rūpniecībā lieto reti, galvenokārt pārstrādājot atsevišķus kokzāģēšanas atlikumus.

Saskaņā ar ГОСТ 980-63 plakanās zāģa ripas koksnes zāģēšanai izgatavo ar diametru $D=125-1500$ mm, biezumu $s=1,0-5,5$ mm (atkarībā no diametra) un viduscauruma diametru $d=27, 32, 50$ vai 80 mm. Plakanās zāģa ripas (13. att. a) raksturīgas ar plātnes vienādu biezumu visās tās daļās. Ja zāģa ripu izmēri nav atkarīgi no zāģēšanas virziena, tad to zobu izveidojums nosaka ripas tālāko pielietojamību. Garenzāģēšanai ražo zāģa ripas ar I un II zobu profilu (13. att. e). Zāģa zobus garenzāģēšanai izgatavo ar pozitīvu priekšējo leņķi γ . I ir standartprofils — zobi ar lauztu muguru. Ar šādu zobu profilu izgatavo zāģa ripas, kuru diametrs 250 mm un lielāks. Zobu skaits $z=36, 48$ vai 60 pēc izvēles, bet zāģiem ar diametru $900-1500$ mm $z=48$ vai 72 . Optimālie leņķiskie parametri skuju koku zāģēšanai ir šādi: priekšējais leņķis $\gamma=35^\circ$, asināšanas leņķis $\beta=40^\circ$, bet mugurleņķis $\alpha=15^\circ$. Zāģa ripas, kuru diametrs $125, 160$ un 200 mm, tiek izgatavotas ar trijstūra zobiem (II profils, $\gamma=20^\circ, \beta=40^\circ, \alpha=30^\circ$), jo sakarā ar mazu zobu soli praktiski nav iespējams izveidot un asināt zobus ar lauztu muguru.

Šķērszāģēšanai lieto zāģa ripas ar III un IV zobu profilu (13. att. e). Šķērszāģēšanas zobiem ir raksturīgs 0 grādīgs vai negatīvs priekšējais leņķis γ un zobu sānis asinājums zem leņķa $45-50^\circ$. Šādas speciālas prasības pret šķērszāģu zobu izveidojumu uzstāda sakarā ar griešanas procesa specifiku un nepieciešamību radīt balstu pārgriežamām šķiedrām. Ja šķērszāģēšanu veic ar garenzāģēšanas zāģiem, kuru zobu priekšējais leņķis pozitīvs, tad koksnes šķiedras netiek pārgrieztas, bet izrautas un pazeminās zāģēto virsmu kvalitāte.



13. att. Kokzāģēšanas rūpniecībā lietojamo zāģa ripu veidi:
a — plakanās zāģa ripas pēc ГOCT 980-63; *b* un *c* — vienpusīgi un divpusīgi koniskās zāģa ripas pēc МИТУ 4380-54; *d* — zāģi ar lielkiem zobiem; *e* — ripzāģu zobu profili garenzāģēšanai (I un II) un šķērszāģēšanai (III un IV).

Zāģa ripas ar III zobu profilu ($\alpha=50^\circ$, $\beta=40^\circ$, $\gamma=0^\circ$) ieteicams lietot šķērszāģos ar zāģa vārpstas apakšējo novietojumu attiecībā pret apstrādājamo materiālu. Šķērszāģos ar ripas augšējo novietojumu lieto zāģus ar IV zobu profilu ($\alpha=60^\circ$, $\beta=45^\circ$, $\gamma=-15^\circ$), kurus ražo ar diametru 360 līdz 630 mm. Šķērszāģu zobu skaits ir lielāks nekā garenzāģu un sastāda pēc ГOCT 980-63 72, 96 vai 120.

Skaldot biezos zāģmateriālus plānākos, kā arī plāno dēļu izzāģēšanai no nomalēm izmanto koniskās zāģa ripas. Tās izgatavo ārējā daļā plānākas nekā vidusdaļā. Koniskos zāģus lieto, lai ietaupītu koksnī un elektroenerģiju, jo, zāģējot ar tiem, zāģējuma ceļa platums ir no 1,6 līdz 2,0 mm. Lietojot parastās plakanās zāģa ripas, ja izzāģējumu augstumi tādi paši, zāģējuma ceļš veidojas

2 reizes platāks (3,5—4,5 mm). Sakarā ar to koniskos zāģus lieto materiālu zāģēšanai biežumā, jo šinī gadījumā zāģējuma ceļš veidojas uz zāģmateriāla derīgās daļas rēķina un tās īpatsvars pret koksnes kopējo apjomu ir liels. Lietojot koniskos zāģus, izdodas paaugstināt zāģmateriālu iznākumu par 10—20%, nekā zāģējot ar parastām plakanām zāģa ripām.

Koniskos zāģus (13. att. *b* un *c*) ražo pēc tehniskajiem noteikumiem МИТУ 4380-54 ar diametru $D=500-800$ mm un ar zobu skaitu $z=100$. Ripas biezums pie zobotās malas $s=1,0-1,4$ mm, bet vidusdaļā $s_1=3,4-4,4$ mm. Koniskos zāģus var lietot, ja iezāģējuma augstums nepārsniedz 160 mm un atdalāmās daļas biezums 12—15 mm. Ja no biežāka dēļa vai nomales vajag pēc kārtas atdalīt vairākus plānus dēļus, lieto vienpusīgus koniskus zāģus (13. att. *b*). Dēļu sadalīšanai divās vienāda biezuma daļās lieto divpusīgi koniskās zāģa ripas (13. att. *c*).

Koniskie zāģi paredzēti materiāla garenzāģēšanai, un tāpēc to zobi ir ar pozitīvu priekšējo leņķi, analogiski I un II profilam pēc ГОСТ 980-63. Ieteicamie zobu leņķiskie parametri ir šādi: zobiem ar lauztu muguru $\gamma=35^\circ$, $\beta=40^\circ$, $\alpha=15^\circ$, bet trijstūra zobiem $\gamma=25^\circ$, $\beta=40^\circ$, $\alpha=25^\circ$. Sakarā ar mazo zobu soli praksē galvenokārt lieto koniskos zāģus ar trijstūra zobiem. Koniskos zāģus izgatavo ar lielu zobu skaitu ($z=100$, pārējiem garenzāģiem ar tādu pašu diametru $z\leq 60$) tāpēc, ka zobu biezums ir mazs un tie spēj uzņemt tikai mazu slodzi. Ja zobu skaits lielāks, katrs zobs nogriež plānāku skaidu un šādas skaidas nogriešanai jāpārvar mazāka koksnes pretestība.

Zāģa ripām ar ieliktiem zobiem (13. att. *d*) ir raksturīgs konstants griešanas aploces diametrs. Atkarībā no zobu griezošās daļas nodiluma pakāpes tos pakāpeniski izvērza no diska vai, kad tie nodiluši, apmaina pret jauniem. Lai varētu zoba ieliekamo daļu stingri iestiprināt diskā izveidotajā ligzdā, diskus izgatavo 4—4,6 mm biezus. Šādus ieliktus zobus nav iespējams locīt vai placināt, un tāpēc to griezošo daļu izgatavo jau iepriekš platāku par diska biezumu (griezošās daļas platums 5,5—6,5 mm). Lietojot šādus zāģus, iegūstam vajadzīgā platuma zāģējuma ceļu, kā arī samazinās berzes spēks starp ripu un zāģējuma ceļa malām. Zāģa ripas ar ieliktiem zobiem lieto gulšņu ražošanā (diametrs 1000—1500 mm).

Izvēloties zāģa ripu, ļoti svarīgi ir noteikt pareizi tās

diametru. Vajadzīgo zāģa ripas diametru var noteikt pēc šādām sakarībām:

garenzāģiem ar rokas ievirzi

$$D = 3 \cdot (H_{\max} + a) + 2 \cdot \Delta R \quad [\text{mm}], \quad (34.1)$$

garenzāģiem ar mehānisko ievirzi un zāģa ripas apakšējo novietojumu

$$D = \frac{18}{7} (H_{\max} + a) + 2 \cdot \Delta R \quad [\text{mm}], \quad (34.2)$$

garenzāģiem ar mehānisko ievirzi un zāģa ripas augšējo novietojumu

$$D = 2 \cdot H_{\max} + D_0 + 10 + 2 \cdot \Delta R \quad [\text{mm}], \quad (34.3)$$

kur H_{\max} — iezāģējuma maksimālais augstums, mm;
 a — galda darba virsmas augstums virs zāģa ripas centra, mm;
 D_0 — piespieddisku diametrs, mm;
 ΔR — rezerve, kura nepieciešama zobu asināšanai, mm.

Rezervi zobu asināšanai jāizvēlas pēc iespējas mazāku, jo tikai tādā gadījumā mēs varam strādāt ar zāģa ripu, kurai ir optimāls diametrs, un iegūt zāģēšanas procesa augstus rādītājus. Tomēr tas ir iespējams vienīgi lielos uzņēmumos, kur zāģa ripas, ja, tās asinot, samazinājies diametrs un nav vairs derīgas dotā darba veikšanai, var pārlikt uz citām mašīnām, kur iezāģējuma augstums ir mazāks. Ja tādas iespējas nav, tad zāģa ripām ar minimālu asināšanas rezervi ir ļoti īss kalpošanas laiks.

Sakarības šķērszāģu diametru noteikšanai ir atkarīgas no šķērszāģa konstrukcijas. Tā, piemēram, suporta tipa šķērszāģiem diametru nosaka pēc sakarības (34.3), kura ir jau dota. Šķērszāģu diametrs jāizvēlas tāds, lai darba gājiena beigās zāģa zobi izietu cauri visplatākajam un visbiezākajam sortimentam par 5 mm.

Zāģa ripas biezumu izvēlas atkarībā no slodzes, kas darbojas uz zāģi. Zāģiem ar plakano disku biezumu var izvēlēties pēc sakarības

$$s \cdot \sqrt{s} = \frac{u \cdot \sqrt[3]{H^2 \cdot D}}{c} \quad [\text{mm}], \quad (35)$$

kur s — zāģa ripas biezums, mm;

- u — ievirzes ātrums, m/min;
 H — iezāgējuma augstums, mm;
 D — zāga ripas diametrs, mm;
 c — koeficients, kura lielums atkarīgs no zāgējamās koksnes sugas un griešanas virziena. Garenzāgēšanai koeficienta c lielumi ir šādi: priedei — 1900, bērzam — 1400, ozolam — 900, bet šķērszāgēšanai attiecīgi 500, 370 un 250.

Izvēloties zāga ripas, jāpārbauda zobu izturība. Slodze, kas darbojas uz katru zobu, ir atkarīga no ievirzes uz zobu u_z . Ievērojot to, zāga ripas minimālo biezumu var noteikt pēc sakarības

$$s_{\text{min}} = \sqrt{c_1 \cdot u_z} \text{ [mm]}, \quad (36)$$

kur c_1 — eksperimentālais koeficients. Zāgējot ar zāgiem, kuriem ir izlocīti zobi, priedes koksni, tā vērtība ir 4, bērzu — 6, bet ozolu — 9. Zāgējot ar zāgiem, kuriem ir placināti zobi, zāga plātni var izvēlēties plānāku sakarā ar zobu simetrisko noslogojumu, un koeficienta c_1 vērtības ir attiecīgi 3; 4 un 6.

Zobu skaits z nosaka ievirzi uz zobu un skaidas biezumu, no kuriem ir atkarīga apstrādāto virsmu kvalitāte. Sakarā ar to zobu skaitu izvēlas pēc sakarības

$$z = \frac{1000 \cdot u}{n \cdot u_z} \text{ [gab.]}, \quad (37)$$

- kur u — ievirzes ātrums, m/min;
 n — zāga ripas apgriezīenu skaits, apgr/min;
 u_z — pieļaujamā ievirze uz zobu, mm.

Pieļaujamā ievirze uz zobu nosaka atkarībā no vajadzīgās zāgmateriālu virsmu kvalitātes (sk. 14. tabulu).

Konisko zāgu biezumu atkarībā no slodzes, kas darbojas uz zāga ripu, nosaka pēc šādas eksperimentālas sakarības:

$$s = \frac{u \cdot b_1^2 \cdot H}{5 \cdot 10^5} \text{ [mm]}, \quad (38)$$

- kur s — zāga ripas biezums pie zobiem, mm;
 u — ievirzes ātrums, m/min;
 b_1 — atdalāmās materiāla daļas biezums, mm;
 H — iezāgējuma augstums, mm.

Zāga ripu uz vārpstas saspiež starp diviem piespieddiskiem. Disku piespiedvirsmām jābūt stingri perpendikulārām attiecībā pret vārpstas asi. Zāga vārpstas gala vītņiem jābūt tādām, lai, vārpstai griežoties, uzgrieznis, ar ko saspiež piespieddiskus, neatskrūvētos, tas ir, uzgriezņa vītnei jābūt pretējai zāga rotācijas virzienam. Optimālo piespieddisku diametru nosaka pēc sakarības

$$D_0 = 5 \cdot \sqrt{D} \text{ [mm]}, \quad (39)$$

kur D — zāga ripas diametrs, mm.

Garenzāģos aiz zāga ripas obligāti jāuzstāda šķelējnazis. Tas novērš zāga ripas iestrēgšanu zāģējamā materiālā, nepieļaujot materiāla atpakalsviešanu. Šķelējnazis ir vienlaicīgi arī aizmugures zāga ripas zobu nožogojums, kas aizsargā pret pieskaršanos pie ripas. Šķelējnaža biezums ir 0,5—2,0 mm lielāks par iezāģējuma platumu, bet tā minimālais platums ir 40 mm. Tas nedrīkst būt zemāks par zāga ripas augšējo zobu līmeni. Šķelējnazim jābūt ar ieliektu formu, lai tas piekļautos labāk pie zāga zobiem un būtu nostādīts ne tālāk par 10 mm no zobu virsotņu līnijas.

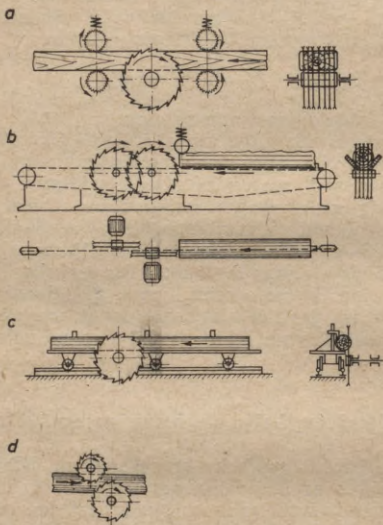
Ripzāģmašīnas baļķu un brusu garenzāģēšanai

Neliela izmēra apaļkoku brusošanai un dēļošanai lieto daudzripzāģus ar ķēdes ievirzes mehānismu, brusu dēļošanai — daudzripzāģus ar veltņu ievirzi, bet resnu baļķu zāģēšanai — ripzāģmašīnas ar vienu zāga ripu un ar ievirzes ratiņiem.

Uz daudzripzāģu bāzes var izveidot tehnoloģisko plūsmu maza diametra (līdz 20 cm) baļķu zāģēšanai. Kā pirmo plūsmā uzstāda ripzāģmašīnu T-92 ar četriem zāģiem, kura ir paredzēta baļķu brusošanai. Mašīnas principiālā shēma ir dota 14. att. *b*. Ievirzes mehānisms sastāv no konveijera ķēdes ar atdurām, kuras grūž baļķi no gala. Baļķi bāzē trijstūrveidīgā renē. Pareiza zāģēšanas virziena nodrošināšanai un sazāģēto materiālu atbalstīšanai no sāniem dažreiz aiz zāga ripām uzstāda vadplāksnes, līdzīgi divstāvu gateriem.

Katru zāga ripu parasti uzstāda uz atsevišķas vārpstas. Līdz ar to vienkāršojas apkalpošanas procesi un iespējams ripas uzstādīt uz vārpstas stabilāk. Zāģu skaits

var būt 4 vai 2. Katra zāgu pāra pārvietošana notiek simetriski attiecībā pret ievirzes konveijera garenasi. Pirmais zāgu pāris (ievirzes virzienā) atzāgē no balķa nomalu, un to atstarpi var regulēt robežās no 100 līdz



14. att. Ripzāgmašīnu principiālās shēmas balķu un brusu garenzāgēšanai:

a — daudzripzāģis ar veltņu tipa ievirzes mehānismu brusu dēlošanai; *b* — daudzripzāģis ar ķēdes konveijeru balķu zāģēšanai; *c* — ripzāģmašīna ar ievirzes ratiņiem; *d* — resnu koku zāģēšana ar divām zāģa ripām.

230 mm. Otrais zāgu pāris ir paredzēts vieta neapmalota dēļa atzāģēšanai no katras puses un brusas veidošanai. Šo zāgu atstarpe ir regulējama robežās no 80 līdz 190 mm.

Brusas ar biezumu līdz 160 mm var dēlot ar daudzripzāģi T-94. To var uzstādīt vienā tehnoloģiskā plūsmā ar ripzāģmašīnu T-92, kā arī ar gateri, kam ir mazs ietvara platums, vai citu brusošanas iekārtu. Ievirzes mehānisms ripzāģmašīnai T-94 (14. att. *a*) sastāv no četriem piedzi-

tiem rievotiem ievirzes veltņiem. Griešanas mehānisms sastāv no vārpstas, uz kuras var uzstādīt līdz 8 zāģu ripām ar minimālu atstarpi 10 mm.

Ripzāģmašīnas T-92 un T-94 ražo Usurijskas kokapstrādes darbgaldu rūpnīcā (Piejūras novads). To tehniskais raksturojums ir dots 10. tabulā.

10. tabula
RIPZĀĢMAŠĪNAS BAĻĶU UN BRUSU ĢARENZĀĢĒSANAI

Rādītāji	Rādītāju lielumi modeļiem			
	T-92	T-94	ЦДТ-5-2	ЦДТ-6-2
Maksimālais iezāģējuma augstums, mm	280	160	325	500
Materiāla minimālais garums, m . . .	4,0	3,0	0,5	—
Materiāla maksimālais garums, m . . .	8,0	7,0	2,0	6,5
Zāģa ripas maksimālais diametrs, mm	750	650	900	1250
Zāģa ripas apgriezienu skaits, apgr/min	1765	1470	1170	980
Ievirzes ātrums, m/min:				
darba gājienā	10—60	10—60	48	80
atpakaļgājienā	—	—	68	120
Zāģu skaits, gab	4	8	1	1
Kopējā uzstādītā jauda, kW	107	107	28	43,4
Griešanas mehānisma piedziņas jauda, kW	100	100	28	40
Kopējais svars, kg	7600	4300	2150	4166

Sakarā ar to, ka apskatīto ripzāģmašīnu ekspluatācijas procesā atklājās vairāki trūkumi, laikā no 1968. līdz 1969. g. to ražošanu pārtrauks, bet to vietā sāks ražot jaunus, uzlabotus modeļus. Baļķu ģarenzāģēšanai paredzēts izgatavot ripzāģmašīnas Б2ЦЦ un Б4ЦЦ attiecīgi ar 2 un 4 zāģa ripām. Maksimālais iezāģējuma augstums pirmajam modelim ir 320 mm, bet otrajam — 250 mm. Abām mašīnām ir spēcīgi dzinēji, kas nodrošina baļķu zāģēšanu ar ievirzes ātrumu līdz 60 m/min. Brusu dēļošanai ripzāģmašīnas T-94 vietā ražos jaunus modeļus Б5ЦЦ (ar 5 zāģa ripām) un Б8ЦЦ (ar 8 zāģa ripām). Abas mašīnas var dēļot brusu ar biezumu līdz 160 mm, bet maksimālais ievirzes ātrums ir 60 m/min. Saskaņojot šādā veidā baļķu un brusu zāģēšanas mašīnu ievirzes ātrumus, izdosies labāk veidot kopējo kokzāģēšanas plūsmu uz šo mašīnu bāzes.

Baļķu individuālai zāģēšanai dēļos, brusās, gulšņos u. tml. sortimentos lieto ripzāģmašīnu ar vienu zāģa ripu

un ievirzes ratiņiem. Sakarā ar to, ka Padomju Savienībā šāda tipa ripzāgmašīnas lieto galvenokārt gulšņu ražošanā, tās ir pieņemts saukt par gulšņu zāgiem, kaut gan šīs nosaukums neraksturo doto mašīnu vispusīgi. Precīzāk būtu šīs ripzāgmašīnas nosaukt par brusotājiem zāgiem.

Brusotāja zāga principiālā shēma ir dota 14. att. c. Zāgējamo baļķi iestiprina ar speciālas iestiprināšanas un pārbīdišanas ierīci nekustīgi ratiņos. Pārbīdot baļķi šķērsvirzienā, uzvirza to uz zāga ripas. Ratiņu ievirzes kustība gar zāga ripu notiek pa sliežu ceļu mehānizēti, ar trosu sistēmu. Pēc darba gājiena, kad zāģis ir atzāģējis no uzvirzītā koka nomali vai dēli, baļķi atvirza mazliet atpakaļ attiecībā pret zāga ripu. Pēc tam notiek ratiņu atpakaļgājiens, baļķa uzvirze šķērsvirzienā un jauns darba gājiens.

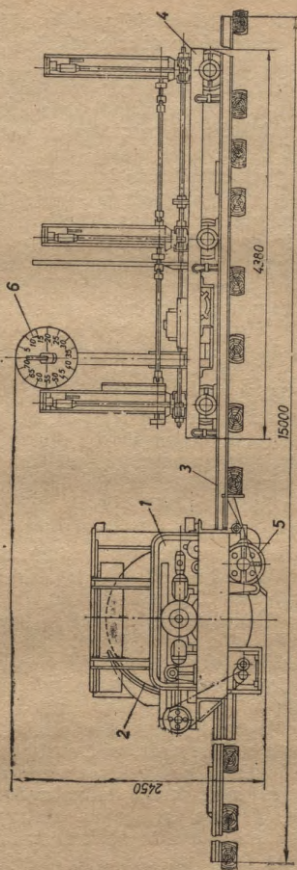
Brusotāji zāģi praktiski spēj izveidot zāgējuma ceļu ne augstāku kā 500 mm. Tik augstu iezāgējumu var iegūt ar zāga ripu, kuras diametrs 1200—1250 mm. Lielāka diametra zāga ripas brusotājos zāģos nelieta sakarā ar ripas mazu stabilitāti. Lai varētu zāģēt ar šī tipa zāģmašīnām arī lielāka diametra zāģmateriālus, uzstāda papildu augšējo zāga ripu, kā tas parādīts 14. att. d. Tas ir izdarīts uz ripzāgmašīnas ЦДТ-7, kurai tagad maksimālais iezāgējuma augstums ir 800 mm.

Brusotājus zāģus ЦДТ-5-2, ЦДТ-6-2 un ЦДТ-7 ražo arī Usurijskas rūpnīca. Pirmais no tiem ir paredzēts īso kluču brusošanaī, un to lieto galvenokārt taras rūpniecībā.

Kā raksturīgu brusotāju zāga paraugu var minēt modeli ЦДТ-6-2, kas parādīts 15. att. Mašīna sastāv no šādiem galveniem mezgliem: griešanas mehānisma 1 ar zāga ripas 2 piedziņu, ievirzes ratiņiem 4 ar baļķa iestiprināšanas un pārbīdišanas ierīcēm, sliežu ceļa 3, pa kuru pārvietojas ratiņi, un vadības pults. Baļķa iestiprināšana ratiņos un pārvietošana šķērsvirzienā notiek mehāniski. Brusotāja zāga ЦДТ-6-2 vadības pults ir novietota tālāk no bīstamās zonas, lai operatoru neapdraudētu atzāģējamās materiāla daļas nejauša izsviešana no mašīnas.

Brusotāja zāga ЦДТ-6-2 vietā ir paredzēts sākt ražot jaunu pilnveidotu modeli ar marku ЦДТ-6-3, kura galvenie rādītāji neatšķiras no pašreiz ražotā modeļa attiecīgajiem rādītājiem.

Brusotāju zāģu tehniskais raksturojums ir dots 10. tabulā.



15. att. Brusotājs zāģis ЛДТ-6-2;

1 — griešanas mehānisms; 2 — zāģa rīpa; 3 — sliežu ceļš; 4 — levirzes ratīņi;
5 — ratīņu pārvietošanas mehānisms; 6 — balņa uzvirzes lieluma mērītājs.

Apmalošanas zāgi

Neskatoties uz lietoto tehnoloģiju, daļu zāgmateriālu kokzāgētavā iegūst neapmalotu dēļu veidā. Tos apzāgē ar apmalošanas zāgiem. Apmalošanas zāgus izgatavo parasti ar divām zāga ripām, un tāpēc tos bieži sauc par divmalzāgiem. Platu dēļu apzāgēšanai lieto apmalošanas zāgus ar trim un vairākām zāga ripām, kuri vienlaicīgi izzāgē arī vajadzīgā platuma sagatavojumumu.

Apmalošanas zāgi kokzāgētavās izvietoti tehnoloģiskā plūsmā aiz gateriem vai garumošanas mezgļiem, un ar tiem apzāgē dažāda platuma dēļus. Tāpēc apmalošanas zāga konstrukcija ir izveidota tā, lai varētu regulēt atstarpi starp zāga ripām. Parastajiem apmalošanas zāgiem ar divām zāga ripām abas ripas ir uzstādītas uz vienas vārpstas. Viena no tām ir piestiprināta vārpstai nekustīgi, bet otru var pabīdīt vārpstas ass virzienā. Ievērojot to, ka darba tempi kokzāgētavā ir ļoti augsti un apmalošanas zāgi strādā ar lielu ievirzes ātrumu (līdz 150 m/min), zāga pārstādīšanai jābūt ērtai un vieglai. Vecās konstrukcijās to dara strādnieks ar svirām (LII-3), bet jaunās — zāguma pārbīda ar hidrocilindriem. Darba atvieglošanai un ražīguma kāpināšanai pie apmalošanas zāgiem ir ierīkoti arī priekšējie un aizmugurējie veltņņu transportieri un automātiskās ierīces latīņu atdalīšanai no apmalotā dēļa.

Apmalošanas zāgu ražīguma paaugstināšanai pēdējā laikā tos izgatavo ar preselektatīvu vadību. Ja parasti zāgi var sākt pārvietot tikai tad, kad iepriekšējais dēlis ir apzāgēts un izgājis no zāgmašīnas, tad, ja mašīna ir ar preselektatīvu vadību, strādnieks izvēlas nepieciešamo zāgu atstarpi nākošā dēļa apzāgēšanai jau iepriekšējā dēļa zāgēšanas laikā un uzstāda regulēšanas rokturi uz vadības pults attiecīgā stāvoklī. Zāga pārvietošanas mehānisms ir nobloķēts tā, ka tas nesāks ātrāk pārvietoties, kamēr iepriekšējā dēļa apzāgēšana nav pilnīgi pabeigta. Ja mašīnai ir parastā vadības sistēma, strādnieks nespēj nekad precīzi noteikt mirkli, kad beidzas viena dēļa apzāgēšana, un tā rodas nelietderīgi laika zudumi. Preselektatīvās vadības sistēma samazina atstarpes starp apzāgējamo dēļu galiem, kā arī mazina strādnieka saspriņdzinājumu darba laikā un dod tam iespēju pievērst vairāk uzmanības dēļu kvalitātes un platuma noteikšanai, kas paaugstina apzāgēto dēļu šķiru.

Moderniem apmalošanas zāģiem ir ierīkota vēl viena automātiskās bloķēšanas sistēma, kas neļauj nākošo dēli ievirzīt mašīnā zāģu pārvietošanas laikā. Tas ievērojami samazina nelaimes gadījumu un avāriju iespējas, strādājot ar apmalošanas zāģiem.

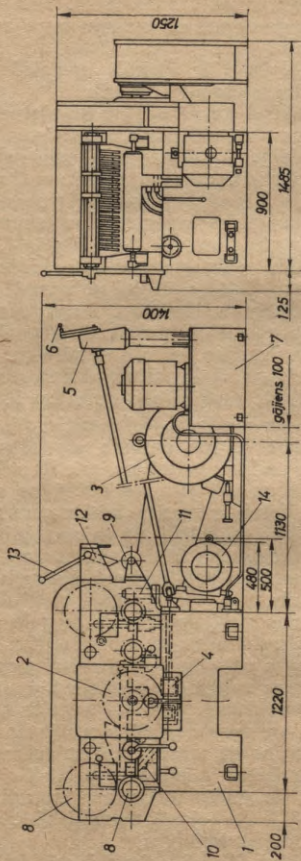
Visi šie pilnveidojumi ir ieviesti apmalošanas zāģī И2Д-5А. Tā kopskats ir parādīts 16. att.

Apmalošanas zāģis И2Д-5А sastāv no statnes, griešanas mehānisma, ievirzes mehānisma, hidrosistēmas ar vadības pulti un piedziņas. Mašīnas griešanas un ievirzes mehānismi ir piestiprināti no čuguna lējuma izgatavotai statnei 1. Zāģa ripas 2 ir uzstādītas uz vārpstas, kura sastāv no divām daļām. Vārpsta balstās uz trim gultņiem. Zāģu vārpsta saņem piedziņu no elektrodzinēja 3. Uz zāģu vārpstas ir uzstādīta elektromagnētiskā kļuču bremze TKT-200, ar kuru var vārpstu pilnīgi nobremzēt 6—7 sek laikā pēc elektrodzinēja izslēgšanas. Kustīgo zāģi pārvieto ar hidraulisko pārvietošanas mehānismu 4. Pārvietošanas mehānisma vadība ir koncentrēta uz vadības pulsts 5 ar sektorveidīgu skalu un regulēšanas rokturi 6. Vadības pulsts ir novietota pie eļļas rezervuāra 7.

Ievirzes mehānisms sastāv no četriem rievotiem piedziņiem ievirzes veltniem 8. Tos darbina atsevišķs elektrodzinējs 4. Augšējie ievirzes veltni iestiprināti sviru galos, un tie var pacelties un nolaisties atkarībā no zāģējamā materiāla biezuma. Veltņi ir masīvi, lai ar savu svaru varētu nodrošināt vajadzīgo spiedienu uz apzāģējamo dēli, kas nepieciešams vilcējspēka iegūšanai. Materiāla ievirzīšanai mašīnā ir uzstādīts papildu apakšējais gludaiss piedzītāis ievirzes veltnis.

Zāģa pārvietošanas mehānismu vada ar gala slēdzi 10. Zāģa pārvietošanas mehānisms iedarbosies tikai pēc tam, kad dēlis nespiež vairs uz gala slēdža svirai piestiprināto veltnīti. Pirms ievirzes veltniem novietota hidrauliskā atdura 11. Zāģa pārvietošanas laikā tā paceļas uz augšu un neļauj ievirzīt starp ievirzes veltniem nākošo dēli. Lai pasargātu strādnieku no dēļa vai latīņu nejaušas atpakaļsviešanas, pirms ievirzes veltniem ir uzstādīts drošības sprūdu aizkars 12. Ja gadījumā jāpaceļ sprūdi, ko var izdarīt ar sviru 13, iedarbojas automātiskā bloķēšanas shēma un visi dzinēji tiek izslēgti.

Apmalošanas zāģa И2Д-5А komplektā ietilpst arī iekraušanas veltņu transportieris ПИ2Д-1 un transportieris



16. att. Apmalošanas zāģis ar divām zāģa ripām L2Д-5А:

1 — statne; 2 — zāģa ripas; 3 — griešanas mehānisma elektrodzīņis; 4 — zāģa pārvietošanas mehānisms; 5 — vadības pulsts; 6 — rokturis, zāģa pārvietošana regulēšanai; 7 — eļļas rezervuārs; 8 — ievirzes veltņi; 9 — papildu apakšējais gludaļķis ievirzes veltņim; 10 — gala slēdzis; 11 — hidroaizsardzība; 12 — drošības sprūdu aizkars; 13 — svira sprūdu pacelšanai; 14 — ievirzes mehānisma elektrodzīņis.

ПЦ2Д-3 ar latiņu atdališanas ierīci. Priekšējais transportieris paredzēts neapzāģētu dēļu pieņemšanai no ķēžu šķērstransportiera un ievirzīšanai apmalošanas zāģmašīnā. Uz tā vērtē neapmalotus dēļus un orientē attiecībā pret zāģēšanas virzienu. Iekraušanas transportieri ПЦ2Д-1 var uzstādīt arī cita tipa apmalošanas zāģu priekšā. Tā īss tehniskais raksturojums ir šāds:

neapmalotu dēļu maksimālais platums	630 mm;
dēļu garums	no 1,5 līdz 7 m;
veltņu skaits	7 gab.;
svars	460 kg.

Aizmugurējais veltņu transportieris ar latiņu atdališanas ierīci ПЦ2Д-3 sastāv no 10 piedzītiem veltņiem, kuru garums pakāpeniski palielinās. Tieši aiz zāģmašīnas uzstāda visīsāko veltņi, kura garums vienlīdzīgs ar vismazāko atstarpi starp zāģiem. Virs veltņiem ir uzstādīti divi piespieddiski. Tie piespiež apzāģēto dēli pret apakšējiem ievirzes veltņiem. Latiņas pie veltņiem netiek piespiestas, un pa slīpām virsmām transportiera abās malās tās noslīd lūkās un nokrīt kokzāģētavas pirmajā stāvā vai uz otrā stāva ķēžu šķērstransportieriem.

Aizmugurējā transportiera un latiņu atdališanas ierīces ПЦ2Д-3 īss tehniskais raksturojums:

transportējamo dēļu platums	60—300 mm;
transportējamo dēļu biezums	13—100 mm;
transportējamo dēļu garums	1,5—7,0 m;
veltņu kopējais skaits . . .	12 gab.;
ievirzes ātrums	82 un 124 vai 105 un 156 m/min;
uzstādītā jauda	0,7—1,2 kW;
kopējais svars	900 kg.

No apmalošanas zāģiem ar vairākām zāģa ripām var minēt modeli Ц4Д-2. Tam uz vārpstas ir uzstādītas 4 zāģa ripas, no tām viena ir nekustīga, bet pārējās pārvietojamas neatkarīgi viena no otras. Apmalošanas darbiem var lietot arī ripzāģmašīnu Ц5Д ar 5 zāģiem, no kuriem 3 ir uzstādīti uz vārpstas nekustīgi (ar atstarpi 100, 80 vai 60 mm), bet 2 — uz pārvietojamā suporta (ar atstarpi 100 mm). Atstarpi starp malējo nekustīgo zāģi un tuvāko zāģi uz suporta var regulēt robežās no 40 līdz 200 mm.

Apmalošanas zāģus ražo Vologdas darbgaldu būvniecības rūpnīca. Bez jau apskatītiem zāģiem tā ražo vēl eksperimentālo modeli И2Д-7 ar maksimālu apstrādes platumu 800 mm. Ar šo zāģi var apmalot dēļus, kuru biezums 16—100 mm, bet maksimālā atstarpe starp simetriski iestādītajām zāģu ripām ir 290 mm. Ievirzes ātrums sastāda 110—150 m/min, bet uzstādītā jauda ir 50 kW. Komplektā ar mašīnu ir paredzēts ražot ierīci ПИ2Д-7 dēļu padošanai no neorganizētas pakas pa vienam pie apmalošanas zāģa, kura caurlaides spēja ir 24 dēļi minūtē. Ar šo ierīci var apstrādāt neapzāģētus dēļus, kuru garums 3—7 m, platums 100—400 mm un biezums 16—60 mm. Uzstādītā jauda ir 36,9 kW.

Perspektīvā ir paredzēts sākt ražot apmalošanas zāģi И2Д-8 ar divām zāģa ripām, kurš paredzēts kokzāģēšanas plūsmā ar gateriem, kam ir šaurs ietvara platums (apstrādes platums līdz 500 mm). Ievirzes ātrums šai mašīnai būs 120 un 150 m/min. Pašreiz ražošanā esošo modeli И2Д-5А ir paredzēts aizstāt ar pilnveidotu modeli И2Д-5Б, kurš atšķiras no iepriekšējā galvenokārt ar lielāku apstrādes platumu (attiecīgi 710 un 800 mm), kas atbilst jaunā gatera РД80 zāģu ietvara platumam.

Apmalošanas zāģu tehniskais raksturojums ir dots 11. tabulā.

Ripzāģmašīnas koksnes šķērszāģēšanai

Kokzāģēšanas rūpniecībā lietojamās šķērszāģus var sadalīt divās grupās: šķērszāģi apaļkoku garumošanai un zāģmateriālu garumošanai. To principiālās shēmas ir parādītas 17. att.

Baļķu garumošanai lieto lielo līdzsvara zāģi (17. att. a), kuru praksē parasti sauc par balansa zāģi. Balansa zāģis sastāv no pamatiem, kuriem šarnīrveidīgi piestiprināts svārstošais rāmis. Rāmja vienā galā ir uzstādīta zāģa ripa, bet otrā — elektrodzinējs un atsvars. Zāģi darba gājienā uz leju pārvieto ar roku vai ar hidrosistēmu, bet brīvgājiens uz augšu notiek atsvara ietekmē. Sakarā ar to, ka ar balansa zāģi zāģējamiem kokiem ir lieli izmēri, tie ir smagi un grūti pārvietojami, tos līdz zāģim pārvieto pa apakšējo veltņu garentransportieri.

Belebejas mašīnbūvniecības rūpnīca ražo balansa zāģi

11. tabula

APMALOŠANAS ZĀĢU TEHNISKAIS RAKSTUROJUMS

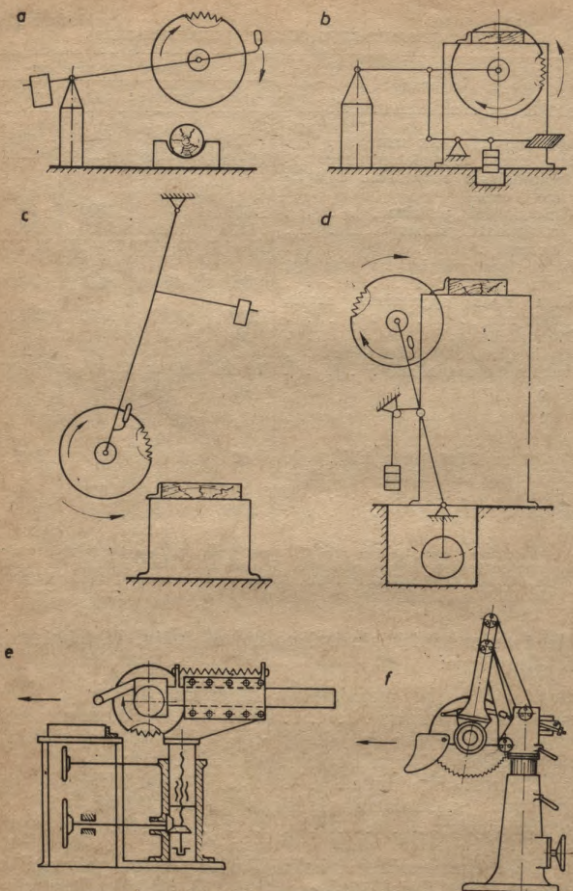
Rādītāji	Rādītāju lielumi modeļiem			
	ЦД-3	ЦДД-5А	ЦДД-2	ЦДД-2
Apstrādes platums, mm	700	710	1100	450
Izzāgējamo dēļu platums, mm . . .	60—360	60—300	60—500	40—200
Apstrādājamo neapmalotu dēļu izmēri, mm				
maksimālais platums	650	630	1000	450
minimālais garums	1400	1500	1400	600
biezums	13—150	13—100	13—100	10—50
Zāģa ripas maksimālais diametrs, mm	550	400	400	320
Zāģa ripas apgriezību skaits, apgr/min	2200	2680	2860	2930
Zāģu skaits, gab.	2	2	4	5
Pārvietojamo zāģu skaits, gab. . . .	1	1	3	2
Ievirzes ātrums, m/min	52 un 95	80 un 120 vai 100 un 150	80	14—48
Kopējā uzstādītā jauda, kW	40	45,6	70,5	14,6
Griešanas mehānisma piedziņas jauda, kW	40	40	60	14
Kopējais svars, kg	2690	2395	5000	1610

Piezīme: apmalšanas zāģi ЦД-3 vairs neražo, taču tas ir plaši sastopams mūsu kokzāģēšanas uzņēmumos. Šī modeļa raksturīga iezīme ir tā, ka zāģus pārvieto nemehanizēti ar sviru sistēmu nepieciešamā zāģēšanas platumā.

ЦБ-4 ar mehānisko ievirzi no hidrodzinēja. Tā tehniskais raksturojums:

zāģējamo balķu maksimālais diametrs 35 cm;
 zāģa ripas diametrs 1000 mm;
 zāģa ripas apgriezību skaits 1240 apgr/min;
 maksimālais gājienu skaits minūtē . . . 12;
 kopējā uzstādītā jauda 9,8 kW;
 griešanas mehānisma piedziņas jauda 7 kW;
 kopējais svars 1100 kg.

Dēļu garumošanai kokzāģētavās lieto galvenokārt mazo jeb apakšējo līdzsvara zāģi (17. att. b). Zāģa ripa ir piestiprināta sviras galā, kura var svārstīties ap atbalsta punktu vertikālā plaknē. Līdzsvara stāvoklī zāģi notur atsvars. Sākumstāvoklī zāģa ripa atrodas zem darba galda



17. att. Šķērszāģu principiālās shēmas:
 a — balansa zāģis; b — apakšējais līdzsvara zāģis; c — svārstu zāģis; d — apgrieztais svārstu zāģis; e — suporta tipa zāģis; f — šarnīra tipa zāģis.

(ne mazāk kā 50 mm), uz kura ir novietoti zāgmateriāli, kurus jāgarumo. Uzminot pamainai ar kāju, zāga ripu paceļ uz augšu un tādā veidā pārzāgē virs ripas novietoto kokmateriālu. Pēc darba gājiena zāga ripa nolaižas pašsvara ietekmē. Līdzsvara zāga pamina jānodrošina tā, lai nevarētu pamainai nejauši uzkāpt un lai pamainai nevarētu uzkrīst kaut kādi priekšmeti. Lai novērstu nelaimes gadījumus, virs galda uzstāda speciālu nožogojumu.

Jaunākos līdzsvara zāģus izgatavo ar hidraulisko ievirzes mehānismu. Šo mehānismu ieslēdz ar kājas paminu, kas atbrīvo strādnieka abas rokas materiāla pārvietošanai. Šāda darba organizācija uzlabo strādnieka darba apstākļus un ceļ darba ražīgumu. Līdzsvara zāģus ar mehānisko ievirzi ЦКБ-5 ražo Tjumeņas rūpnīca «Меха́ник», un tie atšķiras no iepriekšējā modeļa ЦКБ-4 pēc aizsargierīces konstrukcijas, kas darbojas automātiski. Paceļot zāga ripu uz augšu, aizsargierīce nolaižas uz apstrādājamo materiālu un pilnīgi nosedz visu zāģēšanas zonu.

No pārējiem kokzāģētavā lietojamiem šķerszāģiem var minēt svārstu zāģi (17. att. c), ko izmanto neliela biezuma šauru materiālu sagriešanai. Sakarā ar grūtībām, kas rodas, mehanizējot svārstu zāģu ievirzes kustību, šī tipa zāģu ražošanu pārtrauca. Vecās kokzāģētavās var vēl sastapt ЦМЭ un cita tipa svārstu zāģus, bet ar laiku tos aizstāj ar modernākiem un ekspluatācijas ziņā ērtākiem līdzsvara zāģiem.

Vairākas ārzemju firmas (Irvington u. c.) ražo apgrieztus svārstu zāģus (17. att. d). Šie zāģi ir ļoti kompakti un atšķiras no parastajiem svārstu zāģiem ar stāva mazu garumu (līdz 700 mm). Arī iespējas mehanizēt ievirzes kustību ar hidraulikas vai pneimātikas palīdzību ir ļoti ērtas.

Visprecīzāk var materiālus garumot ar suporta tipa zāģi (17. att. e). Tomēr kokzāģēšanas cehos tos izmanto pašreiz ļoti reti. Galvenokārt suporta tipa zāģus lieto zāgmateriālu piegriešanas darbos. Dažās kokzāģētavās suporta zāģus lieto nomaļu un latīņu pārstrādāšanai taras produkcijā. Suporta tipa zāģus ЦПА-2 ražo Usurijskas kokapstrādes darbgaldu rūpnīca.

Vairāk piemēroti zāgmateriālu garumošanai ir šarnīra tipa šķerszāģi (17. att. f). Tajos zāga ripa ir uzstādīta taisnvirzītāja šarnīra galā. Šarnīra zāģus ЦМЭ-2 un ЦМЭ-3 ražo Belebejas mašīnbūvniecības rūpnīca.

Apskatīto šķērszāģu tehniskais raksturojums ir dots 12. tabulā.

SKĒRSZĀĢI ZĀĢMATERIĀLU GARUMOŠANAI 12. tabula

Rādītāji	Rādītāju lielumi modeļiem				
	ЦКБ-4 ЦКБ-5	ЦМН	ЦМЭ-2 ЦМЭ-3	ЦПА-2	ЦПА-40
Apstrādājamo materiālu izmēri, mm					
maksimālais platums	350	400	400	500	400
maksimālais biezums	150	120	100 120	100	110
Zāģa ripas maksimālais diametrs, mm	710	500	500	400	400
Zāģa ripas apgriezību skaits, apgri/min	1540	3000	2900	2950	2950
Gājienu skaits minūtē	12	—	— 30	35	40
Kopējā uzstādītā jauda, kW	9,8	4	3,2	5,7	5,7
Griešanas mehānisma piedziņas jauda, kW	7	4	3,2	4	4
Kopējais svars, kg	400	300	360 480	660	600

Piezīme: Šarnīra zāģi ЦМЭ-3 izgatavo ar pneimatisko ievirzes mehānismu.

Perspektīvā plānā paredzēts līdzsvara zāģi ЦКБ-5 aizstāt ar jaunajiem modeļiem ЦКБ40 un ЦКБ63, kuri ir domāti dēļu garumošanai ar maksimālu platumu attiecīgi 400 un 630 mm.

Kokzāģēšanas cehā garumošanas mezglu izveido no 2 līdz 3 šķērsripzāģiem, kuri ir piestiprināti pie nepiedzīta veltņu transportiera. Divi zāģi atrodas garumošanas galda abos galos un paredzēti zāģmateriālu galu apzāģēšanai. Trešo šķērszāģi novieto parasti galda vidū, un to lieto defekta vietu izzāģēšanai. Šāda darba organizācija samazina zāģmateriālu nevajadzīgo pārvietošanu garenvirzienā uz garumošanas galda un palielina garumošanas mezgla ražīgumu.

Zāģmateriālu masveidīgai garumošanai var lietot arī garumošanas iekārtas ar vairākām zāģa ripām un materiāla šķērsvirziena ievirzi uz ķēdes konveijera. Šāda shēma ir lietojama tikai kokzāģētavās, kur garumošana notiek pēc apmalošanas. Tā kā mūsu republikā visas modernās

kokzāģētavas strādā pēc Rīgas tehnoloģiskās shēmas, kur garumošana notiek pirms apmalošanas, šāda iekārtamums nav piemērots. No garumošanas iekārtām ar materiāla ievirzi ievēribu pelna trīsripu galu apzāģēšanas agregāts ИТ3-2М, kurš spēj apstrādāt 18 dēļus minūtē, un garumošanas agregāts И27К (АТ27) ar 27 zāģiem, kurš pēc tehniskā raksturojuma spēj sagarumot 40 dēļus minūtē. Abas šīs mašīnas ražo Vologdas kokapstrādes darbgaldu rūpnīca «Северний Коммунар». Pēdējais no tiem ir izveidots pēc trimera shēmas, un tā uzdevums ir garināt zāģmateriālus saskaņā ar šķirošanas noteikumiem noteiktās garuma pakāpēs, kā arī izzāģēt defektainās vietas. Katrs no agregāta 27 zāģiem uzstādīts uz atsevišķas vārpstas, un tie visi atrodas virs šķērstransportiera ķēdēm vienā rindā 250 mm atstatumā cits no cita. Lai izdarītu griezumu vajadzīgā vietā, zāģi nolaiž lejā, un pēc griezuma izdarīšanas tas atkal automātiski paceļas sākuma stāvoklī. Zāģu nolaišanas un paceļšanas vadība ir centralizēta uz vadības pults, kas atrodas virs šķērskonveijera ķēdēm. Vadības pultij atrodoties šādā stāvoklī, zāģmateriāli, kas pārvietojas, operatoram ir labi saskatāmi un viņš spēj ātri pieņemt attiecīgu lēmumu par katra dēļa garumošanu.

Pēc speciāliem pasūtījumiem Vologdas rūpnīca «Северний Коммунар» ražo slešerus ar 4 vai 5 zāģa ripām. Slešerus lieto masveidīgai zāģēšanas atlikumu, kā arī apaļkoku garumošanai noteiktā garumā. Zāģēšanas atlikumu garumošanas slešeros visi zāģi ir uzstādīti uz vienas vārpstas, un tos darba laikā nevar pārvietot. Materiāla ievirze šķērsvirzienā notiek ar ķēžu konveijeru. Konveijera ķēdes virzās zāģiem pa apakšu. Atzāģētie atlikumi tālākam transportam nokļūst uz lentas transportiera. Viens slešeris spēj sagarināt 6—8 gateru zāģētavas zāģēšanas atlikumus.

Ripzāģmašīnas koksnes atlikumu pārstrādāšanai

Kokzāģēšanas atlikumu pārstrādāšanai lieto dažādas konstrukcijas ripzāģmašīnas, kuru tips ir atkarīgs no atlikumu pārstrādāšanas veida. 18. att. ir parādītas kokzāģēšanas atlikumu pārstrādāšanai piemērotāko darbgaldu principiālās shēmas.

Dēļu izzāgēšanai no nomalēm, kā arī biezo dēļu sazāgēšanai plānākos lieto skaldripzāģus ЦР-4 (18. att. e). Lai samazinātu koksnes zudumus skaidās, uz skaldripzāģa mašīnām jāuzstāda koniskās zāģa ripas. Ievirzes mehānisms skaldripzāģiem sastāv no divām vertikālu ievirzes veltņu grupām: viena grupa ir uzstādīta nekustīgi, atzāģējamās daļas biezuma attālumā no zāģa ripas, bet otra grupa ir iestiprināta suportā, un tā pārvietojas atsvara ietekmē tālāk vai tuvāk no zāģa ripas atkarībā no zāģējamā materiāla biezuma. Uz skaldripzāģa ЦР-5 ir iespējams ievirzes veltņus uzstādīt slīpi, lai varētu brusu zāģēt pa diagonāli.

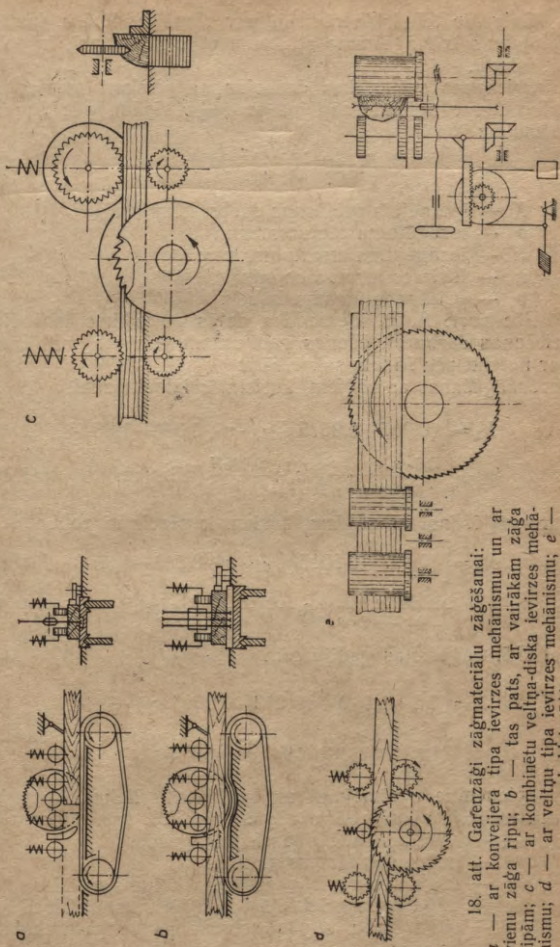
Latīņu zāģēšanai garenvirzienā var lietot ripzāģmašīnu ЦА-2 ar kombinētu veltņa-diska ievirzes mehānismu (18. att. c). Šo pašu mašīnu var lietot arī dēļu piegriešanai garenvirzienā.

Atlikumu pārstrādāšanas rezultātā iegūto dēļu sazāģēšanai platumā var lietot ripzāģmašīnas ar zāģa augšējo novietojumu un konveijera tipa ievirzes mehānismu. Ripzāģmašīna ЦДК-4 (18. att. a) ir ar vienu zāģa ripu, bet ЦДК5 un ЦМР-1 (18. att. b) — ar vairākām ripām, un tās lieto vajadzīgā platumā listišu izzāģēšanai no apmalotiem vai neapmalotiem dēļiem. Zāģmateriālu piegriešanai platumā var lietot arī daudzripzāģi ar veltņu tipa ievirzes mehānismu (18. att. d), tikai tas dod iezāģējumu ar mazāku precizitāti kā ripzāģmašīnas ar konveijera tipa ievirzes mehānismu.

13. tabula

RIPZĀĢMASĪNAS KOKSNES GARENZĀĢESANAI

Rādītāji	Rādītāju lielumi modeļiem				
	ЦА-2	ЦДК-4	ЦДК5	ЦМР-1	ЦР-4
Maksimālais iezāģējuma augstums, mm	80	100	100	60	300
Zāģa ripas maksimālais diametrs, mm	500	450	400	300	800
Zāģa ripas apgriezīnu skaits, apgr/min	2870	2930	3600	4615	1800
Ievirzes ātrums, m/min	40—77	15—45	10—50	6—30	10—56
Kopējā uzstādītā jauda, kW	11,4	13	16,8	28	30,2
Griešanas mehānisma piedziņas jauda, kW	10	10	14	28	28
Kopējais svars, kg	1030	1750	2500	2650	3650



18. att. Garēnzāģi zāģmateriālu zāģšanai:
a — ar konveijera tipa ievirzes mehānismu un ar vienu zāģa ripu; *b* — tas pats, ar vairākām zāģa ripām; *c* — ar kombinētu veltņa-dīska ievirzes mehānismu; *d* — ar veltņu tipa ievirzes mehānismu; *e* — skatdrīpzāģis.

Galvenie tehniskie rādītāji par ripzāgmašīnām, kuras lietojamas kokzāģēšanas atlikumu pārstrādāšanai, ir doti 13. tabulā.

Griešanas spēku, kas darbojas pa pieskari griešanas aplocei, var noteikt, zāģējot ar zāģa ripām, pēc šādas formulas:

$$P_{gr} = \frac{K \cdot b \cdot H \cdot u}{60 \cdot v} \text{ [kG]}, \quad (40)$$

kur K — īpatnējais griešanas darbs, kGm/cm^3 ;

b — iezāģējuma platums, mm ;

H — iezāģējuma augstums, mm ;

u — ievirzes ātrums, m/min ;

v — griešanas ātrums, m/sek .

Pēc prof. A. L. Beršadska dotās metodikas īpatnējo griešanas darbu zāģēšanas gadījumam ar ripzāgmašīnām var noteikt pēc šādām sakarībām:

garenzāģēšanai ar zāģiem, kuriem ir izlocīti zobi,

$$K_x = \left[(0,007 + 0,0015\varphi_{vid}) \cdot v + 0,04\delta - 1,35 + \frac{0,6 \cdot a_{as}}{u_z \cdot \sin \varphi_{vid}} \cdot \frac{s}{b} \right] \cdot a_s + \frac{0,075H}{b} \text{ [kGm/cm}^3\text{]}, \quad (41.1)$$

garenzāģēšanai ar zāģiem, kuriem ir placināti zobi,

$$K_\Delta = \left[(0,007 + 0,0015\varphi_{vid}) \cdot v + 0,04\delta - 1,35 + \frac{0,6 \cdot a_{as}}{u_z \cdot \sin \varphi_{vid}} \right] \cdot a_s + \frac{0,06H}{b} \text{ [kGm/cm}^3\text{]}, \quad (41.2)$$

bet šķērszāģēšanas gadījumam

$$K = \left[6,2 - 1,4 \cdot b + (0,042 - 0,0006 \cdot \gamma) \cdot \beta_1 + \frac{0,1 \cdot a_{as}}{u_z} \right] \cdot a_s \text{ [kGm/cm}^3\text{]}, \quad (41.3)$$

kur pieņemtie apzīmējumi un koeficientu lielumi ir tādi paši, kā zāģējot ar gatera zāģiem (sk. 38. lpp.), izņemot

φ_{vid} — vidējais satikšanās leņķis, grādos;

v — griešanas ātrums, m/min ;

δ — zāģa zobu griešanas leņķa lielums, grādos;

γ — zāģa zobu priekšējā leņķa lielums, grādos;

β_1 — zāģa zobu slīpās asināšanas leņķa lielums, grādos.

Vidējais satikšanās leņķis φ_{vid} ir leņķis starp pieskari griešanas aplocei iezāģējuma pusaugstumā (griešanas virzienu) un materiāla ievirzes virzienu. Garenzāģēšanas gadījumam šo leņķi var aprēķināt pēc sakarības

$$\varphi_{\text{vid}} = \arccos \frac{2a+H}{D}, \quad (42)$$

kur a — materiāla attālums no zāģa ripas centra, mm;
 H — iezāģējuma augstums, mm;
 D — zāģa ripas diametrs, mm.

Griešanas ātrumu un ievirzi uz zobu, zāģējot ar zāģa ripām, var noteikt pēc sakarībām

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \cdot 1000} \text{ [m/sek]} \quad (43)$$

un

$$u_z = \frac{1000 \cdot u}{z \cdot n} \text{ [mm]}, \quad (44)$$

kur n — zāģa ripas apgriezību skaits, apgr/min;
 z — zāģa ripas zobu skaits, gab.

Iezāģējuma platumu b ir atkarīgs no zāģa plātnes biežuma un zobu izlocījuma vai paplašinājuma lielumiem

$$b = s + 2 \cdot s_0 \text{ [mm]}, \quad (45)$$

kur s — zāģa plātnes biežums, mm;
 s_0 — zobu izlocījuma vai paplašinājuma lielums uz katru pusi, mm.

Atspiešanas spēku, kas darbojas perpendikulāri griešanas virzienam, var noteikt pēc sakarības

$$P_0 = a_0 \cdot P_{\text{gr}} \text{ [kG]}, \quad (46)$$

kur a_0 — atspiešanas koeficients. Tā lielums ir atkarīgs no zobu asuma, un to nosaka atkarībā no nostrādāto stundu skaita pēc asināšanas (garenzāģēšanai pēc 1 stundas $a_0=0,2$, pēc 2 stundām $a_0=0,4$, pēc 3 stundām $a_0=0,6$, pēc 4 un vairākām stundām $a_0=0,8$, bet šķērszāģēšanai koeficienta a_0 attiecīgie lielumi ir 0,4; 0,6; 0,8 un 1,0).

Griešanas jauda ir aprēķināma pēc formulas

$$N = \frac{P_{\text{gr}} \cdot v}{102} = \frac{K \cdot b \cdot H \cdot u \cdot z_z}{60 \cdot 102} \text{ [kW]}, \quad (47)$$

bet piedziņas jaudu var noteikt pēc sakarības

$$N_{dz} = \frac{N}{\eta} \text{ [kW]}, \quad (48)$$

kur η — griešanas mehānisma piedziņas lietderības koeficients;

z_z — zāģa ripu skaits uz vārpstas, gab.

Pieļaujamo ievirzes ātrumu parasti nosaka, vadoties no nepieciešamās virsmu kvalitātes (ievirzes uz zoba)

$$u = \frac{u_z \cdot z \cdot n}{1000} \text{ [m/min]}, \quad (49)$$

kur u_z — pieļaujamā ievirze uz zobu, mm (sk. 14. tabulu).

Pieļaujamo ievirzes ātrumu atkarībā no zāģa ripas izturības var noteikt pēc šādas eksperimentālās formulas

$$u_{\max} = c \cdot \frac{s \cdot \sqrt{s}}{\sqrt{H^2 \cdot D}} \text{ [m/min]}. \quad (50)$$

Sinī formulā dotie apzīmējumi ir paskaidroti 53. lpp. (formula 35). Turpat ir dotas arī koeficienta c vērtības. Strādājot ar koniskiem zāģiem, pieļaujamo ievirzes ātrumu, vadoties no zāģa ripas izturības, nosaka pēc formulas

$$u_{\max} = \frac{5 \cdot 10^5 \cdot s}{b_1^2 \cdot H} \text{ [m/min]}. \quad (51)$$

Sinī formulā dotie apzīmējumi ir paskaidroti 54. lpp. (formula 38).

Pēc zāģa zoba izturības ievirzi uz zobu u_z var noteikt pēc sakarības

$$u_{z \max} = \frac{s^2}{c_1} \text{ [mm]}, \quad (52)$$

kur s — zāģa ripas biezums pie zobiem, mm;

c_1 — eksperimentālais koeficients (sk. 54. lpp., formula 36).

Pēc zināmās ievirzes uz zobu u_z ievirzes ātrumu nosaka pēc formulas (49).

Ripzāģmašīnām ar nepārtrauktu ievirzes kustību ražīgumu aprēķina pēc formulām

$$Q = u \cdot T \cdot k_r \cdot k_1 \cdot z_z \cdot k_{lzs1} \text{ [m/maiņā]} \quad (53.1)$$

PIELAUJAMĀ IEVIRZE UZ ZOBU u_z , ZĀĢEJOT AR RIPZĀGMAŠINĀM

Zāģmateriālu veids	Virsmu tīrības klase pēc ГОСТ 7016-54	Ievirze uz zobu u_z , mm	
		placinātie zobi	izlocītie zobi
Zāģmateriāli ar sevišķi gludām virsmām	$\nabla\delta 6 - \nabla\delta 7$	0,2—0,3	0,15—0,2
Taras dēliši pārtikas rūpniecības produkcijai	$\nabla\delta 5 - \delta\nabla 6$	0,3—0,4	0,2—0,3
Mēbeļrūpniecības sagataves	$\nabla\delta 4 - \nabla\delta 5$	0,4—0,6	0,3—0,4
Pārējie taras dēliši	$\nabla\delta 3 - \nabla\delta 4$	0,7—0,9	0,5—0,6
Zāģmateriāli iekšējam tirgum	$\nabla\delta 2 - \nabla\delta 3$	1,0—1,2	0,7—0,8
Zāģmateriāli ar raupjām virsmām	$\nabla\delta 2$	1,3—1,8	0,9—1,2

un

$$Q = \frac{u \cdot T \cdot k_r \cdot k_1 \cdot z_z \cdot k_{lzs1}}{L \cdot n} \text{ [gab./maiņā]}, \quad (53.2)$$

bet balķu zāģēšanas ripzāģmašīnām ar nepārtraukto ievirzi

$$Q = \frac{u \cdot T \cdot k_r \cdot k_1 \cdot k_{lzs1}}{L} \text{ [gab./maiņā]} \quad (54.1)$$

un

$$Q = \frac{u \cdot T \cdot k_r \cdot k_1 \cdot k_{lzs1}}{L} \cdot q \text{ [m}^3\text{/maiņā]}, \quad (54.2)$$

kur u — ievirzes ātrums, m/min; T — maiņas ilgums, min; k_r — ražīguma koeficients, aptuveni 0,9—0,95; k_1 — darba laika izmantošanas koeficients, aptuveni 0,9; k_{lzs1} — materiāla izslidēšanas koeficients ievirzes veltnos, aptuveni 0,9; z_z — zāģu skaits, gab.; L — materiāla garums, m; n — nepieciešamais iezāģējumu skaits viena sagatavošanas iegūšanai; q — vidējā balķa kubatūra, m³.

Balķu zāģēšanas ripzāģmašīnām ar ievirzes ratiņiem ražīgumu nosaka pēc metodikas, kas dota balķu zāģēšanas lentas zāģmašīnām (sk. 81. lpp. formulas 65 un 66).

Šķersripzāģiem ar griezējinstrumenta ievirzi maksimālo zāģējumu skaitu maiņā nosaka pēc sakarības

$$N = \frac{T \cdot k_r \cdot k_1}{T_0} \text{ [griezumu/maiņā]}, \quad (55)$$

kur T_0 — zāģa ripas viena turp-atpakaļ gājiena ilgums, min, ko nosaka ar aprēķinu vai hronometrāžu.

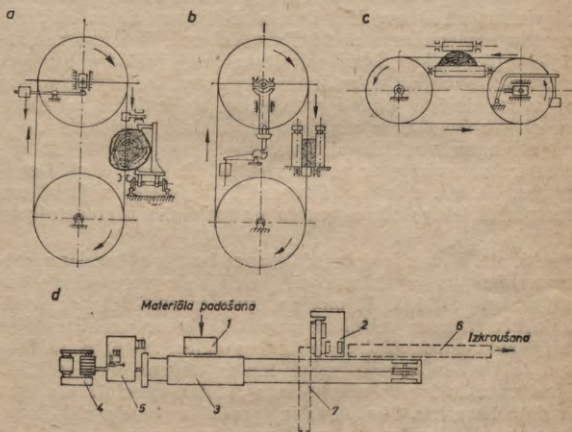
LENTAS ZĀĢMAŠINAS

Kokzāģēšanas rūpniecībā lentas zāģmašīnas lieto galvenokārt liela diametra baļķu zāģēšanai. Sakarā ar zāģbaļķu lielajiem izmēriem lielākā daļa no ASV un Kanādas kokzāģēšanas uzņēmumiem ir apgādāti ar lentas zāģmašīnām. Eiropas apstākļos lentas zāģmašīnas kā galvenā kokzāģēšanas iekārta tiek izmantota atsevišķos gadījumos, piemēram, Francijā. Padomju Savienībā lentas zāģmašīnas kokzāģēšanas rūpniecībā lieto reti. Nedaudz lentas zāģmašīnas lieto Sibīrijas rajonos, kur ir samērā daudz lielu zāģbaļķu ar diametru tievgalī 80—100 cm. Šo baļķu zāģēšanai kokzāģētavā var izveidot speciālu tehnoloģisko plūsmu ar lentas zāģmašīnām, kas nodrošina augstāku ražīgumu nekā plūsma ar gateriem. Mūsu apstākļos lielākas perspektīvas ir dališanas lentas zāģmašīnām, kuras lieto plānāko zāģmateriālu izzāģēšanai no bieziem dēļiem un brusām, kā arī neapmalotu dēļu iegūšanai no nomalēm.

Salīdzinot ar pārējām zāģēšanas mašīnām, lentas zāģmašīnas izeļas ar visizdevīgāko zāģēšanas procesa kinematiku, jo kā griezējinstrument (zāģa lenta), tā arī apstrādājamais materiāls griešanas zonā pārvietojas nepārtraukti taisnvirzienā ar lielu kustības ātrumu. Lentas zāģmašīnu liela priekšrocība ir tā, ka apstrādājamo materiālu izmēri praktiski nav ierobežoti ar konstruktīviem lielumiem, kā tas ir strādājot ar gateriem un ripzāģmašīnām. Sakarā ar to pirms zāģēšanas uz lentas zāģmašīnām zāģbaļķus nav jāšķiro, jo individuālais dališanas paņēmieni ļauj katrā konkrētā gadījumā ievērot gan baļķu izmērus, gan arī to kvalitāti. Pie vienādiem izezāģējumu augstumiem zāģa lentas lieto plānākas nekā pārējos zāģus, kas dod zināmu koksnes un izmantojamās jaudas ekonomiju uz šaurāka izezāģējuma reķina. Zāģēto virsmu kvalitāte un izezāģējuma precizitāte, zāģējot ar lentas zāģmašīnām, ir ne-

daudz zemāka nekā zāgējot gateros. Sakarā ar zāga lentas mazo stabilitāti šķērsvirzienā iegūtie zāgmateriāli raksturīgi ar samērā lielām izmēru svārstībām biezumā, kā rezultātā materiāli jāražo ar lielākiem virsmēriem. Ja ņem vērā, ka lentas zāgmašīnu ekspluatācija ir ievērojami sarežģītāka nekā gateru ekspluatācija, tad to uzstādīšanas nepieciešamību katrā konkrētā gadījumā sīki jāpamato.

Kokzāgēšanas rūpniecībā lietojamo lentas zāgmašīnu principiālās shēmas ir parādītas 19. att. Baļķu zāgēšanai lieto smagas vertikālas un horizontālas lentas zāgmašīnas ar ievirzes ratiņiem, uz kuriem novieto zāgim uzvirzāmos apaļkokus. Vairāk lieto pirmo shēmu (19. att. a). Vologdas rūpnīca «Severnij Kommunar» ražo baļķu zāgēšanai vertikālas lentas zāgmašīnas ЛБ150 ar skriemeļu diametru



19. att. Kokzāgēšanas rūpniecībā lietojamo lentas zāgmašīnu principiālās shēmas:

a — vertikālā baļķu zāgēšanas zāgmašīna; b — vertikālā dalīšanas zāgmašīna; c — horizontālā dalīšanas zāgmašīna; d — lentas zāgmašīnas ЛБ150 palīgagregātu un mehānismu novietojuma shēma:

1 — mehānizēts baļķu uzkrāšanas laukums; 2 — lentas zāgmašīna; 3 — ievirzes ratiņi; 4 — hidrauliskais ievirzes mehānisms; 5 — vadības pulsis; 6 — izkraušanas transportieris; 7 — transportieris skaidu un atlikumu savākšanai.

1525 mm. Paredzēts sākt ražot arī lentas zāgmašīnas ЛБ190 un ЛБ240, kuras domātas resnāku baļķu zāgēšanai (ar diametru līdz 1,5—2 m).

Vertikālā lentas zāgmašīna baļķu zāgēšanai sastāv no statnes, diviem skriemeļiem, uz kuriem ir uzlikta zāga lenta, zāga nostiepšanas mehānisma, ievirzes ratiņiem un griešanas un ievirzes mehānismu piedziņām. Svarīga lentas zāgmašīnu sastāvdaļa, kas lielā mērā nosaka zāgēšanas kvalitāti un ražīgumu, ir ievirzes ratiņi, kuri pārvietojas mehanizēti pa sliežu ceļu. Sakarā ar ratiņu un uz tiem novietoto zāgbaļķu lielo svaru ratiņu piedziņas jauda ir 40—55 kW. Ievirzes ratiņu turp-atpakaļ kustības cikla ilguma samazināšanai to atpakaļgājiena ātrums ir lielāks par darba gājiena ātrumu (attiecīgi līdz 180 m/min un līdz 120 m/min). Uz ievirzes ratiņiem ir uzstādīti speciāli mehānismi baļķa iestiprināšanai, orientēšanai attiecībā pret zāgēšanas virzienu, pagriešanai ap garenasi, pārvietošanai šķērsvirzienā uz atzāgējamas daļas biežumu un citu nepieciešamo operāciju veikšanai. Bez ievirzes ratiņiem pie baļķu zāgēšanas lentas zāgmašīnām uzstāda mehanizēto baļķu uzkrāšanas laukumu, no kurienes tos ar sviru sistēmu padod pa vienam uz ievirzes ratiņiem, kā arī transportierus atzāgēto baļķa daļu virzīšanai tālāk un atlikumu novākšanai. Jaunāko lentas zāgmašīnu vadība ir koncentrēta uz vadības pulsts, pie kuras strādā operators. 19. att. *d* ir parādīta vertikālās lentas zāgmašīnas komplektā ietilpstošo agregātu un mehānismu novietojuma principiālā shēma.

19. att. *b* un *c* ir dotas dalīšanas lentas zāgmašīnu shēmas. Pēc pirmās shēmas sērijveidā ražo vertikālo lentas zāgmašīnu ЛД125. Šī mašīna, kura ir apgādāta ar vertikālajiem ievirzes veltņiem, paredzēta brusu un biezu dēļu zāgēšanai garenvirzienā plānākos dēļos. Nomaļu zāgēšanai ir paredzēts sākt ražot lentas zāgmašīnu ЛД125А. Horizontālās lentas zāgmašīnas ЛГ190 principiālā shēma ir dota 19. att. *c*. Šī mašīna ir paredzēta nomaļu zāgēšanai biežumā, lai iegūtu neapmalotus zāgmateriālus.

Kā griezējinstrumentu uz baļķu zāgēšanas lentas zāgmašīnām lieto zāga lentas, kuru izmēri ir noteikti pēc ГОСТ 10670-63. Dalīšanas lentas zāgmašīnām zāga lentas ražo pēc ГОСТ 6532-53. Sakarā ar lielām slodzēm uz horizontālām dalīšanas lentas zāgmašīnām parasti zāgē ar zāgu lentām, kuras paredzētas baļķu zāgēšanai.

15. tabula

LENTAS ZĀGMASĪNU TEHNISKAIS RAKSTUROJUMS

Rādītāji	Rādītāju lielumi modeļiem		
	ЛБ150	ЛГ190	ЛД125
Maksimālais iezāģējuma augstums, mm	1000	900	400
Zāģējamā balķa maksimālais diametrs, cm	135	—	—
Apstrādājamā materiāla garums, m	3—7	3—7,5	—
Skriemeļu diametrs, mm	1525	1900	1250
Zāģa lentas garums, mm	10250	12500	7900
Zāģa lentas platums, mm	225	275	125
Skriemeļu apgriezīenu skaits, apgr/min	575	400	600
Ievirzes ātrums, m/min,			
darba gājienā	80	80	5—40
atpakaļgājienā	140	—	—
Kopējā uzstādītā jauda, kW	141	116	22,7
Griešanas mehānisma piedziņas jauda, kW	95	75	20
Kopējais svars, kg	19000	30000	4500

Griešanas spēku, zāģējot ar lentas zāģmašīnām, nosaka pēc formulas

$$P_{gr} = \frac{K \cdot b \cdot H \cdot u}{60 \cdot v} \text{ [kG]}, \quad (56)$$

- kur K — īpatnējais griešanas darbs, kGm/cm³;
 b — iezāģējuma platums, mm;
 H — iezāģējuma augstums, mm;
 u — ievirzes ātrums, m/min;
 v — griešanas ātrums, m/sek.

Pēc prof. A. L. Beršadska datiem griešanas īpatnējo darbu K , zāģējot ar zāģa lentām, kurām ir izlocīti zobi, var noteikt pēc sakarības

$$K_{\lambda} = \left(0,056 \cdot \delta + 0,02 \cdot v - 2 + \frac{0,72 \cdot a_{as}}{u_z} \cdot \frac{s}{b} \right) \cdot a_s + \frac{0,025 \cdot H}{b} \text{ [kGm/cm}^3\text{]}, \quad (57.1)$$

bet, zāģējot ar zāģiem, kuriem ir placināti zobi, pēc sakarības

$$K_{\Delta} = \left(0,056 \cdot \delta + 0,02 \cdot v - 2 + \frac{0,72 \cdot a_{as}}{u_z} \right) \cdot a_s + \frac{0,02 \cdot H}{b} \text{ [kGm/cm}^3\text{]}, \quad (57.2)$$

kur pieņemtie apzīmējumi un koeficientu lielumi ir tādi paši kā gateriem un ripzāģmašīnām (sk. 38. un 72. lpp.).

Sakarā ar zāģa lentas mazāku stabilitāti šķērsvirziena zāģējuma ceļa platumu nosaka pēc sakarības

$$b = s + 2 \cdot s_0 + (1 - 2) \text{ [mm]}, \quad (58)$$

kur s — zāģa lentas biezums, mm;

s_0 — zobu izlocījuma vai paplašinājuma lielums uz katru pusi, mm.

Griešanas ātrums ir vienlīdzīgs ar skriemeļu rotācijas ātrumu un aprēķināms pēc formulas

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \cdot 1000} \text{ [m/sek]}, \quad (59)$$

kur D — skriemeļa diametrs, mm;

n — skriemeļa apgriezienu skaits, apgr/min.

Spēku, ar kuru zāģa zobi atspiež uzvirzāmo materiālu, nosaka pēc sakarības

$$P_0 = a_0 \cdot P_{gr} \text{ [kG]}, \quad (60)$$

kur a_0 — koeficients, kura lielums ir atkarīgs no zobu asuma un ko nosaka atkarībā no nostrādāto stundu skaita pēc asināšanas (pēc 1 stundas — $a_0 = 0,2$, pēc 2 stundām — $a_0 = 0,3$, pēc 3 stundām — $a_0 = 0,4$, pēc 4 stundām — $a_0 = 0,5$).

Griešanas jauda ir aprēķināma pēc formulas

$$N = \frac{P_{gr} \cdot v}{102} = \frac{K \cdot b \cdot H \cdot u}{60 \cdot 102} \text{ [kW]}, \quad (61)$$

bet piedziņas jauda

$$N_{dz} = \frac{N}{\eta} \text{ [kW]}, \quad (62)$$

kur η — lentas zāģmašīnas lietderības koeficients, kurā ievērota berze un skriemeļu aerodinamiskā pretestība (ja masīvais skriemelis ir ar spieķiem, tad $\eta = 0,7$, bet, ja bez spieķiem, tad $\eta = 0,85$).

Pielaujamo materiāla ievirzes ātrumu parasti nosaka, vadoties no vajadzīgās virsmu kvalitātes (no ievirzes uz vienu zobu u_z)

$$u = \frac{u_z \cdot v \cdot 60}{t} \text{ [m/min]}, \quad (63)$$

kur t — zobu solis, mm;

u_z — pieļaujamā ievirze uz zobu, mm.

Pieļaujamo ievirzi uz zobu atkarībā no vajadzīgās virsmu kvalitātes, zāģējot ar lentas zāģmašīnām, var noteikt pēc normām, kas dotas gateriem (sk. 9. tabulu).

Pieļaujamo ievirzes ātrumu atkarībā no griezējinstrumenta izturības var noteikt pēc šādām eksperimentālām formulām:

zāģējot skuju kokus —

$$u_{\max} = 25 \sqrt{\frac{s^3 \cdot B}{H}} \text{ [m/min]}, \quad (64.1)$$

zāģējot cietus kokus —

$$u_{\max} = 12 \sqrt{\frac{s^3 \cdot B}{H}} \text{ [m/min]}, \quad (64.2)$$

kur B — zāģa lentas platums (mm), ko ievēro tikai līdz 250 mm.

Baļķu zāģēšanas lentas zāģmašīnu ražīgumu nosaka pēc formulām

$$Q = \frac{T \cdot k_1}{T_{\text{cikl}}} \text{ [gab./maiņā]} \quad (65.1)$$

vai

$$Q = \frac{T \cdot k_1}{T_{\text{cikl}}} \cdot q \text{ [m}^3\text{/maiņā]}, \quad (65.2)$$

kur T — maiņas ilgums, min;

T_{cikl} — cikla garums (laiks, kas nepieciešams viena baļķa sazāģēšanai), min;

q — vidējā baļķa kubatūra, m³;

k_1 — darba laika izmantošanas koeficients, parasti 0,85—0,9.

Laiku, kas nepieciešams viena baļķa sazāģēšanai uz lentas zāģmašīnas, nosaka pēc sakarības

$$T_{\text{cikl}} = (L + l) \left(\frac{1}{u} + \frac{1}{u_{\text{atp}}} \right) \cdot z + t_{\text{iekr}} + t_{\text{izkr}} + t_{\text{sk}} \cdot z \text{ [min]}, \quad (66)$$

kur L — zāģējamā materiāla garums, m;

l — ratiņu papildgājiena garums, aptuveni 2 m;

u — ievirzes ātrums, m/min;

u_{atp} — ratiņu atpakaļgājiena ātrums, m/min;

z — iezāģējumu skaits vienā baļķī, gab.;

t_{iekr} — baļķa iekraušanas laiks ratiņos, min (nosaka ar hronometrāžu, parasti 2 min);

t_{izkr} — pārpalikuma izkraušanas laiks no ratiņiem, parasti 0,25 min;

t_{sk1} — laiks, kas nepieciešams balķa pārbīdīšanai šķērsvirzienā pēc katra iezāģējuma veikšanas, parasti 0,1 min.

Dališanas lentas zāģmašīnu ražīgumu var aprēķināt pēc formulas

$$Q = \frac{T \cdot u \cdot k_r \cdot k_1 \cdot k_{\text{izsl}}}{L \cdot m} \text{ [gab./maiņā]}, \quad (67)$$

kur L — sazāģējamā sagatavojuma garums, m;

m — zāģējumu skaits uz vienu sagatavojumu, gab.;

k_r — ražīguma koeficients, aptuveni 0,9;

k_1 — darba laika izmantošanas koeficients, aptuveni 0,9;

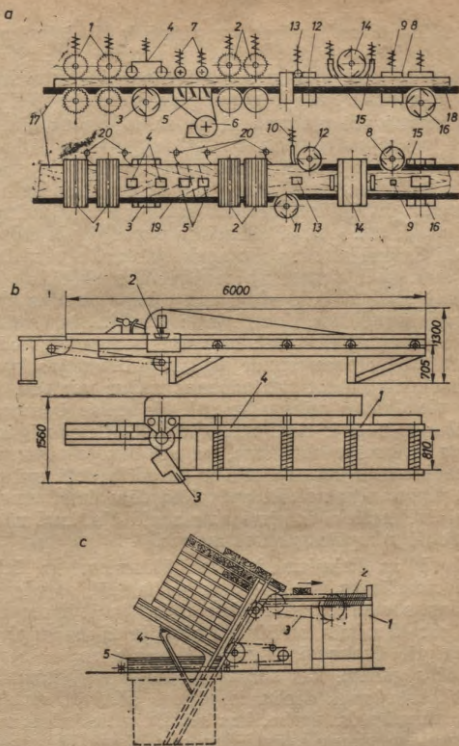
k_{izsl} — materiāla izslidēšanas koeficients ievirzes veltņos, aptuveni 0,9.

EVELMASINAS

Kokzāģēšanas uzņēmumos, kas ražo ēvelētos zāģmateriālus, organizē speciālu ēvelēšanas cehu. Ēvelēšanas cehus apgādā ar lieljaudas četrpusīgām ēvelmašīnām ar četrām, piecām vai sešām nažu vārpstām. Šīs ēvelmašīnas raksturīgas ar lieliem ievirzes ātrumiem (pēc ГOCT 6826-60 līdz 70 m/min, bet praktiski dažreiz pat pāri par 100 m/min) un ar augstu ražīgumu. Atkarībā no ražotās produkcijas rakstura ar ēvelmašīnām var apstrādāt plakanas un profilētas virsmas.

Boroviču mehāniskā rūpnīca ražo četrpusīgas ēvelmašīnas C26, C26-2, C16-4, C16-5 u. c., no kurām kokzāģēšanas uzņēmumiem piemērotākās ir divas pirmās. Paredzēts sākt ražot arī četrpusīgo ēvelmašīnu C30 ar apstrādes platumu līdz 315 mm, kurai ievirzes ātrums no 10 līdz 70 m/min. Čehoslovākijā un VDR ražo ēvelmašīnas H5S300 un SPH8, kuras ir paredzētas speciāli kokzāģēšanas uzņēmumu ēvelēšanas cehiem, un tās lieto arī pie mums.

20. att. *a* ir dota lieljaudas četrpusīgās ēvelmašīnas principiālā shēma. Shēmā parādītā nažu vārpstu secība — apakšējā horizontālā 3, labā vertikālā 11, kreisā vertikālā 12 un augšējā horizontālā 14 — ir raksturīga visām mūsu zemē ražotajām ēvelmašīnām. No papildu vertikālās 8 un



20. att. Četrpusīgās ēvelmašīnas un iekraušanas darbu mehānizēšana pie tām:

a — lieljaudas četrpusīgās ēvelmašīnas principiālā shēma:

1 — ievirzes mehānisms; 2 — papildus piedzīte ievirzes veltņi; 3, 8, 11, 12, 14, 16 — nažu vārpstas; 4, 7, 9, 10, 13, 15, 20 — piespiedelementi pie nažu vārpstām; 5 — līdzināšanas naži; 6 — kapātājs; 17, 18, 19 — bāzēšanas galdī un lineāli;

b — četrpusīgās ēvelmašīnas iekraušanas galds П-С26-2:

1 — rievote veltņi; 2 — horizontālie diski; 3 — slīpa atdura; 4 — balstlineālis;

c — detaļu padošana uz iekraušanas galds ar sagāžamu liftu:

1 — iekraušanas galds; 2 — iekraušanas galds rievote veltņi; 3 — ķēžu šķērs-transportieris; 4 — lifts; 5 — veltņu transportieris zāgmateriālu pakas padošanai uz lifta platformu.

horizontālās 16 nažu vārpstām pirmā ir tikai ēvelmašīnai C26, bet otrā — visām pārējām. Piekto un sesto nažu vārpstu var lietot virsmu sarežģītu profilu izstrādāšanai. Tomēr galvenokārt tās ir paredzētas ēvelēto materiālu sadalei biežumā vai platumā divās daļās, un uz šīm vārpstām kā griezējinstrumentu uzstāda zāga ripu. Šāda darba organizācija — apēvelēt no sākuma sagatavojumu ar divkāršiem izmēriem un pēc tam sadalīt to divās detaļās — dod iespēju ievērojami kāpināt ražīgumu un praksē sevi attaisno. 20. att. dotajā shēmā ir parādīti vēl līdzināšanas naži 5, kuri atrodas aiz apakšējās nažu vārpstas. Līdzināšanas naži noņem no materiāla apakšējās virsmas ļoti plānu skaidu (0,05—0,15 mm), kurā atrodas ēvelēšanas procesā radušies kinemātiskie vilnīši. Šādā veidā apstrādāto virsmu lieto tālāk kā galveno apstrādes bāzi, un tas dod iespēju paaugstināt iegūtās produkcijas kvalitāti. Sevišķi efektīvi lietot līdzināšanas nažus var tad, ja apstrādā viendabīgu mīkstu koksnī. No mūsu ēvelmašīnām līdzināšanas naži ir tikai modelim C26. Četrpusīgās ēvelmašīnas ievirzes mehānisma, kā arī bāzējošo virsmu un piespiedelementu konstrukcija ir parādīta dotā principiālā shēmā. Lai varētu noteikt apēvelēto dēļu daudzumu, četrpusīgai ēvelmašīnai ir pievienots skaitītājs, kurš rāda apstrādāto dēļu kopējo garumu metros.

Sakarā ar lielajiem ievirzes ātrumiem uz četrpusīgām ēvelmašīnām nepieciešams mehānizēt sagatavojumu iekraušanas operācijas. Prakse rāda, ja ievirzes ātrums lielāks par 40 m/min, strādnieki nespēja ar rokām pienācīgi ātri ievirzīt ēvelmašīnā materiālus un rodas atstarpes starp dēļu galiem, kas samazina darba ražīgumu. Mehānizējot iekraušanas darbu, iespējams atbrīvot strādniekus arī no smagā roku darba, kas sevišķi attiecināms uz kokzāģēšanas uzņēmumu ēvelēšanas ceļiem, kur apstrādājamo sagatavojumu izmēri ir lieli. 20. att. *b* ir parādīts iekraušanas galds П-C26-2, kurš pievienojams ēvelmašīnai C26-2. Izmainot nedaudz iekraušanas galda piedziņas konstrukciju, var to lietot arī pie citām ēvelmašīnām (piemēram, pie ēvelmašīnas C26). Iekraušanas galds sastāv no piedzītiem rievotiem veltņiem 1 un diviem horizontāliem diskiem 2, kuri paredzēti detaļas ievirzīšanai ēvelmašīnas ievirzes mehānismā. Uz iekraušanas galda veltņiem atrodas vienlaicīgi vairāki dēļi. Lai tos ēvelmašīnā ievirzītu pa vienam, galda sākumā ir uzstādīta slīpa at-

dura 3, kuras atstatums no balstlineāla 4 ir nedaudz lielāks par apstrādājamo dēļu platumu. 20. att. c ir parādīts, kā var ar sagāžamu liftu 4 un ķēžu šķērstransportieri 3 mehānizēt detaļu padošanu uz iekraušanas galdu. Izžāvēto zāgmateriālu paku uz liftu padod pa veltņņu transportieri 5. Ar iekraušanas galdu П-С26-2 var ievirzīt četrpusīgajā ēvelmašīnā sagatavojumus ar platumu 45—260 mm, biezumu 10—125 mm un ar minimālu garumu 1200 mm.

Kokzāģēšanas rūpniecībai ieteicamo četrpūsīgo ēvelmašīnu tehniskais raksturojums ir dots 16. tabulā.

Četrpūsīgās ēvelmašīnas katrai nažu vārpstai uzstāda individuālu elektrodzinēju. Sakarā ar to katrai vārpstai vajag noteikt griešanas spēku un jaudu atsevišķi atkarībā no veicamā darba rakstura. Vidējo griešanas spēku, kas darbojas pa pieskari nažu vārpstas griešanas aplocēi, var noteikt ēvelmašīnām pēc vispārējas formulas

$$P_{gr} = \frac{K \cdot F \cdot u}{60 \cdot v} \text{ [kG]}, \quad (68)$$

kur K — īpatnējais griešanas darbs, kGm/cm³;

F — noņemamā materiāla slāņa šķērsriezums, mm²;

u — ievirzes ātrums, m/min;

v — griešanas ātrums, m/sek.

Īpatnējo griešanas darbu ēvelēšanas gadījumam var noteikt pēc prof. A. L. Beršadska dotās metodikas

$$K = \left[0,024 \cdot \delta + 0,008 \cdot (90 - v) - 0,7 + \frac{0,2 \cdot a_{as}}{u_z \cdot \sin \varphi_{vid}} \right] \cdot a_s \text{ [kGm/cm}^3\text{]}, \quad (69)$$

kur pieņemtie apzīmējumi un koeficientu lielumi ir tādi paši kā gateriem un rīpzāģmašīnām (sk. 38. un 72. lpp.).

Griešanas ātrumu v un ievirzi uz vienu griezni u_z ēvelēšanas gadījumā var noteikt pēc sakarībām, kuras raksturīgas griezējinstrumentiem ar rotācijas kustību,

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \cdot 1000} \text{ [m/sek]} \quad (70)$$

un

$$u_z = \frac{1000 \cdot u}{z \cdot n} \text{ [mm]}, \quad (71)$$

kur n — nažu vārpstas apgriezīenu skaits, apgr/min;

D — nažu vārpstas griešanas aploces diametrs, mm;

z — nažu skaits vārpstā, gab.

CETRPUSĪGO ĒVELMASĪNU TEHNISKAIS RAKSTUROJUMS

Rādītāji	Rādītāju lielumi modeļiem			
	C26	C26-2	SPH8 (VDR)	H5S300 (CSR)
Apstrādājamo detaļu izmēri, mm				
platums	45—260	40—260	līdz 315	līdz 310
biezums	8—125	10—125	līdz 180	līdz 120
minimālais garums	800	800	—	—
Ievirzes ātrums, m/min	8—49	5,5—42	10—80	6—80
Vārpstu skaits, gab.	5	5	6	5
Nažu vārpstu apgriezienu skaits, apgr/min	5800	5000	6000	6000
Līdzināšanas nažu skaits, gab.	ir	—	2	2
Kopējā uzstādītā jauda, kW	52,5	27,8	80,2	56
Kopējais svars, kg	6800	3700	15000	7750

Ēvelēšanas gadījumam vidējo satikšanās leņķi φ_{vid} var noteikt pēc sakarības

$$\varphi_{\text{vid}} = \arcsin \sqrt{\frac{H}{D}}, \quad (72)$$

kur H — noņemamā materiāla slāņa biezums, mm.

Noņemamā slāņa šķērsgriezums F raksturo koksnes daudzumu, ko griezējinstrumentam jāpārvērš skaidā. Ēvelējot plakanas virsmas, to var noteikt pēc sakarības

$$F = B \cdot H \quad [\text{mm}^2], \quad (73)$$

kur B — ēvelēšanas platums, mm.

Atspiešanas spēku, kas darbojas perpendikulāri griešanas virzienam (radiālā virzienā), var noteikt pēc sakarības

$$P_0 = a_0 \cdot P_{\text{gr}} \quad [\text{kG}], \quad (74)$$

kur a_0 — koeficients, kura lielums ir atkarīgs no griežņu asuma. To nosaka atkarībā no nostrādāto stundu skaita pēc nažu asināšanas (pēc 1 stundas — $a_0=0,2$, pēc 2 stundām — $a_0=0,3$, pēc 3 stundām — $a_0=0,4$, pēc 4 stundām — $a_0=0,5$, pēc 5 stundām — $a_0=0,55$, pēc 6 stundām — $a_0=0,6$ utt.).

Griešanas jauda ir aprēķināma pēc formulas

$$N = \frac{P_{gr} \cdot v}{102} = \frac{K \cdot F \cdot u}{60 \cdot 102} \text{ [kW]}, \quad (75)$$

bet nepieciešamā piedziņas jauda

$$N_{dz} = \frac{N}{\eta} \text{ [kW]}, \quad (76)$$

kur η — nažu vārpstas piedziņas lietderības koeficients.

Ievirzes ātrumu četrpusīgām ēvelmašīnām nosaka atkarībā no vajadzīgās virsmu kvalitātes pēc formulas

$$u = \frac{u_z \cdot z \cdot n}{1000} \text{ [m/min]}, \quad (77)$$

kur u_z — pieļaujamā ievirze uz vienu griezni, mm.

Pieļaujamā ievirze u_z uz griezni ēvelēšanā ir dota 17. tabulā.

17. tabula

PIEĻAUJAMĀ IEVIRZE UZ GRIEZNI u_z ĒVEĻŠANĀ

Virsmu tīrības klase pēc ГОСТ 7016-54	▽09	▽08	▽07	▽06	▽05	▽04
Pieļau- jamais nelidze- numu dziļums, μ . . .	16—30	30—60	60—100	100—200	200—315	315—500
Pieļau- jamā ievirze uz griezni u_z , mm	0,05—0,3	0,75—1,0	1,3—1,5	1,9—2,0	2,4—2,5	2,8—2,9

Četrpusīgo ēvelmašīnu ražīgumu nosaka pēc formulām

$$Q = u \cdot T \cdot k_r \cdot k_l \cdot k_{lzs1} \text{ [m/maiņā]} \quad (78.1)$$

vai

$$Q = u \cdot T \cdot q_1 \cdot k_r \cdot k_l \cdot k_{lzs1} \text{ [m}^3\text{/maiņā]}, \quad (78.2)$$

kur u — ievirzes ātrums, m/min;

- T — maiņas ilgums, min;
 q_1 — dēļa viena tekošā metra kubatūra pirms ēvelēšanas, m^3/m ;
 k_r — ražīguma koeficients, aptuveni 0,8—0,9;
 k_l — darba laika izmantošanas koeficients, aptuveni 0,85—0,9;
 k_{lzs1} — materiāla izslīdēšanas koeficients ievirzes mehānismā, aptuveni 0,88—0,92.

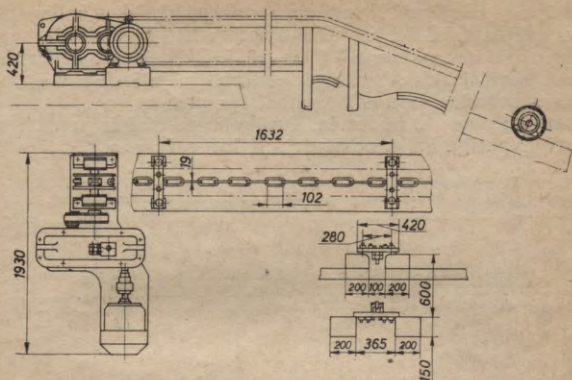
TRANSPORTA IEKĀRTA

Atsevišķas tehnoloģiskās operācijas kokzāģēšanas ceļā tiek savienotas kopējā tehnoloģiskajā plūsmā ar transporta operāciju palīdzību, kurām jābūt maksimāli mehānizētām. Nepieciešamība pilnīgi mehānizēt visas transporta operācijas kokzāģētavā izskaidrojama ar to, ka pārvietojamie izejmateriāli, pusfabrikāti, zāģmateriāli un atlikumi ir ļoti smagi un ar lieliem izmēriem. Modernās kokzāģētavās, kur augsti darba tempi, šādu materiālu transportēšana prasa ievērojamu jaudas patēriņu un nemechanizēti nav īstenojama.

Baļķu garentransportieri (krači)

Krači paredzēti baļķu padošanai no ūdensdārza vai baļķu laukuma kokzāģētavā pie gateriem. Vologdas kokapstrādes darbgaldu rūpnīca «Severnij Kommunar» ražo automātiskus kračus БА-3 un БА-4. БА-3 uzstāda kokzāģēšanas plūsmā ar gateriem, kuriem ir mazs un vidējs ietvara platums, bet БА-4 — plūsmā ar gateriem, kuriem ir liels ietvara platums. Tuvākajā nākotnē ir paredzēta jaunu kraču БА-10, БА-20 un БА-30 izlaide, kuri atšķiras no iepriekšējiem ar lielāku ķēdes stiprību un izgatavošanas precizitāti.

Krači (21. att.) sastāv no piedziņas un nospriegošanas mezgliem. Vilcējelements (kalibrēta ķēde ar soli 102 vai 116 mm) ir uzstādīts uz diviem ķēžratiem, no kuriem viens piestiprināts reduktoram, bet otrs — spriegošanas ierīcei. Ķēdei ar atstarpi 1632 vai 1624 mm ir piestiprināti traversi ar asām tapām, kuras pietur baļķi transportēšanas laikā. Kračis izslēdzas automātiski, kad baļķa gals atduras pret karodziņu, kurš ir uzstādīts pie baļķa novelšanas vietas, attālumā 1,5—2 m no gatera ass. Karodziņš pa-



21. att. Baļķu garentransportieris (kracis) БА-3.

griežoties ar gala slēdzi izslēdz elektrodzinēju. Pēc baļķa nosviešanas no krača karodziņš atspere iedarbībā atgriežas sākuma stāvoklī, elektrodzinējs ieslēdzas un kracis turpina savu kustību. Kraču piedziņu nobloķē ar baļķu nosviedējiem tā, ka, kracim pārvietojoties, baļķu nosviedēju nevar iedarbināt.

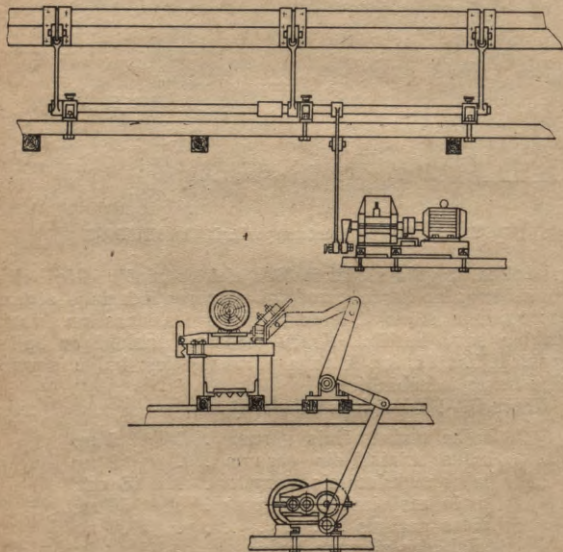
Krača БА-3 tehniskais raksturojums:

baļķa maksimālais garums	8 m;
baļķa minimālais garums	2 m;
baļķa maksimālais diametrs	65 cm;
krača maksimālais garums	50 m;
ķēdes garums	100 m;
estakādes slīpuma leņķis	līdz 22°;
ķēdes kustības ātrums	0,5 m/sek;
uzstādītā jauda	10 kW;
kopējais svars	2050 kg.

Baļķu nosviedēji

Baļķu novelšanai šķērsvirzienā no krača uz ievirzes ratiņiem lieto nosviedējus. Nosviedēji ir apgādāti ar divām vai trim novēlējsvirām, kuras šarnīrveidīgi ir savienotas ar mehānisko, pneimātisko vai hidraulisko piedziņu.

Rūpnīca «Severnij Kommunar» ražo mehāniskos baļķu nosviedējus СБР-4-2 un СБР-5 (22. att.), kuri strādā sinhronizēti ar kračiem БА-3 un БА-4. Baļķu nosviedējiem ir trīs novēlēsiviras, kuras pēc elektrodzinēja ieslēgšanas izdara svārstveida kustību, atbalstās pret baļķa sānu virsmu un novel to no krača. Tuvākajā nākotnē ir paredzēta arī divpusīgu baļķu nosviedēju ДСБР ražošana.



22. att. Baļķu nosviedējs СБР-5.

Baļķu nosviedēju iedarbina ar trosi vai paminu. Trose, kura ir izstiepta virs sliežu ceļa paralēli sliedēm apmēram 2 m augstumā, ļauj gatera vadītājam iedarbināt nosviedēju, ievirzes ratiņiem atrodoties jebkurā vietā uz sliežu ceļa. Pēc baļķa novelšanas dzinējs automātiski izslēdzas un novēlēsiviras atgriežas sākuma stāvoklī.

Baļķu nosviedēji СБР-4-2 un СБР-5 paredzēti attiecīgi vidējo (līdz 65 cm) un resnu (līdz 100 cm) baļķu novel-

šanai. Pirmo uzstāda plūsmā ar gateriem, kuriem ir šaurs un vidējs zāģu ietvara platums, bet otro — plūsmā ar gateriem, kuriem ir liels ietvara platums.

Baļķu nosviedēja CBP-4-2 tehniskais raksturojums:

novelāmo baļķu diametrs	12—65 cm;
novelāmo baļķu garums	2—8 m;
novēlējsviru skaits	3;
novēlējsviru gājiens	610 mm;
novēlējsviru atstarpes	1175 un 2115 mm;
novelšanas cikla ilgums	2,5 sek;
uzstādītā jauda	2,5 kW;
kopējais svars	800 kg.

Ievirzes ratiņi

Ievirzes ratiņi, kuri pārvietojas pa sliežu ceļu gatera priekšā, paredzēti baļķu ievirzīšanai gaterī, to centrēšanai atbilstoši zāģkopai un pareiza stāvokļa noturēšanai zāģēšanas laikā. Zāģbaļķi balsta gatera priekšā uz diviem ratiņiem — spīļu ratiņiem un paligratiņiem. Spīļu ratiņi saspiež starp spīlēm un notur vajadzīgā stāvoklī baļķa galu, kurš atrodas tālāk no gatera, bet paligratiņi centrē un atbalsta baļķa priekšējo galu, kamēr tas nav nokļuvis starp gatera ievirzes veltniem. Tie pēc savas konstrukcijas ir ievērojami vienkāršāki, jo visas galvenās darbības ar baļķi izdara ar spīļu ratiņiem.

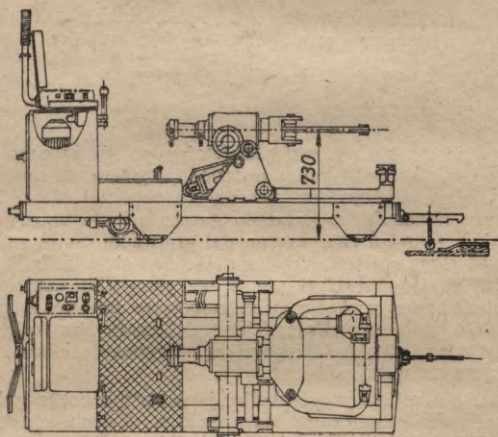
Spīļu ratiņu konstrukcijai jānodrošina baļķa gala ātra un droša saspilēšana starp spīlēm. Ratiņu konstrukcijā ir paredzēta iespēja pagriezt baļķi ap tā garenasi, pārvietot šķērsvirzienā un pacelt vai nolaist baļķa galu. Ievirzes ratiņu kustības ātrumam pa sliežu ceļu jābūt pietiekošam, lai nodrošinātu nepārtrauktu zāģēšanas procesu bez atstarpēm starp baļķu galiem. Sinī nolūkā ratiņu atpakaļgājiena ātrums ir parasti divas reizes lielāks nekā darba gājiena ātrums, lai paspētu baļķa aizmugures gala zāģēšanas laikā veikt atpakaļgājieni un piegādāt pie gatera griešanas mehānisma jaunu baļķi.

Jaunākās konstrukcijas ievirzes ratiņi ir ar kombinēto elektrisko un hidraulisko piedziņu. Vologdas rūpnīca «Severnij Kommunar» ražo divstāvu gateriem ievirzes ratiņus ПРТ-8-2, ПРТ-8-2М (gateriem ar šauro un vidējo zāģu

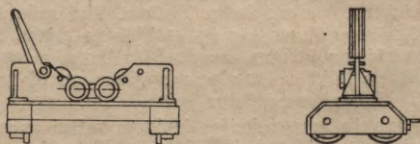
ietvara platumu), ПРТ-9-2, ПРТ-9-2М (gateriem ar platu zāģu ietvaru), bet vienkāršiem gateriem Р63 — ПРТ-21. Laikā no 1967. līdz 1970. gadam paredzēta pāreja uz jauniem automatizētiem ievirzes ratiņiem ПРТ-20, ПРТ-25, ПРТ-30, bet vienkāršiem gateriem — ПРТ-22.

23. att. parādīti spīļu ratiņi ПРТ-8-2. Uz ratiņiem uzstādīti divi elektrodzinēji. Viens no tiem nodrošina ratiņu turp-atpakaļ kustību pa sliežu ceļu, bet otrs piedzen hidraulisko sūkni, kas padod eļļu no rezervuāra uz cilindriem.

a



b



23. att. Gatera ievirzes ratiņi:
a — priekšējie spīļu ratiņi ПРТ-8-2; b — palīgratiņi.

Hidrauliskie cilindri savienoti ar spīlēm tā, ka iespējams veikt ar baļķi visas nepieciešamās darbības. Ievirzes ratiņu vadības pulsts atrodas blakus vadītāja sēdeklim. Uz ratiņiem uzstādīta bremze, kura darbināma ar kājas paminu un nodrošina ratiņu ātru apstādināšanu.

Paligratiņus (23. att.) ražo komplektā ar spīļu ratiņiem. Tie sastāv no korpusa ar četriem riteņiem. Paligratiņiem ir speciāla atbalstvirsuma baļķa priekšējā gala noturēšanai. Paligratiņu atbalstvirsmas jābūt zemākai par gatera apakšējo ievirzes veltņu darba virsmu. Brīdī, kad baļķa priekšējais gals pieskaras apakšējiem ievirzes veltņiem, tas paceļas uz augšu un atbrīvo paligratiņus. Zāgēšanas procesā baļķis balstās tikai uz ievirzes veltņiem un spīļu ratiņiem. Spīļu ratiņiem tuvojoties gaterim, paligratiņus ar speciālu āķi piekabina spīļu ratiņiem un to atpakaļgājiena laikā atvirza sākuma stāvoklī. Paligratiņu atkabinašanai starp sliedēm attiecīgā vietā ir uzstādīts balsts, kurš paceļ ar riteņa palīdzību āķi uz augšu.

Analoģiska konstrukcija ir arī ievirzes ratiņiem ПРТ-9-2, bet ratiņi ПРТ-8-2М un ПРТ-9-2М ir ar distances vadību. Tas uzlabo gatera vadītāja darba apstākļus, jo vadītājam nevajag vairs atrasties uz ievirzes ratiņiem un nepārtraukti braukt ar tiem turp un atpakaļ. Distances vadības gadījumā gatera un ievirzes ratiņu kopējā vadības pulsts uzstādīta tieši pie gatera vai sliežu ceļa galā. Tas nenodrošina gatera vadītājam tik labu pārredzamību, kā bija, tam atrodoties uz ievirzes ratiņiem.

Sērijveidā ražoto ievirzes ratiņu tehniskais raksturojums ir dots 18. tabulā.

Priekšējie ievirzes ratiņi veic turp-atpakaļ kustību, pie tam to atpakaļgājiena ir tukšgaita, lai ratiņus atgrieztu sākuma stāvoklī. Tie ir nepiemēroti, ja zāgē ar lielu ievirzes ātrumu, un kavē gatera ražīguma celšanu. Sakarā ar to nepieciešams ratiņus apmainīt ar ievirzes konveijeru, kuram būtu nepārtraukta vienvirziena kustība un kas izslēgtu priekšējo spīļu ratiņu tukšgaitas laika zudumu, atgriežoties sākuma stāvoklī pēc jauna koka, un šī koka iespīlēšanu. Šo jautājumu atrisināja samērā vienkārši otrās rindas gateriem, kur zāgē brucas, kurām ir bāzēšanai divas stabilas virsmas. Tomēr līdz šim nav izdevies izstrādāt konveijera konstrukciju, kura nodrošinātu apaļkoku bāzēšanu un ievirzīšanu gaterī ar vajadzīgu precizitāti. Literatūrā ir aprakstītas vairāku konveijeru

18. tabula

IEVIRZES RĀTIŅU TEHNISKAIS RAKSTUROJUMS

Rādītāji	Rādītāju lielumi modeļiem			
	ПРТ-8-2	ПРТ-8-2М	ПРТ-9-2	ПРТ-9-2М
Sliežu ceļa platums, mm	850	850	1300	1300
Spīļu atstarpe, mm				
maksimālā	750	750	1100	1100
minimālā	80	80	230	230
Ratiņu pārvietošanas ātrums, m/min				
darba gājienā	58	58	28	28
brīvgājienā	116	116	56	56
Uzstādītā jauda, kW	3,9	3,9	7,3	7,3
Spīļu ratiņu svars, kg	1500	1435	2150	2150
Paligratiņu svars, kg	170	170	210	210

konstrukcijas apaļkoku ievirzīšanai pirmās rindas gaterī (Jegorova, Gračova utt.), bet praktisko pielietojamību neviena no šīm nav atradusi. Perspektīvajos plānos paredzēts laika posmā no 1968. līdz 1970. gadam sākt ražot konveijerus BK-10 un BK-20 baļķu padošanai divstāvu gateros ar ietvara platumu attiecīgi 500 un 630 mm.

Aizgatera mehānismi

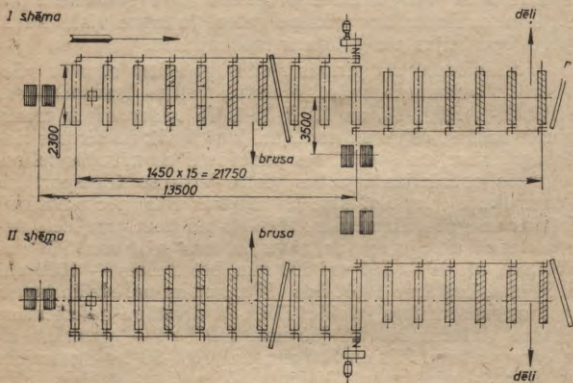
Aizgatera mehānismu uzdevums ir saturēt zāgmateriālus, kuri iznāk no gatera, vajadzīgā stāvoklī līdz zāģēšanas procesa beigām un transportēt tos tālāk uz nākošās tehnoloģiskās operācijas izpildes vietu. Šo operāciju veikšanai agrāk lietoja aizmugures spīļu un paligratiņus. Aizmugures spīļu ratiņu konstrukcija ir vienkāršāka nekā priekšējo, jo to uzdevums ir tikai fiksēt zāgmateriālus stāvoklī, kas uzdots ar priekšējiem ratiņiem un ievirzes mehānismu. Tomēr, neskatoties uz moderno spīļu ratiņu ātrām manevrēšanas spējām, aizmugures ratiņi izrādījušies par lēniem un nepiemērotiem lielām ievirzēm, un pašreiz tos lieto tikai mazās nemehanizētās kokzāģētavās. Lietojot aizmugures spīļu un paligratiņus, baļķa ievirze gaterī bieži vien bija jāsamazina vai pat jāpārtrauc tādēļ, ka gatera apkalpe nespēja pienācīgi ātri atbrīvot ratiņus

no sazāgētiem zāgmateriāliem un atgriezt tos sākuma stāvoklī nākošā baļķa gala iespilēšanai. Šai sakarībā aizmugures ratiņu vietā ierikoja piedzītus veltņu transportierus. Zāgmateriālu saturēšanai uz veltņu transportiera vajadzīgā stāvoklī lieto vadplāksnes. Aizmugures ratiņu apmaiņa ar veltņu transportieriem ļāva samazināt arī strādnieku skaitu, kas apkalpo gateri, jo tagad visas transporta operācijas aiz gatera ir mehanizētas.

Uzstādišanai aiz pirmās rindas gateriem rūpnīca «Severnij Kommunar» ražo piedzītus veltņu transportierus ПРД-21-1, ПРД-1-5 un ПРД-30-1. To uzdevums ir transportēt brusas, dēļus un nomaļus, kuri iznāk no pirmās rindas gateriem, un sadalīt tos padošanai uz nākošās tehnoloģiskās operācijas izpildes vietu. Visu šo transportieru konstrukcija ir analogiska, tie atšķiras tikai pēc piedziņas jaudas un gabarītmēriem. Pirmais no tiem paredzēts uzstādišanai aiz gatera ar zāģu ietvara platumu 500 vai 630 mm, otrs — 750 vai 800 mm, bet trešais — 1000 vai 1100 mm. Laikā no 1967. līdz 1970. gadam paredzēta jaunu veltņu transportieru izlaide: ПРД-22 divstāvu gateriem ar ietvara platumu 500 un 630 mm, ПРД-26 — gateriem ar ietvara platumu 750 un 800 mm un ПРД-30-2 — gateriem ar ietvara platumu 1000 mm. Vienstāva gateriem ar ietvara platumu 630 mm sāks ražot aizgatera transportierus ПРД-40, bet gateriem ar ietvara platumu 800 mm — transportierus ПРД-50.

Katrs aizgatera veltņu transportieris (24. att.) sastāv no divām sekcijām. Pirmā sekcija paredzēta dēļu un brusu pārvietošanai un brusas pārbīdišanai sānu virzienā. Tā sastāv no sešiem gliediem, diviem kombinētiem un diviem vītņotiem piedzītiem veltņiem. Pirmās sekcijas sākumā starp gliediem veltņiem ir iemontēts atbalstveltnītis, kura virsma atrodas 5 mm augstāk par pārējo veltņu darba virsmu. Uz šā veltņiņa balstās brusa, un tā netiek transportēta uz priekšu tikmēr, kamēr nav pilnīgi izstumta ārā no vadplāksnēm ar nākošā baļķa priekšējo galu. Sekcijas beigu daļā uzstādīta atdura, pret kuru balstās brusa un kuras augstumu virs veltņiem regulē atkarībā no brusas biezuma. Atbalstoties pret atduru, brusa apstājas, bet vītņotie veltņi pārbīda to šķērsvirzienā uz brusas pārlicēja ķēdēm. Dēļi iziet zem atduras brīvi un tiek tālāk padoti uz konveijera otro sekciju. Ja zāģē pēc dēļošanas paņēmiena, tad atduru pārbīda sānos. Konveijera otrā sekcija

sastāv no diviem gludiem un četriem vītņotiem veltņiem. Tās galā var būt uzstādīta slīpa atdura dēļu apstādīšanai, kurus pēc tam ar vītņoto veltņu palīdzību padod sānu virzienā uz nākošās tehnoloģiskās operācijas izpildes vietu.



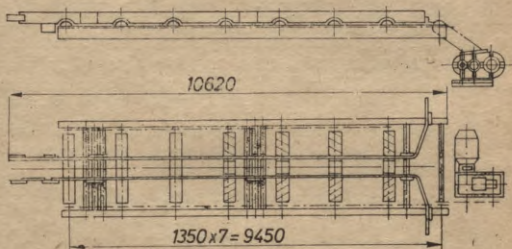
24. att. Aizgatera veltņu transportieru montāžas shēmas atkarībā no gateru novietojuma kokzāģētavā.

Atkarībā no konkrētiem apstākļiem aizgatera veltņu transportierus var samontēt pēc dažādām shēmām. 24. att. ir parādītas divas no tām. Bez tām ir iespējamas shēmas, kuras paredz brusu un dēļu padošanu vienā virzienā — vai pa labi, vai pa kreisi.

Uzstādīšanai aiz otrās rindas gateriem ražo piedzītos veltņa transportierus ПРД-25-1, ПРД-5-3 un ПРД-35-1. To uzdevums ir sadalīt apmalotus un neapmalotus zāģmateriālus, kuri iznāk no otrās rindas gatera, atsevišķās plūsmās, un transportēt tos tālāk uz lentas vai šķērstransportieriem. Pēc savas konstrukcijas un veicamā darba rakstura visi šie transportieri ir līdzīgi un atšķiras tikai pēc piedziņas jaudas un izmēriem. Tos uzstāda attiecīgi aiz gateriem ar mazu, vidēju un lielu zāģu ietvara platumu. Transportierus ПРД-25-1 un ПРД-5-3 paredzēts aizstāt ar jauniem modeļiem ПРД-23 un ПРД-5-4, kuriem veltņu garums ir palielināts. Otrās rindas vienstāva ga-

teriem sāks ražot aizgatera veltņu transportierus ПРД-41 un ПРД-51, kurus uzstāda plūsmā ar gateriem, kam ietvara platums attiecīgi 630 un 800 mm.

Uzstādīšanai aiz otrās rindas gateriem veltņu transportieris (25. att.) sastāv no septiņiem piedzītiem veltņiem,



25. att. Otrās rindas aizgatera veltņu transportieris.

no kuriem trīs ir gludi, bet četri — vitņoti. Vitņoto veltņu uzdevums ir virzīt šķērsvirzienā neapmalotus dēļus un nomalušus, kuri balstās pret slīpu atduru. Apmalotu dēļu atdalīšanai no neapmalotiem virs veltņiem transportiera visā garumā ir uzstādītas divas vadplāksnes. Atstarpe starp vadplāksnēm ir regulējama atkarībā no apmalotu dēļu pakas vai četrskaldņu brucas platuma.

Aizgatera transportieru kopējais raksturojums ir dots 19. tabulā.

19. tabula

VELTŅŪ TRANSPORTIERU TEHNISKAIS RAKSTUROJUMS

Rādītāji	I rindas gateriem			II rindas gateriem		
	ПРД-21-1	ПРД-1-5	ПРД-30-1	ПРД-25-1	ПРД-5-3	ПРД-35-1
Veltņu skaits, gab.	16	16	16	7	7	7
Atstarpes starp veltņu asīm, mm	1450	1450	1450	1350	1350	1350
Veltņu diametrs, mm	219	219	219	219	219	219
Veltņu garums, mm	1300 un 800	1650 un 800	2300 un 800	1000	1200	2000
Rotācijas ātrums, m/sek	1,6	1,6	0,83	1,03	1,03	0,51
Uzstādītā jauda, kW	4,5	4,5	7	2,8	2,8	2,8
Kopējais svars, kg	2946	3116	3976	2011	2095	3138

Brusu pārlicēji

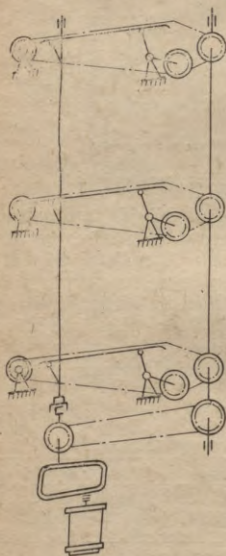
Brusu pārlicēju lieto brusas pārvietošanai no veltņu transportiera aiz pirmās rindas gatera uz konveijeru otrās rindas gatera priekšā. Vologdas rūpnīca «Severnij Komunar» ražo brusu pārlicējus ПРД-2-2, kurus uzstāda plūsmā ar gateriem, kam ir mazs un vidējs ietvara platums, un ПРД-32, kurus uzstāda plūsmā ar gateriem, kam ir liels ietvara platums. Pirmo no tiem aizstāj ar jauniem modeļiem ПРД-2-3А un ПРД-2-3Б (atkarībā no atstarpes

starp I un II rindas gateru garenasim, attiecīgi 2300 un 2800 mm), bet otro — ar ПРД-31.

Brusu pārlicējs ПРД-2-2 (26. att.) sastāv no metāla rāmja, kuram ir piestiprinātas pārlicēja pacelšanas un ķēžu piedzišanas ass. Uz pēdējās ass ir samontēti 3 ķēdrati ar ķēdēm. Ieslēdzot elektrodzinēju, pacelšanas ass pagriež rāmi un vadotnes kopā ar ķēdēm paceļas virs aizgatera veltņu transportiera darba virsmas. Brusu paceļ un pārbīda sānos ar ķēžu palīdzību. Pārlicēja rāmja pacelšanas augstumu norobežo ar atduru, bet pacelšanas ass ir savienota ar reduktoru caur slīdsajūgu. Kad rāmis atbalstās pret atduru, tas paliek šādā augstumā, bet sajūgs sāk izslīdēt. Izslēdzot elektrodzinēju, pārlicēja rāmis nolaižas sākuma stāvoklī, bet ķēdes apstājas.

Brusu pārlicēja ПРД-2-2 tehniskais raksturojums:

pārlicējamās brusas garums . . .	no 3,5 līdz 8 m;
pārlicējamās brusas biezums . . .	no 100 līdz 300 mm;
ķēžu skaits	3 gab;



26. att. Brusu pārlicējs ПРД-2-2.

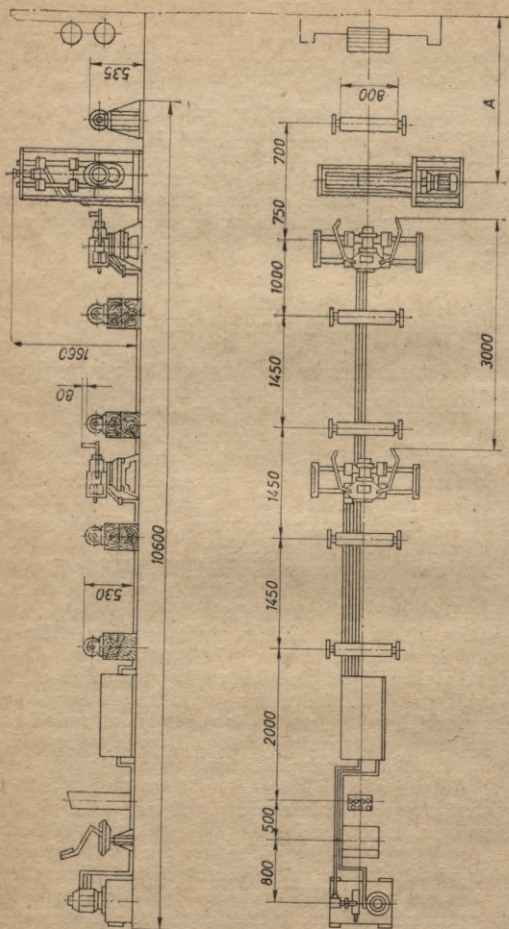
atstarpes starp pārlicēja ķēdēm	1450 mm;
ķēžu kustības ātrums	0,27 m/sek;
uzstādītā jauda	4,5 kW;
kopējais svars, kg	1087 kg.

Ja pārlikšanas attālums 2,3 m, pārlicēja darba cikls ir 8—9 sekundes. Tas nodrošina brusas savlaicīgu pārlikšanu uz otrās rindas gatera konveijera veltniem. Parasti uz brusu pārlicēja ķēdēm paredz brusu rezervi — 2—3 brusas, lai netraucētu pirmās un otrās rindas gateru nepārtrauktu saskaņotu darbību, īslaicīgi apstājoties vienam gaterim.

Konveijeri otrās rindas gateru priekšā

Brusu ievirzīšanai otrās rindas gaterī lieto konveijerus-veltņņu transportierus, kuri arī centrē brusas attiecībā pret zāgkoku un satur tās vajadzīgā stāvoklī zāgēšanas sākumā. No Vologdas rūpnīcas «Severnij Kommunar» ražotajiem konveijeriem ПРД-24 uzstāda gateru РД50-3 vai РД75-7 priekšā, bet ПРД-34 — gatera РД110-2 priekšā. Šo konveijeru vietā ražos jaunus modeļus — attiecīgi ПРД-24-2 un ПРД-34-2, kuros brusu centrēšanas operācijas ir automatizētas.

Otrās rindas konveijeram ПРД-24 (27. att.) ir 7 veltņi, no kuriem 6 ir nepiedzīti, bet viens — piedzīts, brusas ievirzīšanai gaterī. Šī veltņa piedzīšanai uzstādīts speciāls elektrodzinējs. No sešiem nepiedzītajiem veltņiem pieci veltņi ir paredzēti brusas balstīšanai, bet sestais — brusas piespiešanai pie piedzītā veltņa vajadzīgā vilcējspēka iegūšanai. Piespiedveltņis piestiprināts konsolvidīgi virs piedzītā veltņa, un tas ir paceļams un nolaižams ar hidrauliskās sistēmas palīdzību. Brusas centrēšanai konveijera komplektā paredzēti divi manipulatori, kuru spēles saspiež un atbrīvo brusu no sāniem un pārvieto to uz vienu vai otru pusi šķērsvirzienā. Spīļu galos ir piestiprinātas tapiņas, kuras paceļas virs veltņu konveijera darba virsmas par 80 mm. Brusas padošanas pusē uz konveijeru tapiņas ir piestiprinātas spīlēm šarnīrveidīgi. Konveijeru vada no vadības pulsts, kura novietota konveijera galā. Pie vadības pulsts atrodas arī hidrauliskais sūknis un eļļas rezervuārs.



27. att. Konvejers ПРД-24 otrās rindas gateru priekšā.

Otrās rindas konveijera darbību saskaņo ar brusu pārlicēja darbību. Ieslēdzot brusu pārlicēju, brusu padod uz konveijera veltniem, kuru pēc tam saspiež manipulatora spīles un centrē attiecībā pret zāgkopu. Pēc brusas centrēšanas ieslēdz piespiedveltņiša hidrosistēmu, bet manipulatora spīles šinī laikā automātiski atveras. Kad spīles ir atvērušās, iedarbina piedzīto veltni brusas ievirzīšanai gatera ievirzes mehānismā. Pēc brusas iziešanas no piespiedveltņa tas automātiski paceļas, bet manipulatora spīles ieņem stāvokli, kas atbilst zāgkopas centram, un ir gatavas pieņemt jaunu brusu. Manipulatora un piedzītā veltna piedzīņas ir nobloķētās tā, ka veltni nevar iedarbināt ātrāk, kamēr spīles nav pilnīgi atvērušās. Konveijers ПРД-34 izpilda tās pašas operācijas, tikai tam nav atsevišķas hidrauliskās stacijas un eļļu uz cilindriem padod no otrās rindas gatera РД110-2 hidrosistēmas. Piedzītā veltna rotācijas ātrums — no 32 līdz 44 m/min — ir pietiekošs brusu padošanai gaterī bez atstarpēm starp to galiem.

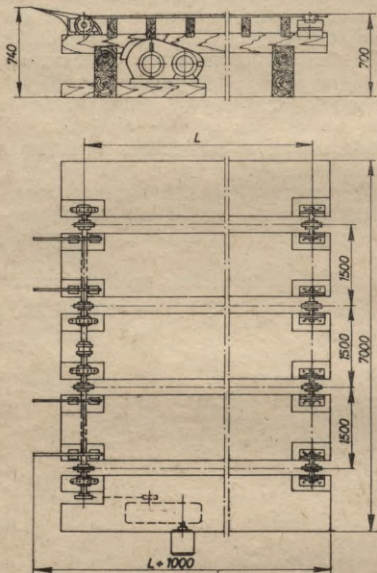
Konveijera ПРД-24 tehniskais raksturojums:

brusas biezums	no 100 līdz 380 mm;
brusas garums	līdz 7,5 m;
apakšējo veltnu garums . . .	800 mm;
piespiedveltņa garums	250 mm;
atstarpe starp spīļu galiem .	no 100 līdz 750 mm;
spīļu saspiešanās ilgums . . .	1 sek;
spīļu atvēršanās ilgums . . .	0,7 sek;
uzstādītā jauda	5,5 kW;
kopējais svārs	1885 kg.

Кēžu šķērstransportieri

Šķērstransportieri ar četrām vai piecām ķēdēm paredzēti zāgmateriālu pārvietošanai šķērsvirzienā lielākos atstālumos. Šķērstransportieri pārvieto dēļus un nomaļus atkarībā no pieņemtās tehnoloģiskās shēmas pie garumošanas mežgliem vai apmalošanas zāģiem. Uz šķērstransportieriem zāgmateriālu kustības virzienu maina no garniskā uz šķērsvirzienu, kas ļauj samazināt to kustības ātrumu desmit un vairāk reizi. Rūpnīca «Severnij Kom-munar» ražo ķēžu šķērstransportierus ПРД-36-4-6, ПРД-36-4-8, ПРД-36-4-14, ПРД-36-4-16, ПРД-36-4-36 (ar

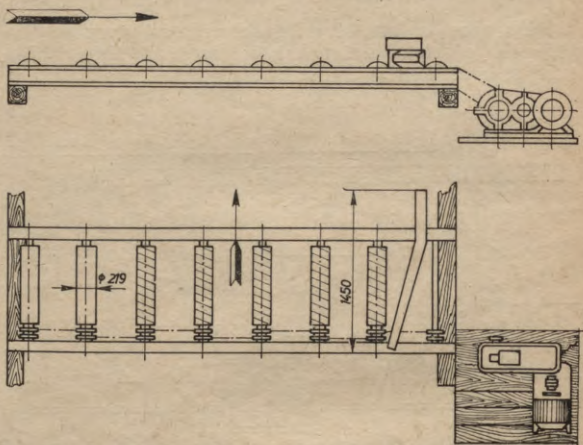
četrām ķēdēm) un ПРД-36-5-5, ПРД-36-5-8, ПРД-36-5-14, ПРД-36-5-16, ПРД-36-5-36 (ar piecām ķēdēm). Visi šie transportieri izgatavoti no unificētiem mezgliem un atšķiras pēc vilcējelementa garuma un uzstādītās jaudas. Transportiera markas indeksā ir parādīti ķēžu skaits un transportiera garums metros.



28. att. Ķēžu šķērstransportieri zāģmateriālu pārvietošanai šķērsvirzienā.

Šķērstransportieri (28. att.) sastāv no piedziņas un nospiegošanas mezgliem. Uz abām vārpstām ir uzstādīti 4 vai 5 ķēžrati, uz kuriem ir novietoti vilcējelementi — plāksnīšu-rulliņu ķēdes ar soli 100 mm. Visas ķēdes pārvietošanas sinhronizēti ar ātrumu 0,3 m/sec. Vārpstu darbina atsevišķs elektrodzinējs. Elektrodzinēja jauda atkarībā no

transportiera garuma ir 1,7; 2,8 vai 4,5 kW. Ar šiem šķērstransportieriem, kuriem ķēžu atstarpes ir 1500 mm, var pārvietot zāgmateriālus ar minimālu garumu 2 m. Pārvietojamo zāgmateriālu maksimālais garums transportieriem ar 4 ķēdēm ir 5,5 m, bet transportieriem ar 5 ķēdēm — 8 m.



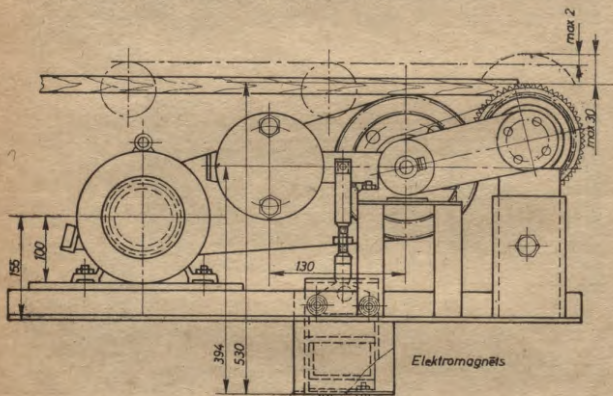
29. att. Veltņu konveijers zāgmateriālu novelšanai no garentransportiera uz šķērstransportieri.

Ķēžu šķērstransportieri uzstāda parasti zemāk par garentransportieriem. Sortimentu novelšanai no garentransportieriem uz šķērstransportieriem var lietot novelšanas plauktus, kuri sašaurinās zāgmateriālu kustības virzienā, vai arī sērijveidā ražotos veltņu konveijerus ПРД-8-4 un ПРД-9-4 (29. att.). Plānā paredzēts sākt ražot jaunus konveijerus dēļu novelšanai uz šķērstransportieriem ar markām ПРД-33, ПРД-37, ПРД-8-5, ПРД-9-5, ПРД-33-2 un ПРД-37-2. Šie transportieri atšķiras ar veltņu garumu (ПРД-8 konveijeriem 600 mm, ПРД-9 — 450 mm, ПРД-33 — 800 mm, bet ПРД-37 — 1000 mm). Transportieru garums ir 9425 mm. Veltņi ir piestiprināti rāmim, kuram balsti ir izveidoti tikai abos galos. Tas dod iespēju transportieri uzstādīt virs ķēžu šķērstransportiera. Zāg-

materiālu nobīdīšana sānos notiek slīpas atduras un vītņoto veltņu mijiedarbības rezultātā uz materiālu. Transportieri darbina elektrodzinējs ar jaudu 2,8 kW, kas nodrošina veltņu rotācijas ātrumu no 1,0 līdz 2,5 m/sec.

Lentas transportieri

Dēļu, nomaļu, latu, kā arī gabalveida atlikumu un citu materiālu pārvietošanai kokzāģētavās bieži lieto lentas transportierus. Lentas transportiera galvenā sastāvdaļa ir

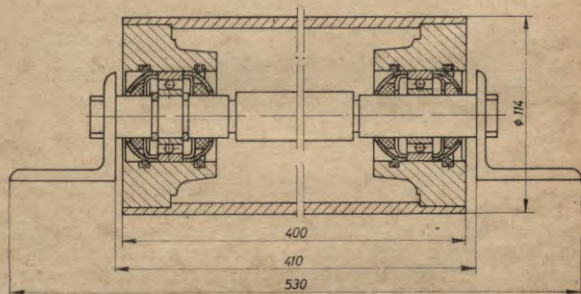


30. att. Rullītis-paātrinātājs PI-1.

noslēgta gumijota lenta, kuru nostiepj uz diviem skriemeļiem, no kuriem viens ir piedzīts, bet otru lieto lentas nospriegošanai. Sērijveidā ražo lentas transportierus ТрЛ3-1, ТрЛ4-1, ТрЛ5-1 un ТрЛ65-1 ar lentas platumu attiecīgi 300, 400, 500 un 650 mm. Šiem transportieriem lentas kustības ātrums ir līdz 2,3 m/sec, bet uzstādāmā jauda ir ap 0,8 kW uz katriem 15 m transportiera garuma. Lentas transportieri var strādāt gan horizontāli, gan arī slīpi zem leņķa 15—20°.

Dēļu padošanai garenvirzienā no garumošanas mezglu galdiem, kur tie atrodas nekustīgi, vai no transportieriem, kur tie kustas ar mazu ātrumu, uz lentas transportieriem ar lielu kustības ātrumu var lietot piedzītus rullīšus-paāt-

rinātājus, kuri piedod dēlim kinētisko enerģiju. Rievotais rullītis-paātrinātājs PII-1 (30. att.), ko ražo rūpnīca «Severnij Komunar», atrodas sākuma stāvoklī zem veltņu transportiera darba virsmas. To darbina elektrodzinējs ar jaudu 0,6 kW. Rulliņa aploces ātrums ir 3 m/sek, diametrs 200 mm, bet garums 300 mm. Ieslēdzot elektromagnētu, pagriežas svira, kuras galā ir piestiprināts rullītis. Rullītis paceļas uz augšu, maksimāli 2 mm virs veltņu transportiera darba virsmas, aizķeras ar rievām aiz dēļa plak-



31. att. Nepiedzītais rullītis P400.

nes un padod to paātrināti uz lentas transportieri, kas ir uzstādīts kā veltņu transportiera pagarinājums.

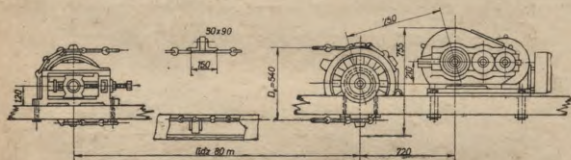
Bez piedzītiem rulliņiem rūpnīca «Severnij Komunar» ražo vēl nepiedzītus rulliņus P1800, P600, P400 un P350 ar garumu attiecīgi 1800, 600, 400 un 350 mm. Nepiedzīti rulliņi (31. att.) paredzēti zāgmateriālu pārvietošanai pie dažādām mašīnām ar rokām. Plaši tos lieto arī pie šķirošanas, iekraušanas un izkraušanas darbiem. No nepiedzītiem rulliņiem var uzņēmumos izgatavot arī rulliņu transportierus.

Iekārta atlikumu novākšanai kokzāģēšanas ceļā

Skaidas un sīko gabalveida atlikumu transportēšanai kokzāģēšanas ceļos lieto lentas transportierus, ķēžu rausējtransportierus, kā arī pneimotransporta iekārtas. Atlikumu transportēšanas iekārtu uzstāda parasti kokzāģēta-

vas pirmajā vai starpstāvā, bet atlikumus uz tiem nolaiž pa lūkām no otrā stāva.

Atlikumu transportēšanai līdz šim galvenokārt lieto ķēžu rausējtransportierus. Kušvas mehāniskā rūpnīca ražo rausējtransportierus TOL-16-4 (32. att.) ar garumu 40, 60 un 80 m. Transportiera vilcējelementam — ķēdei ar soli 270 mm — ir pēc katriem 810 mm piestiprināti rausēji ar izmēru $50 \times 90 \times 400$ mm, kuri izgatavoti no koka. Ķēde



32. att. Ķēžu rausējtransportieris TOL-16-4.

uzstiepta uz diviem ķēžratiem un pārvietojas ar ātrumu 0,5 vai 0,8 m/sec. Transportieri darbina elektrodzinējs ar jaudu 4,5 kW. Rausējtransportierus var uzstādīt gan horizontāli, gan arī slīpi zem leņķa līdz 40° . Materiāla transportēšanai atkarībā no konkrētiem apstākļiem lieto ķēdes augšējo vai apakšējo zaru. Materiālus pārvieto pa reni, kuru uzstāda zem vilcējelementa attiecīgā zara un pa kura dibenu slīd rausēji. Ieteicamie renes izmēri: platums par 50 mm lielāks par rausēja garumu, bet dziļums par 100 mm lielāks par rausēja augstumu. Transportējamā materiāla izkraušanai no transportiera renes dibenā izveido visā platumā caurumu ar garumu līdz 750 mm.

Atsevišķos gadījumos sīko atlikumu transportēšanai lieto arī lentas transportierus, kuru veidi ir apskatīti iepriekš.

Ļoti efektīvi var novākt skaidas no gateriem, ripzāģiem un pārējām mašīnām ar pneimotransporta iekārtu, kuru pēdējā laikā ievieš arī kokzāģēšanas cehos. Ar pneimotransporta palīdzību ir iespējams savākt pie mašīnām arī vissīkākos atlikumus un putekļus, kas ievērojami uzlabo darba apstākļus. Plaši ievieš kokzāģētavās pneimotransportu kavē transportējamo materiālu lielais mitruma saturs, kas sarežģī attiecīgās iekārtas konstruēšanu un ekspluatāciju.

Bez apskatītās galvenās transporta iekārtas kokzāģēšanas uzņēmumiem mūsu rūpnīcas ražo vēl daudz dažādu iekārtu un mehānismu, kuri ir paredzēti darbu tālākai mehānizēšanai un automatizēšanai un strādnieku darba apstākļu uzlabošanai. No tiem var pieminēt iekārtas baļķu uzlikšanai baseinā uz kračiem УПБ-1, metāla meklētājus МИ50, МИ63, МИ80 un МИ100, un tamlīdzīgus. Metāla meklētājus uzstāda virs krača ar nolūku izšķirot baļķus ar tajos iestrēgušiem metāla ķermeņiem un nelaist tos gaterī, lai nenorautu zāģu zobus. Uzskaites darbu automatizācijai sāks ražot baļķu kubatūras noteicējus УК63, УК80 un УК100. Tos uzstādīs kokzāģēšanas plūsmā pirms gatera. Perspektīvā plānā ir paredzēts sākt ražot arī ierīces dēļu kubatūras noteikšanai, kuras uzstādāmas kokzāģēšanas tehnoloģiskās plūsmas dažādās vietās.

Lai paaugstinātu baļķu un brusu orientēšanas un gaterī ievirzīšanas precizitāti, ražo ēnmetējus aparātus ПРД-12-2, kurus uzstāda gatera priekšā 2—2,5 m augstumā virs ceha grīdas. Aparāts projicē uz zāģbaļķa vai brusas, kurš atrodas sākuma stāvoklī ievirzīšanai gaterī, divas taisnas ēnas līnijas, kuras paralēlas ar gatera garenasi un atbilst malējo vai brusojošo zāģu stāvoklim ietvarā.

Dapiļovas kokapstrādes darbgaldu rūpnīca ražo piegatera mehānismu komplektu ОРМ-1, ОРМ-2, ОРМ-3 un ОРМ-4, kas paredzēts baļķu ievirzīšanai vienstāva gaterī, kā arī zāģmateriālu pieņemšanai un tālākai pārvietošanai aiz gatera. Komplekts sastāv no četriem mehānismiem: priekšējie spīļu ratiņi, to pārvietošanas mehānisms, priekšējie paligratiņi ar baļķa pagriešanas ierīci un aizgatera veltņu transportieris. Visu mehānismu vadība ir koncentrēta uz vadības pults, kura atrodas sliežu ceļa galā gatera priekšā.

ŠKIROŠANAS MEZGLI

Zāģbaļķu šķirošana

Kokzāģēšanas uzņēmumi saņem izejmateriālus, kuri atšķiras pēc saviem izmēriem, sugas un kvalitātes. Lai varētu tos optimāli apstrādāt un iegūt maksimālu zāģmateriālu iznākumu, apaļkoku krautuvēs jāizdara baļķu

šķirošana. Sevišķi svarīga zāģbaļķu šķirošana ir kokzāģētavās, kuras apgādātas ar gateriem. Tā nodrošina uzņēmuma ritmisku darbu un dažāda izmēra baļķu zāģēšanu ar optimālām zāģkopām, kas dod maksimālu produkcijas iznākumu.

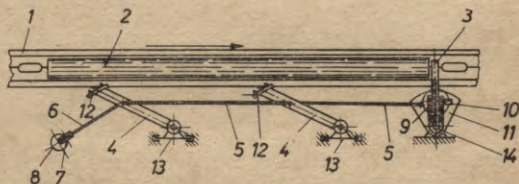
Zāģbaļķu šķirošanu var veikt uz ūdens vai sauszemes. Uzņēmumi, kuriem ir ūdensdārzi vai baseini, var tajos izveidot norobežoto šķirošanas āmju tiklu. Katrā āmī ievieto noteikta izmēra un kvalitātes zāģbaļķus, no kurienes tos tālāk padod uz baseinu kokzāģētavas priekšā un ar kračiem uz kokzāģētavu. Baļķu šķirošana uz ūdens ir samērā lēta, bet tai piemīt vairāki trūkumi. Sakarā ar to, ka baļķi peld pa ūdeni, ir zināmas grūtības noteikt precīzi to diametru; šķirošanas darbi uz ūdens ir grūti mehānizējami un šķirotavu ekspluatācija ziemas apstākļos kļūst komplicēta, jo grūti novērst ūdens sasalšanu. Ja ņem vērā to, ka Latvijas PSR likvidē koku pludināšanu un izejmateriālus kokzāģētavas saņems pa sauszemi, tad mūsu republikas apstākļos perspektīvāki ir baļķu šķirošanas garentransportieri, no kurienes sortimentus novel krautnēs, kuras izvietotas gar transportieri. Baļķu šķirošanas paņēmieni uz sauszemes ir svarīgi arī tādēļ, ka daudzas kokzāģētavas atrodas tālu no dabiskiem ūdens baseiniem, bet izveidot maksimāli baseinu baļķu šķirošanai pie kokzāģētavas ne vienmēr ir iespējams.

Sverdlovskas mehāniskās rūpnīcas un Vologdas rūpnīcas «Severnij Kommunar» ražotie garentransportieri Б-22-У un Б-22-3 paredzēti baļķu transportēšanai un šķirošanai kokzāģēšanas rūpnīcu apaļkoku krautuvēs. Tos aizstās ar jaunajiem transportieriem Б-18-1, Б-18-2 un Б-18-3, ar kuriem var transportēt baļķus, kuru diametrs attiecīgi līdz 40, līdz 60 un pāri par 60 cm. Transportieri pēc savas konstrukcijas atgādina kračus (21. att.). To vilcējelements ir ķēde ar soli 136 mm, kurai pēc katriem 1632 mm ir piestiprinātas traversas. Konveijera ķēde pārvietojas ar ātrumu 0,8—1,2 m/sek; tai uzstādītā jauda ir 17 kW.

Viens no šķirošanas darbiem, kuru ilgu laiku neizdevās mehānizēt, bija sortimentu novelšana no šķirošanas transportieriem vajadzīgā vietā, ko izdarīja strādnieki ar svirām. Tas prasīja ievērojamu darba spēka patēriņu un lielu fizisku piepūli. Nemehānizēta sortimentu novelšana ir arī nedroša un samērā neprecīza. Tāpēc pēdējā laikā

mūsu zemē un ārvalstīs ir izstrādāti dažādu konstrukciju sortimentu nosviedēji. Praksē tie tomēr maz ieviesti sakarā ar sarežģītajām konstrukcijām, lielo izmaksu un neprecīzo darbību.

No dažādiem nosviedēju veidiem šķirošanai labāki ir baļķu pašnosviedēji, kurus iedarbina paši nosviežamie sortimenti. Kazaņas rūpnīca ЭПЗ ВКНИИВОЛТ ražo segmenta nosviedējus ACC-1. Pie katras novelšanas vietas



33. att. Baļķu pašnosviedējs LLA-SP-1:

1 — transportieris; 2 — sortiments; 3 — balstsvira; 4 — novelējsvīras; 5 — savienotājtroses; 6 — atvilcējtroses; 7 — virzienmaiņas bloki; 8 — atsvari; 9 — atdura; 10 — paceļamā atdura; 11 — sektors; 12 — novelējsvīru zobotie gali; 13 — dubultšarnīrs; 14 — sektora ass.

uzstāda 2 segmentus, kuri' pagriežoties novel baļķi no transportiera. Ar šiem nosviedējiem var šķirot baļķus ar diametru no 7 līdz 80 cm un garumu no 3 līdz 11 m. Nosviedēju trūkums ir tas, ka segmenti uztver novelšanai nepieciešamo spēku no sortimenta sānu virsmas; sakarā ar to ir iespējama sortimenta izslidēšana pret novelējiem. Tāpēc šī tipa pašnosviedēji parasti darbojas neprecīzi un pēc novelšanas sortimenti jānolīdzina.

Lai palielinātu sortimentu novelšanas precizitāti, LLA Meža ekspluatācijas un tehnoloģijas katedrā konstruēti jauna tipa pašnosviedēji, kas novelšanai nepieciešamo spēku uztver no sortimenta priekšgala (33. att.). Šāds risinājums novērš novelējsvīru izslidēšanu un tāpēc nodrošina precīzu darbību. Nosviedējs iedarbojas tieši tad, kad novelamā sortimenta priekšgals sasniedz nosviedēja priekšpusē esošo balstsvīru. Balstsvīru 3 griež ap asi 14 katrs garāmejošais sortiments. Tomēr tie netiek novelti, jo balstsvīra nav tieši saistīta ar novelējsvīrām. Kad nepieciešams sortimentu novelt, operators vai automātiska

palīgierīce, ieslēdzot elektromagnētu, paceļ atduru 10. Tādā gadījumā balstsvira 3 griež sev līdzīgu sektoru 11, kas ar savienotājtroses 5 starpniecību velk novēlējvirus. Novēlējvirus priekšējie zobtie gali 12, saķeroties ar transportējamā sortimenta 2 sāvīrsmām, nobīda sortimentu no transportiera. Svira atvilkšanai sākuma stāvoklī kalpo troses 5 un 6 iekārtie atsvari.

Mehanizējot sortimentu novelšanu no šķirošanas transportieriem, vienlaicīgi ir jādomā par nosviedēju vadības sistēmas izvēli. Tikai abu šo jautājumu kopīgs atrisinājums spēj nodrošināt maksimālu darba ražīguma pieaugumu. Nosviedēju vadīšanai var lietot pusautomātiskās vadības sistēmas ar elektromehāniskām, elektroimpulsīvām, magnētiskām u. c. atmiņu ierīcēm, kuras ir sarežģītas pēc konstrukcijas un dārgas. Ir pazīstamas arī automātiskas vadības sistēmas, kuras šķiro sortimentus pēc garumiem un caurmēriem (ar karodziņiem pie novelšanas vietas, kuriem pievienoti gala slēdži). Praktiskai lietošanai ieteicams izmantot kombinētas vadības sistēmu, kur pirmos 6—8 nosviedējus, skaitot no transportiera sākuma, jāvada operatoram vizuāli, bet pārējo nosviedēju vadīšanai izmanto pusautomātiskas vai automātiskas sistēmas. Pastāvot šādai vadības sistēmai, sortimentu krautnes gar transportieri jāizvieto tā, lai sākumā (vizuālās vadības zonā) nosvietu sortimentus, kas atšķiras savā starpā pēc sugas, šķiras vai lietošanas nozares, bet transportiera otrā galā tie, kas atšķiras tikai pēc izmēriem.

Sērijveidā sāks ražot baļķu šķirošanas transportierus CT-1, CT-2 un CT-3 ar nosviedējiem un nosviedēju centralizētu vadību no vadības pults, kura atrodas šķirošanas transportiera sākumā. Šie transportieri paredzēti baļķu šķirošanai ar diametru attiecīgi līdz 40 cm, līdz 60 cm un pāri par 60 cm. Konveijera ķēde pārvietojas ar ātrumu 0,3—1,2 m/sek; tai uzstādītā jauda ir 17 kW.

Zāgmateriālu šķirošana

Zāgmateriālu šķirošanas darbu organizācijai un šķirošanas mezglu konstrukcijai jānodrošina kvalitatīva šķirošana un augsts ražīgums, maksimāli atbrīvojot strādniekus no smagā roku darba, kas saistīts ar materiālu pārvietošanu. Zāgmateriālu šķirošanas procesā var izšķirt

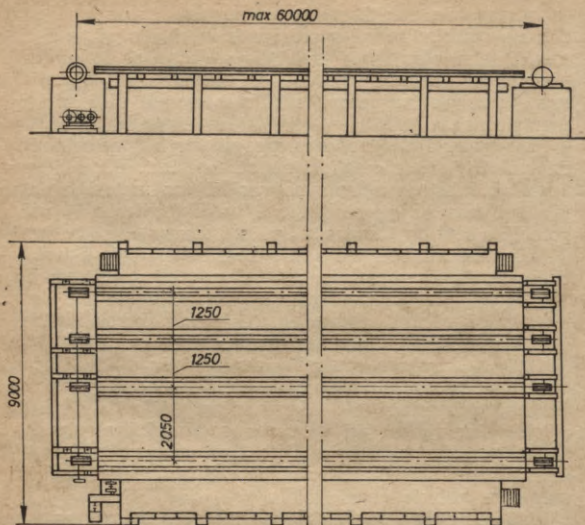
divas operācijas, kuras seko viena otrai. Pirmā operācija ir sortimentu brāķēšana, kur nosaka katra sortimenta šķiru un nozīmi. Otrā operācija ir izbrāķēto zāģmateriālu novietošana atsevišķās krautnēs saskaņā ar to piederību pie vienas vai otras šķirošanas grupas. Visu šķirošanas mezglu konstrukcijas arī izveidotas, ņemot vērā šo šķirošanas procesa īpašību.

Zāģmateriālu šķirošanas mezgli var būt nemehanizēti, mehanizēti, pusautomātiski un automatiski. Pēc materiāla kustības rakstura šķirotavas var būt ar materiāla taisnvirziena kustību (garenvirzienā vai šķērsvirzienā) vai ar rotācijas kustību (karuseļa tipa šķirotavas).

Visvienkāršākās pēc savas konstrukcijas ir šķirotavas ar materiāla garenvirziena kustību. Sinī gadījumā šķiro ar rokām. Strādnieki noņem dēļus no lentas vai veltnu garentransportiera un novieto tos pakās, kuras izvietotas gar transportieri. Ja dēļu garums normāls (6—6,5 m), šāda tipa šķirotavu caurlaide nepārsniedz 4—5 dēļus minūtē. Strādnieku darba apstākļi pie šķirošanas garentransportieriem ir smagi, bet sakarā ar materiāla lielu kustības ātrumu var rasties arī nelaimes gadījumi. Pašreiz šķirošanas garentransportierus lieto tikai mazjaudas kokzāģētavās, kuras apgādātas ar vienu vai maksimāli ar diviem lēngaitas gateriem.

Arī karuseļa tipa šķirošanas mezglus sakarā ar mazu ražīgumu un samērā sarežģītu konstrukciju izmanto reti. Karuseļa tipa šķirotavās zāģmateriālus no garentransportiera, kas transportē tos no kokzāģēšanas ceha, novel uz rotējošā diska, kura diametrs 18—20 m. Zāģmateriālu pakas ir izvietotas apkārt diskam, un to skaits sasniedz 30—35, kas tomēr nav pietiekošs, un sakarā ar to šī tipa šķirotavas lieto ierobežoti. Zāģmateriālus no rotējošā diska noņem un novieto pakās strādnieki ar rokām. Salīdzinot ar pārējām dēļu šķirotavām, karuseļa tipa šķirotavām ir tāda priekšrocība, ka nejauši garām palaists sortiments atgriežas pēc viena diska pagrieziena vajadzīgā noņemšanas vietā un nerada nekādus sarežģījumus darba organizācijā. Sakarā ar mazu ražīgumu karuseļa tipa šķirotavas var lietot tikai mazās kokzāģētavās, kuras apgādātas ar diviem vai trim gateriem.

Augstražīgos kokzāģēšanas uzņēmumos parasti izveido dažādas konstrukcijas šķirotavas ar zāģmateriālu kustību šķērsvirzienā. Sortimentu pārvietošanai lieto ķežu šķērs-



34. att. Šķirošanas šķērstransportieris TCΠ-3.

transportierus ar vairākām paralēlām ķēdēm. Nemehani-
zētām šķirotavām Vologdas rūpnīca «Severnij Kommunar»
ražo transportierus TCΠ-3 (34. att.), kuri paredzēti dēļu
pārvietošanai to šķirošanas procesā. Lai atvieglotu smagu
dēļu noņemšanu no ķēdēm, šķērstransportiera abās malās
koka rāmim ir piestiprināti nepiedzīti rulliši P1800. Šķiro-
šanas šķērstransportiera TCΠ-3 tehniskais raksturojums:

ķēžu kustības ātrums	0,2 m/sek;
ķēžu skaits	4 gab.;
atstarpes starp ķēdēm	1250—1250—2050 mm;
ķēžu kopējais garums	500 m;
transportiera garums	līdz 60 m;
transportiera platums	6 m;
uzstādītā jauda	10 kW;
kopējais svars (bez rullišiem)	6242 kg.

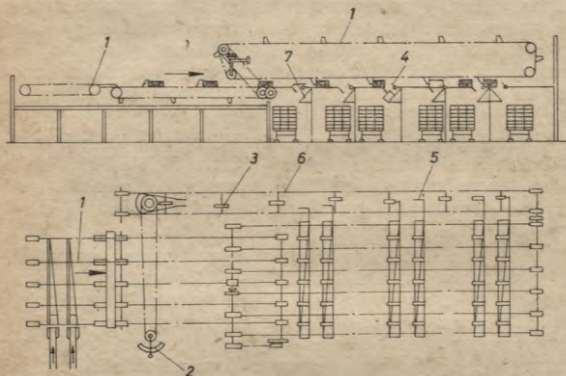
Zāgmateriālus no kokzāģēšanas ceļa uz šķirotavu padod ar garentransportieriem un novel uz šķērstransportiera ķēdēm. Pārvietojoties tālāk šķērsvirzienā, dēļi nokļūst brāķēšanas zonā, kuras garums ir aptuveni 4 m. Brāķeris nosaka katra dēļa šķiru un apzīmē to pēc pieņemtiem apzīmējumiem, no kuriem vadoties šķirošanas transportieri apkalpojošie strādnieki var noteikt to noņemšanas vietu. Katrs strādnieks atkarībā no sortimentu izmēriem un to daudzuma spēj apkalpot 4—8 dēļu noņemšanas vietas. Viņš noņem dēļus ar attiecīgu apzīmējumu no transportiera un saliek pakās, kuras atrodas ārpus šķirotavas ēkas. Dēļu pakas izvieto abās šķērstransportiera malās, lai palielinātu to skaitu. Paku veidošanas zonā strādā atsevišķi strādnieki, kuru uzdevums ir sakārtot dēļu pakās.

Dažreiz dēļu nemehanizētās šķirotavas ar materiāla šķērskustību ir izvietotas divos stāvos. Otrā stāvā atrodas dēļu pieņemšanas un brāķēšanas zonas, bet apzīmētos dēļus pa lūku nosviež uz šķērstransportieri pirmajā stāvā, kas transportē tos uz noņemšanas vietām.

Kaut gan šāda tipa šķirotavas nodrošina augstu šķirošanas ražīgumu (30—35 dēļi/min), ir saglabājies darbietilpīgs un smags roku darbs. Arī šķirotavu apkalpojošo strādnieku darba apstākļi ir smagi, it sevišķi ziemā, jo darbs notiek zem atklātas nojumes, kur strādnieki nav nosargāti no vēja un aukstuma. Tomēr līdz pēdējam laikam šāda veida šķirotavas ir visplašāk izplatītas, jo esošām mehanizēto, pusautomātisko un automātisko šķirotavu konstrukcijām ir daudz trūkumu, kas kavē tās plaši ieviest praksē. Izanalizējot visā pasaulē pazīstamo dažādu šķirošanas mezglu darba principus un konstrukcijas (zviedru «Ewemaskiner», «Nordströms», ASV «Production Systems», «Wheeland» u. c.), mūsu konstruktori izstrādāja vairākas jaunas zāgmateriālu šķirotavu konstrukcijas, kuras ir drošas darbā un nodrošina augstu mehanizācijas un automatizācijas pakāpi, atbrvojot cilvēku no smaga roku darba (ПСП-1, ПСП36, РСП-1, ПСД36 u. c.). Šādas šķirotavas jau strādā mūsu zemes pirmrindas uzņēmumos un ar laiku aizstās visas nemehanizētās un novecojušās šķirošanas ierīces.

Pašreiz Vologdas rūpnīca «Северний Коммунар» ražo mehanizētās dēļu šķirošanas ierīces ПСП36, kuras paredzētas dēļu šķirošanai kokzāģēšanas plūsmā. Šajā šķiro-

tavā ir 36 šķirošanas vietas. Ir paredzēts sākt ražot analogiskas mehāniskās šķirotavas ПСП12, ПСП18, ПСП24 un ПСП30 attiecīgi ar 12, 18, 24 un 30 šķirošanas vietām. Sakarā ar to, ka šķirošanas ierīce vada no vadības pulsts, kur strādā operators, iespējams šķirot zāģmateriālus kā pēc izmēriem, tā arī pēc kvalitātes. Automātiskās šķirotavas pašreiz spēj izšķirot zāģmateriālus tikai pēc izmēriem, kas ierobežo tās plaši ieviest praksē.



35. att. Mehānizētā šķirošanas iekārta ПСП:

1 — ķēžu šķērstransportieris; 2 — disku pārvietošanas sektors; 3 — pārvietojamie diski; 4 — lūkas virs šķirošanas kabatām; 5 — sviras elektromagnētu ieslēgšanai; 6 — konveijera ķēdes; 7 — dēļu uzkrāšanās vieta.

Mehānizētā šķirošanas ierīce ПСП (35. att.) raksturīga ar to, ka zāģmateriālu pārvietošanai lieto transportiera ķēdes apakšējo zaru ar atdurām, bet transportējamie materiāli pārvietojas pa sliedēm. Zem sliedēm atrodas vagonetes, uz kurām izveido izšķirotu zāģmateriālu pakas. Dēļus no kokzāģētavas padod uz ķēžu šķērstransportieri 1, no kurienes tos ar ierīci ПСП pa vienam padod uz transportiera otro sekciju. Tur dēļus apskata operators un tālāk tos automātiski virza zem augšējā transportiera. Pēc katra dēļa novērtēšanas operators dod komandu tā novēlšanai attiecīgā šķirošanas vietā. Komandas izpildīšanai lieto vienkāršas konstrukcijas mehānisko atmiņu ierīci,

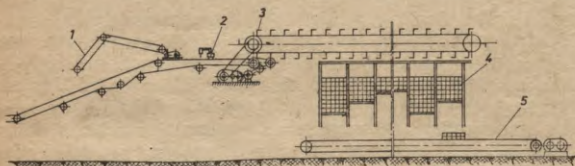
kam ir divas ķēdes 6, kuras savienotas savā starpā ar asīm. Atstarpe starp asīm ir vienlīdzīga ar augšējā konveijera ķēdēm piestiprināto atduru soli. Abi konveijeri pārvietošanas stingri sinhronizēti. Uz konveijera ķēdes 6 savienojošām asīm ir uzstādīti diski 3, kuri var ieņemt jebkuru stāvokli ass garumā. Kārtējo disku, kurš pārvietošanas sinhronizēti ar novērtēto dēli, operators uzstāda vajadzīgā stāvoklī ar sektoru 2 un ķēdes pārnese. Pie katras šķirošanas vietas attiecīgā atstatumā no konveijera ass atrodas sviras 5, kuras pēc diska iedarbības uz tām ieslēdz elektromagnētus. Svīru stāvoklis atmiņu ierīces transportiera platumā ir noregulēts tā, ka katrs disks 3 var atkarībā no sava stāvokļa uz ass gājiena laikā pieskarties tikai vienai noteiktai svirai. Pēc elektromagnēta ieslēgšanas paceļas virs šķirošanas vietas lūka 4 un pārvietojamais dēlis iekrīt kabatā un nokļūst dēļu uzkrāšanās vietā 7, kur to satur atdura. Ja vienā kabatā ir sakrājušies vairāki dēļi, tad strādnieks nolaiž atduru un dēļi nokrīt uz ratiņiem, kur tos sakārto ciešā pakā. Lietojot šādu mehānisku šķirotavu, iespējams palielināt darba ražīgumu 2 reizes. Vislielāko efektu iegūst, ja šķirojamo dēļu skaits pārsniedz 8000 maiņā. Ja darba apjomi mazāki, uzstādīt šādas dārgas ierīces nav lietderīgi sakarā ar lielajiem kapitālieguldījumiem. Mehānizēto dēļu šķirotavu caurlaides spēja un darba kvalitāte ir lielā mērā atkarīga no operatora prasmes. Prakse rāda, ka labi apmācīts operators spēj pienācīgi ātri noteikt sortimentu izmērus un kvalitāti un, dodot komandu, kļūdās reti.

Mehānizētas šķirotavas ПСП-36 tehniskais raksturojums:

šķirojamo dēļu garums . . .	2—7 m;
šķirojamo dēļu platums . . .	līdz 280 mm;
šķirojamo dēļu biezums . . .	10—100 mm;
šķirošanas vietu skaits . . .	36;
maksimālais ražīgums . . .	28 dēļi/min;
ķēžu kustības ātrums . . .	0,21—0,42 m/sek;
šķirošanas ierīces garums . . .	60,4 m;
apkalpojošā personāla skaits . . .	4—6;
kopējā uzstādītā jauda . . .	114 kW;
ierīces kopējais svars . . .	109 600 kg.

No automātiskām šķirošanas ierīcēm jāatzīmē šķirotavas АСП32 ar 32—36 šķirošanas vietām, kuras paredzētas apmalotu zāģmateriālu šķirošanai pēc to izmēriem

šķērsgriezumā. Šāda tipa šķīrotavas principiālā shēma ir parādīta 36. att. Šķīrotava АСП32 spēj pieņemt zāģmateriālus no divām divu gateru plūsmām. Dēļiem pārvietojoties tālāk, tie nokļūst zem ierīces 2, kura nosaka automātiski to biezumu un platumu un dod komandu par



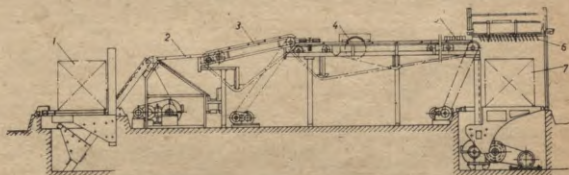
36. att. Automātiskās šķīrotavas АСП32 principiālā shēma:

1 — dēļu pieņemšanas ierīce no divām kokzāģēšanas plūsmām; 2 — dēļu šķērsgriezuma mērītājs; 3 — transportiera ķēdēm piestiprinātie dēļu nesēji; 4 — šķīrošanas kabatas; 5 — šķērstransportieris šķīrotu zāģmateriālu padošanai uz paku veidošanas ierīci.

dēļu novelšanu vienā vai otrā šķīrošanas vietā. Pārvietojoties tālāk, dēļi nokļūst uz dēļu nesējiem (svirām) 3, kur transportē tos līdz novelšanas vietai, t. i., līdz attiecīga izmēra dēļu šķīrošanas kabatai 4. Dēļu novelšanās svira 3, kura ir piestiprināta konveijera ķēdei šarnīrvēdīgi, automātiski pagriežas ap savu asi. Kabatās dēļi novietojas neorganizētā pakā. No turienes dēļus atkarībā no to daudzuma kabatā aizvāc ķēžu šķērstransportieris 5 un padod uz paku veidošanas ierīci. Strādājot pēc automātiskā darbības cikla, šķīrotavas АСП32 ražīgums ir 80 dēļu/min.

Uz šķīrošanas ierīces АСП32 paredzēta iespēja šķīrot zāģmateriālus arī pēc pusautomātiskā darbības cikla, jo šķīrošana tikai pēc izmēriem nav pietiekoša. Šinī gadījumā pirms vai pēc dēļu izmērīšanas ierīces atrodas vēl operatora vadības pults, no kurienes dod atmiņu ierīcei papildu komandu atkarībā no sortimenta kvalitātes. Atmiņu ierīce abas komandas, no kurām vienu dod automātiskā šķērsgriezuma mērīšanas ierīce, bet otru operators, sakopo un nosaka dēļa novelšanas vietu. Strādājot pēc šādas kombinētas vadības shēmas, šķīrotavas АСП32 ražīgums ir 2 reizes mazāks un sastāda maksimāli 40 dēļu/min, kas atbilst vienas divgateru kokzāģēšanas plūsmas ražīgumam.

Perspektīvā plānā paredzēts sākt ražot arī automātiskās šķirotavas АСД12, АСД18 un АСД24 dēļu šķirošanai pēc garumiem ar 12, 18 un 24 šķirošanas vietām. Šādu ierīču ražīgums ir līdz 80 dēļu/min. Dēļus parasti šķiro pēc garumiem, kad tie ir izžāvēti un izbrāķēti pēc



37. att. Paku veidošanas mašīnas ПФМ-10 principiālā shēma:

1 — zāgmateriālu paku uz sagāžama lifta platformas; 2 — pieņemšanas šķērstransportieris; 3 — ķēžu šķērstransportieris; 4 — galu nolīdzināšanas iekārta; 5 — pakas vienas kārtas veidošanas ierīce; 6 — starpliku nolikšanas mehānisms; 7 — izveidota žāvēšanas paku uz paceļamas platformas.

kvalitātes. Tas nozīmē, ka vienlaicīgi pēc garumiem šķiro tikai vienas šķiras zāgmateriālus, kas samazina vajadzīgo šķirošanas vietu skaitu. No dēļiem, kas izšķiroti pēc garumiem, var labāk izgatavot ciešu transporta paku, kuru ērtāk ievietot transporta ierīcē. Ievērojami vienkāršojas arī zāgmateriālu uzskaitē.

Pie zāgmateriālu šķirotavas parasti izveido ciešu izšķiroto zāgmateriālu paku. Nākošā operācija zāgmateriālu ražošanas tehnoloģiskajā plūsmā ir to mākslīgā vai dabiskā žāvēšana. Pēc modernās tehnoloģijas zāgmateriālus žāvē pakās, kuras no ciešās pakas atšķiras ar to, ka tanīs zāgmateriāli ir novietoti uz starplikām. Tas nozīmē, ka zāgmateriālu ražošanas tehnoloģiskajā plūsmā vajag ieviest speciālu žāvēšanas paku veidošanas mezglu. Lai vienkāršotu zāgmateriālu ražošanas tehnoloģiju, ieteicams žāvēšanas paku ar starplikām izveidot uzreiz pie šķirošanas mezgliem. Tomēr pie esošām mehānizētām un automātiskām šķirotavām šāda iespēja nav paredzēta sakarā ar konstruktīvajiem sarežģījumiem.

37. att. parādīta paku veidošanas mašīnas ПФМ-10 principiālā shēma. Ciešu transporta paku ar veltniem padod uz liftu 1. Liftu sagāžot, dēļi no pakas noslīd pa kārtām uz pieņemšanas šķērstransportieri 2. No turienes dēļus šķērstransportieris 3 pa vienam padod uz galu nolī-

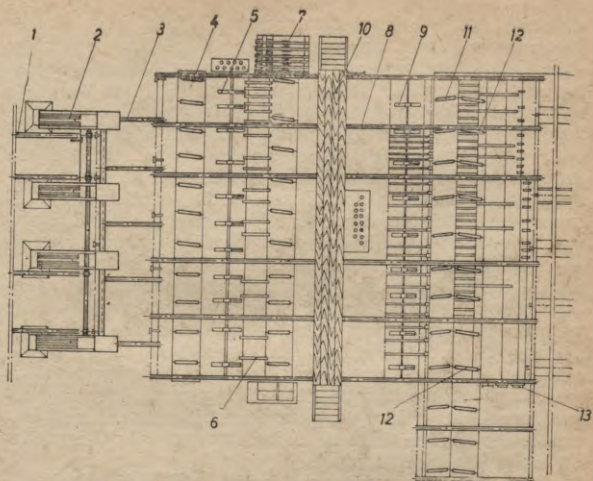
dzināšanas iekārtu 4. Šī iekārta sastāv no slīpiem veltniem, kuri pārbīda dēļus pret gala atduru. Tālāk ķēžu šķērstransportieris dēļus padod uz žāvēšanas pakas vienas kārtas veidošanas ierīci 5, kura sastāv no transportiera un sviru sistēmas kārtas pārlikšanai uz pakas. Kad kārtā ar vajadzīgo platumu ir izveidota, sviras paceļ to uz augšu un pārliet pakā, kura atrodas uz lifta. Pēc kārtas nolikšanas sviras atgriežas sākuma stāvokli un sāk veidot jaunu dēļu kārtu. Žāvēšanas paku nolaiž ar liftu par vienas kārtas augstumu, bet mehānisms 6 noliek uz pakas starplikas (atkarībā no veidojamās pakas garuma to skaits var sasniegt 9). Vajadzības gadījumā ar doto iekārtu var veidot arī zāgmateriālu ciešas transporta pakas, izslēdzot starpliku padošanas mehānismu.

Paku veidošanas mašīnas ПФМ-10 tehniskais raksturojums:

veidojamo paku garums	3000—7000 mm;
veidojamo paku platums	1200—1900 mm;
veidojamo paku augstums	1500 mm;
apstrādājamo dēļu garums	3000—6700 mm;
apstrādājamo dēļu platums	80—280 mm;
apstrādājamo dēļu biezums	16—100 mm;
starpliku izmēri šķērsgriezumā	25×40 mm;
ražīgums	30 dēļu/min;
uzstādītā jauda	45 kW;
kopējais svars	37 130 kg.

Žāvēšanas procesā zāgmateriāliem var rasties dažādi defekti, kā, piemēram, plaisas dēļu galos. Tāpēc pēc žāvēšanas sausie dēļi no jauna jābrāķē, jāgarumo atkarībā no atklātajiem defektiem, jāmarķē un jāšķiro, un tikai pēc tam tos var sūtīt patērētājiem vai dot tālākai apstrādei. Šo operāciju kompleksa veikšanai lieto dažādas konstrukcijas brāķēšanas-garumošanas ierīces. Sakarā ar to, ka uz brāķēšanas-garumošanas ierīci padod jau iepriekš sašķīrotus zāgmateriālus, šeit šķiro tikai pēc kvalitātes un šķirošanas vietu skaits nepārsniedz 4—6.

38. att. ir parādīta brāķēšanas-garumošanas ierīces 4CTV-2 principiālā shēma. Šī ierīce paredzēta dēļu galīgi šķirošanai un garumošanai pēc to žāvēšanas. Zāgmateriālu garumošana notiek valsts standartos paredzētās pakāpēs (pēc katriem 250 mm, bet eksporta zāģētavās



38. att. Brāķēšanas-garumošanas ierīces 4CTY-2 principiālā shēma:

1 — paku pieņemšanas transportieris; 2 — lifts; 3 — šķērstransportieris; 4 — galu nolīdzināšanas ierīce; 5 — pagriešanas mehānisms; 6 — veltņu transportieris; 7 — gala atduris; 8 — šķērstransportieris; 9 — pagriešanas mehānisms; 10 — estakāde virs šķērstransportiera; 11 — veltņu transportieris; 12 — veltņu transportieris ar gala atdurām; 13 — dēļu marķēšanas ierīce pēc garumiem.

pēc 1 pēdas — 305 mm). Komplektā ietilpst arī automātiskā ierīce dēļu marķēšanai. Dēļu marķu atbilstoši attiecīgiem valsts standartiem iezīmē to gala virsmā. Zāvēšanas paku autokrāvējs padod uz paku pieņemšanas transportieri 1, no kurienes to tālāk pārvieto uz liftu 2. Paceļot un sagāžot ar liftu paku, dēļi slīd pa kārtām uz šķērstransportieri 3, bet starplikas nokrīt uz lentas transportieri, kas tās savāc. Dēļus ar šķērstransportieri 3 padod uz galu nolīdzināšanas ierīci 4, kas sastāv no slīpiem veltņiem, bet pēc tam uz brāķēšanas zonu. Tur tos ar pagriešanas mehānismu 5 pagriež uz otru plakni. Tas dod brāķerim iespēju noteikt dēļu kvalitāti precīzāk. Pēc dēļa abu plakņu apskatīšanas brāķeris nosaka sortimenta šķiru un atzāģējamās daļas garumu un šos datus dod komandu ierīcei, nospiežot attiecīgas pogas uz vadības pults. Tālāk

dēļi nokļūst uz veltņu transportiera 6, kurš pārvieto tos garenvirzienā pret atdurām 7, kuru atstatums no zāģa ripas atbilst atzāģējamās daļas garumam. Šķērstransportieris 8 uzvirza dēļi, kura gals atbalstīts pret attiecīgu atduru, uz zāģa ripu, un no tā viena gala tiek atzāģēts iepriekš noteikta garuma gabals. Pēc tam dēļi nokļūst uz otrā pagriešanas mehānisma 9, kur tos vēlreiz apskata no abām pusēm otrais brāķeris, kas atrodas virs transportiera uz estakādes 10. Viņš var grozīt pirmā brāķera lēmumu un noteikt sortimentam jaunu šķiru. Otrā brāķera uzdevumos ietilpst arī sortimenta galīgā garuma noteikšana atbilstoši valsts standartiem. No vadības pulsts viņš dod attiecīgu komandu garumošanas ierīcei, kura atrodas virs veltņu transportiera 12 un sastāv no vairākām gala atdurām un zāģa ripas. Atkarībā no sortimenta vajadzīgā garuma tā galu ar veltņu transportieri 11 atbalsta pret attiecīgu atduru, kura atstatums no otrās zāģa ripas ir vienlīdzīgs ar iepriekš noteikto dēļa garumu. Pēc sagarumošanas dēļus padod uz garuma mērīšanas un marķēšanas ierīci 13, bet tālāk uz šķirošanas mezglu, kura konstrukcija līdzīga šķirotavai.

Brāķēšanas-garumošanas ierīces 4CTV-2 tehniskais raksturojums:

apstrādājamo dēļu garums	3000—7000 mm;
apstrādājamo dēļu platums	līdz 280 mm;
apstrādājamo dēļu biezums	līdz 100 mm;
ierīces kopējais garums	30,4 m;
ražīgums	20 dēļu/min;
uzstādītā jauda	66 kW;
kopējais svars	39 000 kg.

IEKĀRTA KOKZĀĢĒŠANAS ATLIKUMU PĀRSTRĀDĀŠANAI

Kokzāģēšanas tehnoloģiskajā procesā rodas ļoti daudz atlikumu — nomales, lokmala latiņas, atgriezumi, skaidas un mizas. Šo atlikumu pārstrādāšanai lieto dažādas iekārtas atkarībā no atlikumu veida un to tālākās izmantošanas.

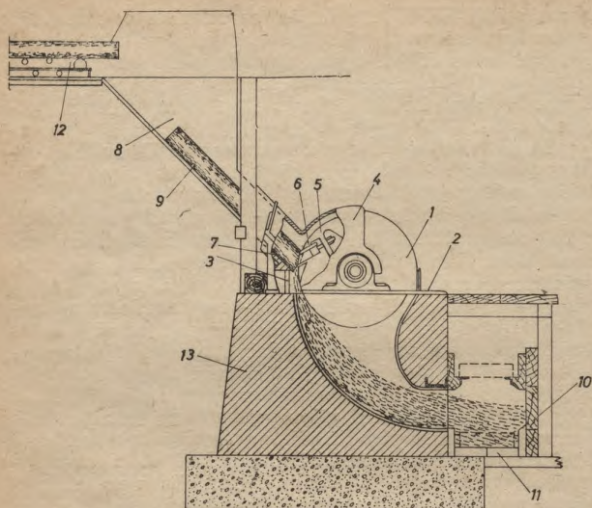
Līdz šim praktiski vēl nav atrisināts mizu izmantošanas jautājums un galvenokārt tās lieto kā kurināmo. Novozibkavas mašīnbūves rūpnīca «Volna revolūciji» ražo

mizas spiedi КП-6, kura izspiež ar veltņiem no noņemtās mizas lieko mitrumu (pēc iziešanas starp veltņiem mizas mitrums ir ap 55%). Spiedi uzstāda vienā komplektā ar mizas kapātāju KP-6, kurš paredzēts mizas sasmalcināšanai līdz izmēriem 30×40 mm. Abu šo mehānismu ražīgums ir līdz 6000 kg/st.

No gabalveida atlikumiem var organizēt dažādas sīkas produkcijas ražošanu, kā, piemēram, taras dēlišu, plaša patēriņa priekšmetu u. tml. Gabalveida atlikumu pārstrādāšanas tehnoloģisko plūsmu parasti izveido uz ripzāģmašīnu bāzes. Tā, piemēram, nomaļu zāģēšanai garenvirzienā lieto dažādas konstrukcijas skaldripzāģus, kā griezējinstrumentu lietojot konisko zāģa ripu. Latīņu zāģēšanai lieto ripzāģmašīnas ИА-2 ar kombinētu veltņadiska ievirzes mehānismu. Iegūto neapmalotu dēļu sazāģēšanai platumā var lietot vieglākas konstrukcijas apmalšanas zāģus, piemēram, ИД-3, kā arī piegriešanas ripzāģmašīnas ar vienu vai vairākām zāģa ripām (ИДК-4, ИДК5 utt.). Nomaļu un latīņu garumošanai lieto dažādus šķērszāģus, bet iegūto dēlišu un brusiņu garumošanai ieteicams lietot galu nolīdzinātājus И2К12. Šo ripzāģmašīnu konstrukcija, tehniskais raksturojums un tehnoloģiskie aprēķini ir doti nodaļā «Ripzāģmašīnas».

Par vienu no izdevīgāko gabalveida atlikumu izmantošanas veidu kokzāģēšanas rūpniecībā var uzskatīt to pārstrādāšanu tehnoloģiskajā skaidā. Gabalveida atlikumu sasmalcināšanai Kušvas mehāniskā rūpnīca ražo kapātājus ДР-3, ДР-5 un А3-12. Kapātājs ДР-3 paredzēts lielāku kokzāģēšanas atlikumu pārstrādāšanai kurināmā (iegūtās skaidas garums 20—100 mm). Ar kapātāju ДР-3 iegūto skaidu var izmantot arī tehnoloģiskajām vajadzībām, tikai tā jāsmalcina otrreiz līdz vajadzīgam izmēram. Kapātājs ДР-5 paredzēts speciāli tehnoloģiskās skaidas ražošanai hidrolīzes rūpniecībai, un tā ražotā skaida ir ar garumu 10—40 mm. Tehnoloģisko skaidu ar garumu 18 mm, kas piemērota kokskaidu plātņu ražošanai, iegūst ar kapātāju А3-12. Arī šis kapātājs ir speciāli paredzēts nomaļu, lokmala latīņu un dēļu atgriezumam pārstrādāšanai.

Kokzāģēšanas atlikumu kapātāji ДР-3 un ДР-5 (39. att.) pēc konstrukcijas ir līdzīgi. Kapātāja galvenā sastāvdaļa ir rotējošā nažu vārpsta (rotors) ar iestiprinātiem nažiem, kuri veic koksnes sasmalcināšanu. Mate-



39. att. Kokzāģēšanas atlikumu kapātājs DP-3:

1 — korpuss; 2 — pamatu plātne; 3 — balstvirsmā; 4 — apvalka kustīgā daļa; 5 — nažu vārpsta; 6 — kapātāja naži; 7 — nekustīgi naži skaidas sagriešanai platumā; 8 — iekraušanas rene; 9 — apstrādājamo materiālu; 10 — rausēj-transportieris skaidu savākšanai; 11 — rausējs; 12 — lentas transportieris materiāla padošanai pie kapātāja; 13 — kapātāja pamati.

riālu uz griezējinstrumentu padod pa slīpo reni tā paš-svara ietekmē. Skaidas sagriešanai platumā kapātāja korpusam ir piestiprināti nekustīgi naži 7. Rotejošā vārpsta ir ieslēgta čuguna apvalkā, kurš sastāv no korpusa 1 un kustīgas daļas 4. Pēdējo var, ja izslēgts dzinējs, pabīdīt sānis, kas nepieciešams kapātāja apskatīšanai, tīrīšanai un nažu maiņai. Sasmalcinātās skaidas savāc ar rausēj-transportieri 10 un padod uz skaidu noliktavu vai katlu māju.

Kapātājs A3-12 ir izveidots ar vertikālo disku, kurā iestiprināti naži, kas sasmalcina kokzāģēšanas atlikumus. Tā ražīgums ir pietiekošs, lai sasmalcinātu atlikumus, kas rodas vienā divgateru kokzāģēšanas plūsmā.

Kokzāģēšanas atlikumu kapātāju tehniskais raksturojums ir dotš 20. tabulā.

20. tabula

KAPĀTĀJU TEHNISKAIS RAKSTUROJUMS

Rādītāji	Rādītāju lielumi modeļiem		
	ДР-3	ДР-5	A3-12
Sasmalcināmo atlikumu maksimālie izmēri šķērsgriezumā, mm	80×80	300×40	450×180
Nažu vārpstas vai diska diametrs, mm	820	820	1250
Nažu vārpstas garums, mm	320	320	—
Nažu skaits uz vārpstas vai diska, gab.	5	5	12
Nekustīgo nažu skaits, gab.	2	2	—
Griezējinstrumenta apgriezienu skaits, apgr/min	600	900	675
Uzstādītā jauda, kW	20	20	55
Kopējais svars, kg	1820	1840	4318
Ražīgums, m ³ /st (pēc sasmalcinātās koksnes apjoma)	20—30	8—12	18—20

Kapātājiem ar cilindrisku nažu vārpstu (rotoru) ražīgumu pēc sasmalcinātās koksnes apjoma var noteikt pēc sakarības

$$Q = \frac{60 \cdot b \cdot z \cdot n \cdot F \cdot k_t \cdot k_r \cdot k_i}{1000} \text{ [m}^3\text{/st]}, \quad (79)$$

kur b — nažu izvīzījums no nažu vārpstas, vienlīdzīgs ar iegūtās skaidas garumu, mm;

z — vārpstā iestiprināto nažu skaits, gab.;

n — nažu vārpstas apgriezienu skaits, apgr/min;

F — kapātāja ieejas cauruma laukums, m²;

k_t — ieejas laukuma aizpildīšanas koeficients, parasti 0,1;

k_r — ražīguma koeficients, parasti 0,5—0,6;

k_i — darba laika izmantošanas koeficients, parasti 0,85—0,9.

II. KOKZĀGĒŠANAS TEHNOĻĪJA

ZĀGMATERIĀLU RAZOSANAS PROCESS

Par zāgmateriālu ražošanas procesu sauc tehnoloģisko un transporta operāciju kompleksu, kura gaitā zāgbalkus pārstrādā komplektētos vai nekomplektētos zāgmateriālos — sagatavojumos. Nekomplektētos zāgmateriālus ražo, ja patērētājs attiecībā uz zāgmateriālu izmēriem nav izvirzījis speciālas prasības. Ražojot nekomplektētos zāgmateriālus, tos izzāgē visizdevīgākos standarta biežumos un platumos un standarta noteiktajās garuma pakāpēs. Patērētājs saņem noteikta šķersgriezuma nekomplektētus zāgmateriālus tekošos metros un pārstrādā tos tālāk. Sagatavojumi ir konkrētu koka detaļu biežumiem, platumiem, garumiem un koksnes kvalitātei atbilstoši zāgmateriāli, kuriem ir vajadzīgie rukšanas, atgarumošanas, ēvelēšanas u. c. apstrādes virsmēri. Nekomplektētos zāgmateriālus ražo apaļkoku zāgēšanas cehā, bet sagatavojumus — īpašos piegriešanas cehos, kur dēļus, plankas u. c. veida zāgmateriālus sagarumo, atbiezumo un dažreiz arī atplatumo, t. i., sazāgē šķērsām un gareniski sagatavojumiem vajadzīgā garumā, biežumā un platumā. No koksnes ekonomiskas izvērtēšanas viedokļa ir vēlams, lai patērētājs saņemtu vajadzīgos zāgmateriālus tikai sagatavojumu komplektu veidā. Nododot patērētājam komplektētus, izžāvētus un vajadzības gadījumā arī jau apēvelētus un propētus zāgmateriālus, ir iespējams:

1) racionālāk izvērtēt zāgbalkus, pielāgojot zāgkopas noteiktu dimensiju un kvalitātes zāgmateriālu izzāgēšanai;

2) šķērszāgēšanu un garenzāgēšanu veikt ar vismazākiem koksnes zudumiem;

3) atslogot transportu, atbrīvojot to, pirmkārt, no liekas ūdens un zāgēšanas atlikumu pārvadāšanas, un, otrkārt, labāk izmantot transporta līdzekļu gabarītus — transporta līdzekļus blīvāk piekraujot;

4) atbrīvojot patērētāju no daudzām tā tehnoloģijai neatbilstošām operācijām un koksnes zudumiem, kas saistīti ar šīm operācijām;

5) pilnīgāk izvērtēt zāģēšanas atlikumus un atkritumus.

Lai tautas saimniecība saņemtu tai nepieciešamos zāģmateriālus ne tikai vajadzīgajā daudzumā, bet arī visaugstākajā labumā un vajadzīgajos izmēros, stumbri ir pareizi jāsagarumo, bet iegūtie zāģbaļķi jāsašķiro atbilstoši to sugām, izmēriem un pēc tam jāsazāģē ar pareizi sastādītām zāģkopām. Koku zāģēšana jāveic tā, lai varētu iegūt

- 1) zāģmateriālu maksimālo kvantitatīvo iznākumu;
- 2) zāģmateriālu maksimālo kvalitatīvo iznākumu;
- 3) zāģmateriālu maksimālo specifiskās iznākumu;
- 4) maksimālu darbaspēka ražīgumu un
- 5) maksimālu iekārtas un mašīnu ražīgumu.

Kokzāģēšanas uzņēmumu un kokzāģēšanas-kokapstrādes kombinātu apgāde ar zāģbaļķiem

Latvijas PSR kokzāģēšanas uzņēmumi izejvielas zāģmateriālu ražošanai saņem no republikas vai arī Krievijas Federācijas mežrūpniecības saimniecībām zāģbaļķu veidā, t. i., jau sagatavotā veidā. Zāģbaļķus piegādā lielāko tiesu pa platsliežu dzelzceļiem. Pēc Z. Saliņa pētījumiem, Latvijas PSR pastāv astoņi dažādi kokmateriālu transporta veidi. Šie transporta varianti un to īpatsvars norādīts 21. tabulā.

21. tabula

DAŽĀDO TRANSPORTA VARIANTU ĪPATSVARŠ
KOKMATERĪĻU PĀRVADĀŠANĀ LATVIJAS PSR 1965. GADĀ

Varianta kārtas Nr.	Varianta īss raksturojums	Kokmateriālu daudzums, kas parvādāts pēc attiecīga varianta, tūkst. m ³	Varianta īpatsvars parvādāšanas kopapjomā, %
I	Kokmateriālus stumbros un pusstumbros izved uz lejasgala krautuvēm, kur sagarumo. Iegūtos sortimentus no krautuvēm transportē pa platsliežu dzelzceļiem	1250	33,2

21. tab. turpinājums

Varianta kārtas Nr.	Varianta īss raksturojums	Kokmateriālu daudzums, kas pārvadāts pēc attiecīga varianta, tūkst. m ³	Varianta īpatsvars pārvadāšanas kopapjomā, %
II	Kokmateriālus, sagarumotus sortimentus, izved ar autotransportu no meža tieši patērētājam	1120	29,6
III	Kokmateriālus stumbros un pusstumbros izved uz lejasgala krautuvēm un sagarumo. Iegūtos sortimentus tālāk transportē ar automašīnām	930	24,6
IV	Kokmateriālus stumbros un pusstumbros izved uz lejasgala krautuvēm, kur tos sagarumo. No krautuvēm sortimentus tālāk transportē pa šaursliežu dzelzceļu, pēc tam pārkrauj un transportē pa plat-sliežu dzelzceļu	230	6,1
V	Kokmateriālus stumbros un pusstumbros izved uz lejasgala krautuvēm, kur tos sagarumo. Iegūtos sortimentus tālāk transportē pa ūdensceļu pludinot	170	4,5
VI	Kokmateriālus izved uz lejasgala krautuvēm, kas iekārtotas pie autoceļa. Iegūtos sortimentus ar automašīnām pārvēd uz krautuvi, kas atrodas pie dzelzceļa, un tālāk transportē pa dzelzceļu	30	0,8
VII	Kokmateriālus stumbros izved tieši uz kokapstrādes kombinātiem	25	0,7
VIII	Kokmateriālus izved uz lejasgala krautuvēm. Pēc sagarumošanas iegūtos sortimentus pludina, pēc tam izvelk no ūdens un transportē pa dzelzceļu	20	0,5

Pretstatā Padomju Savienībai kopumā mūsu republikā pēckara periodā ir strauji samazinājusies kokmateriālu pludināšana. Ja pirms kara Latvijas kokrūpniecības uzņēmumiem pludinot piegādāja vairāk nekā 50% pārstrādājamo kokmateriālu, tad šobrīd — ne vairāk par 5%. Tas izskaidrojams ar to, ka Latvijas PSR mežrūpniecībā ir notikušas lielas izmaiņas tehnikā un tehnoloģijā. Mežrūpniecības saimniecības šobrīd ir bagātīgi apgādātas ar dažāda veida transporta mehānismiem, bez tam mūsu re-

publikā ir izveidots ļoti plašs meža un vispārējās lietošanas ceļu tīkls. Vidēji uz katrām 100 ha meža zemes Padomju Savienībā ir 0,05 km meža ceļu, bet mūsu republikā 12 reizes vairāk, tas ir, 0,61 km.

Kā redzams no 22. tabulas, tad vispārējās lietošanas autoceļu biežums mūsu republikā ir 6,4 reizes, dzelzceļu — 6,25 reizes, bet pludināšanai piemērotu upju — 6,8 reizes lielāks nekā vidēji Padomju Savienībā.

22. tabula

VISPĀRĒJĀS LIETOŠANAS TRANSPORTA CEĻU TĪKLA BIEŽUMS
PADOMJU SAVIENĪBĀ UN LATVIJAS PSR

Ceļa tips	Ceļa tīkla biežums, km uz 100 km ² teritorijas	
	PSRS	LPSR
Autoceļi	6	38,4
Platsliežu dzelzceļi	0,57	3,56
Kokmateriālu pludināšanai piemērotas upes	0,53	3,62

Kokmateriālu pludināšana Latvijā šobrīd samazinās, jo sauszemes transports mūsu apstākļos izrādījies lētāks, turklāt pludināšanai ir sezonas raksturs, daļa kokmateriālu pludināšanas gaitā nogrimst un tādejādi zūd, bez tam kokmateriālu pludināšana nelabvēlīgi ietekmē zivsaimniecību un izraisa pludinātāju profesionālas slimības.

Pēc Z. Saliņa pētījumiem, kokmateriālu pārvadāšana ar autotransportu ir izdevīgāka nekā pārvadāšana pa dzelzceļu, ja pārvadāšanas attālums nepārsniedz 60—70 km. Vidējais kokmateriālu transporta attālums no mežrūpniecības saimniecību lejasgala krautuvēm uz pārstrādāšanas uzņēmumiem mūsu republikā ir 120 km. Padomju Savienībā šis attālums šobrīd ir ap 1617 km. Sakarā ar meža izstrādes vietu pārvietošanos uz attālākiem valsts rajoniem kokmateriālu izvešanas attālums PSRS nemitīgi pieaug. Tā laikā no 1958. līdz 1964. gadam tas palielinājies no 834 km līdz 1618 km, t. i., gandrīz divkārt. Mūsu republikā turpretī kokmateriālu izvešanas attālums laika gaitā neizmainās un šobrīd tas ir aptuveni 14 reizes mazāks nekā vidēji Padomju Savienībā.

Neskatoties uz to, ka kokmateriālu pludināšana LPSR tiek likvidēta, baseini un daļēji arī ūdensdārzi pie koku zāģēšanas uzņēmumiem ir jā saglabā, jo zāģbaļķu

šķirošanu visvieglāk veikt baseinā, bet uzglabāšanas apstākļi ūdensdārzā siltajā gadalaikā ir daudz labāki nekā sausumā.

Tautsaimnieciski pareizi ir piegādāt lielajiem kompleksajiem kokrūpniecības uzņēmumiem nevis atsevišķus sortimentus, bet stumbrus un pusstumbrus.

Izmantojot zāgbaļķu piegādei dzelzceļus vai zemes ceļus un atsakoties no pludināšanas, nav jāiekārto lielas apaļkoku krautuves un jāuzkrāj tur lielas apaļkoku rezerves. Ja zāgbaļķus piegādā regulāri, tad krautuvē jāuzkrāj pārejošā zāgbaļķu rezerve ne vairāk kā 2 mēnešu zāgšanai.

Kokmateriālus pārvadā pa dzelzceļu valējos vai slēgtos kravas jeb preču vagonos. Preču vagoni var būt divasu, četrasu vai sešasu. Valējie vagoni var būt platformu un pusvagonu jeb gondolu veidā. Kokmateriālus pārvadā galvenokārt četrasīgos pusvagonos (80% visu kokmateriālu) un platformās (10% visu kokmateriālu). Ar platformām pārvadā visus apaļos sortimentus un zāgmateriālus, kas garāki par 2 m. Segtos vagonos pārvadā īsos apaļos sortimentus (klučus), īsos zāgmateriālus, sagatavojumus un raktuvju nomaļus, kurus var ievietot vagonā pa durvīm. Galvenie Padomju Savienībā lietojamo kravas vagonu parametri ir doti 23. tabulā.

23. tabula
GALVENIE PSRS LIETOJAMO DZELZCEĻA KRAVAS VAGONU PARAMETRI

Vagonu tips	Celtspēja, T	Vagona iekšējie izmēri, m			Lietderīgais grīdas laukums, m ²	Vagona iekšējais tilpums, m ³
		garums	platums	augstums		
Segts, divasu	18	6,4	2,74	2,22	17,6	39,0
Segts, divasu	20	6,6	2,75	2,50	18,5	45,4
Segts, četrasu	50	13,0	2,75	2,4—2,5	35,3	89,4
Segts, četrasu	62	13,8	2,75	2,791	38,1	107,3
						(120,15)
Segts, četrasu	62	13,4	2,76	2,402	36,94	90,2
Divasu platforma	18	9,2	2,74	—	24,9	—
"	20	9,114	2,75	0,624	25,1	14,51
Četrasu platforma	50	12,91	2,78	0,455	35,9	15,73
"	62	12,87	2,77	0,455	35,66	15,73
Četrasu pusvagon (gondola)	62	11,988	2,90	1,9	34,7	64,8
"	62	12,004	2,96	1,88	35,53	66,8

Bez tabulā minētiem vagoniem ir vagoni ar 6 asīm un celtspēju 93 T. Uz divas platformām uzkrauj aptuveni 20—25 m³ zāģbaļķu, bet uz četras platformām un gondolām — aptuveni 40—50 m³ zāģbaļķu. Kokmateriāli kā samērā viegla krava nepilnīgi noslogo četrasīgās platformas un pusvagonus. Gabarīta I-B taisnstūrainas daļas robežās ar kokmateriāliem piekrautu platformu un pusvagonu celtspēju izmanto tikai par 65—70%. Lai vagonu celtspēju izmantotu pilnīgāk, tos piekrauj ar kaudzi jeb «cepurī». Ar kaudzi drīkst uzkraut tikai apaļkokus, ne īsākus par 4 m. Kaudzes augstums svārstās starp 1,1—1,15 m. Kraujot ar kaudzi, četras platformās un pusvagonos papildus var iekraut līdz 15 m³ kokmateriālu. Vagonu celtspējas pilnīgākai izmantošanai baļķus tanis tagad vairs neiekrauj ar starplikām nodalītās kārtās, bet iespējami blīvā krāvumā, lietojot minimālo starpliku skaitu.

Zāģbaļķu transporta izmaksa rubļos pa platsliežu dzelzceļu atkarībā no vešanas attāluma un vagona celtspējas dota 24. tabulā.

24. tabula

ZĀĢBAĻĶU TRANSPORTA IZMAKSA PA PLATSLIEŽU DZELZCEĻU

Attālums, km	Vedmaksā rubļos par 1 vagonu, pārvadājot vagonus, kuru celt- spēja		Vedmaksā rubļos, pārreki- not uz 1000 m ³	Attālums, km	Vedmaksā rubļos par 1 vagonu, pārvadājot vagonus, kuru celt- spēja		Vedmaksā rubļos, pārreki- not uz 1000 m ³
	20 T	50—63 T			20 T	50—63 T	
	līdz 50	14,9			29,8	660	
51—60	15,1	30,2	669	161—180	21,8	43,6	965
61—70	15,7	31,4	695	181—200	22,9	45,8	1010
71—80	16,3	32,6	722	201—220	24,1	48,2	1068
81—90	16,8	33,6	742	221—240	25,3	50,6	1120
91—100	17,4	34,8	770	241—260	26,4	52,8	1169
101—120	18,4	36,8	814	261—280	27,6	55,2	1220
121—140	19,5	39,0	864	281—300	28,8	57,6	1275

Vedmaksai vēl jāpieskaita arī maksa par vagonu pa-
došanu nosūtītāja un saņēmēja stacijās, rekvizītu izmaksa
un ekspedīcijas izdevumi. Pārreķinot uz 1000 m³, šie iz-
devumi sastāda baļķiem un klučiem 200 rubļus.

Ja kokrūpniecības uzņēmumam nav sava dzelzceļa at-
zarojuma, tad pa dzelzceļu atvestie zāģbaļķi uzņēmumā

jānogādā ar autotransportu. Tā, piemēram, Rīgas kokrūpniecības uzņēmumiem vidējais kokmateriālu pievešanas attālums no dzelzceļa stacijām ir aptuveni 7 km. Nepieciešamība pievest zāģbaļķus no dzelzceļa stacijas sadārdzina to transportu.

Piegādes transporta izmaksa rubļos par 1000 m³ atkarībā no to attāluma dota 25. tabulā.

25. tabula

ZĀĢBAĻĶU PIEVESANAS IZMAKSA NO DZELZCEĻA STACIJAS,
LIETOJOT AUTOTRANSPORTU

Transportēšanas attālums, km	3	5	10	15	20	30
Izmaksa, rbļ./1000 m ³ . . .	280	360	560	740	900	1190

Zāģbaļķu izkraušana no dzelzceļa vagoniem ar nokraušanu krautnē pie sliežu ceļiem vai arī tieši automašīnā vai arī iekraušana no krautnes automašīnā izmaksā 300 rubļu par 1000 m³.

Uzņēmumā ar autotransportu pievesto zāģbaļķu izkraušana izmaksā 197 rubļus par 1000 m³, ja baļķus no automašīnas iegāž baseinā, un 390 rubļus par 1000 m³, ja baļķus no automašīnas izkrauj ar autokrāvēju vai vinču, kas izkraujamos baļķus sakrauj arī krautnē.

Ja uzņēmumam ir savs dzelzceļa atzarojums, tad 1000 m³ baļķu izkraušana no dzelzceļa vagoniem ar mehānismiem, kas baļķus sakrauj arī krautnē, izmaksā 463 rubļus.

Baļķu un kluču mehānizētai izkraušana no dzelzceļa vagoniem lieto steķa celtnus, tvaika vai elektriskos sliežu celtnus ar izlicēm, portālceltnus, torņa celtnus vai autokrāvējus.

Uzņēmumā ar viena vai otra veida transportu nogādātie zāģbaļķi pirms zāģēšanas jāsašķiro pa sugām, izmēriem un pēc kvalitātes. Siltajā gadalaikā baļķus visizdevīgāk šķirot baseinā koku zāģēšanas ceļa priekšā, bet aukstajā gadalaikā uz šķirošanas transportiera. Ar šķirošanas transportieri sašķiroti baļķi arī aukstajā gadalaikā jāiegāž baseinā. Baļķus izceļ no baseina ar ķēžu garentransportieri — kraci. Krači nogādā baļķus vai nu pie mizojamām mašīnām, vai tieši pie gateriem. Lai baļķus baseinā varētu šķirot visu gadu, baseinam jābūt apsildāmam. Ba-

seina ūdens temperatūrai aukstajā gadalaikā jābūt vismaz $+5^{\circ}\text{C}$. Ūdeni baseinā sasilda ar tvaiku no tvaika katla, ar tvaika mašīnas attvaiku, kondensātu, vai arī ielaižot baseinā ūdeni, kas sasildīts speciālos sildītājos. Ja ledu, kas rodas ūdensdārzā vai baseinā, ir iespējams izkausēt nožogojumā, kur ieplūst kondensāts (sk. 48. att. A), tad Latvijas PSR klimatiskajos apstākļos ir iespējams strādāt bez speciāli apsildāma baseina, ja vien gaisa temperatūra turas virs -10°C .

Tikai pavisam nelielas, primitīvi iekārtotas kokzāģētavas baļķus gaterim piegādā bez baseina starpniecības — ar vagonetēm vai, retāk, ar garentransportieri.

Baseinā ne tikvien kausē ledu un atkausē baļķus, bet arī tos apmazgā. Tehniski labi iekārtotās kokzāģētavās baļķu apmazgāšanai lieto arī vēl speciālus baļķu mazgātājus, kurus novieto uz krača.

Zāgmateriālu ražošanas tehnoloģijas izvēle

Zāgmateriālu ražošanas tehnoloģijas uzdevums ir no dažāda izmēra aptuveni apaļa šķērsriezuma izejmateriāliem, kuriem var būt vairāk vai mazāk deformēta nošķelta neiloīda, paraboloīda, konusa vai cilindra forma, iegūt vienveidīgus vienāda izmēra, pareizas ģeometriskas formas taisnstūrains vai trapeces veida šķērsriezuma zāgmateriālus ar četrām sānu un divām gala skaldnēm. Lai labāk izmantotu izejmateriālus, ražo arī zāgmateriālus ar trapeces veida platām skaldnēm.

Valsts standarti pieļauj tikai pavisam nelielas novirzes no iepriekš noteiktiem zāgmateriālu izmēriem. Tā, piemēram, skujkoku zāgmateriālu standarts GOCT 8486-66 pieļauj tikai šādas izmēru svārstības:

- biezumā līdz 35 mm — $\pm 1,0$ mm,
- biezumā un platumā no 40 līdz 100 mm — ± 2 mm,
- biezumā un platumā virs 100 mm — ± 3 mm,
- garumā $+50$ vai -25 mm.

Vienam zāgmateriāla galam obligāti jābūt nozāģētam taisnā leņķī attiecībā pret zāgmateriāla garenasi, zāģējuma slīpums nedrīkst pārsniegt 5% no biezuma vai platumā. Zāģu zobu atstāto švīku dziļums labāko šķiru materiāliem nedrīkst būt dziļāks par 1,25 mm. Likumainums un greizums atkarībā no šķiras pieļauts ne lielāks par 2; 4 un 5 mm uz zāgmateriālu garuma metru.

Lai iegūtu standartos nosacīto izmēru un formas, zāgmateriālus, apaļkokus patlaban pakāpeniski apstrādā dažāda veida garenzāģēšanas un šķērszāģēšanas mašīnās. Apaļkoku pārstrādes agregātmašīnas, kuras apaļkokus vienā paņēmienā pārvērstu vajadzīga izmēra zāgmateriālos, šobrīd vēl atrodas projektēšanas stāvoklī. Tā, piemēram, ЦНИИМОД strādā pie apaļkoku pārstrādāšanas agregāta АРБ izveidošanas, kurā apvienotas frēzēšanas, ēvelēšanas un kokzāģēšanas mašīnas. No agregātā ievirzīta balķa vispirms ar rotējošiem griezējinstrumentiem izfrēzē profilētu brusu, kuru pēc tam ar ripzāģiem vai gateru zāģiem sazāģē vajadzīgā biezuma zāgmateriālos.

Sakarā ar to, ka apaļkokus var pārstrādāt zāgmateriālos dažādā veidā, pastāv vairāki zāģēšanas tehnoloģiskie procesi.

Kokzāģēšanas praksē apaļkoku gareniskai sazāģēšanai divskaldņu un četrskaldņu dēļos, plankās un brusās visbiežāk lieto vertikālos, dažāda tipa, konstrukcijas un ražīguma gaterus (stāvgaterus), bet dēļu garumošanai, galu apzāģēšanai un lokmalu apzāģēšanai — ripzāģmašīnas. Retāk balķu garenzāģēšanai lieto ripzāģmašīnas ar vienu vai vairākiem zāģiem, balķu lentas zāģmašīnas vai horizontālos gaterus.

Ja apaļkokus zāģē pakāpeniski, atzāģējot no tiem vienu dēli pēc otra, tad šādu zāģēšanas veidu sauc par individuālo zāģēšanu. Ja turpretī apaļkokus zāģē vienā paņēmienā, vienāda vai dažāda platuma un biezuma zāgmateriālos, tad šādu zāģēšanas paņēmieni sauc par masveida jeb grupveida zāģēšanu. Padomju Savienībā dominējošais ir masveida kokzāģēšanas paņemiens, un to visbiežāk lieto balķu garenzāģēšanai vertikālos gateros, retāk uz daudzripzāģiem. Arī apaļkoku pārstrādes agregātmašīnas paredzētas masveida kokzāģēšanas paņēmienam.

Apaļkoku individuālai zāģēšanai lieto ripzāģmašīnas ar vienu vai diviem viens virs otra novietotiem zāģa diskiem, kā arī balķu lentas zāģmašīnas un horizontālos gaterus.

Individuālais zāģēšanas paņemiens piemērots retāku koku sugu, vērtīgāku zāģbalķu zāģēšanai, bet masveida paņemiens — parastas kvalitātes zāģbalķu zāģēšanai.

Vispilnīgākais zāgmateriālu ražošanas procesa organizācijas veids šobrīd ir nepārtraukta plūsmas līnija. Atkarībā no tehnoloģisko operāciju secības izšķir dažādus

tehnoloģisko procesu veidus. Vispazīstamākie ir t. s. Rīgas un ziemeļu kokzāģēšanas tehnoloģiskie procesi. Pamatatšķirības šo procesu tehnoloģijā sniegtas 26. tabulā.

26. tabula

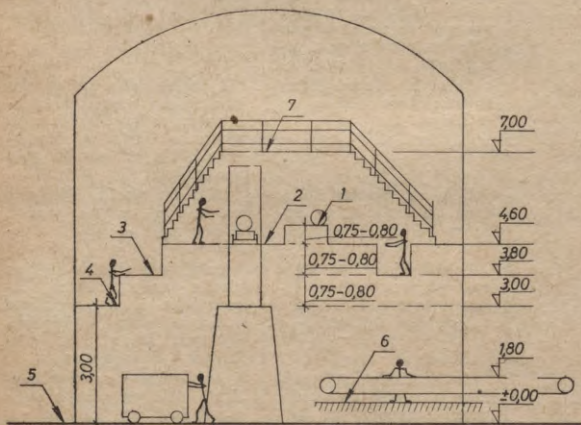
TEHNOLOĢISKO OPERĀCIJU SECĪBA PĒC RĪGAS UN ZIEMEĻU
TEHNOLOĢISKIEM PROCESIEM

Operāciju secība	Rīgas tehnoloģiskais process	Ziemeļu tehnoloģiskais process
1.	Zāģbaļķu mizošana	Zāģbaļķu mizošana
2.	Zāģbaļķu gareniskā zāģēšana, lietojot kā dēļošanas, tā brusošanas paņēmieni	Zāģbaļķu gareniskā zāģēšana, lietojot galvenokārt tikai brusošanas paņēmieni
3.	Stipri rauktu un likumainu, kā arī dažādas kvalitātes koksnes neapmaloto dēļu un planku garumošana un smailgala dēļu un planku galu atzāģēšana	Lokmalu apzāģēšana neapmalotiem dēļiem un plankām
4.	Lokmalu apzāģēšana neapmalotiem dēļiem un plankām	Apmaloto dēļu un planku garumošana vienādas kvalitātes nogriežņos. Koksnes un apstrādes defektu izzāģēšana. Dēļu un planku galu apzāģēšana
5.	Dēļu un planku šķirošana un uzkrāšana žūšanas pakās	Dēļu un planku šķirošana un uzkrāšana galvenokārt blīvās, retāk — žūšanas pakās
6.	Labākās kvalitātes dēļu un planku antiseptizēšana, iegremdējot paku antiseptiskā šķīdumā	Labākās kvalitātes dēļu un planku antiseptizēšana, iegremdējot blīvo vai irdeno (žūšanas) paku antiseptiskā šķīdumā. Blīvo paku pārkrāšana žūšanas pakās
7.	Antiseptizēto un neantiseptizēto dēļu un planku paku transports uz kaltēm vai krautuvi žūšanai āra krautnēs	Antiseptizēto un neantiseptizēto dēļu un planku paku transports uz kaltēm vai krautuvi žūšanai āra krautnēs
8.	Izžuvušo dēļu un planku brāķēšana, garumošana, galu apzāģēšana, marķēšana un sakraušana blīvās (transporta) pakās. Paku apstipošana	Izžuvušo dēļu un planku brāķēšana, garumošana, galu apzāģēšana, marķēšana un sakraušana blīvās (transporta) pakās. Paku apstipošana

Abi tehnoloģiskie procesi sīkāk apskatīti turpmākās nodaļās. Kokzāģēšanas teknikai un tehnoloģijai pilnveidojoties, plūsmas līnijas jāpārveido par pusautomātiskām un automatiskām līnijām.

Lai iegūtu maksimāli augstvērtīgu tautas saimniecībai nepieciešamo zāgmateriālu iznākumu un sasniegtu maksimālu iekārtas, mašīnu un darbaspēka ražīgumu, pareizi jā sastāda un jārealizē apaļkoku zāģēšanas plāni¹, kā arī pareizi jā sakomplektē zāģēšanai nepieciešamās mašīnas un iekārta un tā pareizi jāizvieto telpā.

Tā ka apaļkoki un zāgmateriāli ir smagi un pārvietošanai neparocīgi materiāli, tad, lai atvieglotu nemehanizētu to pārvietošanu, ir lietderīgi koku zāģēšanas mašīnas un iekārtas novietot dažādā augstumā, tā, lai apaļkoku zāģēšanu varētu iesākt no kādas visaugstāk novietotas mašīnas. Tādā gadījumā apaļkoku zāģēšanas rezultātā



40. att. Darba līmeņu dažādība kokzāģēšanas ceļā:

1 — apaļkoku piegādes transportiera krača līmenis; 2 — gatera darba līmenis; 3 — dēļu garumošanas un apmalošanas mašīnu darba līmenis; 4 — latu un nomaļu pārstrādes mašīnu darba līmenis; 5 — zāģēšanas ailikumu transportēšanas līmenis; 6 — zāgmateriālu šķirotavas līmenis; 7 — pārejas tilta līmenis.

¹ Sk. J. Svarāns. Zāģbaļķu pareizā uzglabāšana un pārstrādāšana zāgmateriālos. LVI, 1956.

iegūto daļēji apzāģēto materiālu transportam līdz nākošām zāģēšanas mašīnām, kā arī zāģskaidu u. c. zāģēšanas atlikumu transportam var izmantot pārvietojamo priekšmetu smaguma spēku, līdz ar to strādniekus var vai nu pilnīgi atbrīvot no fiziskas piepūles, pārvietojot zāģēšanas pusfabrikātus un atliekas, vai arī samazināt šo piepūli līdz minimumam.

Lai varētu novietot mašīnas dažādos darba līmeņos, kokzāģēšanas cehus ceļ kā divu vai pat trīsstāvu ēkas. Apaļkokus paceļ augšstāvā ar apaļkoku garentransportieri un piegādā pie augšstāvā novietotām baļķu garenzāģēšanas mašīnām līmenī, kas ir 0,75—0,8 m augstāk par augšstāva grīdas līmeni (40. att.). Dēļu garumošanas un apmalošanas mašīnas novieto uz grīdas, kas ir par 0,75—0,8 m zemākā līmenī nekā apaļkoku garenzāģēšanas mašīnas. Vismaz divkārt zemākā līmenī novieto latu un nomaļu pārstrādātājas ripzāģmašīnas.

Kokzāģēšanas ziemeļu tehnoloģiskais process

Ziemeļu tehnoloģiskais process pagaidām ir visizplatītākais zāģmateriālu ražošanas process Padomju Savienībā. Kā izriet no 26. tabulas, stipri raukto un likumaino, kā arī dažādas kvalitātes koksnes neapmaloto zāģmateriālu garumošana un smailgala zāģmateriālu galu atzāģēšana saskaņā ar ziemeļu procesu notiek pēc neapmaloto zāģmateriālu apzāģēšanas divmalzāģī. Pēdējais tehnoloģiskā plūsmā novietots tūlīt aiz gatera.

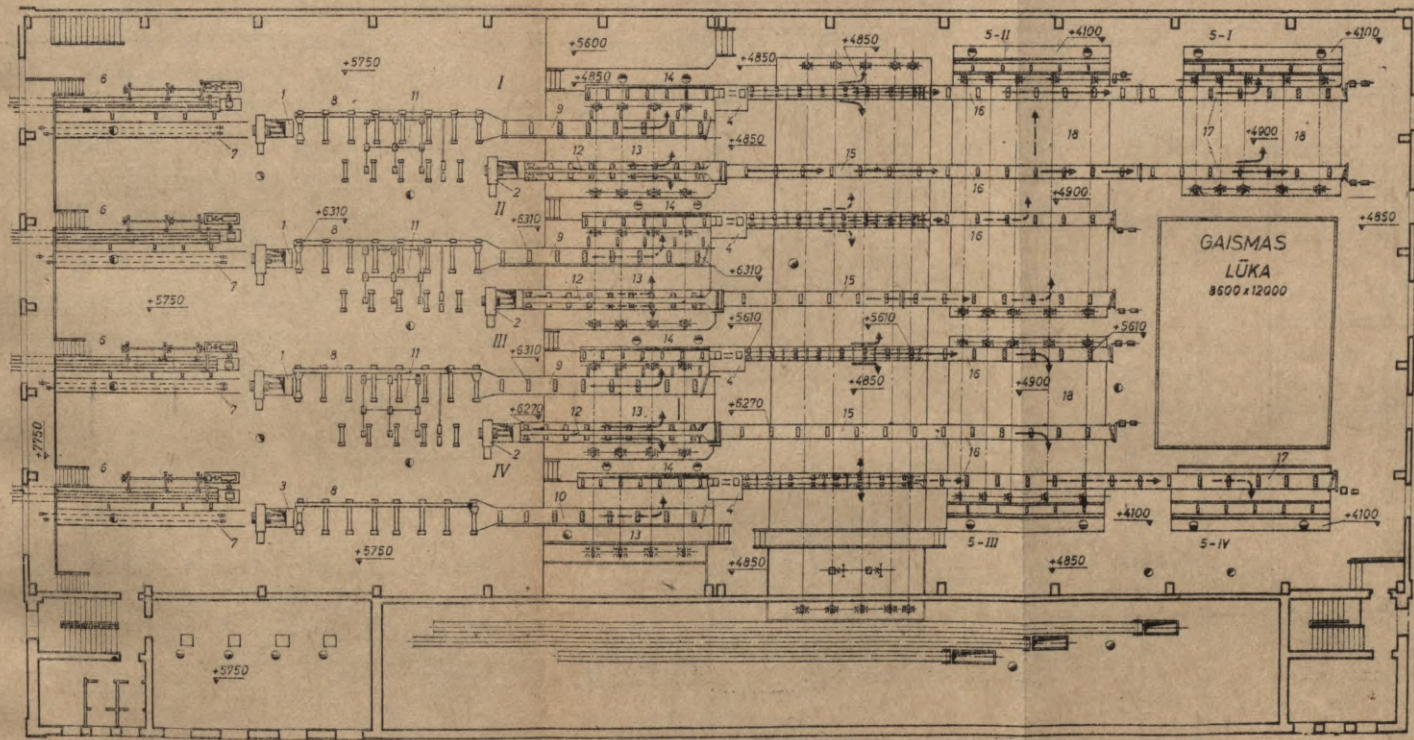
Zāģmateriālu brāķeri strādā zāģmateriālu šķirotavā, kur nosaka visas apstrādes operācijas izgājušo zāģmateriālu šķiras. Brāķeri aktīvi neiejaucas zāģmateriālu apstrādes operācijās un nedod norādījumus, kā tās veicamas. Ziemeļu tehnoloģiskais process dots 41. att., kurā parādīts kādas Arhangeļskas kokzāģētavas augšstāva plāns.

Zāģētava izvietota trīs stāvos, otrā un pirmā stāva plāni doti 42. un 44. attēlā.

Zāģētavā uzstādīti 7 gateri, kas veido 4 zāģēšanas plūsmas. Pirmā, otrā un trešā zāģēšanas plūsma ir viena otrai pilnīgi līdzīgas brusošanas plūsmas. Katrā šajā plūsmā ietilpst divi gateri, viens divmalzāģis, brāķēšanas aizzīmēšanas galds un aizzīmēto dēļu un planku garumošanas agregāts. Pēdējais atrodas otrā stāvā, tieši zem aizzīmēšanas galda (sk. 4. pozīciju, 42. att.). Ceturtā plūsma ir

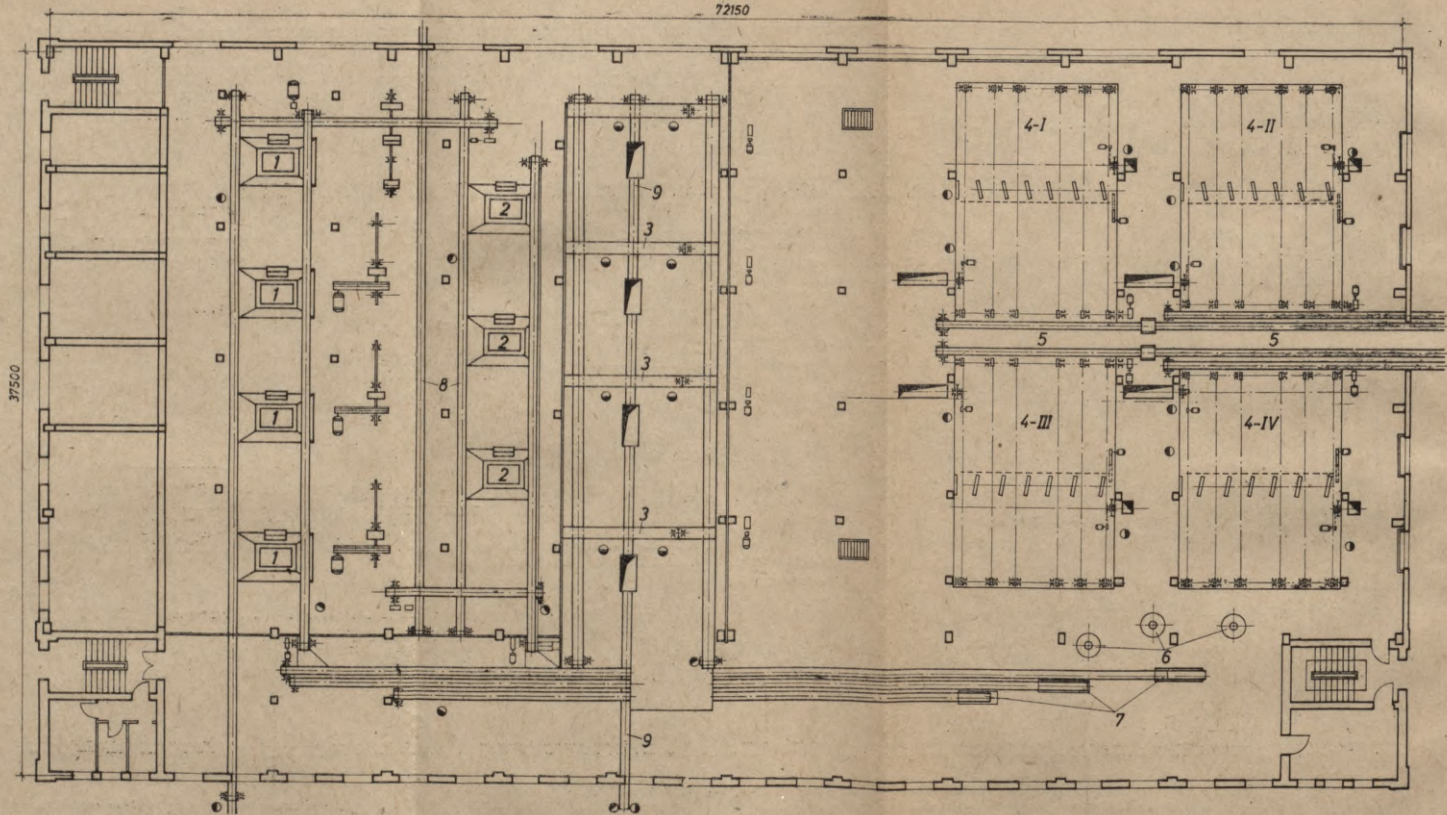
dēļošanas plūsma, kurā atšķirībā no *I*, *II* un *III* plūsmas ietilpst tikai viens gateris. Ceturtā plūsma paredzēta tievo baļķu sazāģēšanai neapmalotās plankās un dēļos, kurus pēc tam apmalo ar divmalzāģi 4, pirms plankas un dēļi nonāk uz brāķēšanas-aizzīmēšanas galda (*5-IV*), bet no tā caur lūku — otrā stāvā uz garumošanas agregātu (*4-IV*). No garumošanas agregāta plankas un dēļus pārvieto uz lentas transportieri, kas tos aiznes uz zāģmateriālu šķirotavu.

Izsekojot zāģēšanas un transporta operāciju norisei *I* plūsmā, redzams, ka pa kraci 6 cehā paceltos baļķus pievirza pie brusotāja gatera *1* un pēc tam ar baļķu nosviedēju pārvieto uz gatera ievirzes ratiņiem, kas atrodas uz sliežu ceļa 7 brusotāja gatera *1* priekšā. Brusotāja gaterī izzāģēto brusu aptur atdura, kas novietota iešķērsām veltnu transportierim 8 aiz brusotāja gatera, bet neapmalotie dēļi un garie nomaļi, kas rodas, brusu izzāģējot, izejot atdurai pa apakšu, pa veltnu transportiera otro posmu 9 tiek aizvirzīti līdz ķēžu šķērstransportierim 13, kas paredzēts neapmaloto dēļu piegādei divmalzāģim 4. Uz ķēžu šķērstransportieri dēļus noiet vītņotie veltni, kas novietoti veltnu transportiera otrā posma 9 galā. Uz šī paša šķērstransportiera līdzīgā ceļā nonāk arī neapmalotie dēļi un garie nomaļi, kas rodas abās pusēs brusai pēc tās dēļošanas otrās rindas gaterī 2. Brusu uz ievirzes transportieri otrās rindas gatera priekšā pārceļ divsekciju brusu pārlicējs 11. Isie nomaļi krīt lūkās, kas atrodas cieši aiz pirmās un otrās rindas gateriem. Pēc tam tie nonāk uz lentas transportiera, kas īsos nomaļus aiznes uz kapātāju mašīnu. Garie nomaļi kopā ar neapmalotiem dēļiem nonāk uz divmalzāģu ievirzes galda 14. Šeit divmalzāģu apkalpe garos nomaļus atdala no dēļiem, iemetot nomaļus lūkā, kas atrodas zem plauktiem (kronšteinim), līdz kuriem ķēžu šķērstransportieri 13 tos pievirza kopā ar dēļiem. Lūkā iemestie garie nomaļi nonāk otrā stāvā uz pārstrādāšanas galda 3 (sk. 42. att.). Šeit no tiem izgriež raktuvju nomaļus. Pēdējos ar lentas transportieri 9 nogādā ārpus zāģēšanas ceha novietotā daudzapcirkņu bunkurā. Nomaļu atgriezumus citi divi paralēli lentas transportieri aiztransportē līdz savācējam lentas transportierim, kas nomaļu atgriezumus aiznes uz kapājamo mašīnu. Divmalzāģi apmalotos dēļus garentransportieris 16 (sk. 41. att.) aiznes līdz šķērstransportierim 18, uz kura tos



41. att. Pēc ziemeļu tehnoloģijas strādājošā kokzāģēšanas ceha augšstāva shematiskais plāns:

1, II, III un IV — pirmā, otrā, trešā un ceturtnā plūsmas līnija; 1 — pirmās rindas (brusotāji) gateri; 2 — otrās rindas (brusu delotāji) gateri; 3 — apalkoku delotājs zieģbaļņu zāģēšanai, neilvētojot brusosānu; 4 — divvalžģā; 5-I — pirmās plūsmas brāķēšanas-aizvākšanas galds; 5-II, 5-III un 5-IV — otrās, trešās un ceturtnās plūsmas brāķēšanas-aizvākšanas galdi; 6 — krāčis; 7 — bruotāju gateru un tievo apalkoku delotāja gatera sližu ceļš; 8 — pirmie posmi veiltu transportieriem aiz I. rindas (brusotājiem) gateriem; 9 — veiltu transportieru otrie posmi aiz brusotāju gateriem; 10 — veiltu transportieris neapmaloto deļu un planku aizvākšanai no tievo apalkoku delotāja gatera; 11 — brusu parļeči; 12 — veiltu garentransportieri aiz brusu delotājiem gateriem; 13 — ķēžu šķērstransportieri neapmaloto deļu un planku piegādei divvalžģājiem; 14 — divvalžģāgu leivzēs galdi; 15 — visām ceturtnām plūsmām kopejs lokmāliņu aizvākšanas šķērstransportieris; 16 — apmaloto deļu un planku transportieris; 17 — apmaloto deļu un planku vitnotie nosviedēja veitni; 18 — šķērstransportieris ar nepārtrauktām būltām parādīt zāģmateriālu, nomalu un latu pārvietošanas virzieni I un III plūsmā, ar pārtrauktām — zāģmateriālu, nomalu un latu pārvietošanas virzieni II un IV plūsmā. Ar melni baltiem aplišiem apzīmēti strādnieki. Apliša baltā daļa nosacīti, aplišē strādnieka priekšpusi, apliša melnā daļa — strādnieka mugurpusi.



42. att. Pēc ziemeļu tehnoģijas strādājošā kokzāģēšanas ceha otrā stāva plāns:

1 — pirmās rindas gateru pamati; 2 — otrās rindas gateru pamati; 3 — nomaju pārstrādāšanas galdi; 4-I, 4-II, 4-III, 4-IV — augststāvā aizņemto dēju un planku garumošanas un galu apzāģēšanas agregāti pirmajai, otrajai, trešajai un ceturtajai zāģēšanas pūsmaj; 5 — četri lentas transportieri zāģmateriālu transportam uz zāģmateriālu šķirotavu; 6 — nomaju un latu malkas koksnes kapātāju cikloni; 7 — lūkas uz latu un nomaju kapātāja mašīnām; 8 — zāģskaidu lentas transportieris; 9 — no nomajiem atgarumoto raktuvju nomaju lentas transportieris, kas aiztransportē raktuvju nomajus uz bunkuru ārpus zāģēšanas ceha.

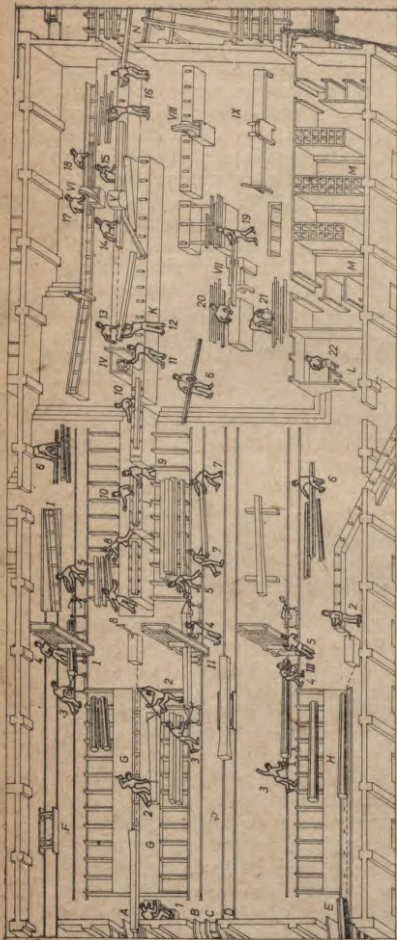
nomet vītņotie veltni 17, kas atrodas transportiera 16 galā. Analogiski tam, kā šķērstransportieris 13 pienes dēļus divmalzāģim, tā šķērstransportieri 18 pienes apmalotos dēļus un plankas brāķēšanas-aizzīmēšanas galdam 5-1. Līdzīgā veidā uz tā paša aizzīmēšanas galda nonāk apmalotie dēļi un plankas, kas rodas no brusas centrālās daļas, dēļojot brusu otrās rindas gaterī. Neapmalotos dēļus un garos nomaļus, kas rodas, brusu dēļojot, atdala no apmalotiem dēļiem un plankām tūlīt aiz otrās rindas gatera. No brusas centrālās daļas izzāģētie apmalotie dēļi un plankas uz brāķēšanas-aizzīmēšanas galdu nonāk pa atsevišķu lentas transportieri, apejot divmalzāģi. Lokmallatas, kas rodas, dēļus apmalojot divmalzāģi, krīt uz aizvākšanas šķērstransportieri 15. Pēdējais šķērso visu ceļu un savāc lokmallatas arī no II, III un IV zāģēšanas plūsmas. Kopā savāktās latas šķērstransportieris pārvel uz lentas garentransportieri, kas latas aiznes uz kapājamo mašīnu. Pirms pārvelšanas uz lentas transportieri latas pārgriež šķērsām ar slešerzāģi.

Pēdējā laikā tievo balķu dēļošanas plūsma šai zāģētavā pārveidota par brusošanas plūsmu. Tas sasniegts, uzstādot aiz dēļotāja gatera 3 daudzripzāģi. Gateris tievos balķus brusu, bet daudzripzāģis gatera izzāģēto brusu zāģē plankās un dēļos. Tādējādi sasniegta 100% apaļkoku brusošana.

Rīgas kokzāģēšanas tehnoloģiskie procesi

Ir pazīstams modernizētais un nmodernizētais Rīgas kokzāģēšanas tehnoloģiskais process. Modernizētais Rīgas kokzāģēšanas tehnoloģiskais process izveidots no nmodernizētā, lai paaugstinātu strādnieku, mašīnu un iekārtas ražīgumu, kā arī atbrīvotu strādājošos no smagas fiziskas piepūles, veicot tehnoloģiskas un transporta operācijas.

Rīgas kokzāģēšanas tehnoloģiskais process atšķiras no «ziemeļu» kokzāģēšanas tehnoloģijas ar to, ka neapmaloto zāģmateriālu garumošana un vajadzības gadījumā arī to galu apzāģēšana notiek pirms zāģmateriālu apmalšanas divmalzāģī. Garumošanu veic uz īpašiem brāķēšanas-garumošanas galdiem, kas atrodas starp gateriem un divmalu zāģiem. Garumošanai pakļauj likuš, stipri rauktus un koksnes kvalitātes ziņā neviendabīgus zāģmateriālus.



43. att. Zāģmateriālu ražošana, lietojot nemodernizēto Rīgas tehnoloģiju:

I, II un III — divkšana gateri; *IV* — zāģmateriālu garumošanas šķērsripzāģis; *V* — divmalzāģis (zeļmerzāģis); *VI* — malķas šķērsripzāģis; *VII* — skaldzāģis; *VIII* — nomalu un latu garumošanas zāģis; *IX* — muzgabarīta divmalzāģis; *A* — krācis, kas piegādā zāģbaļķus vai brusas *I* un *II* gaterim; *B* — slidreņe ledus gabalu nogādā ledus kausētavā; *C* — kāpnes uz baseinu; *D* — sliežu ceļš ar slidreņi galā brusu nogādāšanai *III* gaterim; *E* — vagonete brusu aizvākšanai no *I* gatera; *F* — platforma *I* un *II* gatera priekšā, uz kuras novēl stēm gaterim pa krāci *A* piegādātos apaļkokus vai brusas; *G* — platforma, uz kuras novēl *III* gaterim piegādātos apaļkokus vai brusas; *H* — atverums grīdā uz graviācijas veltņu šanas-aizvākšanas galds; *K* — garumošanas galds; *L* — zāģmateriālu garenšķīrotava; *N* — zāģējamo balķu uzskaitītājs*; *2* — balķu un brusu novēlēji; *3* — gateru vadītāji; *4* — gateru vadītāju pirmie palīgi; *5* — gateru vadītāju otrie palīgi; *6* — nomalu novācēji no gaterim*; *7* — brusu pārvietotāji no brusotāja uz brusu delotāju gateri; *8* — brāķera palīgsrādnieki; *9* — zāģmateriālu («titla») brāķeris; *10* — garumošanas šķērsripzāģa vadītāja palīgsrādnieki; *11* — garumošanas šķērsripzāģa vadītājs; *12* — zāģmateriālu pārīdītājs uz divmalzāģa gaida; *13* — zāģmateriālu bidītāja («sūpa») licejs; *14* — divmalzāģa vadītājs; *15* — zāģmateriālu bidītāja («sūpa») ķerāja; *16* — lokmalītu novācējīt; *17* — malķas šķērsripzāģa vadītājs*; *18* — malķas šķērsripzāģa vadītāja palīgs; *19* — skaldzāģa vadītājs; *20* — skaldzāģa vadītāja palīgs; *21* — siko zāģmateriālu novācējs; *22* — malķas meistars.

* — Ar zvaiņnīti apzīmē strādnieku — sievieti.

Vienlaicīgi apzāgē arī smailos, lokmalainos karogveidīgos zāgmateriālu galus un izzāgē koksnes vietējos defektus, kas pazemina zāgmateriālu šķiru.

Zāgmateriālu garumošana pirms to apmalošanas dod iespēju iegūt lielāku kvantitatīvo, kvalitatīvo un specifiskās zāgmateriālu iznākumu nekā ziemeļu tehnoloģiskā procesā. Pēc F. Buļa datiem, modernizētais Rīgas tehnoloģiskais process dod par 2,7 līdz 3,1% lielāku zāgmateriālu kvantitatīvo iznākumu un par 1,6—1,8% lielāku zāgmateriālu kvalitatīvo iznākumu nekā ziemeļu tehnoloģiskais process. Bez tam Rīgas tehnoloģiskais process atvieglo un paātrina ražošanas programmas izpildi. Rīgas tehnoloģiskā procesa modernizēšanā vislielākie nopelni ir E. Miķītim, pēc kura projektiem un kura vadībā ir veiktas vairāku lielu kokzāgētavu jaunbūves un rekonstrukcijas Rīgā, Jūrmalas pilsētā (Dubultos), Jelgavā, Kuldīgā un Ventspilī.

Nemodernizētais Rīgas tehnoloģiskais process redzams 43. att. Sinī attēlā parādīta tipiska triju divkļa gateru zāgētava ar vienu divmalzāgi V. Starp gateriem un divmalzāgi novietots brāķēšanas-aizzīmēšanas galds J un garumošanas galds K. Pirmais gateris I paredzēts tievo zāgbaļķu dēlošanai, otrs gateris II — vidēji resno baļķu dēlošanai, bet trešais gateris III — resno baļķu brusošanai. Visšaurākais zāgu ietvars ir pirmajam gaterim, visplatākais — trešajam. Trešajā gaterī izzāgēto brusu dēlošana normāli noris otrā gaterī. Tikai visplatākās brusas, kurām otrā gatera ietvars ir par šauru, dēlo tas pats trešais gateris, kas brusas izzāgējis. Dēlojamās brusas uzkrāj baseinā, kurā brusas nogādā ar vagoneti un pēc tam pa slīdreni D, kas sākas pie zāgētavas ārsienas un izbeidzas baseinā. (Sk. 48. att.) Pirmajam un otrajam gaterim ir kopējs kracis, bet trešajam gaterim individuāls kracis. Kraču priekšā ierīkota leduš kausētava A, kurā ieplūst kondensāts no tvaika mašīnas. (Sk. 48. att.) Kausētavai ir murdveida vārti, pa kuriem tanī iebīda baseinā peldošos ledus gabalus. Pie gateriem kopā ar baļķiem nokļuvušos ledus gabalus savāc kastē un ar vagoneti aiztransportē līdz zāgētavas ārsienai un pa slīdreni C ieslīdina kausētavā.

Bez gateriem, zāgmateriālu garumošanas šķērsripzāga un divmalzāga zāgētavā vēl novietots nomaļu un latu šķērsripzāgis VIII lietkoksnes atzāgēšanai no nomaļiem

un lokmallatām. Lietkokšnes nomaļu pārstrādāšanai uzstādīts skaldzāģis VII, bet siko neapmaloto zāgmateriālu apmalošanai mazgabarīta divmalzāģis IX. Lātu lietkokšnes daļu pārstrādā ar garenripzāģi, kas novietots apakšstāvā un attēlā nav redzams. Malkas latas un nomaļus pārstrādā malkā, garumojot 1 m garos gabalos ar malkas šķersripzāģi VI. Zāgmateriālus šķiro garenšķirotavā N.

Attēlā parādīts moments, kad pirmais gateris zāģē divpusīgi apzāģētas brusas (gulšņus), kuras caur grīdā izveidotu lūku I, kas atrodas gatera kreisajā pusē, nonāk uz gravitācijas veltņu transportiera. Pa šo transportieri brusas (gulšņi) ieslīd baseinā. Pirmajam gaterim strādājot patstāvīgi, otrais un trešais gateris tānī pašā laikā strādā apvienoti brusošanas-dēļošanas pāri. Apaļkokus bruso trešais gateris, bet dēļo otrais. Tā ka brusu dēļošana noris ātrāk par apaļkoku brusošanu, tad, lai pilnā mērā izmantotu otro gateri, brusas tam padod ne tikai no trešā gatera, bet arī pa kraci no baseina.

Tieši zāgmateriālu ražošanā šādā zāģētavā vienā maiņā strādā 62 cilvēki. To sastāvs dots 27. tabulā. Ja ir laba darba organizācija, visiem trim gateriem efektīvi strādājot, t. i., visiem trim dēļojot apaļkokus, šāda zāģētava maiņā sazāģē līdz 150 m³ zāģbaļķu, izzāģējot 95—100 m³ zāgmateriālu jeb vidēji ap 2,4 m³ zāģbaļķu resp. 1,6 m³ zāgmateriālu uz vienu ražošanas procesā tieši nodarbināto cilvēku.

27. tabula

ZĀGMATERIĀLU RAŽOŠANĀ NODARBINĀTO STRĀDNIĒKU
UN TEHNISKĀ PERSONĀLA SASTĀVS, LIETOJOT NEMODERNIZETO
RIGAS KOKZĀĢESANAS TEHNOLOĢISKO PROCESU

Nr. p. k.	Profesijas (Saskaņā ar 43. un 48. att.)	Cilvēku skaits	Nr. p. k.	Profesijas (Saskaņā ar 43. un 48. att.)	Cilvēku skaits
1	Stēžu (ūdens baseina) strādnieki (1)	3 v	5	Gateru vadītāji (3)	3 v
2	Ūdens (apaļkoku) brāķeris	1 v	6	Gateru vadītāju palīgi (4 un 5)	6 v
3	Zāģbaļķu āķētāji uz krača (2 un 3)	1 v 1 s	7	Brusu pārvietotāji no brusotāja uz brusu dēļotāju gaterī (7)	2 v
4	Baļķu un brusu novēlētāji no krača pie gateriem (2)	3 v	8	Iilta (zāgmateriālu) brāķeris (9)	1 v

27. tab. turpinājums

Nr. p. k.	Profesijas (Saskaņā ar 43. un 48. att.)	Cilvēku skaits	Nr. p. k.	Profesijas (Saskaņā ar 43. un 48. att.)	Cilvēku skaits
9	Brāķera galda apkalpe (8)	2 v	20	Nomaļu un latu lietkoksnes pārstrādāšanas mašīnu vadītājs (19)	1 v
10	Garumošanas šķērsripzāģa vadītājs (11)	1 v	21	Nomaļu un latu pārstrādāšanas mašīnu vadītāja palīgi (20, 21)	2 s
11	Garumošanas šķērsripzāģa vadītāja palīgi (10)	2 s	22	Zāgmateriālu šķīrotavas strādnieki	5 v 4 s
12	Divmalzāģa vadītājs (14)	1 v	23	Sazāģēto balķu uzskaitītājs (1)	1 s
13	Divmalzāģa vadītāja palīgi* (12, 13, 15, 16)	1 v 4 s	24	Maiņas meistars (22)	1 v
14	Malkas šķērsripzāģa vadītājs (17)	1 s	25	Mašīnists mehāniķis	1 v
15	Malkas šķērsripzāģa vadītāja palīgs (18)	1 s	26	Kurinātājs	1 v
16	Nomaļu novācēji no gateriem (6)	3 s	27	Remonta atslēdznieks	1 v
17	Zāgskaidu novācēji no gateriem	3 s	28	Zāģu asinātājs	1 v
18	Zāgmateriālu galiņu novācējs no garumošanas zāģa	1 v	29	Zāģu asinātāja palīgs	1 v
19	Nomaļu un lokmal-latu malkas novācēji	1 v 1 s	K o p ā . . .		62 cilvēki

* Starp tiem «sunu licējs» un «sunu ķērājs», t. i., ieliekama un izņemama zāgmateriālu bidītāja licējs un ķērājs (izņēmējs pie divmalzāģa ar ķēdes ievirzi).

Piezīme. Ar v apzīmē strādnieku — vīrieti, ar s — strādnieku — sievieti.

Aprakstītā tehnoloģija dod sevišķi lielus, labus un specifiskajām atbilstošus zāgmateriālu iznākumus, bet tā ir saistīta ar lielu nemehanizēta, smaga fiziska darba patēriņu. Tādēļ šī tehnoloģija ir piemērota tikai vidēja ražīguma gateru izmantošanai.

Izmantojot tos Rīgas tehnoloģiskā procesa principus, kas nodrošina zāgmateriālu palielinātu iznākumu, un lietojot ražīgākus gaterus, palielinot plūsmā brāķēšanas-garumošanas galdu un divmalzāģu skaitu, kā arī mehanizējot un automatizējot transporta operācijas, ir iespējams gateru skaitu plūsmā reducēt no trim līdz diviem, strādnieku skaitu samazinot par $\frac{1}{3}$, bet plūsmas maiņas ražīgumu palielināt līdz 400 m³ sazāģēto zāģbalķu, ja zāģē,

lietojot dēļošanas paņēmieni. Smagie baļķu uzvelšanas, brusu pārceļšanas, kā arī zāģmateriālu un zāģēšanas atlikumu transporta darbi šajā gadījumā tiek pilnīgi mehānizēti un daļēji automatizēti.

Modernizētais Rīgas kokzāģēšanas tehnoloģiskais process redzams 45. attēlā, kurā parādīts augstāva plāns 4 gateru kokzāģētavai, kas paredzēta rajoniem, kur daudz vecu pārstāvējušos audžu ar kokiem, kurus bojājusī resgaļa vai stumbra trupe. Garumojot šādās audzēs iegūtos stumbrus, rodas arī daudz liela diametra zāģbaļķu ar serdes trupi. Visbiežāk šāda veida baļķus nākas pārstrādāt Sibīrijā esošajām zāģētavām. Vidējā baļķa diametrs šeit sasniedz 32 un vairāk cm. Mūsu republikā vidēja baļķa diametrs turpretī ir tikai aptuveni 19 cm. Rīgas kokzāģēšanas tehnoloģiskā procesa ilustrācijai konkrētais variants, kas izstrādāts Latvijas Zinātniskās pētniecības Mežsaimniecības problēmu institūtā E. Miķiņa vadībā, ir ņemts tādēļ, lai parādītu tā lielo piemērošanas diapazonu un vienkāršību, ar kādu tas pārveidojams atbilstoši pārstrādājamo izejmateriālu īpatnībām.

Mašīnas un transporta ierīces zāģētavā izvietotas tā, lai zāģbaļķus gateros varētu ievirzīt ar resgali, bet apmalojamos dēļus un plankas malu zāģos — ar tievgali. Ar šķērstransportieri 19 uz malu zāģu galdiem nonākušie zāģmateriāli izmaina savu sākotnējo kustības virzienu uz pretējo. Zāģmateriālu šķīrotava 38 atrodas zāģētavas vidū un var uztvert ne tikai apmalotos, bet arī tos neapmalotos zāģmateriālus, kam apmalošana nav vajadzīga. Šie neapmalotie zāģmateriāli nonāk šķīrotavā tieši no brāķēšanas-garumošanas galdiem.

Divi gateri ПД80 (28 un 32) veido konstantu brusošanas plūsmu un paredzēti līdz 70 cm resnu baļķu zāģēšanai.

Divi gateri ПД50 (3 un 7) paredzēti līdz 40 cm resnu baļķu zāģēšanai. Šie gateri apgādāti katrs ar savu kraci un tādēļ var strādāt neatkarīgi viens no otra — kā divi efektīvi apaļkoku dēļotāji gateri, gan sajūgti brusošanas plūsmā — kā viens gateris. Gateru pārim ПД80 ir tikai viens kracis, kas var piegādāt baļķus tikai brusotājam gaterim 28.

Dēļi un plankas pēc to izzāģēšanas gateros nonāk uz brāķēšanas-garumošanas galdiem 12, kuru pavisam ir astoņi — katram gaterim divi galdi. Katru galdu apkalpo

divi strādnieki, ja liela diametra baļķus sazāgē biezos dēļos vai ja izzāgējamā produkcija paredzēta eksportam, vai arī viens strādnieks, ja zāgē plānus dēļus vai arī ja eksporta zāgmateriālus precīzi garumo pēc žāvēšanas.

Brāķēšanas-garumošanas galdu apkalpe noņem gateros sazāgētos materiālus no plauktiem (kronšteiniem) 11. Uz pēdējiem materiālus pārbīda aiz gateriem novietoto garentransportieru vītņotie veltņi, līdzko materiālu gali atdurās pret dalītājsliežu 10 galiem, kas aizšķērso zāgmateriāliem ceļu pa garentransportieri materiālu garenvirzienā. Zem plauktiem (kronšteiniem) atrodas lūkas 13, kas novietotas tieši virs zāgmateriālu šķirotavām 38. Pēc galu apzāgēšanas un sagarumošanas brāķēšanas-garumošanas galda apkalpe caur šīm lūkām 13 nomet uz šķirotavu ķēdēm apmalotos dēļus un plankas no brusu centrālās daļas, garos nomaļus, kā arī tos neapmalotos materiālus, kuru apmalošana nav paredzēta. Atzāgētie dēļu un planku gali nonāk lūkās 15, bet nomaļi pa slipo plakni 16 uz lentu transportieriem 25. No šiem transportieriem malakas koksnes nomaļus nomet uz lokmallatu savācēja transportiera 23, kas ir kopējs visiem divmalzāģiem 21 un 35. Lokmallatu transportieris 23 iesākas pie malu daudzripzāģa 35, virzās šķērsām pāri visai zāģētavai un izbeidzas pie malu zāģa, kuram ir lūka 24, caur kuru lokmallatas nonāk zāģētavas apakšējā stāvā.

Apzāgējamās neapmalotos dēļus un plankas brāķēšanas-garumošanas galdu apkalpe pārbīda uz lentas transportieriem 17, kas pieslēdzas ikvienam brāķēšanas-garumošanas galdam. Lentas transportieri izbeidzas ar zāgmateriālu nosviedējplauktiem 18. Šie plaukti atrodas virs ķēžu šķērstransportieriem 19, kas pienes zāgmateriālus pie malzāģu ievirzes galdiem 20 un 34. Atbilstoši gateru lielajam ražīgumam ir paredzēti četri malzāģi. No tiem trīs 21 ar divām zāģu ripām, bet viens 35 ar četrām. Šī daudzripzāģa uzdevums ir ne tikai apzāģēt neapmalotos zāgmateriālus, bet arī gareniski sadalīt platos zāgmateriālus divos vai trīs šaurākos. Daudzripzāģim no četrām zāģa ripām pārvietojamas ir trīs zāģa ripas. Daudzripzāģi apzāģētie un izzāģētie zāgmateriāli pēc lokmallatu atdalīšanas nonāk uz veltņu transportiera 37 ar vītņotajiem veltņiem. Pēdējie šos zāgmateriālus pārvieto uz kronšteiniem (plauktiem) brāķēšanas-garumošanas galda priekšā. Uz garumošanas galda no zāgmateriāliem izzāģē defektus.

Pēc tam tie caur lūku, kas atrodas zem kronšteiniem, nonāk tieši šķirotavā.

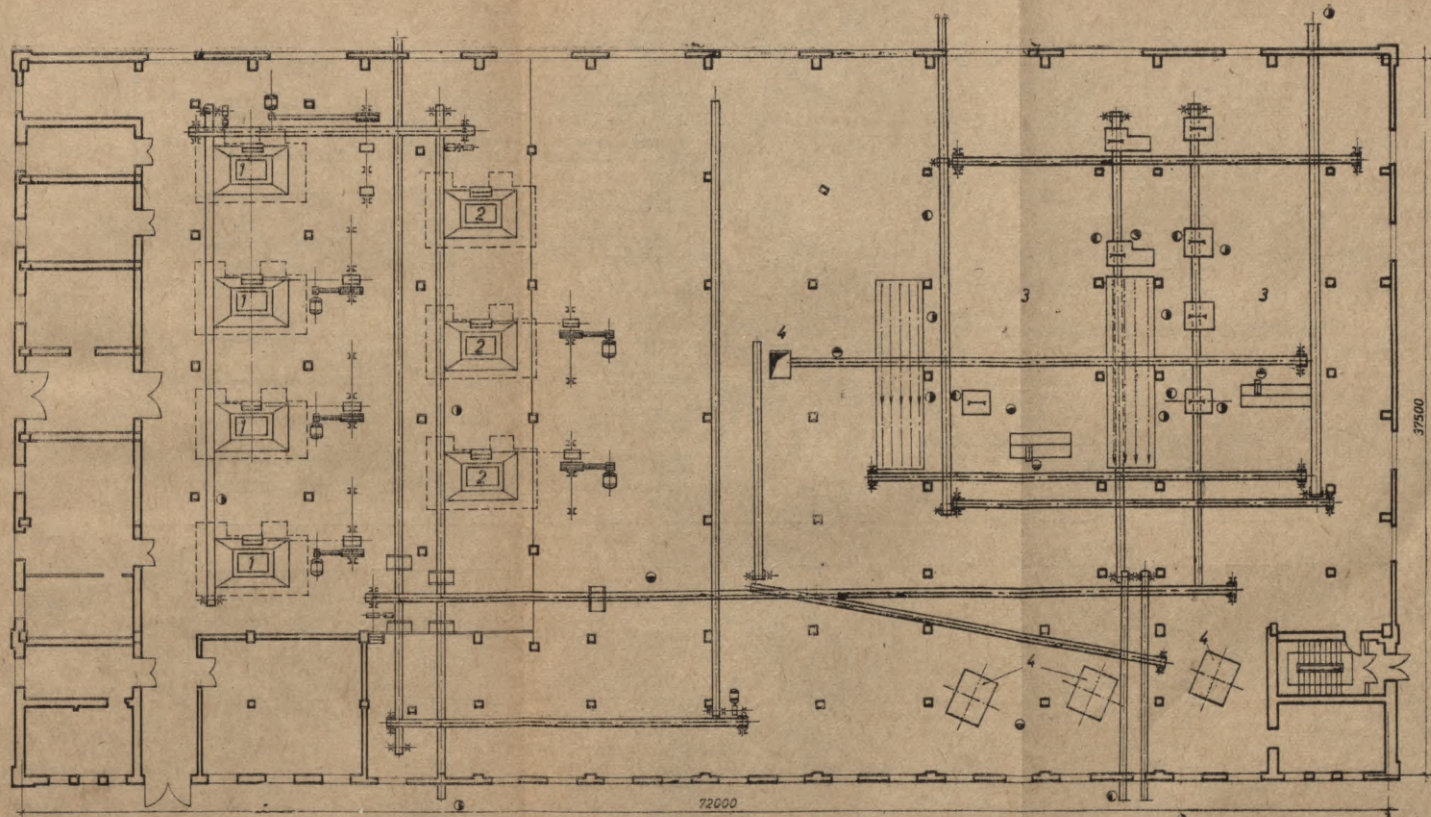
Lai zāģētavu piemērotu mazāka diametra zāģbaļķu pārstrādāšanai, nav jāuzstāda aprakstītais daudzripczāģis, kā arī aiz tā brāķēšanas-garumošanas galds, bet gateru РД80 vietā jāuzstāda gateri ar šaurākiem zāģu ietvariem. Pēc aprakstītās tehnoloģijas, t. i., ievirzot zāģbaļķus gaterī ar resgali, bet zāģmateriālus divmalzāģī ar tievgali un savācot zāģmateriālus šķirotavā, kas novietota pret zāģētavas vidu, strādā Dubultu kokzāģētava Jūrmalas pilsētā. Mežsaimniecības problēmu institūts ir izstrādājis arī Rīgas kokzāģēšanas tehnoloģiskā procesa variantus, kur zāģbaļķus gateros un neapmalotos zāģmateriālus malu zāģos ievirza ar tievgali, bet zāģmateriālus savāc vienkopus šķirotavā, kas novietota gateriem pretējā zāģētavas galā. Pēc šīs metodes strādā Jelgavas būvdetaļu rūpnīcas zāģmateriālu ražošanas cehs. Pēc jaunākiem Mežsaimniecības problēmu institūta izstrādātiem projektiem kokzāģēšanas cehā paredzēts uzstādīt arī baļķu mizojamās mašīnas, kuras līdz šim uzstādīja ārpus šī ceha.

28. tabulā dots ziemeļu un Rīgas kokzāģēšanas tehnoloģisko procesu galveno īpatnību kopsavilkums.

28. tabula

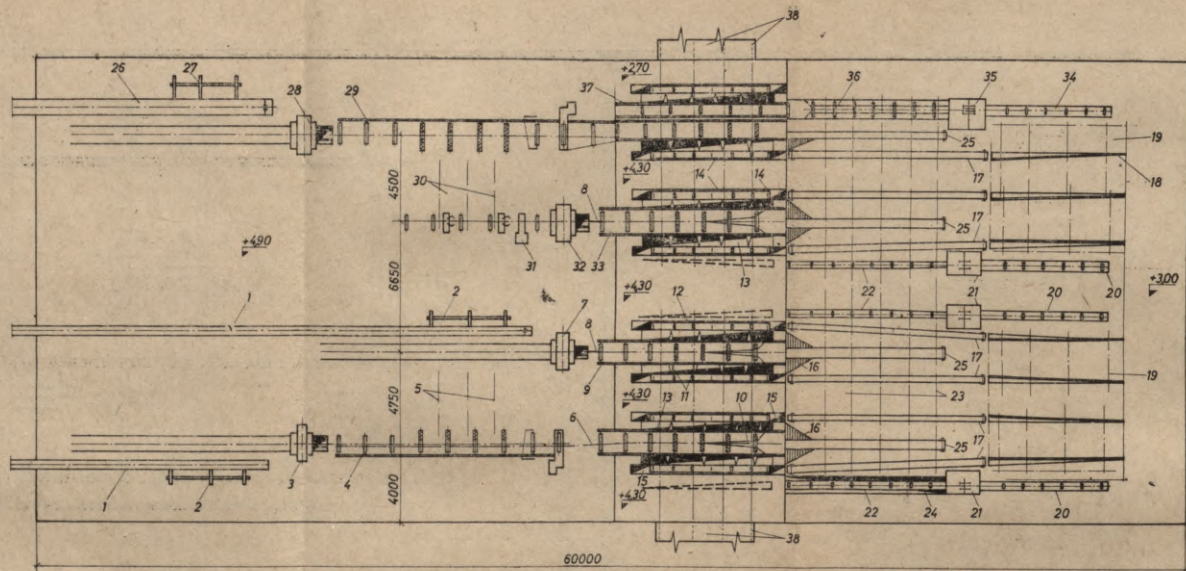
ZIEMEĻU UN RĪGAS KOKZĀĢĒŠANAS TEHNOĻIŠKO PROCESU
SALIDZINĀJUMS

Nr. p. k.	Ziemeļu tehnoloģiskais process	Rīgas tehnoloģiskie procesi	
		modernizētais	nemodernizētais
1	Kā izejmateriālu pārstrādā zāģbaļķus, kuru garums parasti nepārsniedz 6,5 m. Stumbrus garumo piegādātājas organizācijas, neuzturot pie tam kontaktu ar kokzāģēšanas uzņēmumu. Garumo pēc t. s. konstantās garumošanas metodes, kā rezultātā iegūst zāģbaļķus ar mazu garumu, bet lielu diametru izkliedi. Lai iegūtu vajadzīgā platuma zāģmateriālus, zāģbaļķi jāzāģē galvenokārt pēc brusošanas paņēmiena		Kā izejmateriālu pārstrādā stumbrus ar atgarumotām galotnēm un pusstumbrus. Stumbru garums sasniedz 18 un pat 20 m. Stumbrus un pusstumbrus garumo kokzāģēšanas uzņēmumā brāķera vadībā, lietojot variāblo garumošanas metodi. Garumošanas rezultātā iegūst zāģbaļķus ar mazu diametru, bet samērā lielu ga-



44. att. Pēc ziemeļu tehnoloģijas strādājoša kokzāģēšanas ceha pirmā stāva plāns:

1 un 2 - gateru pamati; 3 - deļu un planku galu un galiņu pārstrādāšanas (taras) nodaļa; 4 - latu un nomāju kapātājas mašīnas.



45. att. Zāgmateriālu ražošanas, lietojot modernizēto Rīgas tehnoloģiju:

1 — kracis; 2 — balķu nosviedējs; 3 — gateris P150; 4 — veltņu transportieris aiz pirmās rindas gatera; 5 — brusu pārliecējs; 6 — dalītājsliede; 7 — gateris P150; 8 — zāgmateriālu nodalītājs nazis; 9 — veltņu transportieris aiz otras rindas gatera; 10 — dalītājsliede; 11 — plaukti (kronšteinī); 12 — brāķēšanas-garumošanas galds; 13 — lūka uz zāgmateriālu šķīrotavu; 14 — šķērsripzāģis; 15 — lūka zāgmateriālu atgriezumiem; 16 — slīpumi nomāju nosviešanai; 17 — lentas transportieri; 18 — nosviedēiplaukti; 19 — ķēžu šķērstransportieris; 20 — veltņu galds — pirms divmalzāģa; 21 — divmalzāģis; 22 — lokmallatu atdalītājs; 23 — ķēžu šķērstransportieris lokmallatam; 24 — lūka lokmallatam; 25 — savācējs lentas transportieris; 26 — kracis; 27 — balķu nosviedējs; 28 — gateris P180; 29 — veltņu transportieris aiz pirmās rindas gatera P180; 30 — brusu pārliecējs; 31 — brusu fiksēšanas veltņi; 32 — gateris P180; 33 — veltņu transportieris aiz otrās rindas gatera P180; 34 — veltņu galds pirms daudzripzāģa; 35 — daudzripzāģis LI4-D-3; 36 — latu atdalītājs; 37 — veltņu transportieri; 38 — zāgmateriālu šķīrotava.

Nr. p. k.	Ziemeļu tehnoloģiskais process	Rīgas tehnoloģiskie procesi	
		modernizētais	nemodernizētais
2	Zāģbaļķus pirms zāģēšanas mizo, lietojot mizošanas mašīnas		rumu izkļiedi. Zāģēšanā plaši lieto dēļošanas metodi. Brusu galvenokārt resnos baļķus, kuru dēļošana dotu pārāk platus zāģmateriālus Zāģbaļķus nemizo, toties nemehanizēti mizo zāģmateriālu lokmalas
3	Plūsmā ietilpst divi šahveidā, t. i., divās rindās novietoti vienklaņa gateri. Baļķu nosviešana no krača, nomaļu, zāģmateriālu, lokmallatu un brusu aizvākšana mehanizēta un daļēji automatizēta. Plūsmā vienā maiņā var sazāģēt 150 līdz 200 m ³ zāģbaļķu un to apkalpo 9—12 strādnieki		Plūsmā ietilpst trīs vienā rindā novietoti divklaņa gateri. Ļoti reti divi no gateriem novietoti šahveidā. Baļķu nosviešana no krača, nomaļu, zāģmateriālu, lokmallatu un brusu aizvākšana nemehanizēta. Plūsmā vienā maiņā var sazāģēt 120 līdz 150 m ³ zāģbaļķu un to apkalpo 30—31 strādnieks
4	Perspektīvā sakarā ar gateru ražīguma palielināšanos paredzēts plūsmā ietilpstošos gaterus novietot vienā rindā un divkārtot divmalzāgu skaitu	Divmalzāga apkalpes atbrivošana no nomaļu atlasīšanas, zāģmateriālu brāķēšanas u. c. operācijām ļauj plūsmā dažkārt paturēt tikai vienu divmalzāgi, neskatoties uz gateru palielināto ražīgumu	Viens divmalzāgis apkalpo trīs gaterus
5	Plūsmā ietilpstošiem gateriem ir tikai viens kracis, kas piegādā baļķus brusotājam gaterim. Tas kavē pilnā mērā izmantot brusu dēļotāja gatera ražīgumu, kas brusas	Plūsmā ietilpstošiem gateriem katram var būt savs kracis, kas ļauj plūsmu izmantot gan kā brusotāju, gan dēļotāju plūsmu	Katram plūsmā ietilpstošam gaterim ir savs kracis. Ir iespējams radīt brusu rezerves. Tas ļauj pilnā mērā izmantot kā

Nr. p. k.	Ziemeļu tehnoloģiskais process	Rīgas tehnoloģiskie procesi	
		modernizētais	nemodernizētais
	dēlojot, var strādāt ar lielākām ievirzēm kā brusotājs gateris		brusotāja, tā brusu dēlotāju gateru ražigumu
6	Nav iespējama brusu rezervju izveidošana un gateriem kļūdaini piegādāto, kā arī zāģēšanai nederīgo balķu atpakaļ transports		Ir iespējama brusu rezerves radišana un zāģēšanai nederīgo balķu atpakaļ transports
7	Neapmalotos zāģmateriālus pēc to izzāģēšanas gaterī kopā ar garajiem nomajiem nodala no apmalotiem zāģmateriāliem un novirza uz divmalzāģi apmalošanai	Neapmalotos un apmalotus pēc to izzāģēšanas gaterī kopā ar garajiem nomajiem uz trim četriem brāķēšanas-garumošanas galdiem	apmalotos zāģmateriālus pēc to izzāģēšanas gaterī novirza uz vienu brāķēšanas-aizzīmēšanas galdu un pēc tam uz vienu garumošanas galdu
8	Isos nomaļus automātiski atdala no zāģmateriāliem tūlīt pēc to izzāģēšanas gaterī Garos nomaļus kopā ar neapmalotiem zāģmateriāliem novirza pie divmalzāģa. Divmalzāģa apkalpe atdala nomaļus no zāģmateriāliem un novirza nomaļus uz nomaļu garumošanas un tālākas pārstrādāšanas mašīnām. Visiem neapmalotiem zāģmateriāliem jāvirzās caur divmalzāģi, arī tiem, kuru apmalošana nav nepieciešama	Garie nomaļi kopā ar apmalotiem un neapmalotiem zāģmateriāliem nonāk uz brāķēšanas - garumošanas galdiem. Kā zāģmateriālus, tā nomaļus garumo. Pēdējos sadala malkas un lietkoksnes nomaļos. Neapmalotos un apmalotos zāģmateriālus, kā arī nomaļus savstarpēji atdala, novirzot apmalotos zāģmateriālus uz šķirotavu, neapmalotos uz divmalzāģi, bet nomaļus uz nomaļu pārstrādāšanas mašīnām. Vajadzības gadījumā, apejot divmalzāģi, tieši no brāķēšanas galda uz	Garos un īsos nomaļus atdala no zāģmateriāliem tūlīt pēc to izzāģēšanas gaterī. Atdalītos nomaļus nemehānizēti nogādā pie šķērsripzāģiem un garrenripzāģiem pārstrādāšanai sikos zāģmateriālos un malkā. Uz brāķēšanas - aizzīmēšanas galda un garumošanas galda nonāk tikai apmalotie un neapmalotie zāģmateriāli

Nr. p. k.	Ziemeļu tehnoloģiskais process	Rīgas tehnoloģiskie procesi	
		modernizētais	nemodernizētais
9	Brusu dēļošanas rezultātā iegūtie apmalotie zāgmateriāli virzās uz šķirotavu, apejot divmalzāgi	šķirotavu var novirzīt arī neapmalotus zāgmateriālus	Brusu dēļošanas rezultātā iegūtie apmalotie zāgmateriāli virzās uz šķirotavu caur divmalzāgi kā caur transporta ierīci vai arī tam pāri, pa uzliekamu veltnu transportieri vai cieši blakus pa stacionāru veltnu transportieri. Pie tam pārvietošanu veic divmalzāga brigāde
10	Pie divmalzāga bez apmalojamiem zāgmateriāliem pienāk arī nomaļi un neapmalotie zāgmateriāli, kas būtu virzāmi uz šķirotavu bez apmalošanas. Tas pārslogo divmalzāgi un izraisa sastrēgumus, kas neļauj pilnā mērā izmantot gateru ražīgumu. Tādēļ perspektīvā paredzēts divkāršot plūsmas divmalzāgu skaitu vai arī divās plūsmās likt 3 divmalzāgus	Pie divmalzāga pienāk tikai apmalojamie zāgmateriāli, kas novērš tā pārslodzi un neracionālu izmantošanu	Divmalzāgi dažkārt neracionāli izmanto kā apmaloto zāgmateriālu transporta ierīci
11	Divmalzāga apkalpe zāgmateriālus apmalo, nesāņemot brāķera norādījumus, kā šī operācija būtu vislabāk veicama. Apzāģējot iepriekš nesagarumotus likus un stipri rauktus zāgmateriālus, rodas biezas lātas, kurās zūd daudz lietkoksnes. Divmalzāgi apmalotie materiāli nonāk uz	Divmalzāga apkalpe apmalo zāgmateriālus atbilstoši brāķera atzīmēm uz zāgmateriālu platām skaldnēm. Tā kā likie un stipri rauktie zāgmateriāli pirms apmalošanas ir sagarumoti, tad apmalošanas gaitā lātas aiziet minimāls lietkoksnes daudzums. Divmalzāgi apmalotie zāgmateriāli nonāk zāgmateriālu šķirotavā	

Nr. p. k.	Ziemeļu tehnoloģiskais process	Rīgas tehnoloģiskie procesi	
		modernizētais	nemodernizētais
12	garumošanas galdiem un pēc tam zāgmateriālu šķirotavā		Pārstrādājot kā izejmateriālus stumbrus un pusstumbrus, lielāko daļu zāgmateriālu iegūst ar tīriem, veselīgiem galiem, kas nav jāatzāģē
13	Brāķeris strādā šķirotavā un nosaka visas apstrādes operācijas izgājušo zāgmateriālu šķiras. Tas nedod iepriekš norādījumus nedz apmalotājiem, nedz garumotājiem par to, kā šīs operācijas jāveic	Brāķera darba vieta atrodas pie pirmā darba galda aiz gatera. Brāķeris aplūko no visām pusēm katru gateri izzāģēto zāgmateriālu vienību un nosaka, vai zāgmateriāls jāgarumo un kurā vietā Palīgstrādniekam piepalīdzot, brāķeris pats veic zāgmateriālu garumošanu. Kopā ar palīgstrādnieku tas atdala apmalojamos zāgmateriālus no neapmalojamiem un no nomaļiem. Uz divmalzāģi tas novirza tikai apmalojamos zāgmateriālus. Brāķeris nenosaka iepriekš zāgmateriālu šķiru un sortimentu. Sortimentu un šķiru noteic brāķeris šķirotavā	Brāķeris tikai zāgmateriālus aizzīmē, Skaldņu aplūkošanai nepieciešamo zāgmateriālu apgriešanu veic divi palīgstrādnieki. Ar krāsainu krītu uz skaldnēm brāķeris atzīmē garumošanas vietas un apmalšanas platumu. Tas iepriekš nosaka arī neapmaloto zāgmateriālu sortimentu un šķiru, neredzot ar lokmalām vēl pilnīgi nosegtās zāgmateriālu šaurās skaldnes. Zāgmateriālus pāršķiro pirms uzkrāšanas žūšanas krautnē

Izmēģinājumi, ko 1965. gadā rūpnīcā «Ventpils koks» veica Latvijas Zinātniskās pētniecības Mežsaimniecības problēmu institūta darbinieki kopā ar ЦНИИМОД pārstāvjiem, pierādīja, ka, ražojot pēc nemodernizētās Rīgas kokzāģēšanas tehnoloģijas eksporta zāgmateriālus, to iznākums no neapmalotiem zāgmateriāliem pēc kubatūras ir par 7,7%, bet naudas izteiksmē par 4,6% lielāks, nekā

tas ir, lietojot ziemeļu kokzāģēšanas tehnoloģiju. Tā kā neapmalotie zāgmateriāli, kas rodas, balķus brusojot un brusas dēļojot, sastāda aptuveni 35—40% visu zāgmateriālu, tad kopējais zāgmateriālu iznākuma pieaugums, ražojot tos pēc nemodernizētās Rīgas kokzāģēšanas tehnoloģijas, ir pēc kubatūras par 2,7 līdz 3,1%, bet pēc vērtības — naudas izteiksmē par 1,6—1,8% lielāks nekā pēc ziemeļu kokzāģēšanas tehnoloģijas.

Kokapstrādes kombināta «Milgrāvis» Voleru cehs, kurš ražo eksporta zāgmateriālus pēc modernizētās Rīgas kokzāģēšanas tehnoloģijas, zāģējot balķus, kuru vidējais diametrs $d=19,7$ cm, 1965. gadā ieguva 61,3% apmaloto zāgmateriālu. Turpretī Arhangeļskas kokzāģētavas, kas strādā pēc ziemeļu kokzāģēšanas tehnoloģijas, zāģējot tāda paša izmēra zāģbalķus, tajā pašā laikā ieguva tikai 56—57% apmaloto eksporta zāgmateriālu, t. i., par 4—5% mazāk. Pēc iepriekš minētā var secināt par neapšaubāmām Rīgas kokzāģēšanas tehnoloģiskā procesa priekšrocībām salīdzinājumā ar ziemeļu kokzāģēšanas tehnoloģisko procesu. Tādēļ Valsts kokrūpniecības uzņēmumu projektēšanas institūts ГИПРОДРЕВ savos jaunākos kokzāģētavu projektos ietver Rīgas kokzāģēšanas tehnoloģijas elementus.

RAŽOŠANAS PROGRAMMAS ISTENOŠANAI NEPIECIESAMĀ MASINU SKAITA UN MEHĀNISMU APREĶINS

Ražošanas programmas tehniskā izpilde ir atkarīga:
a) no izejmateriālu-zāģbalķu sugas, izmēriem, kvalitātes un daudzuma;

b) no zāgmateriālu specifikācijas un daudzuma;

c) no zāģēšanas starpproduktu un atlikumu veida un daudzuma;

d) no zāģēšanas mašīnu un transporta ierīču veida;

e) no izejmateriālu bāzes apjoma un paredzamā bāzes pastāvēšanas ilguma.

Zinot zāģēšanas operāciju apjomu un atsevišķu zāģēšanas mašīnu ražīgumu, vispirms aprēķina nepieciešamo mašīnu skaitu. Pēc tam nosaka materiālu transporta ierīču veidus un aprēķina to skaitu un ātrumus. Mašīnu un ierīču veidam, ražīgumam un skaitam jābūt tādām, lai to nosloojums būtu pietiekami pilnīgs un vienmērīgs.

Plūsmas pirmā mašīna, kas iesāk zāģēšanu, var būt gateris, ripzāģmašīna vai lentas zāģmašīna. Šī mašīna nosaka plūsmas tempus. Visbiežāk plūsmas pirmā mašīna ir gateris, kas tad arī nosaka koku zāģēšanas ceļa darba tempus un ražīgumu. Pārējām zāģēšanas mašīnām un transporta ierīcēm jābūt ar tādu ražīgumu vai caurlaides spēju, kas dod iespēju maksimāli izmantot gatera ražīgumu un izveidot vienmērīgi funkcionējošu zāģēšanas plūsmu.

Ražošanas programmas izpildei nepieciešamā gateru skaita noteikšana

Lai precīzi aprēķinātu ražošanas programmas izpildei nepieciešamo gatera maiņu un gateru skaitu, vispirms jā-sastāda zāģbaļķu sazāģēšanas plāns (zāģkopu plāns). Plānu sastādot, noskaidro, kā un ar cik zāģiem zāģējama ikviena zāģbaļķu diametra pakāpe. Pieņemot zāģēšanai konkrētu gatera tipu un marku, tālāk katrai diametra pakāpei nosaka ievirzes lielumu — Δ (mm) uz gatera vārpstas vienu apgriezību. Pēc ievirzes lieluma noteikšanas aprēķina gatera ražīgumu, izsakot to maiņā sazāģēto zāģbaļķu kubikmetros. Dalot katrā diametra pakāpē ietilpstošo zāģbaļķu kubatūru ar atbilstošo gatera maiņas ražīgumu, aprēķina gatera maiņu skaitu, kāds nepieciešams, lai sazāģētu diametru pakāpēs ietilpstošos baļķus. Saskaitot kopā pa diametru pakāpēm aprēķinātās gateru maiņas, aprēķina kopējo maiņu skaitu, kāds nepieciešams visu zāģbaļķu specifikācijā ietilpstošo baļķu sazāģēšanai. Zinot, cik maiņu nepieciešams, lai sazāģētu visus specifikācijā ietilpstošos zāģbaļķus, un cik maiņu konkrētā laika posmā, piemēram, gadā, iespējams nostrādāt ar vienu gateri, dalot aprēķina uzstādāmo gateru skaitu.

Ražošanas programmas veikšanai nepieciešamā gateru skaita aprēķinu var vienkāršot, ja nesastāda zāģēšanas plānu visām baļķu diametra pakāpēm, bet tikai vidējam baļķim*, kas pārstāv visu diametru zāģbaļķu kopu.

P i e m ē r s. Zāģējot 286 dienas gadā, jāsazāģē 250 000 kubikmetru skujkoku zāģbaļķu. Noteikt zāģēšanas pro-

* Kā aprēķināt vidējā baļķa izmērus, skat. J. Svarāns «Zāģbaļķu un zāģmateriālu brāķēšana» LVI, R., 1958, 113. lpp.

grammas veikšanai nepieciešamo gateru ПД50 un ПД75 skaitu, ja vidējā balķa diametrs $d=22$ cm, garums $l=6$ m, bet kubatūra $q=0,28$ m³ un tas zāģējams ar brusošanas zāģkopu: 16—19—150—19—16, bet brusa dēļojama ar zāģkopu: 13—19—19—50—50—19—19—13. No zāģkopas izriet, ka ikviena balķa sazāģēšanas rezultātā rodas 12 dēļi un plankas, kā arī 4 nomaļi.

Lai noteiktu ražošanas programmas veikšanai nepieciešamo gateru skaitu, ir jāzina gatera maiņas ražīgums. Pēdējā noteikšanai ir jānosaka ievirze (mm) uz gatera vārpstas vienu apgriezieni. Pieņemot, ka zāģēšana notiek ar zāģiem, kuru zobi zāģa ceļa izveidošanai nav placināti, bet locīti, ievirzes noteikšanai ir jālieto 7. tabula. Šīs tabulas 7. ailes un 5. rindas krustpunktā nolasāms, ka 22 cm resni balķi, ja no tiem zāģējamas 160 mm biezas brusas, zāģējami ar 27 mm ievirzēm, bet pirmās rindas un 4. ailes krustpunktā nolasāms, ka 16 cm resni balķi, kā arī 16 cm biezas brusas dēļojamas ar 31 mm lielām ievirzēm. Šīs ievirzes kā tuvākās ir jāpieņem arī 150 mm biezas brusas izzāģēšanai un dēļošanai. Tā kā tabulā sniegti ieviržu lielumi gateriem ar 500 mm lielu ietvara gājienu, bet gateriem ПД50 un ПД75 ietvara gājiens ir 600 mm, tad tabulā nolasītās ievirzes ir jāpalielina $(600 : 500) = 1,2$ reizes. Tā kā zāģēšanas praksē ir pierādījies, ka tabulas ievirzes var palielināt vēl par 10% vai 1,1 reizi, tad gateri maiņas ražīguma noteikšanai balķu brusošanai ir jāparedz $27 \text{ mm} \times 1,2 \times 1,1 = 35,64$ mm, vai noapaļojot 36 mm lielas ievirzes, bet brusu dēļošanai — $31 \text{ mm} \times 1,2 \times 1,1 = 40,92$ mm, vai noapaļojot — 41 mm lielas ievirzes.

Pēc ieviržu lieluma noteikšanas gateru maiņas ražīgumu var noteikt saskaņā ar gateru ražīguma formulu. Gaterim ПД50 tā ir, balķus brusojot.

$$A = \frac{\Delta \cdot n \cdot T \cdot k}{1000 \cdot l} = \frac{36 \cdot 360 \cdot 420 \cdot 0,93}{1000 \cdot 6} = 843,69 \text{ [gab./maiņā]}$$

vai noapaļojot 844 gab./maiņā, vai, izsakot kubikmetros: $0,28 \text{ m}^3 \times 844 = 236,32 \text{ m}^3/\text{maiņā}$, noapaļojot — $236 \text{ m}^3/\text{maiņā}$. Gatera ПД75 maiņas ražīgums, balķus brusojot, ir

$$A = \frac{\Delta \cdot n \cdot T \cdot k}{1000 \cdot l} = \frac{36 \cdot 320 \cdot 420 \cdot 0,93}{1000 \cdot 6} = 749,95 \text{ [gab./maiņā]}$$

vai noapaļojot 750 gab./maiņā, vai izsakot ražīgumu kubikmetros — $0,28 \text{ m}^3 \times 750 = 210 \text{ m}^3/\text{maiņā}$.

Ja pieņem, ka brusu dēlotājiem gateriem nav individuālu kraču, tad šo gateru ievirzes jāpieņem vienlīdzīgas brusotāju gateru ievirzēm. Zāģējot ar 100% brusošānu, gateru ПД50 pāris, strādājot kopā ar gateru, ПД75 pāri divās maiņās, diennaktī kopā var sazāģēt $(236 + 210) \cdot 2 = 892 \text{ m}^3$ zāģbaļķu. Gadā, t. i., 286 dienās, abi gateru pāri, strādājot divās maiņās, sazāģēs $892 \text{ m}^3 \times 286 = 255\,112 \text{ m}^3$ zāģbaļķu. Tā kā ražošanas programma ir $250\,000 \text{ m}^3$ zāģbaļķu, tad tās izpildīšanai nepieciešami divi gateru pāri. Cehā jāuzstāda pavisam 4 gateri: divi gateri ПД50-3, viens ПД75-6 un viens gateris ПД75-7. No pirmajiem diviem gateriem, kas veido vienu efektīvo gateri, un pārējām mašīnām, kas seko aiz gateriem, jāizveido viena zāģēšanas plūsma, bet no otriem diviem, kas veido otro efektīvo gateri, — analogiski — otrā plūsma.

Nepieciešamā brāķēšanas-garumošanas un brāķēšanas-aizzīmēšanas mezglu skaita noteikšana

Brāķēšanas-garumošanas un brāķēšanas-aizzīmēšanas mezglu skaits ir atkarīgs no mezglu ražīguma, bet pēdējais — no mezgla darba organizācijas, brāķējamo un garumojamo zāģmateriālu biezuma, platuma, garuma, šķērszāģējumu skaita, garumošanas precizitātes, mezgla apkalpes veiklības un pieredzes.

Brāķēšanas-garumošanas un brāķēšanas-aizzīmēšanas mezglu ražīgumu sīki pētījis E. Miķītis. Tā izpētītie mezglu varianti un formulas ražīguma noteikšanai apkopoti 29. tabulā. Formulas dod iespēju aprēķināt vienā minūtē brāķējamo un garumojamo zāģmateriālu skaitu n atkarībā no to biezuma — c , platuma b un garuma l .

Izmantojot 29. tabulā sniegtās formulas, var sastādīt tabulas, kurās redzams, kā konkrēti izmainās minūtē apstrādājamo zāģmateriālu skaits atkarībā no zāģmateriālu dimensiju izmaiņām, kā arī vienas kādas konkrētu izmēru zāģmateriālu vienības apstrādei nepieciešamo sekunžu skaits. 30. tabulā doti šie dati par brāķēšanas-garumošanas mezglu nemodernizētajam Rīgas kokzāģēšanas tehnoloģiskam procesam (I. variants). 31. tabulā doti analogi dati par brāķēšanas-garumošanas mezglu modernizētajam

Rīgas kokzāģēšanas tehnoloģiskajam procesam (4. variants), bet 32. tabulā doti dati par brāķēšanas-aizzīmēšanas mezglu ziemeļu tehnoloģiskam procesam (6. variants).

29. tabula

BRAĶĒŠANAS-GARUMOŠANAS UN BRAĶĒŠANAS-AIZZĪMĒŠANAS
MEZGLU VEIDI UN TĒ RAZĪGUMA NOTEIKŠANAS FORMULAS

Variants	Brāķēšanas-garumošanas un brāķēšanas-aizzīmēšanas mezgla darba organizācijas raksturojums	Mezgla ražīguma noteikšanas formula, gab/min
1	<p>Nemodernizētā Rīgas kokzāģēšanas tehnoloģiskā procesa variants. Kā neapmalotos, tā apmalotos zāgmateriālus vienu pēc otra divi palīgstrādnieki novieto uz brāķergalda. Brāķeris, stāvot pret galda vidu, zāgmateriālu kustībā apskata. Zāgmateriālam virzoties plūsmas virzienā, brāķeris uz tā vispirms ar krāsainu kritu atzīmē zāgmateriāla gala atzāģēšanas vietu, pēc tam griezuma vietu, kurā zāgmateriālu sadala divos gabalos, zāgmateriāla šķiru un sortimentu un beidzot otrā gala atzāģēšanas vietu. Garumošanas galda apkalpe, kas sastāv no šķērszāģa vadītāja un diviem palīgstrādniekiem, apzāģē zāgmateriāla galus un tos sagarumo atbilstoši brāķera atzīmēm. Mezgla ražīguma formula izvesta, pieņemot, ka visiem zāgmateriāliem apzāģē abus galus, bet pusi zāgmateriālu vēl pārzāģē divās daļās</p>	$n = \frac{240}{\sqrt[4]{c} \cdot \sqrt[3]{b} \cdot \sqrt{l}} \quad (80)$
2	<p>Zāgmateriāli pa šķērstransportieri nonāk pie brāķēšanas-garumošanas galda, kas apgādāts ar vienu šķērsripzāģi. Zāgmateriālu lūkas galdam nav. Galdu apkalpo brāķeris un šķērsripzāģa vadītājs. Uz šķērstransportiera plauktiem (kronšteiniem) nonākušo zāgmateriālu brāķeris ar zāģa vadītāju novieto uz galda. Brāķeris zāgmateriālu iedala garumošanai un abu galu atgriešanai, bet šķērsripzāģa vadītājs garumo un apzāģē abus galus. Pēc garumošanas un abu galu apzāģēšanas zāgmateriālu gareniski pārbida uz lentas vai veltnu garentransportieri ar vienu mehāniski piedzenamu veltni. Mezgla ražīguma formula izvesta, pieņemot, ka visiem zāgmateriāliem apzāģē abus galus, bet pusi zāgmateriālu pārzāģē divās daļās</p>	$n = \frac{190}{\sqrt[4]{c} \cdot \sqrt[3]{b} \cdot \sqrt{l}} \quad (81)$

Variants	Brāķēšanas-garumošanas un brāķēšanas-aizmēšanas mezglā darba organizācijas raksturojums	Mezglā ražīguma noteikšanas formula, gab/min
3	<p>Zāgmateriāli pa šķērstransportieri nonāk pie brāķēšanas-garumošanas galda, kas apgādāts ar diviem šķērsripzāģiem un lūku zāgmateriālu iesviešanai. Galda garums aptuveni 7,5 m. Zāģi novietoti galda galos, bet lūka zem šķērstransportiera plauktiem. Galdam nav ne lentas, ne veltņu garentransportiera. Galdū apkalpo brāķeris un tā paligs, kuri strādā katrs pie sava šķērsripzāģa.</p> <p>No šķērstransportiera plauktiem visiem ņemtiem zāgmateriāliem apzāģē tikai abus galus, pēc tam zāgmateriālu bez garumošanas iemet lūkā zem plauktiem. Zāgmateriāla garums mezglā ražīguma noteikšanas formulā nav uzrādīts, jo tas ražīgumu konkrētā gadījumā neietekmē. Tas tādēļ, ka gari zāgmateriāli ir gan mazāk jābīda pa galdū pa labi un pa kreisi, lai apzāģētu galus, nekā īsi zāgmateriāli, tomēr garus zāgmateriālus iesviest lūkā ir grūtāk nekā īsos</p>	$n = \frac{125}{\sqrt[4]{3} \cdot \sqrt{b}} \quad (82)$
4	<p>Zāgmateriāli pa šķērstransportieri nonāk pie brāķēšanas-garumošanas galda, kas apgādāts ar diviem šķērsripzāģiem, lūku zāgmateriālu iesviešanai un lentas vai veltņu garentransportieri ar vienu mehāniski piedzenamo veltņi zāgmateriālu gareniskai aizvākšanai no brāķēšanas-garumošanas galda. Galda garums 7,5 m, zāģi novietoti galda galos, bet lūka zem šķērstransportiera plauktiem. Galdū apkalpo brāķeris un tā paligs, kas strādā katrs pie sava šķērsripzāģa. Zāgmateriāliem apgriez ne tikai abus galus, bet tos arī garumo. Mezglā ražīguma formula izvesta, pieņemot, ka pusi zāgmateriālu pārgriez divās daļās</p>	$n = \frac{180}{\sqrt[4]{3} \cdot \sqrt{b} \cdot \sqrt{l^2}} \quad (83)$
5	<p>Zāgmateriāli pa šķērstransportieri nonāk pie brāķēšanas-garumošanas galda, kas apgādāts ar vienu šķērsripzāģi, lūku zāgmateriālu iesviešanai un lentas vai veltņu garentransportieri ar vienu mehāniski piedzenamu veltņi zāgmateriālu gareniskai aizvākšanai. Zāgmateriālu galus neapzāģē, bet pusi zāgmateriālu pārzāģē divās daļās, kā arī apgriez zāgmateriālu lokanos karogveida galus</p>	$n = \frac{250}{\sqrt[4]{3} \cdot \sqrt{b} \cdot \sqrt{l^2}} \quad (84)$

Variants	Brākšanas-garumošanas un brākšanas-aizzīmēšanas mezgla darba organizācijas raksturojums	Mezgla ražīguma noteikšanas formula, gab/min
6	<p>Zāgmateriāli pa šķērstransportieri nonāk pie brākšanas-aizzīmēšanas galda. Galds apgādāts tikai ar lūku aizzīmēto zāgmateriālu iesviešanai. Tā garums aptuveni 7,5 m.</p> <p>Galdu apkalpo brāķeris un tā palīgs, kas tikai iedala zāgmateriālus garumošanai. Lūka zāgmateriālu iesviešanai atrodas zem šķērstransportiera plauktiem. Lai atvieglotu zāgmateriālu iedalīšanu, apkalpei tuvākai galdam lai piestiprināts mērlineāls. Zāgmateriālu iedalīšanu apkalpe veic ar precizitāti ± 50 mm</p>	$n = \frac{320}{\sqrt{c} \cdot \sqrt{b} \cdot \sqrt{l^2}} \quad (85)$

Uz brāķergalda vienā minūtē apstrādājamo zāgmateriālu vienību skaits tabulās uzrādīts skaitītājā, bet laika patēriņš vienas vienības apstrādei — saucējā.

Lai noskaidrotu aiz gateriem plūsmā uzstādāmo brākšanas-garumošanas galdu skaitu, jānosaka maksimālais zāgmateriālu vienību skaits, ko minūtē var producēt katrā zāģēšanas plūsmā, kā arī šo vienību sastāvs.

Pieredze rāda, ka 16 cm resnus baļķus gateros ПД50 var zāģēt, ja ievirze ir 60 mm liela. Tādā gadījumā šo gateru plūsmā vienā minūtē var sazāģēt

$$A = \frac{\Delta \cdot n \cdot k}{1000 \cdot l} = \frac{60 \cdot 360 \cdot 0,93}{1000 \cdot 6} = 3,35 \text{ baļķus.}$$

Ja 16 cm resnus baļķus zāģē ar brusošanas zāģkopu 16—16—100—16—16, bet brusu dēlo ar dēlošanas zāģkopu 16—16—50—50—16—16, tad no katra baļķa rodas 2 apmalotas plankas, 8 neapmaloti dēļi un 4 nomaļi. Bet minūtē gateru ПД50 plūsma producēs $(2+8+4) \cdot 3,35 = 47$ vienības, no tām 34 dēļus un plankas un 13 nomaļus.

Zāgmateriālu vienību aptuvena specifiskācija, kas izriet no zāģkopām un baļķa diametra, kā arī laika patēriņš zāgmateriālu brākšanai un garumošanai vai aizzīmēšanai atkarībā no brākšanas varianta doti 33. tabulā.

Uzstādīšanai nepieciešamo brāķergaldu skaita noteikšanai sekunžu kopskaits, kas nepieciešams visu gateros vienas minūtes laikā izzāģēto zāgmateriālu apstrādei, ir jādala ar 60. Tādā gadījumā atbilstoši pirmā, ceturta un

BRĀĒŠANAS-GARUMOSANAS MEZGLĀ RAZIGUMS.

<i>c</i>		16—20				20—30			
		4	5	6	7	4	5	6	7
<i>b</i>	<i>l</i>								
	100—150		$\frac{11,7}{5,1}$	$\frac{10,4}{5,8}$	$\frac{9,5}{6,3}$	$\frac{8,5}{7,1}$	$\frac{10,8}{5,6}$	$\frac{9,7}{6,2}$	$\frac{8,8}{6,8}$
150—200		$\frac{10,4}{5,8}$	$\frac{9,4}{6,4}$	$\frac{8,5}{7,1}$	$\frac{7,9}{7,6}$	$\frac{9,6}{6,2}$	$\frac{8,9}{6,7}$	$\frac{7,9}{7,6}$	$\frac{7,3}{8,2}$
200—250		$\frac{9,2}{6,5}$	$\frac{8,2}{7,3}$	$\frac{7,5}{8,0}$	$\frac{6,9}{8,7}$	$\frac{8,8}{6,8}$	$\frac{7,9}{7,6}$	$\frac{7,2}{8,3}$	$\frac{6,7}{9,0}$
250—300		$\frac{8,6}{7,0}$	$\frac{7,7}{7,8}$	$\frac{7,0}{8,6}$	$\frac{6,5}{9,2}$	$\frac{8,3}{7,2}$	$\frac{7,4}{8,1}$	$\frac{6,8}{8,8}$	$\frac{6,2}{9,7}$

BRĀĒŠANAS-GARUMOSANAS MEZGLĀ RAZIGUMS.

<i>c</i>		16—20				20—30			
		4	5	6	7	4	5	6	7
<i>b</i>	<i>l</i>								
	100—150		$\frac{10,0}{6,0}$	$\frac{9,2}{6,5}$	$\frac{8,6}{7,0}$	$\frac{8,1}{7,4}$	$\frac{9,2}{6,5}$	$\frac{8,4}{7,1}$	$\frac{7,9}{7,6}$
150—200		$\frac{8,9}{6,7}$	$\frac{8,1}{7,4}$	$\frac{7,6}{7,9}$	$\frac{7,2}{8,3}$	$\frac{8,3}{7,2}$	$\frac{7,6}{7,9}$	$\frac{7,1}{8,5}$	$\frac{6,6}{9,1}$
200—250		$\frac{8,3}{7,2}$	$\frac{7,5}{8,0}$	$\frac{7,1}{8,5}$	$\frac{6,6}{9,1}$	$\frac{7,6}{7,9}$	$\frac{6,9}{8,7}$	$\frac{6,5}{9,2}$	$\frac{6,1}{9,9}$
250—300		$\frac{7,7}{7,8}$	$\frac{7,1}{8,5}$	$\frac{6,6}{9,1}$	$\frac{6,2}{9,7}$	$\frac{7,1}{8,5}$	$\frac{6,5}{9,2}$	$\frac{6,1}{9,9}$	$\frac{5,7}{10,5}$

30. tabula

STRĀDĀJOT UZ TĀ PĒC 1. VARIANTA $\left(n = \frac{240}{\sqrt[4]{c} \cdot \sqrt[3]{b} \cdot \sqrt{l}}\right)$

30—40				40—50				50—60			
4	5	6	7	4	5	6	7	4	5	6	7
$\frac{9,8}{6,1}$	$\frac{8,8}{6,8}$	$\frac{8,0}{7,5}$	$\frac{7,4}{8,1}$	$\frac{9,3}{6,5}$	$\frac{8,3}{7,2}$	$\frac{7,6}{7,9}$	$\frac{7,0}{8,6}$	$\frac{8,8}{6,8}$	$\frac{7,9}{7,6}$	$\frac{7,2}{8,3}$	$\frac{6,7}{9,0}$
$\frac{8,8}{6,8}$	$\frac{7,9}{7,6}$	$\frac{7,2}{8,3}$	$\frac{6,7}{9,0}$	$\frac{8,3}{7,2}$	$\frac{7,5}{8,0}$	$\frac{6,8}{8,8}$	$\frac{6,3}{9,5}$	$\frac{7,9}{7,6}$	$\frac{7,1}{8,5}$	$\frac{6,4}{9,4}$	$\frac{6,0}{10,0}$
$\frac{8,1}{7,4}$	$\frac{7,2}{8,3}$	$\frac{6,6}{9,1}$	$\frac{6,1}{9,8}$	$\frac{7,6}{7,9}$	$\frac{6,8}{8,8}$	$\frac{6,2}{9,7}$	$\frac{5,8}{10,3}$	$\frac{7,2}{8,3}$	$\frac{6,4}{9,4}$	$\frac{5,9}{10,1}$	$\frac{5,5}{10,9}$
$\frac{7,6}{7,9}$	$\frac{6,8}{8,8}$	$\frac{6,2}{9,7}$	$\frac{5,7}{10,5}$	$\frac{7,1}{8,5}$	$\frac{6,4}{9,4}$	$\frac{5,8}{10,3}$	$\frac{5,4}{11,1}$	$\frac{6,8}{8,8}$	$\frac{6,1}{9,8}$	$\frac{5,5}{10,9}$	$\frac{5,1}{11,7}$

31. tabula

STRĀDĀJOT UZ TĀ PĒC 4. VARIANTA $\left(n = \frac{180}{\sqrt[4]{c} \cdot \sqrt[3]{b} \cdot \sqrt{l^2}}\right)$

30—40				40—50				50—60			
4	5	6	7	4	5	6	7	4	5	6	7
$\frac{8,5}{7,1}$	$\frac{7,8}{7,7}$	$\frac{7,3}{8,2}$	$\frac{6,8}{8,8}$	$\frac{8,0}{7,5}$	$\frac{7,3}{8,2}$	$\frac{6,8}{8,8}$	$\frac{6,4}{9,4}$	$\frac{7,6}{7,9}$	$\frac{6,9}{8,7}$	$\frac{6,5}{9,2}$	$\frac{6,1}{9,9}$
$\frac{7,6}{7,9}$	$\frac{6,9}{8,7}$	$\frac{6,5}{9,2}$	$\frac{6,1}{9,9}$	$\frac{7,1}{8,5}$	$\frac{6,5}{9,2}$	$\frac{6,1}{9,9}$	$\frac{5,8}{10,3}$	$\frac{6,8}{8,8}$	$\frac{6,2}{9,7}$	$\frac{5,8}{10,3}$	$\frac{5,5}{10,9}$
$\frac{7,0}{8,6}$	$\frac{6,3}{9,5}$	$\frac{6,0}{10,0}$	$\frac{5,6}{10,8}$	$\frac{6,6}{9,1}$	$\frac{6,0}{10,0}$	$\frac{5,6}{10,8}$	$\frac{5,4}{11,1}$	$\frac{6,3}{9,5}$	$\frac{5,7}{10,5}$	$\frac{5,3}{11,2}$	$\frac{5,0}{12,0}$
$\frac{6,6}{9,1}$	$\frac{6,0}{10,0}$	$\frac{5,5}{10,9}$	$\frac{5,3}{11,2}$	$\frac{6,1}{9,9}$	$\frac{5,6}{10,7}$	$\frac{5,3}{11,3}$	$\frac{4,9}{12,2}$	$\frac{5,8}{10,3}$	$\frac{5,3}{11,3}$	$\frac{5,0}{12,0}$	$\frac{4,7}{12,8}$

BRĀĶESANAS-AIZZĪMĒŠANAS MEZGLA RAZĪGUMS,

c		16—20				20—30			
b	l	4	5	6	7	4	5	6	7
		100—150	$\frac{17,5}{3,4}$	$\frac{16,3}{3,7}$	$\frac{15,2}{3,9}$	$\frac{14,3}{4,2}$	$\frac{16,4}{3,7}$	$\frac{14,9}{4,0}$	$\frac{14,0}{4,3}$
150—200	$\frac{15,9}{3,8}$	$\frac{14,5}{4,1}$	$\frac{13,6}{4,4}$	$\frac{12,8}{4,7}$	$\frac{14,7}{4,1}$	$\frac{13,4}{4,5}$	$\frac{12,5}{4,8}$	$\frac{11,8}{5,1}$	
200—250	$\frac{14,7}{4,1}$	$\frac{13,4}{4,5}$	$\frac{12,5}{4,8}$	$\frac{11,8}{5,1}$	$\frac{13,5}{4,4}$	$\frac{12,3}{4,9}$	$\frac{11,5}{5,2}$	$\frac{10,8}{5,6}$	
250—300	$\frac{13,7}{4,4}$	$\frac{12,5}{4,8}$	$\frac{11,7}{5,1}$	$\frac{11,0}{5,5}$	$\frac{12,6}{4,8}$	$\frac{11,5}{5,2}$	$\frac{10,8}{5,6}$	$\frac{10,1}{5,9}$	

33. tabula

LAIKA PĀTERĪŅŠ GATERU PD50 VIENĀ MINŪTĒ
 PRODUCĒTO ZĀGMATERĪĻU APSTRADEI UZ DAŽĀDA TĪPA
 BRĀĶĒRGALDIEM

Zāgmateriāli				Laika patēriņš zāgmateriālu iedalīšanai un garumošanai, sek					
biezums, mm	platumu grupa, mm	garums, m	skaits, gab.	pēc pirmā variānta		pēc ceturta variānta		pēc sestā variānta	
				vienai vie- nībai	visām vie- nībām	vienai vie- nībai	visām vie- nībām	vienai vie- nībai	visām vie- nībām
50	100—150	6	7	7,9	55,3	8,8	61,6	5,0	35,0
16	100—150	6	27	6,3	170,1	7,0	189,0	3,9	105,3
Kopā				34	225,4	—	250,6	—	140,3

sestā brāķēšanas variantu īpatnībām ir nepieciešams:
 a) pirmajam variantam $225,4 : 60 \approx 3,75$ brāķērgaldi; b) ce-
 turtajam variantam $250,6 : 60 \approx 4,17$ brāķērgaldi, bet c) ses-
 tajam variantam $140,3 : 60 \approx 2,33$ brāķērgaldi. Faktiski pēc
 nemodernizētās Rīgas kokzāģēšanas tehnoloģijas strādā-

STRĀDĀJOT UZ TĀ PĒC 6. VARIANTA $\left(n = \frac{320}{\sqrt{c} \cdot \sqrt{b} \cdot \sqrt{l^2}}\right)$

30—40				40—50				50—60			
4	5	6	7	4	5	6	7	4	5	6	7
$\frac{15,1}{4,0}$	$\frac{13,8}{4,3}$	$\frac{12,9}{4,7}$	$\frac{12,1}{5,0}$	$\frac{14,2}{4,2}$	$\frac{12,9}{4,7}$	$\frac{12,1}{5,0}$	$\frac{11,4}{5,3}$	$\frac{13,5}{4,4}$	$\frac{12,3}{4,9}$	$\frac{11,5}{5,2}$	$\frac{10,8}{5,6}$
$\frac{13,5}{4,4}$	$\frac{12,3}{4,9}$	$\frac{11,5}{5,2}$	$\frac{10,8}{5,6}$	$\frac{12,7}{4,7}$	$\frac{11,6}{5,2}$	$\frac{10,8}{5,6}$	$\frac{10,2}{5,9}$	$\frac{12,1}{5,0}$	$\frac{11,0}{5,5}$	$\frac{10,3}{5,8}$	$\frac{9,7}{6,2}$
$\frac{12,4}{4,8}$	$\frac{11,3}{5,3}$	$\frac{10,6}{5,7}$	$\frac{10,0}{6,0}$	$\frac{11,7}{5,1}$	$\frac{10,6}{5,7}$	$\frac{10,0}{6,0}$	$\frac{9,4}{6,4}$	$\frac{11,1}{5,4}$	$\frac{10,1}{5,9}$	$\frac{9,5}{6,3}$	$\frac{8,9}{6,7}$
$\frac{11,6}{5,2}$	$\frac{10,6}{5,7}$	$\frac{10,0}{6,0}$	$\frac{9,3}{6,5}$	$\frac{10,9}{5,5}$	$\frac{10,0}{6,0}$	$\frac{9,3}{6,5}$	$\frac{8,8}{6,8}$	$\frac{10,4}{5,8}$	$\frac{9,5}{6,3}$	$\frac{8,9}{6,7}$	$\frac{8,4}{7,1}$

jošai plūsmai ir tikai viens brāķergalds un pēc ziemeļu kokzāģēšanas tehnoloģijas strādājošai plūsmai arī tikai viens brāķergalds. Pirmajā gadījumā brāķergalda un garumošanas galda brigāde, apkalpodama trīs samērā mazražīgus gaterus, kvalificēta brāķera vadībā intensīvi strādājot, savu uzdevumu var veikt. Otrajā gadījumā brāķergalda apkalpe, apkalpodama plūsmu, kurā ir viens vai divi brusošanas-dēļošanas plūsmā sajūgti augstražīgi gateri, tiek pārslogota un savu uzdevumu nespēj veikt. Dēļus un plankas brigāde sasniedz lūkā, un brāķēšanas-aizzīmēšanas galds tad pārvēršas par vienkāršu zāģmateriālu pārkraušanas punktu. Modernizētā Rīgas kokzāģēšanas tehnoloģijā, kas strādā pēc 4. varianta, plūsmā paredzēti četri brāķergaldi, kaut arī pēc aprēķina iznāk 4,17 brāķergaldi. Tā kā bez dēļiem un plankām uz brāķergalda pēc 4. brāķēšanas varianta nonāk vēl 13 nomaļi, kuru apstrādei nepieciešamas vismaz 26 sekundes, tad pēc līdzšinējā plūsmas izveidojuma, zāģējot tievos balķus, uz brāķergaldiem var rasties zāģmateriālu sastrēgumi. Brāķergaldū noslogojums ir mazāks plūsmā, kurā ietilpst gateri PD75-6 un PD75-7. Pieredze rāda, ka vislielākais zāģmateriālu vienību skaits šeit rodas, zāģējot 20 cm resnus zāģbalķus, ja ievirze ir 50 mm liela uz katru gatera vārpstas

apgriezīenu. Tādā gadījumā šo gateru plūsmā minūtē var sazāģēt

$$A = \frac{\Delta \cdot n \cdot k}{1000 \cdot l} = \frac{50 \cdot 320 \cdot 0,93}{1000 \cdot 6} = 2,5 \text{ balķus.}$$

Ja 20 cm resnus balķus zāģē ar brusošanas zāģkopu 19—25—120—25—19, bet brusu dēļo ar dēļošanas zāģkopu 19—19—75—75—19—19, tad tāpat kā pirmajā gadījumā no katra balķa rodas divas apmalotas plankas, 8 neapmaloti dēļi un 4 nomaļi. Taču vienā minūtē producējamo vienību kopskaits ir mazāks: $(2+8+4) \cdot 2,5 = 35$ vienības, no tām 25 dēļi un plankas.

Zāģmateriālu vienību aptuvena specifiskācija, kā arī dažādiem brāķēšanas variantiem atbilstoši laika patēriņi doti 34. tabulā.

34. tabula

LAIKA PATERIŅŠ GATERU PD75 VIENĀ MINŪTE
PRODUCETO ZĀĢMATERIĀLU APSTRĀDEI UZ DAŽĀDA TIPA
BRĀĶERGALDIEM

Zāģmateriāli				Laika patēriņš zāģmateriālu fedalīšanai un garumošanai, sek					
biezums, mm	platuma grupas, mm	garums, m	skaits, gab.	pēc 1. varianta		pēc 4. varianta		pēc 6. varianta	
				vienai vie- nībai	visām vie- nībām	vienai vie- nībai	visām vie- nībām	vienai vie- nībai	visām vie- nībām
75	100—150	6	5	8,3	41,5	9,2	46	5,2	26,0
25	100—150	6	5	6,8	34,0	7,6	38	4,3	21,5
19	100—150	6	15	6,3	94,5	7,0	105	3,9	58,5
Kopā			25 gab.	—	170,0 sek	—	189,0 sek	—	106,0 sek

No kalkulācijas, kas analoga iepriekšējai, redzams, ka gateru PD75 plūsmā pēc pirmā varianta nepieciešami 2,83 brāķergaldi; pēc ceturtā varianta — 3,15, bet pēc 6. varianta — 1,76 brāķergaldi vai atbilstoši noapaļojot:

3, 3 un 2 gab.

Ražošanas programmas veikšanai nepieciešamo divmalzāgu skaita aprēķins

Lai noteiktu divmalzāgu skaitu, kas nepieciešams maiņas laikā izzāģēto neapmaloto zāģmateriālu apmalošana, ir jāzina viena divmalzāga maiņas ražīgums. Divmalzāga maiņas ražīgumu var aprēķināt pēc formulas

$$A = u \cdot T \cdot k_1 \cdot k_2 \left[\frac{\text{tekoši metri}}{\text{maiņa}} \right], \quad (86)$$

kur u — divmalzāga ievirzes ātrums, m/min; T — maiņas garums, min; k_1 — divmalzāga maiņas izmantošanas koeficients jeb darba laika izmantošanas koeficients, kas rāda, kādu daļu no maiņas laika divmalzāģis darbojas; k_2 — divmalzāga mašīnlaika izmantošanas koeficients, kas rāda, kāda daļa no mašīnlaika tiek izlietota tieši apmalošana (pārējais ir tukšgājieni). No formulas redzams, ka divmalzāga ražīgumu var viegli palielināt, palielinot tā ievirzes ātrumu u . Ja ievirzes ātrumu no 60 m/min palielina līdz 120 vai 180 m/min, tad mašīnas ražīgumam vajadzētu atbilstoši palielināties 2 vai 3 reizes. Taču īstenībā tā nav, jo divmalzāģi apkalpojošie strādnieki vienā minūtē spēj divmalzāģī ievirzīt tikai zināmu, ierobežotu materiālu skaitu. Tādēļ divmalzāgu ievirzes ātrumu ir lietderīgi kāpināt tikai tik ilgi, kamēr tas limitē strādnieku ražīgumu, bet, līdzko strādnieki palielinātai ievirzei vairs nespēj sekot, ievirzes ātrumu vēl tālāk kāpināt nav nekādas nozīmes.

R. Kalitijevskis divmalzāga optimālā ievirzes ātruma noteikšanai ir rekomendējis šādu formulu:

$$u = \frac{60 \cdot [l + D + (0,3 \div 0,5)]}{T - t} \text{ [m/min]}, \quad (87)$$

kur u ir optimālais divmalzāga ievirzes ātrums, m/min; l — apmalojamā zāģmateriāla garums, m; D — divmalzāga zāģu ripu diametrs, m; T — zāģmateriālu vienības apmalošana nepieciešamais laiks jeb divmalzāga darba cikls, sek; t — pārvietojamā zāģa pārstādīšanas laiks, sek.

Pētot divmalzāga ražīgumu, ЦНИИМОД darbinieki ar hronometrāžu ir konstatējuši divmalzāga apkalpošanas operāciju laika bilanci (palīglaika kopsommu un tā komponentes), ja $u = 100$ m/min un apkalpe daļēji veic arī brāķēšanas darbu (35. tabula).

DIVMALZĀGA APKALPOŠANAS CIKLA SASTĀVDAĻAS UN TO ILGUMS

Nr. p. k.	Operāciju saturs	Laiks, sekundes	
		brāķera	divmalzāga vadītāja
1	Satvert zāgmateriālu un novietot to uz divmalzāga galdā	2,00	2,00
2	Apskatīt zāgmateriālu, pagriežot ar ārējo plato skaldni uz augšu	0,75	0,75
3	Ievirzīt zāgmateriālu divmalzāgī	1,75	0,75
4	Nostādīt divmalzāga zāgus vienu no otra zāgmateriāla platumam atbilstošā atstatumā	—	1,00
Kopā		4,50	4,50

Vēl citi novērojumi liecina, ka ikviena zāgmateriāla apzāģēšanai divmalzāgī vajadzīgas 4—5 sekundes laika. Cikla ilgumu nosaka apkalpes veiklība un darba pieredze, zāgmateriālu izmēri (pirmām kārtām to garums) un smagums, zāgmateriālu piegādes veids divmalzāgim — pakās vai pa vienam, kā arī apmalošana, vadoties pēc brāķera atzīmēm vai bez tām u. c. Pieredze rāda, ka gadījumā, ja zāgmateriālus divmalzāgim piegādā neorganizētās pakās, pa šķērstransportieri kopā ar gariem nomaļiem un divmalzāga apkalpei pašai ir jāizlemj, kādā platumā pienākošie zāgmateriāli jāapmalo, kā arī jāatdala nomaļi no zāgmateriāliem — kā tas ir, ražojot zāgmateriālus pēc ziemeļu tehnoloģijas, nav nekādas nozīmes divmalzāga ievirzi kāpināt vairāk par 120 m/min. Saskaņā ar R. Kalitjevska pētījumiem optimālais ievirzes ātrums, ja cikla ilgums sastāda 4,5—5 sek, ir 100—118 m/min. Ja divmalzāga apkalpošanas cikla ilgums ir minētās 4,5—5 sekundes, tad tas nozīmē, ka caur divmalzāgī minūtes laikā var izlaist ne vairāk par $(60 : 4,5) = 13,3$ vai $(60 : 5) = 12$ zāgmateriālu vienībām. Veikli strādājoša divmalzāga apkalpe minūtes laikā apstrādā līdz 15 zāgmateriālu vienībām, patērējot uz katru vienību vidēji 4 sekundes laika. Lielākā daļa no sekundēm sakrīt ar iepriekšējā, zāgos ielaistā zāg-

materiāla apmalošanas laiku, taču ar mašīnlaiku nenosegtas uz katru zāgmateriālu vidēji paliek 1,5—2 sekundes. Šīs sekundes summējoties sastāda divmalzāga brīvgājienu kopsummu, kas nosaka mašīnlaika izmantošanas koeficienta k_2 lielumu.

Plūsmā uzstādāmo divmalzāgu skaitu var aprēķināt, izdalot plūsmā vienas minūtes laikā producējamo zāgmateriālu vienību skaitu uz divmalzāga ražīgumu, kas izteikts ar minūtē apmalojamo zāgmateriālu skaitu. Iepriekšējā nodalā ir aprēķināts, ka plūsma ar gateriem ПД50, zāģējot 16 cm resnus zāģbaļķus, minūtes laikā var producēt 29 neapmalotus dēļus un 13 nomaļus (sk. 33. tabulu un atbilstošo tekstu), bet plūsma ar gateriem ПД75 atbilstoši 20 neapmalotus dēļus un 10 nomaļus (sk. 34. tabulu). Ja nomaļus līdz divmalzāgiem neaizvirza, tad gateru ПД50 plūsmā jāuzstāda $(29 : 15) = 2$ divmalzāgi, bet gateru ПД75 $(20 : 15) = 1,3$ divmalzāgi. Tā kā ne katra divmalzāga apkalpe spēj apzāģēt 15 zāgmateriālus minūtē, tad ЦНИИМОД uzskata, ka vienā gateru ПД50 plūsmā uzstādāmi divi divmalzāgi, bet divām gateru ПД75 plūsmām — trīs divmalzāgi.

RAZĒŠANAS PROGRAMMAS ĪSTENOŠANAI NEPIECIESAMO TRANSPORTA IERICU DARBA NOSACĪJUMI UN TO ĀTRUMA NOTEIKŠANA

Baļķu garentransportiera (krača) ķēdes kustības ātruma noteikšana un normālas darbības noteikumi

Lai kracis varētu nodrošināt nepārtrauktu gatera darbu, tā ķēdes kustības ātrumam jābūt vienādam vai lielākam par baļķu zāģēšanas maksimālo ātrumu gaterī saskaņā ar formulām

$$V_{kr} \geq U'_{max} \quad (88)$$

vai

$$V_{kr} = k_{kr} U'_{max}, \quad (89)$$

kur V_{kr} — krača ķēdes pārvietošanās ātrums, m/sek;
 U'_{max} — 1. rindas (brusotāja) gatera baļķu lielākais zāģēšanas ātrums, m/sek;
 k_{kr} — krača ķēdes kustības ātruma palielināšanās jeb krača ķēdes ātruma rezerves koeficients.

Zinot maksimālo ievirzi $-\Delta_{\max}$ un gatera vārpstas apgriezību skaitu minūtē $-n$, U'_{\max} var aprēķināt pēc formulas

$$U'_{\max} = \frac{\Delta_{\max} \cdot n}{1000 \cdot 60} \text{ [m/sek]}. \quad (90)$$

Krača ķēdes kustības ātrums var būt vienlīdzīgs balķu zāģēšanas maksimālajam ātrumam tikai tad, ja balķi novietoti uz krača bez atstarpēm un, nemainot kustības virzienu, no krača caur konveijeru nonāk tieši gaterī.

Ja balķi pirms ielaišanas gaterī no krača jānoveļ uz paliktņiem vai tieši uz gatera ratiņiem, tad, lai noveļamā balķa gals neberztos gar viņam sekojošā balķa galu, balķi uz krača ķēdes jānovieto zināmā atstatumā viens no otra, tā kā tas parādīts 46. attēlā.



46. att. Balķu novietojums uz krača:

l — balķu garums; x — atstarpe starp balķu galiem; L — balķa vieta uz krača — pēdējā ir jo lielāka, jo lielāka ir atstarpe x .

Tādā gadījumā krača ķēdes kustības ātrumam jābūt lielākam par balķu zāģēšanas ātrumu atbilstoši krača ķēdes kustības ātruma palielināšanās koeficientam k_{kr} . Tā kā liels ķēdes kustības ātrums saistīts ar palielinātu enerģijas patēriņu un straujāku mehānisma dilšanu, tad krača ķēdes kustības ātruma palielināšanās koeficienta lielums jānosaka rūpīgi.

Izteiksmi ķēdes kustības ātruma palielināšanās koeficienta noteikšanai var sastādīt, izejot no nosacījuma, ka gatera nepārtrauktā darba nodrošināšanai krača darba ciklam jābūt mazākam par gateru darba ciklu vai vienādam ar to, t. i.,

$$T_{kr} \leq T_{gat}. \quad (91)$$

Seit T_{kr} — krača darba cikls, t. i., sekundēs izteikts kārtējā balķa padošanas laiks;

T_{gat} — gatera darba cikls, t. i., sekundēs izteikts gaterī ievirzītā baļķa sazāģēšanas laiks.

Krača un gatera darba ciklu ilgumu var aprēķināt pēc šādām formulām:

$$T_{\text{kr}} = \frac{l+x}{V_{\text{kr}}}, \quad (92)$$

$$T_{\text{gat}} = \frac{l}{U'}, \quad (93)$$

kur l — baļķa garums, m;

x — atstarpes lielums starp baļķiem, m;

V_{kr} — krača ķēdes pārvietošanās ātrums, m/sek;

U' — baļķu zāģēšanas ātrums gaterī, m/sek.

Piemēram, ja $l=6$ m, $x=2$ m, $V_{\text{kr}}=0,5$ m/sek, bet $U'=0,36$ m/sek, tad

$$T_{\text{kr}} = \frac{6+2}{0,5} = 16 \text{ sek, bet } T_{\text{gat}} = \frac{6}{0,36} = 16,7 \text{ sek.}$$

Krača darba cikla formulā ietilpstošās starpbaļķu atstarpes x noteikšanai var lietot izteiksmi

$$x = t_{\text{āk}} \cdot V_{\text{kr}}, \quad (94)$$

kur $t_{\text{āk}}$ — ir sekundēs izteikts baļķa uzāķēšanas laiks uz krača ķēdes, t. i., sekunžu skaits, kas paiet, kamēr āķētājs, kas, piebidījis baļķi kracim, «uzsēdina» to uz kārtējās krača traversas tapām;

V_{kr} — krača ķēdes pārvietošanās ātrums, m/sek.

Tā, ja $t_{\text{āk}}=4$ sek un $V_{\text{kr}}=0,5$ m/sek, tad $x=t_{\text{āk}} \cdot V_{\text{kr}}=4 \cdot 0,5=2$ m. Baļķu uzāķēšanas laiks $t_{\text{āk}}$ ir atkarīgs no vairākiem faktoriem. N. Krutikovs Arhangeļskas kokzāģētavās ir pētījis baļķu uzāķēšanas laika lielumu atkarībā no uzāķējamo baļķu tievgaļu diametriem un āķētāja apkalpojamo kraču skaita. Balstoties uz N. Krutikova datiem, sastādīta 36. tabula, kura rāda, kā izmainās $t_{\text{āk}}$ atkarībā no minētajiem faktoriem.

Ievietojot formulā (91) T_{kr} un T_{gat} vietā to izteiksmes no formulām (92 un 93), bet x vietā tā izteiksmi no formulas (94), formulas (91) vietā var rakstīt:

$$\frac{l+x}{V_{\text{kr}}} \leq \frac{l}{U'}$$

vai

$$\frac{l+V_{\text{kr}} \cdot t_{\text{āk}}}{V_{\text{kr}}} \leq \frac{l}{U'}. \quad (95)$$

36. tabula

BAĻĶU UZĀĶESANAS LAIKS SEKUNDES
ATKARĪBĀ NO UZĀĶEJAMO BAĻĶU TIEVGAĻA DIAMETRA
UN APKALPOJAMO KRAČU SKAITA

Āķētāja apkalpo- jamo kraču sk.	Baļķu tievgaļa diametrs, cm												
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Viens	2,9	3,3	3,7	4,2	4,7	5,2	5,6	6,2	6,6	7,1	7,5	8	8,5
Divi	4	4,6	5,1	5,7	6,3	6,8	7,4	7,9	8,5	9	9,6	10,2	10,7

Vadoties no pēdējās izteiksmes, var uzrakstīt izteiksmi V_{kr} aprēķināšanai

$$\begin{aligned}
 V_{kr} \cdot l &\geq U' (l + V_{kr} \cdot t_{\text{āķ}}), \\
 V_{kr} \cdot l &\geq l \cdot U' + V_{kr} \cdot t_{\text{āķ}} \cdot U', \\
 V_{kr} \cdot l - V_{kr} \cdot t_{\text{āķ}} \cdot U' &\geq l \cdot U', \\
 V_{kr} \cdot (l - t_{\text{āķ}} \cdot U') &\geq l \cdot U', \\
 V_{kr} &\geq \frac{l \cdot U'}{l - t_{\text{āķ}} \cdot U'}.
 \end{aligned} \tag{96}$$

No šai formulā ietilpstošās izteiksmes

$$\frac{l}{l - t_{\text{āķ}} \cdot U'}$$

redzams, cik reižu krāča ķēdes ātrumam V_{kr} jābūt lielākam par baļķu zāģēšanas ātrumu U' . Tādēļ tā atbilst krāča ātruma palielināšanās jeb ātruma rezerves koeficientam k_{kr} :

$$\frac{l}{l - t_{\text{āķ}} \cdot U'} \leq k_{kr}. \tag{97}$$

Ievietojot formulā (96) izteiksmes

$$\frac{l}{l - t_{\text{āķ}} \cdot U'}$$

vietā k_{kr} , iegūstam jau pazīstamo formulu $V_{kr} = k_{kr} \cdot U'$.

Nosakot krāča ķēdes kustības ātrumu, jāvadās no vis-smagākiem transportēšanas apstākļiem, t. i., no apstāk-

liem, kad balķu zāģēšanas ātrums un balķu uzāķēšanas laiks ir vislielākais, bet balķu garums vismazākais:

$$V_{kr(max)} = \frac{l_{(min)}}{l_{(min)} - t_{āķ(max)} \cdot U'_{max}} \cdot U'_{max}$$

Ja

$$l_{min} = 3 \text{ m}, t_{āķ(max)} = 4 \text{ sek un } U'_{max} = 0,36 \text{ m/sek,}$$

tad

$$V_{kr(max)} = \frac{3}{3 - 4 \cdot 0,36} \cdot 0,36 = \frac{1,08}{1,56} = 0,7 \text{ m/sek.}$$

Lai konkrētā gadījumā noteiktu krača ātruma palielināšanās koeficientu, jāizdala aprēķinātais krača ātrums ar zāģēšanas ātrumu:

$$k_{kr} = \frac{V_{kr}}{U'} = \frac{0,7}{0,36} = 1,92 \approx 2.$$

Krača ātruma palielināšanās koeficienta lielumu var aprēķināt arī pēc formulas (97)

$$k_{kr} = \frac{l_{(min)}}{l_{(min)} - t_{āķ} \cdot U'_{max}} = \frac{3}{3 - 4 \cdot 0,36} = \frac{3}{1,56} = 1,92 \approx 2.$$

Ja krača ķēdes pārvietošanās ātrums ir 0,7 m/sek, bet transportējamo balķu garums ir 6 m, tad pēc kārtējā balķa uzāķēšanas āķētāja rīcībā paliek $t_{plev} = l : V_{kr} = 6 : 0,7 = 8$ sekundes laika nākošā balķa pievilksanai pie krača.

Kārtējā balķa sagatavošanas laiks — t_{sag} ir pievilksanas un uzāķēšanas laika summa:

$$t_{sag} = t_{plev} + t_{āķ} \text{ [sek]}. \quad (98)$$

47. att. dotā ciklogrammā parādīts, kā mijas balķa transporta laiks t_1 ar kārtējā balķa sagatavošanas laiku t_{sag} .

Kā izriet no ciklogrammas, tad krača apkalpošanas cikla garumu var noteikt pēc formulas

$$T_{kr} = t_1 + t_{āķ} + t''_{plev} \text{ [sek]}. \quad (99)$$

Krača normāla darbība ir atkarīga ne tikai no pareizi noteikta krača ķēdes kustības ātruma un savlaicīgas balķu piegādes kracim, bet arī no citiem faktoriem.

Krača galam jābūt iegremdētam ūdenī tik dziļi, lai pie

viszemākā ūdens līmeņa uz krača apakšējā veltņa augstākā punkta esošās traversas tapas atrastos zem ūdens līmeņa vismaz 1 cm zemāk par viszemākā, visvairāk piemirkušā, visdziļāk peldošā balķa apakšpusi.



47. att. Krača ciklogramma:

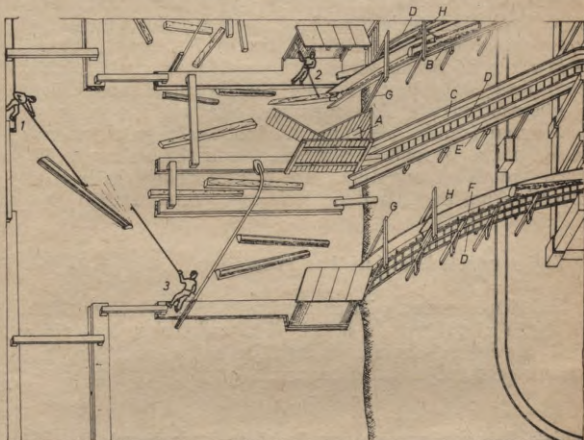
T_{kr} — krača apkalpošanas cikls; t_1 — uzāķētā balķa pārvietošanas koplais; t_1' — uzāķētā balķa pārvietošanas laiks, kad vēl nav iespējama nākošā balķa sagatavošana uzāķēšanai; t_1'' — uzāķētā balķa pārvietošanas laiks, kad var pievilkt kārtējo balķi pie krača; t_{piev} — kārtējā balķa pievilkšanas laiks, ko nosedz uzāķētā balķa pārvietošanas laiks; t_{piev}'' — kārtējā balķa pārvietošanas laiks, ko nosedz uzāķētā balķa pārvietošanas laiks; $t_{āk}$ — kārtējā balķa uzāķēšanas laiks; t_{sag} — pievilkšanas un uzāķēšanas laiku kopsumma (kārtējā balķa sagatavošanas laiks).

Sacītais jāievēro, projektējot un būvējot kračus apstākļos, kur iespējamas lielas ūdens līmeņa svārstības. Mūsu republikā šādi apstākļi ir ūdeņos, kuriem tiešs sakars ar jūru. Šeit ūdens līmenis dažkārt tik stipri pazeminās, ka krača gals parādās virs ūdens. Tas rada grūtības vai pat padara neiespējamu balķu padošanu pa kraci. Resnākos balķus tad kracis vispār vairs «neceļ», bet tievākos tikai tad, ja āķētājs balķa galu uzceļ uz krača. Ir pieredzēts, ka, ūdens līmenim stipri pazeminoties, balķa galu uzcelšanai uz krača jānoriko pat divi strādnieki. Strādnieki, stāvēdami katrs savā krača pusē un saskaņoti darbodamies, ar ķekšiem uzrauj katra padodamā balķa galu uz kārtējās krača traversas tapām.

Lai novērstu balķu sānisku novelšanos no krača, tā virsējā daļa jāizveido renes veidīga. Balķu labākai noturēšanai uz krača slīpā posma un daļēji arī uz horizontālā posma renes sienas vēl īpaši jāpaaugstina, izveidojot balķu atbalsta sieniņas.

Lai liela diametra balķi, kuriem ir stipri paplašināti, t. i., blīzumaini resgaļi, kā arī platas un biezas divskaldņu brusas, ķīļējoties un sprūstot krača renē, nekavētu gatera apgādi ar zāģējamiem kokmateriāliem, ir jālieto īpašas 4—5 m garas palīgķēdes (48. att.). Ķēdei vienā galā ir piestiprināts gredzens, bet otrā kāsis. Izvelkot ķēdi caur gredzenu, izveidojas cilpa, kas jāapmet liela izmēra balķa

vai brusas galam. Pēc tam ķēdes otru galu, kurā ir kāsis, iekabina krača ķēdē. Tādējādi baļķi vai brusu it kā piesien pie krača ķēdes, un līdz ar to viņu bez aizkavēšanās var nogādāt pie gatera. Ja palīgķēdi nelieto, tad krača



48. att. Zāģbaļķu baseins ar kračiem:

A — ledus kausētava; *B* — kracis; *C* — ledus slīdrene; *D* — kāpnes; *E* — brusu slīdrene; *F* — kracis; *G* — vārti (portāls) krača gala pacelšanai; *H* — baļķu ķērāji;
1 — baseina (stēžas) strādnieks; *2* un *3* — āķētāji pie kračiem, āķētājs (*2*) pie krača (*B*) aplieis pacelamai brusai palīgķēdi.

ķēdes transversas izslīd zem baļķiem vai brusām, nevirzot tos uz priekšu, bet izraujot ar savām asajām tapām baļķu vai brusu apakšpusē garas, dziļas rievās. Brusu skaldnes pie tam tiek pilnīgi sabojātas. Palīgķēžu nogādāšanai atpakaļ pie āķētāja jāparedz īpaša slīdrene. Ērtai palīgķēdes aplikšanai āķētājam jāstrādā no plostiņa, kā parādīts 48. attēlā.

Lai aukstā gadalaikā novērstu krača apledošanu, visgarām krača ķēdei jāpieriko tvaika apsildīšanas caurule, bet, lai aizkavētu apledojušu baļķu atpakalnoslīdēšanu, kracim jāpieriko sprostierīce (baļķu ķērājs), kas novērs atpakal slīdēšanu (48. att.).

Krača ķēdei trūkstot, tā nobrūk no slīpā krača posma un nogrimst ūdenī. Lai ietaupītu laiku un pūles, kas saistītas ar ķēdes izvilkšanu no ūdens un atpakaļ uzvilkšanu kraci, tam jāpierīko ķēdes ķērāji.

Ertai un ātrai nokritušās krača ķēdes uzlikšanai uz ķēdes veltņa ūdenī novietotam krača galam jābūt pacelamam un nolaižamam. Sinī nolūkā aptuveni 7—9 m atstatumā no krača gala ierīko viras, bet pacelšanas atvieglošanai ūdenī pie krača gala uzbūvē portālveida pacelšanas iekārtu ar gliemežtrīci pie šķērssiijas vai cita veida pacelšanas mehānismu (sk. 48. att.). Piestiprinot krača galu celšanas mehānismam, ar pēdējā starpniecību krača galu var ērti pacelt vajadzīgā augstumā, lai uzliktu nokritušo ķēdi uz tās veltņa vai arī izdarīt nepieciešamos remontus.

Baļķu nosviedēja darbības nosacījumi

Nākošā transporta ierīce aiz krača ir baļķu nosviedējs. Tā darba cikla ilgums ir 2,5—3,28 sekundes, kas pilnā mērā nodrošina savlaicīgu kārtējā baļķa novelšanu no krača, neaizkavējot gatera darbu.

Priekšējo ievirzes ratiņu darbības nosacījumi

Lai nodrošinātu gatera ražīgumu, priekšējie ievirzes ratiņi, kuros iespīlēts baļķa pakalģals, jāatbrīvo no baļķa savlaicīgi, lai atbrīvotā baļķa gala zāģēšanas laikā ar ratiņiem paspētu piegādāt gaterim nākošo zāģējamo baļķi. Baļķis jāpiegādā tā, lai zāģēšanu varētu veikt «gals aiz gala», t. i., bez atstarpēm starp secīgi zāģējamo baļķu galiem. Jo ātrāk ratiņus no zāģejamā baļķa atbrīvo, jo vairāk var iegūt laika nākošā baļķa piegādei. Taču pārāk ātri atbrīvot ratiņus no baļķa nedrīkst, jo tad materiālu var izzāģēt gareniski savērptu vai likumainu. Kā rāda prakse, tad spīļu ratiņus drīkst no baļķa pakalģala atbrīvot tikai tad, kad nesazāģētais baļķa gals nav vairs garāks par 1,5—2 metriem.

Lai novērstu gatera tukšgājienus, tā ievirzes ratiņu kustības ātrumam jābūt tik lielam, lai 1,5—2 m gara baļķa gala sazāģēšanas laikā tie atpakaļgājienā paspētu atbraukt līdz kārtējā baļķu uzvelšanas vietai, uzņemt baļķi, to no-

stiprināt, noorientēt un, braucot virzienā uz gateri, pievirzīt transportējamā baļķa galu cieši klāt iepriekšējam, vēl pilnīgi nesazāģētam baļķa galam.

Ievērojot iepriekš minēto, noteikumu, kas nodrošina gatera ievirzes ratiņu un paša gatera saskaņotu kopdarbību, var uzrakstīt šādā veidā:

$$t_x \geq \Sigma t, \quad (100)$$

kur t_x — laika patēriņš no spīļu ratiņiem atbrīvotā baļķa gala l_x zāģēšanai, sek; Σt — ievirzes ratiņu cikla laiks, sek.

Ievirzes ratiņu cikla laiku var noteikt pēc formulas

$$\Sigma t = t_{bg} + t_{dg} + t_{sag}, \quad (101)$$

kur t_{bg} — laika patēriņš ratiņu atpakaļgājienam (brīvgājienam) līdz kārtējā baļķa uzvelšanas vietai, sek; t_{dg} — laika patēriņš ratiņu gājienam uz priekšu, t. i., darba gājienam, sek; t_{sag} — baļķa uzvelšanas, iespīlēšanas, šķērspārvietošanas, pagriešanas un spīļu atbrīvošanas laiku summa:

$$t_{sag} = t_{uzv} + t_{iesp} + t_{šk} + t_{pagr} + t_{atbr},$$

ko nesedz atpakaļ un uz priekšu braukšanas laiki, sek.

Ratiņu atpakaļ un uz priekšu braukšanas laikus var aprēķināt, izdalot atpakaļ vai uz priekšu braukšanas ceļu garumus ar atbilstošiem ratiņu braukšanas ātrumiem. Tādēļ formulu (100) var pārrakstīt šādi:

$$\frac{l_x}{U'} \geq \frac{S_{bg}}{V_{bg}} + \frac{S_{dg}}{V_{dg}} + t_{sag}. \quad (102)$$

Var pieņemt, ka ratiņu darba gājiena ātrums ir uz pusi mazāks par brīvgājiena ātrumu, t. i.,

$$V_{dg} = 0,5 \cdot V_{bg} = \frac{1}{2} V_{bg}. \quad (103)$$

Uz priekšu braucamā ceļa, t. i., darba gājiena garumu var aprēķināt, pareizinot summāro laiku t_{sag} , kas pāriet baļķa uzvelšanai, iespīlēšanai, šķērspārvietošanai, pagriešanai un spīļu atbrīvošanai (kad ratiņi stāv uz vietas) ar zāģēšanas ātrumu U' :

$$S_{dg} = t_{sag} \cdot U'.$$

Ievietojot šīs V_{dg} un S_{dg} nozīmes izteiksmē (102), to var pārveidot šādi:

$$\frac{l_x}{U'} \geq \frac{S_{bg}}{V_{bg}} + \frac{2t_{sag} \cdot U'}{V_{bg}} + t_{sag}. \quad (104)$$

Izsakot no uzrakstītās izteiksmes V_{bg} , iegūstam formulu ievirzes ratiņu atpakaļkustības (brīvgājiena) ātruma noteikšanai

$$V_{bg} = \frac{(S_{bg} + 2t_{sag} \cdot U') \cdot U'}{(l_x - t_{sag} \cdot U')} \text{ [m/sek]} \quad (105)$$

vai

$$V_{bg} = k_{rat} \cdot U' \text{ [m/sek]}, \quad (106)$$

kur k_{rat} — ievirzes ratiņu ātruma palielināšanas (jeb ātruma rezerves) koeficients vienlīdzīgs

$$k_{rat} \geq \frac{S_{bg} + 2t_{sag} \cdot U'}{l_x - t_{sag} \cdot U'}. \quad (107)$$

No formulas (105) var secināt, ka ievirzes ratiņu atpakaļkustības (brīvgājiena) ātrums ir tieši proporcionāls zāģēšanas ātrumam, baļķa uzvelšanas, iespīlēšanas, šķērs-pārvietošanas, pagriešanas un spīļu atbrīvošanas laiku kopsummai t_{sag} un pretēji proporcionāls no spīļu ratiņiem atbrīvotā baļķa gala garumam l_x .

Tādēļ ievirzes ratiņu atpakaļkustības (brīvgājiena) optimālā ātruma aprēķināšanai formulā (105) jāņem maksimālās S_{bg} , t_{sag} un U' vērtības un minimālā l_x vērtība

$$V_{bg} = \frac{S_{bg(\max)} + 2t_{sag(\max)} \cdot U'_{\max}}{l_{x(\min)} - t_{sag(\max)} \cdot U'_{\max}} \cdot U'_{\max}. \quad (108)$$

Lai samazinātu ievirzes ratiņu atpakaļkustības (brīvgājiena) ātrumu, jāsamazina t_{sag} un S_{bg} un jāpalielina l_x .

Piemērs. Noteikt ievirzes ratiņu atpakaļgājiena ātrumu, ja $S_{bg} = 6$ m; $l_x = 2$ m; $t_{sag} = 4$ sek un $U'_{\max} = 0,225$ m/sek.

$$V_{bg} = \frac{6,0 + 2 \cdot 4 \cdot 0,225}{2,0 - 4 \cdot 0,255} \cdot 0,225 = 1,6 \text{ m/sek vai } 96,0 \text{ m/min.}$$

**Kustības ātruma noteikšana aiz brusotājiem
(pirmās rindas) gateriem esošā veltņu
transportiera pirmajam posmam**

Aiz brusotājiem gateriem esošā veltņu transportiera uzdevums ir aizvākt no gatera izzāgēto brusu, dēļus un varbūtēji arī garos nomaļus, kā arī nošķirt dēļus un nomaļus no brusas. Lai dēļi un nomaļi, kas rodas, brusu apzāgējot, varētu no tās nodalīties, tad brusai jāpaliek vadplāksnēs tik ilgi, kamēr dēļi aizvirzās brusai garām. Pēc tam brusa var izbīdīties no vadplāksnēm un virzīties aiz dēļiem līdz atdurai, kas neaizkavē dēļus, bet aiztur brusu. Līdz atdurai nonākusi brusa ar šķērskustību jānovāc no veltņu transportiera, lai atbrīvotos vieta tiem dēļiem, nomaļiem un pēc tam arī brusai, kas radīsies, sazāgējot nākošo baļķi.

Dēļu un varbūtēji arī garo nomaļu atdalīšana no izzāgētās brusas redzama 49. att.

Lai brusa, izejot no vadplāksnēm un apvēršoties uz vienas no apzāgētām skaldnēm, neuzkristu virsū malējiem dēļiem vai nomaļiem un tos nepiespiestu, tad dēļu un nomaļu aizvākšanas laikam jābūt mazākam vai vienlīdzīgam brusas pārvietošanas laikam vadplāksnēs saskaņā ar izteiksmi

$$t_{\text{dēļu}} \leq t_{\text{brusas}}, \quad (109)$$

kur $t_{\text{dēļu}}$ — dēļu un nomaļu aizvākšanas laiks, sek;
 t_{brusas} — brusas pārvietošanas laiks vadplāksnēs jeb laiks, kamēr brusa atrodas vadplāksnēs, sek.

Dēļu un nomaļu aizvākšanas laiku var noteikt pēc formulas

$$t_{\text{dēļu}} = \frac{l + l_p}{V'}; \quad (110)$$

bet brusas pārvietošanas laiku vadplāksnēs pēc formulas

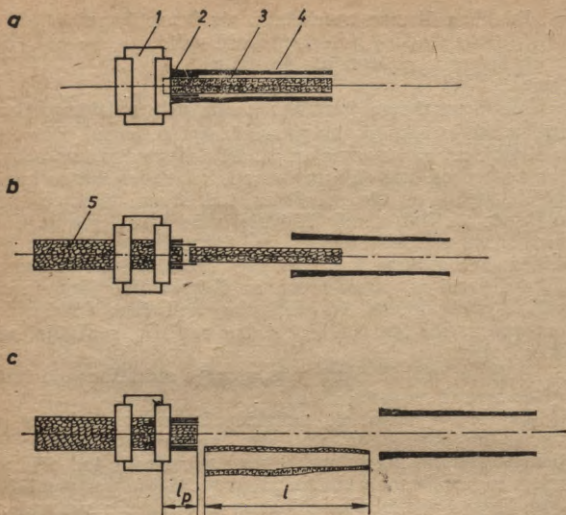
$$t_{\text{brusas}} = \frac{l_p}{U'} \quad (111)$$

kur l — zāgējamā baļķa garums, m;

l_p — vadplāksņu garums, m;

V' — veltņu transportiera aploces ātrums vai ar veltņu transportieri pārvietojamo zāgmateriālu ātrums, m/sek;

U' — baļķa zāgēšanas ātrums 1. rindas gaterī, m/sek.



49. att. Dēļu nošķiršana no brusas uz veltņu transportiera aiz brusotāja gatera:

a — brusas izzāģēšanas beigu moments — brusa, malējie dēļi un nomaļi atstāj gatera pakalējos ievirzes veltņus; *b* — brusa starp vadplāksnēm pārvietojas ar kārtējā balķa sazāģēšanas ātrumu. Malējos dēļus un nomaļus aizrauj veltņu transportieris, lai brusa, izejot no vadplāksnēm un, apvēršoties uz vienas vai otras skaldnes, neuzkristu virsū dēļiem; *c* — brusas iznākšanas moments no vadplāksnēm, brusa iznākusi no vadplāksnēm un apvēršusies uz vienas no apzāģētām skaldnēm. Dēļi un nomaļi novākti no brusas novietojuma (sprauga starp zāģējamo balķi 5 un brusu 3 parādīta nosacīti).

1 — gateris; 2 — gatera vadplāksnes; 3 — brusa; 4 — malējie dēļi un nomaļi; 5 — brusotam balķim sekojošais balķis; l_p — vadplāksņu garums; l — zāģējamo balķu garums.

Ievietojot formulā (109) $t_{dēļu}$ un t_{brusas} nozīmes no formulām (110 un 111), var rakstīt

$$\frac{l+l_p}{V'} \leq \frac{l_p}{U'} \quad (112)$$

Izsakot no izteiksmes (112) V' , var rakstīt

$$V' \geq \frac{l+l_p}{l_p} \cdot U' \quad [\text{m/sek}] \quad (113)$$

vai

$$V' = k' \cdot U' \quad [\text{m/sek}], \quad (114)$$

kur k' — veltņu transportiera kustības ātruma rezerves koeficients;

$$k' \geq \frac{l + l_p}{l_p}. \quad (115)$$

Visnelabvēlīgākie transportēšanas apstākļi ir tad, kad baļķa garums un tā zāģēšanas ātrums ir maksimālie, tad

$$k'_{\max} \geq \frac{l_{\max} + l_p}{l_p}; \quad (116)$$

$$V' = k'_{\max} \cdot U'_{\max}. \quad (117)$$

Jo īsākas ir vadplāksnes, garāki zāģējamie baļķi un lielāks zāģēšanas ātrums, jo lielākam jābūt veltņu transportiera aploces ātrumam, lai tas vēl paspētu aizvākt dēļus un nomaļus garām brusas apvelšanas vietai aiz vadplāksnēm.

Tā kā

$$U' = \frac{\Delta \cdot n}{1000 \cdot 60},$$

tad formulu (117) var pārveidot, izsakot zāģēšanas ātrumu U' (m/sek) ar baļķa ievirzi Δ (mm) uz gatera vārpstas vienu apgriezību:

$$V' = k' \cdot U'_{\max} = \frac{l_{\max} + l_p}{l_p} \cdot \frac{\Delta_{\max} \cdot n}{1000 \cdot 60}. \quad (118)$$

Tā, piemēram, ja $\Delta_{\max} = 50$ mm, $n = 300$ apgr/min, $l = 7,5$ m, bet $l_p = 1,5$ m, tad

$$V' = \frac{(l + l_p) \cdot \Delta_{\max} \cdot n}{l_p \cdot 60 \cdot 1000} = \frac{(7,5 + 1,5) \cdot 50 \cdot 300}{1,5 \cdot 60 \cdot 1000} = 1,15 \text{ m/sek}$$

vai 90 m/min.

Veltņu aploces ātrumu var izteikt pēc formulas

$$V' = \frac{\pi \cdot d \cdot n_{\text{veltņ.}}}{1000 \cdot 60}, \quad (119)$$

kur d — veltņu diametrs, mm; $n_{\text{veltņ.}}$ — veltņu apgriezību skaits, apgr/min.

Tā kā formulām (118 un 119) kreisās puses ir vienādas, tad vienādām jābūt arī labajām pusēm, t. i.,

$$\frac{l+l_p}{l_p} \cdot \frac{\Delta_{\max} \cdot n}{1000 \cdot 60} = \frac{\pi \cdot d \cdot n_{\text{veltņ.}}}{1000 \cdot 60}$$

vai, tā kā

$$\frac{l+l_p}{l_p} = k',$$

$$\frac{k' \cdot \Delta_{\max} \cdot n}{1000 \cdot 60} = \frac{\pi \cdot d \cdot n_{\text{veltņ.}}}{1000 \cdot 60}.$$

Pareizinot uzrakstītā vienādojuma abas puses ar $1000 \cdot 60$, to var vienkāršot

$$k' \cdot \Delta_{\max} \cdot n = \pi \cdot d \cdot n_{\text{veltņ.}}$$

No pēdējā vienādojuma var izteikt kā d , tā $n_{\text{veltņ.}}$.

$$d = \frac{k' \cdot \Delta_{\max} \cdot n}{\pi \cdot n_{\text{veltņ.}}}, \quad (120)$$

$$n_{\text{veltņ.}} = \frac{k' \cdot \Delta_{\max} \cdot n}{\pi \cdot d}. \quad (121)$$

Formulas (120 un 121) dod iespēju aprēķināt veltņu transportiera veltņu diametrus un veltņu apgriezību skaitu.

Pamatojoties uz izteiksmi (112), var uzrakstīt formulu maksimālā balķa garuma noteikšanai, kuru vēl var zāģēt gaterī, netraucējot veltņu transportiera normālu darbu:

$$l \leq l_p \left(\frac{V'}{U'} - 1 \right) \text{ [m]}. \quad (122)$$

No formulas (122) var secināt, ka lielāka garuma balķus var zāģēt, nedeorganizējot veltņu transportiera pirmā iecirkņa caurlaides spējas, ja palielina transportiera veltņu aploces ātrumu vai vadplākšņu garumu vai arī samazina zāģēšanas ātrumu.

Analoģiski iepriekšējai var izvest formulu tā vadplākšņu garuma noteikšanai, kas vēl nodrošina veltņu transportiera iecirkņu normālu darbību

$$l_p \geq \frac{l \cdot U'}{V' - U'}, \quad (123)$$

kā arī formulu maksimālā zāgēšanas ātruma noteikšanai, pie kura vēl iespējams zāgmateriālus aizvākt:

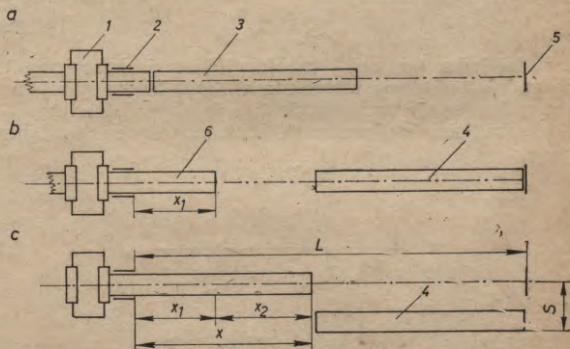
$$U'_{\max} = \frac{l_p \cdot V'}{l + l_p} \text{ [m/sek].} \quad (124)$$

No pēdējās formulas izriet, ka, palielinot ievirzi virs maksimālās, lai saglabātu veltņu transportiera caurlaides spēju, jāpalielina veltņu aploces ātrums V' vai vadplāksņu garums vai arī zāgēšanai jāņem īsāki balķi.

Izsekojot 50. attēlam, varam noskaidrot, kādam jābūt transportiera veltņu aploces ātrumam V'' , lai brusa paspētu aizvirzīties līdz atdurai un noiet sāpus no transportiera, atbrīvojot ceļu nākošai brusai.

Pieņemsim šādus apzīmējumus:

t_{Ux_1} — laiks sekundēs, kas paiet, kamēr zāgējамais koks, pārvietojoties ar zāgēšanas ātrumu, izvirszās no vadplāksnēm par atstatumu x_1 (pa šo laiku brusai jāsasniedz atdura);



50. att. Brusas pārvietošanās pa veltņu transportieri aiz pirmās rindas gatera:

a — kārtējais zāgējамais balķis izstūmis brusu no vadplāksnēm, un tā sāk pārvietoties pa veltņu transportieri ar ātrumu V'' (m/sek) virzienā uz atduru; *b* — brusa sasniegusi atduru, bet zāgējамais balķis pa to laiku pārvirzījies uz priekšu ar zāgēšanas ātrumu U' par attālumu x_1 ; *c* — brusas pārlicēja mehānisms ar ātrumu V_{bp} pārvirzījis brusu sāpus par atstatumu S , bet zāgējамais balķis pa to laiku pārvirzījies uz priekšu par atstatumu x_2 .

1 — gateris; 2 — vadplāksnes; 3 un 4 — izzāgētā brusa; 5 — brusu atdura; 6 — izzāgējamā brusa. L — veltņu transportiera pirmās sekcijas garums.

$t_{U_{x_2}}$ — laiks sekundēs, kas paiet, kamēr zāgējamais koks, pārvietodamies ar ātrumu U' (m/sek), izvirzās no vadplāksnēm par atstatumu x_2 (pa šo laiku brusai jānoiet no brusu ceļa sāpus par atstatumu S);

t_{V_x} — laiks sekundēs, kas paiet, lai brusa, pārvietodamās ar transportiera ātrumu, noietu atstatumu x ;

t_{V_s} — laiks sekundēs, kas nepieciešams, lai brusa pārvietotos šķērsvirzienā par atstatumu S (metros).

Tad var rakstīt, ka normālam transportiera darbam, pirmkārt, nepieciešams, lai

$$t_{U_{x_1}} \geq t_{V_x} \quad (125)$$

t. i., lai laiks, kas paiet, kamēr zāgējamais koks izvirzās no vadplāksnēm par atstatumu x_1 , būtu lielāks par laiku t_{V_x} , kamēr brusa aizvirzīsies līdz atdurai.

Otrkārt, normālai transportiera darbībai nepieciešams, lai pastāvētu sakarība

$$t_{U_{x_2}} \geq t_{V_s} \quad (126)$$

t. i., lai laiks, kas paiet, kamēr zāgējamais koks izvirzās no vadplāksnēm par atstatumu x_2 , būtu lielāks par laiku, kas paiet, kamēr brusa novirzās sāpus par atstatumu S .

Saskaitīsim izteiksmēm (125 un 126) kreisās un labās puses:

$$\begin{array}{r} t_{U_{x_1}} \geq t_{V_x} \\ t_{U_{x_2}} \geq t_{V_s} \\ \hline t_{U_{x_1}} + t_{U_{x_2}} \geq t_{V_x} + t_{V_s}, \end{array}$$

vai, ievērojot, ka

$$t_{U_{x_1}} + t_{U_{x_2}} = t_{U_x},$$

tad var rakstīt, ka

$$t_{U_x} \geq t_{V_x} + t_{V_s}. \quad (127)$$

Tā kā

$$t_{U_x} = \frac{x}{U'}; \quad t_{V_x} = \frac{x}{V''} \quad \text{un} \quad t_{V_s} = \frac{S}{V_{bp}},$$

tad izteiksmi (127) var pārrakstīt tā:

$$\frac{x}{U'} \geq \frac{x}{V''} + \frac{S}{V_{bp}}. \quad (128)$$

No uzrakstītā izriet, ka veltņu transportiera normālam darbam nepieciešams, lai laiks, kas paiet, kamēr balķi sa-
zāgē par atstatumu x , kas ir diference starp veltņu trans-
portiera pirmās sekcijas garumu L un balķa 4 garumu l ,
būtu lielāks par laika kopsommu, kas nepieciešama, lai
brusu šai atstatumā pārvietotu pa veltņa transportieri
līdz atdurai un pēc tam ar brusas pārlicēju brusu novir-
zītu sāpus no veltņu transportiera.

Izmantojot formulu (128), var uzrakstīt izteiksmi vel-
tņu transportiera ātruma V'' noteikšanai

$$V'' = \frac{x \cdot U' \cdot V_{bp}}{x \cdot V_{bp} - S \cdot U'} \quad (129)$$

Ievērojot to, ka $x = L - l$, formulu var pārrakstīt šādi:

$$V'' = \frac{(L-l) \cdot U' \cdot V_{bp}}{(L-l) \cdot V_{bp} - S \cdot U'} \quad (130)$$

Vissliktākie transportēšanas apstākļi ir tad, kad l , U' un
 S ir maksimālie, tādēļ, nosakot veltņu transportiera āt-
rumu, ir jākalkulē ar maksimāliem l , U' un S lielumiem.

Piemērs. Dots: $L = 10\ 150$ mm;

$l_{\max} = 7500$ mm; $U'_{\max} = 0,225$ m/sek; $S_{\max} = 600$ mm;

$V_{bp} = 0,5$ m/sek.

Noteikt veltņu transportiera ātrumu, kas nepieciešams,
lai veltņu transportieris, novācot izzāgēto brusu, laikus
atbrīvotu ceļu nākošajai brusai.

$$\begin{aligned} V'' &= \frac{(L-l_{\max}) \cdot U'_{\max} \cdot V_{bp}}{(L-l_{\max}) \cdot V_{bp} - S_{\max} \cdot U'_{\max}} = \\ &= \frac{(10\ 150 - 7500) \cdot 0,225 \cdot 0,5}{(10\ 150 - 7500) \cdot 0,5 - 600 \cdot 0,225} = 0,25 \text{ m/sek.} \end{aligned}$$

No iztīrītā izriet, ka, nosakot aiz pirmās rindas ga-
tera esošam veltņu transportierim ātrumu, no vienas pu-
ses, ir jānoskaidro, kādam jābūt šī transportiera ātrumam
 V' , kas nepieciešams, lai transportieris paspētu aizvākt
dēļus un nomaļus pirms brusa, no kuras dēļi un nomaļi
atzāgēti, iznākusi no vadplāksnēm, bet, no otras puses, ir
jānoskaidro arī, cik lielam jābūt transportiera ātrumam
 V'' , lai tas paspētu novākt brusu, pirms gaterī ir izzā-
gēta nākošā brusa. No aprēķinātiem ātrumiem V' un V''

jāizvēlas lielākais. Ja $l_p = 1,5$ m, tad

$$V' = \frac{l+l_p}{l_p} \cdot U'_{\max} = \frac{7,5+1,5}{1,5} \cdot 0,225 = 1,35 \text{ m/sek}$$

un veltņu transportiera ātrums aiz pirmās rindas gatera pie konkrētiem nosacījumiem jāpieņem ne mazāks par 1,35 m/sek.

Brusu pārlicēja darbības nosacījumi

Brusu pārlicējam, kas atrodas starp pirmās un otrās rindas gateriem, ir jāveic šādi trīs uzdevumi:

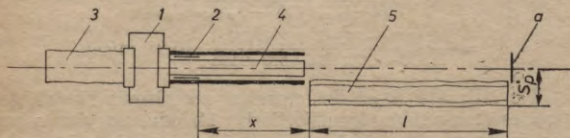
a) savlaicīgi jānovāc aiz brusotāja gatera pie atduras uz garenttransportiera apturētas brusas, lai tās neaizšķēršotu ceļu un apstāšanās vietu no gatera nākošām brusām un līdz ar to nekavētu brusu izzāģēšanu brusotājā (pirmās rindas) gaterī;

b) novāktās brusas savlaicīgi jāpārceļ uz garenttransportiera otrās rindas gatera priekšā, nodrošinot šī gatera nepārtrauktu darbu pie maksimāli iespējamā zāģēšanas ātruma;

c) jāpasargā dēļos vai šķautņos zāģējamās brusas no sāniskā trieciena ar pārceļamo brusu.

Apstākļi, kādos jādarbojas brusu pārlicējam, lai veiktu pirmo uzdevumu, parādīti 51. attēlā.

Laikā, kamēr brusotāja gaterī izzāģētā, no vadplāksnēm iznākušī brusa 5 pārvietojas līdz atdurai a un sā-



51. att. No vadplāksnēm iznākušas brusas savlaicīga novākšana no veltņu transportiera aiz brusotāja gatera:

1 - brusotājs gateris; 2 - brusas saturētājas vadplāksnes; 3 - zāģējamais balķis; 4 - izzāģējamā brusa; 5 - pārvietojamā brusa; a - atdura, kas palaiž garām dēļus, bet aiztur brusu; l - balķa vai brusas garums; x - veltņa transportiera pirmās sekcijas posms, kurā ievirzās zāģējamā balķa gals, kamēr l metru gara jau izzāģētā brusa 5 nonāk līdz atdurai a un brusas pārlicējs novāc šo brusu no veltņu transportiera par atstatumu S_p

niski no tās par atstatumu S'_p , lai atbrīvotu veltņu transportieri gaterī zāgējamai brusai 4, gaterī zāgējamais balķis 3, pārvietodamies ar zāgēšanas ātrumu U' , pārvietojas atdurās virzienā par atstatumu x .

Lai brusas pārlicējs varētu novākt no veltņu transportiera brusu pie atdurās, pirms šeit no gatera pienāk kārtējā izzāgētā brusa, tad laikam t_u , kas nepieciešams balķa garuma x sazāgēšanai, jābūt lielākam vai vienlīdzīgam ar koplaiķu $t_{v_x} + t_{v_{s'}}$, kas nepieciešams novācamās brusas pārvietošanai no vadplāksnēm līdz atdurai un sāniski — no atdurās uz brusu pārlicēja pirmo sekciju,

$$t_u \geq t_{v_x} + t_{v_{s'}}. \quad (131)$$

Aizstājot laikus ar brusas pārvietošanas attālumiem un pārvietošanas ātrumiem, izteiksmi (131) var pārrakstīt šādi:

$$\frac{x}{U'} \geq \frac{x}{V_x} + \frac{S'_p}{V'_{bp}}. \quad (132)$$

Jaunuzrakstītajā izteiksmē ietilpst V'_{bp} , kas dod iespēju uzrakstīt formulu tā noteikšanai:

$$V'_{bp} = \frac{S'_p \cdot U' \cdot V_x}{x(V_x - U')}, \quad (133)$$

kur V'_{bp} — brusu pārlicēja ķēžu kustības ātrums, kas nodrošina brusu savlaicīgu novākšanu no garentransportiera aiz brusotāja gatera, m/sek; V_x — aiz brusotāja gatera esošā garentransportiera veltņu aploces ātrums, m/sek; S'_p — brusas sāniskās pārvietošanas atstatums pa brusu pārlicēja pirmo sekciju, m; U' — balķu zāgēšanas ātrums, m/sek; x — atstatums, par kādu pārvietojas zāgējamais balķis, kamēr no vadplāksnēm iznākusi brusa nonāk līdz atdurai un pēc tam pa brusu pārcelāju attālumā S'_p , m.

Tā kā

$$x = (L - l), \quad (134)$$

tad izteiksmi (133) var pārrakstīt šādi:

$$V'_{bp} = \frac{S'_p \cdot U' \cdot V_x}{(L - l) \cdot (V_x - U')}. \quad (135)$$

No formulām (133 un 135) izriet, ka brusu pārlicēja ķēžu kustības ātrums ir tieši proporcionāls brusas pārcelšanas attāluma S'_p lielumam un balķu zāgēšanas

ātrumam U' , bet pretēji proporcionāls veltņu transportiera ātrumam V_x un attālumam x . Tādēļ, nosakot brusu pārlicēja ķēžu kustības ātrumu, kas garantē savlaicīgu pie atduras apturēto brusu novākšanu, ir jālieto maksimālās S'_p , U' un l nozīmes un minimālā x nozīme, t. i., aprēķini jāveic pēc šādām formulām:

$$V'_{bp} = \frac{S'_{p(\max)} \cdot U'_{\max} \cdot V_x}{x_{\min} \cdot V_x - U'_{\max}}, \quad (136)$$

$$V'_{bp} = \frac{S'_{p(\max)} \cdot U'_{\max} \cdot V_x}{(L - l_{\max}) \cdot (V_x - U'_{\max})}. \quad (137)$$

Pieņemsim, ka $S'_{p(\max)} = 0,6$ m; $U'_{\max} = 0,225$ m/sek; $V_x = 1,5$ m/sek; $L = 10,5$ m un $l = 7,5$ m, tad

$$\begin{aligned} V'_{bp} &= \frac{S'_{p(\max)} \cdot U'_{\max} \cdot V_x}{(L - l_{\max}) \cdot (V_x - U'_{\max})} = \\ &= \frac{0,6 \cdot 0,225 \cdot 1,5}{(10,5 - 7,5) \cdot (1,5 - 0,225)} = 0,053 \text{ m/sek vai } 3,18 \text{ m/min.} \end{aligned}$$

Apstākļi, kādos jādarbojas brusu pārlicējam, veicot otro uzdevumu, parāditi 52. attēlā.

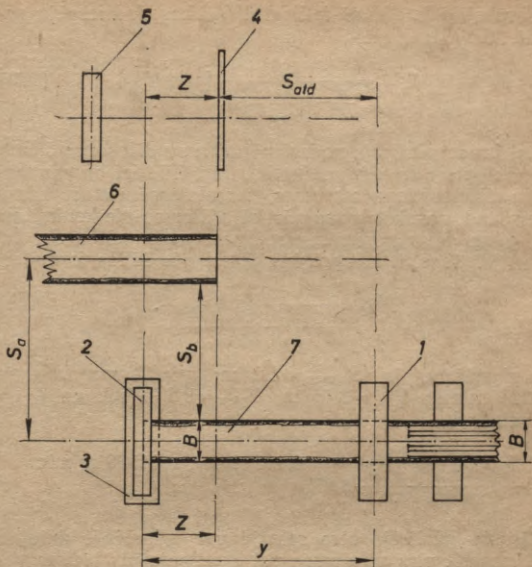
Veikt savu otro uzdevumu, t. i., nodrošināt nepārtrauktu brusu dēlotāja-šķautņotāja gatera (otrās rindas gatera) darbu, brusu pārlicējs spēj tad, ja laiks t_y , kas nepieciešams no piespiedējveltņa (fiksešanas veltņa) atbrīvotā brusas gala y sazāģēšanai brusu dēlotāja-šķautņotājā gaterī, ir lielāks vai vienlīdzīgs koplaikam, kas nepieciešams brusas pārcelšanai uz veltņu transportieri brusu dēlotāja-šķautņotāja gatera priekšā t_p , tās nocentrēšanai, fiksēšanai un vēlāk arī atbrīvošanai — t_{cta} , kā arī pievirzīšanai brusu dēlotājam-šķautņotājam gaterim t_{plev} :

$$t_y \geq t_p + t_{cta} + t_{plev}, \quad (138)$$

ievērojot to, ka

$$t_y = \frac{y}{U''}; \quad t_p = \frac{S_a}{V''_{bp}} \quad \text{un} \quad t_{plev} = \frac{S_{atd}}{V_{plev}},$$

kur y — no piespiedējveltņa iedarbības brīvais brusas gals, m; U'' — brusas zāģēšanas ātrums otrās rindas gaterī m/sek; V''_{bp} — brusu pārcelēja ķēžu kustības ātrums, kas nodrošina brusu dēlotāja-šķautņotāja gatera nepār-



52. att. Brusu pārceļšanas norise zāgēšanai dēlotāja-šķautņotāja gaterī;

1 — dēlošanas-šķautņošanas gatera priekšējās ievirzes veltnis; 2 — brusu piespiedējs (fiksēšanas) veltnis; 3 — brusu ievirzes transportiera veltnis; 4 — veltnis uz transportiera aiz brusotāja gatera; 5 — veltnis uz transportiera aiz brusotāja gatera; 6 — pārceļamā brusa; 7 — dēlojamā brusa;

y — no piespiedējveltna iedarbības brīvais brusas gals; Z — pārceļamās brusas sāniska trieciena apdraudētais dēlojamās brusas gals; B — brusas platums; S_a — attālums starp pārvietojamās un zāgējamās brusas asīm; S_b — atstarpe starp zāgējamās un pārvietojamās brusas sāniem; S_{atd} — attālums starp brusu atduru un brusu dēlotāja-šķautņotāja gatera priekšējā ievirzes veltna asi.

trauktu darbu, ja zāgēšanas ātrums maksimālais; S_a — attālums starp pārvietojamās un zāgējamās brusas asīm, m; S_{atd} — brusu atduras attālums no brusu dēlotāja-šķautņotāja gatera priekšējā ievirzes veltna ass, m; V_{piev} — brusas pievirzīšanas ātrums, m/sek, izteiksmi (138) var pārrakstīt šādi:

$$\frac{y}{U''} \geq \frac{S_a}{V''_{bp}} + \frac{S_{atd}}{V_{piev}} + t_{cfa}. \quad (139)$$

Uzrakstītā izteiksmē ietilpst V''_{bp} , kas dod iespēju uzrakstīt formulu tā noteikšanai

$$V''_{bp} = \frac{S_a}{\frac{y}{U''} - \frac{S_{atd}}{V_{plev}} - t_{cfa}} \quad [\text{m/sek}]. \quad (140)$$

Lai brusu pārlicējs nodrošinātu brusu dēļošanas-šķautņošanas gateri ar zāgējamām brusām, t. i., lai brusas tanī varētu ievirzīt vienu aiz otras, bez atstarpēm starp brusu galiem, tad, nosakot brusu pārlicēja ātrumu pie konkrētām S_{atd} , y un V_{plev} nozīmēm, ir jāņem maksimālās S_a , U'' un t_{cfa} vērtības, t. i., aprēķins jāveic pēc šādas formulas:

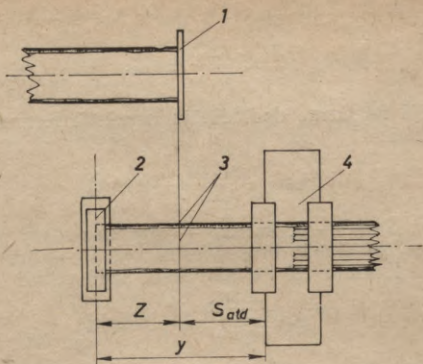
$$V''_{bp} = \frac{S_{a(max)}}{\frac{y}{U''_{max}} - \frac{S_{atd}}{V_{plev}} - t_{cfa}}. \quad (141)$$

Tā, piemēram, ja $S_{a(max)} = 1,2$ m; $y = 2,3$ m; $U''_{max} = 0,225$ m/sek; $S_{atd} = 2,15$ m; $V_{plev} = 0,5$ m/sek un $t_{cfa} = 3$ sek, tad

$$V''_{bp} = \frac{1,2}{\frac{2,3}{0,225} - \frac{2,15}{0,5} - 3,0} = 0,415 \text{ m/sek vai } 24,9 \text{ m/min.}$$

Brusas pārlicēja otro sekciju var iedarbināt automātiski, paceļot virs dēļojamās vai šķautņojamās brusas veltni, kas brusu gatera priekšā piespiež pie transportiera. Tā kā brusas atdura atrodas starp piespiedējveltna un otrās rindas gatera priekšējā ievirzes veltna asīm, tad zāgējamās un pārvietojamās brusas gali novietojas pamīšus un brusas pārlicējs, sāniski pārvietodams brusu, var tās priekšgalu uzgrūst gaterī zāgējamās brusas pakalgalam (53. att.). Agresīvā un apdraudētā gala garums Z ir vienlīdzīgs brusas atduras attālumam no piespiedējveltna ass. Z ir jo lielāks, jo tuvāk atdura atrodas gatera priekšējā ievirzes veltna asij. Lai zāgējamās un pārvietojamās brusas gali sāniski nesadurtos, ir nepieciešams, lai laiks, kas vajadzīgs trieciena apdraudētā brusas gala sazāgēšanai, būtu mazāks par laiku, kas nepieciešams piespiedējveltna paceļšanai un brusas šķērsai pārvietošanai, līdz tā nonāk uz transportiera otrās rindas gatera priekšā. Ir nepieciešams, lai starp šiem laikiem pastāvētu šāda sakarība:

$$t_z \leq t_{pac} + t_p, \quad (142)$$



53. att. Brusu atduras novietojuma shēma:

1 — atdura uz transportiera aiz pirmās rindas gatera; 2 — brusu fiksēšanas veltņis uz otrās rindas gatera ievirzes transportiera; 3 — ievirzes transportiera vieta, pretī kurai jāatrodas brusu atdurai; 4 — otrās rindas gateris; Z — atduras attālums no fiksēšanas veltņa; S_{atd} — atdures attālums no gatera ievirzes veltņa ass; y — attālums starp gatera ievirzes veltņa un brusu fiksēšanas veltņa asīm.

kur t_z — trieciena apdraudētā brusas gala Z sazāģēšanas laiks, sek; t_{pac} — piespiedējveltņa pacelšanas laiks, sek, un t_p — brusu šķērspārvietošanas laiks no brusu pārcēlāja otrās sekcijas līdz saskarei ar zāģējamo brusu.

Lai iegūtu izteiksmi brusu pārlicēja ķēžu kustības ātruma noteikšanai, izteiksmē (142) laiki jāaizstāj ar atbilstošām lineāro attālumu un ātrumu attiecībām:

$$t_z = \frac{Z}{U''} \quad (143)$$

un

$$t_p = \frac{S_b}{V'''_{bp}}, \quad (144)$$

kur Z — sāniska trieciena apdraudētā brusas gala garums, m; U'' — brusas zāģēšanas ātrums, m/sek; S_b — atstarpe starp zāģējamās un pārvietojamās brusas sāniem, m (sk. 52. att.) V'''_{bp} — brusas ķēžu kustības ātrums, m/sek.

Ievietojot izteiksmē (142) t_z un t_p vietā ekvivalentus

saskaņā ar izteiksmēm (143 un 144), iegūstam šādu izteiksmi:

$$\frac{Z}{U''} \leq \frac{S_b}{V'''_{bp}} + t_{pac}. \quad (145)$$

Pēdējā izteiksme dod iespēju uzrakstīt formulu V'''_{bp} aprēķināšanai

$$V'''_{bp} = \frac{S_b \cdot U''}{Z - t_{pac} \cdot U''} \text{ [m/sek]}. \quad (146)$$

Tā kā $S_b = S_a - B$, kur S_a — attālums starp pārvietojamās un zāģējamās brusas asīm, bet B — brusas plātums, tad formulu vēl var pārrakstīt šādā veidā:

$$V'''_{bp} = \frac{(S_a - B) \cdot U''}{Z - t_{pac} \cdot U''} \text{ [m/sek]}. \quad (147)$$

Nosakot, kādam jābūt brusu pārlicēja ķēžu kustības ātrumam, kas novērs zāģējamās un pārceļamās brusas sadursmi, formulā (147) jāievieto minimālās S_b , U'' un t_{pac} vērtības

$$V'''_{bp} = \frac{S_{b(\min)} \cdot U''_{\min}}{Z - t_{pac(\min)} \cdot U''_{\min}} \text{ [m/sek]}. \quad (148)$$

Tā, piemēram, ja $U'' = 0,1 - 0,225$ m/sek; $Z = 0,15$ m; $S_a = 1,2$ m; $B = 600$ mm un $t_{pac} = 0,5$ sek, tad

$$\begin{aligned} V'''_{bp} &= \frac{(S_a - B) \cdot U''_{\min}}{Z - t_{pac(\min)} \cdot U''_{\min}} = \frac{(1,2 - 0,6) \cdot 0,1}{0,15 - 0,5 \cdot 0,1} = \\ &= \frac{0,06}{0,10} = 0,6 \text{ m/sek vai } 36 \text{ m/min}. \end{aligned}$$

Tādējādi, ievērojot brusu pārlicējam veicamos uzdevumus, ir noteikti šādi trīs tā kustības ātrumi: $V'_{bp} = 0,35$ m/sek (3,18 m/min); $V''_{bp} = 0,415$ m/sek (24,9 m/min) un $V'''_{bp} = 0,6$ m/sek (36 m/min). Brusu pārlicējam jāizvēlas ātrums, kas ir lielāks par V'_{bp} vai V''_{bp} un kas ir mazāks par V'''_{bp} , t. i., $0,415 \text{ m/sek} \leq V_{bp} \leq 0,6 \text{ m/sek}$.

Vītņoto veltņu-brusu pārlicēju darbības nosacījumi

Brusu šķērsās pārvietošanas ātrumu pa vītņotiem veltņiem var noteikt pēc formulas

$$V_{skrūv} = n_{veltņu} \cdot t \cdot k_{izsl}, \quad (149)$$

kur $V_{\text{skrūv}}$ — brusas šķērsās pārvietošanas ātrums, m/min;
 t — veltņu vītnes solis, m;
 n — veltņu apgriezienu skaits minūtē;
 k_{izsl} — pa vītņotiem veltņiem šķērsvirzienā pārvieto-
 jamo brusu izslidēšanas koeficients.

Veltņu apgriezienu skaitu minūtē var noteikt pēc šādas formulas:

$$n_{\text{veltņu}} = \frac{V_{\text{apl}}}{\pi \cdot d} [\text{apgr/min}], \quad (150)$$

kur V_{apl} — veltņu transportiera veltņu aploces ātrums, m/min;
 π — 3,14 un
 d — veltņu diametrs, m.

Aizstājot formulā (149) $n_{\text{veltņu}}$ ar $\frac{V_{\text{apl}}}{\pi \cdot d}$, to pārveidojam šādi:

$$V_{\text{skrūv}} = \frac{V_{\text{apl}} \cdot t \cdot k_{\text{izsl}}}{\pi \cdot d} [\text{m/min}]. \quad (151)$$

Izmantojot formulu (151), var uzrakstīt izteiksmi veltņu transportiera aploces ātruma noteikšanai, ja ir dots brusu sāniskās pārvietošanās ātrums, t , d un k_{izsl} :

$$V_{\text{apl}} = \frac{\pi \cdot d}{k_{\text{izsl}} \cdot t} \cdot V_{\text{skrūv}}. \quad (152)$$

Vītņu veltņu apgriezienu skaitu nosaka šāda formula:

$$n_{\text{veltņu}} = \frac{V_{\text{skrūv}}}{k_{\text{izsl}} \cdot t} [\text{apgr/min}]. \quad (153)$$

Brusu atduras atrašanās vietas noteikšana

Brusu atdurai aiz pirmās rindas gatera jāatrodas pretī tam otrās rindas gatera ievirzes transportiera punktam, līdz kuram no brusu fiksējamā veltņa pie minimālā zāģēšanas ātruma U'' aizvirzās dēlojamās brusas pakalējais gals tanī laikā, kas aizrit, kamēr pārceļamā brusa šķērsvirzienā tiek pārvietota no brusu pārlīcēja otrās sekcijas uz ievirzes transportieri otrās rindas gatera priekšā un tur nofiksēta ar piespiedēju veltņi (sk. 53. att.).

Atduras attālumu Z no fiksēšanas veltņa var aprēķināt pēc formulas

$$Z = (t_a + t_p + t_t) \cdot U''_{\text{min}}, \quad (154)$$

kur t_a — fiksēšanas veltņa pacelšanas laiks, sek; t_p — šķērsām pārceļamās brusas pārvietošanas laiks, sek; t_f — pārceltās brusas fiksēšanas laiks, sek; U''_{min} — minimālais brusas sazāgēšanas ātrums otrās rindas gaterī, m/sek.

Tā, piemēram, ja $U''_{\text{min}}=0,1$ m/sek, $t_a=0,2$ sek, $t_p=2,2$ sek un $t_f=0,5$ sek, tad

$$Z = (0,2 + 2,2 + 0,5) \cdot 0,1 = 0,29 \text{ m.}$$

Atduras attālumu no otrās rindas gatera var noteikt pēc sakarības

$$S_{\text{atd}} = y - Z \quad (155)$$

vai ievietojot Z vietā tā izteiksmi no formulas (154)

$$S_{\text{atd}} = y - (t_a + t_p + t_f) \cdot U'' \quad [\text{m}], \quad (156)$$

kur y — attālums starp brusu fiksēšanas veltņa un gatera ievirzes veltņa asīm, kas aptuveni vienlīdzīgs $1/3$ no zāgējamo brusu garuma.

Otrās rindas gateru brusu padevēja konveijera-veltņu transportiera darbības nosacījumi

Cikla laiks transporta ierīcei, ko lieto brusu ievirzīšanai otrās rindas gateros, sastādās no šādiem elementiem:

$$T_{\text{br.pad}} = t_p + t_c + t_f + t_{\text{plev}} + t_{\text{pac}} \quad [\text{sek}], \quad (157)$$

kur t_p — brusas šķērspārvietošanas laiks no brusu pārliecēja otrās sekcijas uz veltņu transportieri otrās rindas gatera priekšā, sek;

t_c — pārceltās brusas centrēšanas laiks, sek;

t_f — pārceltās brusas fiksēšanas laiks, sek;

t_{plev} — brusas gareniskās pievirzīšanas laiks līdz otrās rindas gaterī zāgējamās brusas galam, sek;

t_{pac} — piespiedējveltņa pacelšanas laiks, sek.

Pēc N. Krutikova datiem, kas iegūti, hronometrējot brusu padevēja konveijera-veltņu transportiera ПРД-24 darbu, šie laiki, zāgējot ar 9 zāģiem 150 mm resnas brusas, ir bijuši tādi, kādi uzrādīti 37. tabulā — cikloogrammā. Tādēļ konkrētā gadījumā brusu padevēja cikls $T_{\text{br.pad}} = 2,2 + 1,9 + 0,5 + 2,9 + 0,2 = 7,7$ sek. Otrās rindas gatera nepārtraukts darbs tiks nodrošināts tikai tādā gadījumā,

VELTŅU TRANSPORTIERA ПРД-24 ЦИКЛА ELEMENTI
UN TO LIELUMI (SEK)

Operācijas	1	2	3	4	5	6	7	8
Brusas šķērspārvi- šana — t_p	2,2							
Centrēšana — t_c			1,9					
Fiksēšana — t_f					0,5			
Pievirzīšana — t_{plev}						2,9		
Atbrīvošana no piespiedēj- veltņa — t_{pac}								0,2

ja laiks t_y , kas nepieciešams no fiksēšanas veltņa atbrīvošanā brusas gala sazāģēšanai, būs lielāks vai vienlīdzīgs brusas padevēja transportiera cikla laikam, t. i., ja starp šiem laikiem pastāvēs šāda sakarība:

$$t_y \geq T_{br.pad} \quad (158)$$

vai

$$t_y \geq t_p + t_c + t_f + t_{plev} + t_{pac}. \quad (159)$$

Tā kā

$$t_y = \frac{y}{U''} \quad \text{un} \quad t_{plev} = \frac{S_{atd}}{V_{plev}},$$

tad izteiksmi var pārrakstīt šādi:

$$\frac{y}{U''} \geq \frac{S_{atd}}{V_{plev}} + t_p + t_c + t_f + t_{pac},$$

vai, apzīmējot palīglaiku $t_p + t_c + t_f + t_{pac}$ kopsummu ar t_{paligl} ,

$$\frac{y}{U''} \geq \frac{S_{atd}}{V_{plev}} + t_{paligl}. \quad (160)$$

Izsakot no izteiksmes (160) V_{plev} , dabūjam

$$V_{plev} \geq \frac{S_{atd} \cdot U''}{y - t_{paligl} \cdot U''} \text{ [m/sek]}. \quad (161)$$

Nosakot brusu padevēja transportiera optimālo ātrumu, kas garantē nepārtrauktu brusu ievirzi 2. rindas gaterī

(bez atstarpēm starp brusu galiem), formulā (161) jāievieto maksimālās U'' un t_{paligl} vērtības:

$$V_{\text{plev}} = \frac{S_{\text{atd}} \cdot U''_{\text{max}}}{y - t_{\text{paligl}}(\text{max}) \cdot U''_{\text{max}}} \text{ [m/sek]}. \quad (162)$$

Piemērs. Ja $y = 1700$ mm; $S_{\text{atd}} = 1000$ mm; $U''_{\text{max}} = 0,225$ m/sek; $t_{\text{paligl}} = 5$ sek, tad

$$V_{\text{plev}} = \frac{S_{\text{atd}} \cdot U''_{\text{max}}}{y - t_{\text{paligl}}(\text{max}) \cdot U''_{\text{max}}} = \frac{1,0 \cdot 0,225}{1,7 - 5 \cdot 0,225} = 0,39 \text{ m/sek}.$$

Attālumu y starp brusu fiksēšanas veltna (piespiedējveltna) un gatera ievirzes veltna asīm, kas nosaka no piespiedējveltna iedarbības brīvu brusas gala garumu, parasti pieņem aptuveni vienlīdzīgu 0,33 no zāģējamās brusas garuma. Izteiksme (160) dod iespēju uzrakstīt formulu y aprēķināšanai:

$$y \geq \left(\frac{S_{\text{atd}}}{V_{\text{plev}}} + t_{\text{paligl}} \right) \cdot U'' \text{ [m]}. \quad (163)$$

Normālas darbības nosacījumi veltnu transportieriem aiz otrās rindas (dēļošanas-šķautņošanas) gateriem

Apstākļi, kādos jādarbojas veltnu transportieriem aiz otrās rindas gatera, parādīti 54. attēlā. Transportiera normālam darbam nepieciešams, lai brusas gala x zāģēšanas laiks būtu lielāks vai vienāds ar koplaiķu, kas vajadzīgs, lai gareniski pārvietotu dēļu un nomaļu paku par šo attālumu x un lai paku «noskrūvētu» sāpus. Šī transportiera normālas darbības vienādojums ir šāds:

$$t_x \geq t_v + t_{\text{skr}}, \quad (164)$$

kur t_x — x metru gara brusas priekšgala sazāģēšanas laiks, sek;

t_v — dēļu un nomaļu pakas gareniskās transportēšanas laiks, sek;

t_{skr} — dēļu un nomaļu pakas šķērsās transportēšanas laiks par atstatumu S , sek.

Lai noteiktu transportiera veltnu aploces ātrumu izteiksmē (164), laiki jāaizstāj ar atbilstošām lineāro attālumu un ātrumu attiecībām:

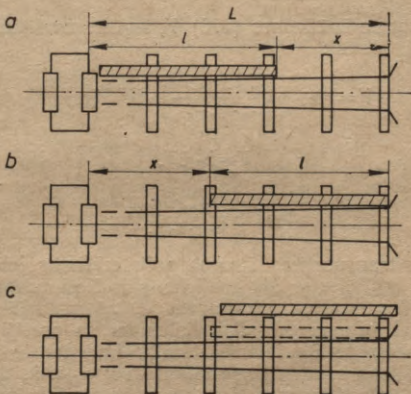
$$t_x = \frac{x}{U''} = \frac{L-l}{U''}; \quad (165)$$

$$t_v = \frac{L-l}{V}; \quad (166)$$

$$t_{skr} = \frac{S_{skr}}{V_{skr}}. \quad (167)$$

Tālāk ir zināms, ka

$$V_{skr} = n_{velt\eta u} \cdot t \cdot k_{lzs}, \quad (168)$$



54. att. Malējo dēļu un nomaļu novākšana un nošķiršana no brusas centrālās daļas dēļiem un plankām: L — veltņu transportiera garums no gatera pakalējā ievirzes veltņa ass līdz malējo dēļu un nomaļu atdurai; l — pārvietojamo zāģmateriālu un nomaļu pakas garums; x — diference starp transportiera un dēļu — nomaļu pakas garumu; *a* — neapmaloto dēļu un nomaļu pakas stāvoklis brusas sazāģēšanas beigu momentā, kad neapmalotie dēļi kopā ar gariem nomaļiem abās pusēs brusai izvirzās no gatera un tos sāk nest prom veltņu transportieris; *b* — moments, kad neapmaloto dēļu un nomaļu paka aizvirzījies līdz vadsliežu atdurai; *c* — moments, kad neapmaloto dēļu un nomaļu pakas ar transportiera veltņu vitņotiem galiem tiek «noskrūvētas» no garentransportiera.

kur $n_{\text{veltņu}}$ — vītņoto veltņu apgriezību skaits minūtē, kas nosakāms ar formulu

$$n = \frac{V}{\pi \cdot d}, \quad (169)$$

kur V — veltņu aploces ātrums un d — veltņu diametrs;

t — vītņoto veltņu vītnes gājienu solis, mm;

k_{izsl} — dēļu un nomaļu pakas izslidēšanas koeficients, pārvietojot to šķērsām.

Ievietojot izteiksmē (164) atbilstošās t_x , t_v , t_{skr} un V_{skr} vērtības, dabūjam

$$\frac{L-l}{U''} \geq \frac{L-l}{V} + \frac{S_{\text{skr}} \cdot \pi \cdot d}{V \cdot t \cdot k_{\text{izsl}}}. \quad (170)$$

Izsakot no izteiksmes (170) V , iegūstama šāda formula tā aprēķināšanai:

$$V = \left[1 + \frac{\pi \cdot d \cdot S_{\text{skr}}}{k_{\text{izsl}} \cdot t \cdot (L-l)} \right] \cdot U'' \quad [\text{m/sek}] \quad (171)$$

vai

$$V = k \cdot U'',$$

kur

$$k = 1 + \frac{\pi \cdot d \cdot S_{\text{skr}}}{k_{\text{izsl}} \cdot t \cdot (L-l)} \quad (172)$$

ir veltņu transportiera ātruma palielināšanas jeb ātruma rezerves koeficients. Šis koeficients ir tieši proporcionāls transportiera veltņu diametram d , zāģmateriālu pakas šķērspārvietošanas ceļa S_{skr} lielumam un pretēji proporcionāls zāģmateriālu izslidēšanas koeficientam k_{izsl} , veltņu vītnes gājienu solim t un attālumam x — t. i., diferencei $(L-l)$ — starp transportiera un zāģmateriālu pakas garumu. Tādēļ, aprēķinot V , formulā jāievieto maksimālās S_{skr} un l vērtības, bet izslidēšanas koeficienta minimālā vērtība.

Piemērs. Dots: $S_{\text{skr}}=400$ mm, $d=220$ mm, $t=80$ mm, $k_{\text{izsl}}=0,75$, $L=11\,000$ mm, $l=6500$ mm, $U''=13,5$ m/min. Noteikt k un V .

Atrisinājums:

$$k = 1 + \frac{\pi \cdot d \cdot S_{\text{skr}}}{k_{\text{izsl}} \cdot t \cdot (L-l)} = 1 + \frac{3,14 \cdot 220 \cdot 400}{0,75 \cdot 80 \cdot (11\,000 - 6500)} = 2,02;$$

$$V = k \cdot U'' = 2,02 \cdot 13,5 = 27,6 \text{ m/min vai } 0,46 \text{ m/sek.}$$

Izmantojot izteiksmi (170), kā arī (168 un 169), var aprēķināt ne tikai V , bet arī L un V_{skr} , ja ir zināmi pārējie vienādojuma elementi,

$$L = l + \frac{\pi \cdot d \cdot S_{\text{skr}}}{k_{\text{izsl}} \cdot t \cdot \left(\frac{V}{U''} - 1 \right)} \quad [\text{m}]; \quad (173)$$

$$V_{\text{skr}} = \left(\frac{S_{\text{skr}}}{L-l} + \frac{k_{\text{izsl}} \cdot t}{\pi \cdot d} \right) \cdot U'' \quad [\text{m/sek}]. \quad (174)$$

Šeit

$$\left(\frac{S_{\text{skr}}}{L-l} + \frac{k_{\text{izsl}} \cdot t}{\pi \cdot d} \right) = k$$

ir transportiera ātruma rezerves koeficients, ja zāģmateriālus pārvieto šķērsām.

Piemērs. Ja $l = 7500$ mm, $U'' = 0,36$ m/sek, $V = 1,0$ m/sek, $S_{\text{skr}} = 300$ mm, $d = 220$ mm, $t = 80$ mm, $k_{\text{izsl}} = 0,8$, tad

$$L = 7500 + \frac{3,14 \cdot 220 \cdot 300}{0,8 \cdot 80 \left(\frac{1,0}{0,36} - 1 \right)} = 9320 \text{ mm}$$

vai noapaļojot 10 000 mm.

Ja pieņem $L = 10\,000$ mm, tad zāģmateriālu pakas šķērsās pārvietošanas ātrumam V_{skr} jābūt

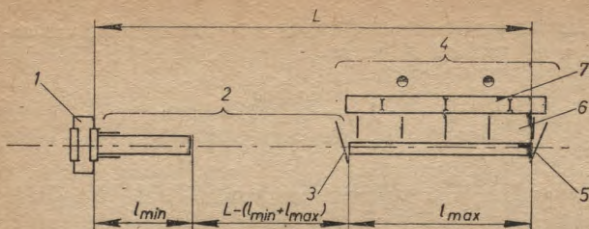
$$V_{\text{skr}} = \left(\frac{300}{10\,000 - 7500} + \frac{0,8 \cdot 80}{3,14 \cdot 220} \right) \cdot 0,36 = 0,076 \text{ m/sek.}$$

Aiz brusotāja gatera esošā veltnu transportiera otrā posma normālās darbības nosacījumi

Apstākļi, kādos jādarbojas veltnu transportierim aiz brusotāja (pirmās rindas) gatera, parādīti 55. attēlā.

Lai veltnu transportieris normāli darbotos, ir nepieciešams, lai neorganizētās neapmaloto dēļu un garo nomaļu pakas gareniskās un sāniskās pārvietošanas koplaiķis būtu mazāks vai vienlīdzīgs koplaiķim, ko sastāda secīgi brusojamā balņa zāģēšanas laiks gaterī un laiks, kas vajadzīgs no šo balņa iegūto neapmaloto dēļu un garo nomaļu pārvietošanai līdz saskarei ar iepriekš izzāģētās neapmalotās dēļu un garo nomaļu pakas galu, t. i., nepieciešams, lai starp uzskaitītiem laikiem pastāvētu šāda sakarība:

$$t_{(L-l)} + t_{\text{skr}} \leq t_{U''} + t_{(L-2l)}, \quad (175)$$



55. att. Aiz brusotāja gatera esošā zāgmateriālu garentransportiera shēma:

1 — brusotājs gateris; 2 — veltņu transportiera pirmais posms; 3 — brusu atdura; 4 — veltņu transportiera otrais posms; 5 — dēļu atdura; 6 — šķērs-transportieris; 7 — brāķēšanas-garumošanas galds.

kur

$t_{(L-1)}$ — neapmaloto dēļu un garo nomaļu neorganizētas pakas pārvietošanas laiks no gatera līdz saskarei ar dēļu atduru, sek;

t_{skr} — neapmaloto dēļu un garo nomaļu pakas šķērsās pārvietošanas laiks pa vītņu veltņiem;

$t_{U'}$ — brusojamā balņa sazāģēšanas laiks, sek;

$t_{(L-2)}$ — laiks neapmaloto dēļu un garo nomaļu pakas pārvietošanai no gatera līdz saskarei ar iepriekš izzāģētas neapmaloto dēļu un garo nomaļu pakas galu, sek.

Visnelabvēlīgākie transportēšanas apstākļi ir gadījumā, kad gaterī aiz maksimālā garuma balņa ar maksimālu zāģēšanas ātrumu zāģē minimāla garuma balņi.

Tādā gadījumā

$$t_{(L-1)} = \frac{L - l_{max}}{V}; \quad (176)$$

$$t_{skr} = \frac{S}{V_{skr}}; \quad (177)$$

$$t_{U'} = \frac{l_{min}}{U'_{max}}; \quad (178)$$

$$t_{(L-2)} = \frac{L - (l_{max} + l_{min})}{V}, \quad (179)$$

kur L — transportiera abu sekciju kopgarums, m;

l_{max} — lielākais gaterī zāģējamo balņu un transportējamo dēļu garums, m;

- l_{min} — mazākais gaterī zāģējamo balķu garums;
 U'_{max} — lielākais brusu zāģēšanas ātrums, m/sek;
 V — transportiera veltnu aploces ātrums, m/sek;
 V_{skr} — neapmaloto dēļu un garo nomaļu sāniskās pārvietošanas ātrums pa vītņu veltniem, m/sek;
 S — neapmaloto dēļu un garo nomaļu sāniskās pārvietošanas attālums pa vītņu veltniem, m.

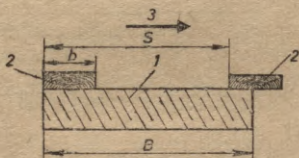
Atbilstoši 56. attēlam

$$S = B - \frac{b_{min}}{2} \quad [m], \quad (179a)$$

kur B — transportiera vītņu veltnu garums, m;
 b — šķērsām veltnim pārvietoājamo dēļu minimālais platums, m.

Ievietojot izteiksmē (175) laiku vietā tiem atbilstošās attālumu un ātrumu attiecības, dabūjam izteiksmi

$$\frac{L - l_{max}}{V} + \frac{S}{V_{skr}} \leq \frac{l_{min}}{U'_{max}} + \frac{L - (l_{max} + l_{min})}{V}$$



56. att. Zāģmateriālu šķērsās pārvietošanas shēma pa vītņu veltni:
 1 — vītņu veltnis; 2 — pārvietojamie zāģmateriāli; 3 — zāģmateriālu pārvietošanas virziens pa veltni;

b — dēļa platums; B — veltna garums; S — zāģmateriālu maksimālais sāniskās pārvietošanas attālums pa vītņu veltni.

vai, vienkāršojot to, —

$$\frac{l_{min}}{U'_{max}} = \frac{S}{V_{skr}} + \frac{l_{min}}{V}. \quad (180)$$

Izteiksmi var pārveidot tālāk, ievērojot to, ka

$$V_{skr} = \frac{k_{lzs1} \cdot t \cdot V}{\pi \cdot d} \quad [m/sek], \quad (181)$$

kur k_{izsl} — dēļu un garo nomaļu izslīdēšanas koeficients, ja tos šķērsām pārvieto pa vītņu veltniem;
 t — veltnu vītnes gājiens, m;
 V — vītņu veltnu aploces ātrums, m/min;
 d — vītņu veltnu diametrs, m.

Ievietojot izteiksmē (180) V_{skr} vietā tā nozīmi, kas izteikta izteiksmē (181), dabū:

$$\frac{l_{\text{min}}}{U'_{\text{max}}} = \frac{S \cdot \pi \cdot d}{k_{\text{izsl}} \cdot t \cdot V} + \frac{l_{\text{min}}}{V}. \quad (182)$$

Iegūtā izteiksme dod iespēju izteikt V :

$$V = \left(\frac{\pi \cdot d \cdot S}{l_{\text{min}} \cdot k_{\text{izsl}} \cdot t} + 1 \right) \cdot U'_{\text{max}} \quad (183)$$

vai

$$V = k \cdot U'_{\text{max}},$$

kur

$$k = \frac{\pi \cdot d \cdot S}{l_{\text{min}} \cdot k_{\text{izsl}} \cdot t} + 1 \quad (184)$$

ir vītņoto veltnu ātruma rezerves koeficients.

Vītņoto veltnu apgriezīenu skaitu minūtē var noteikt pēc šādas formulas:

$$n = \left(\frac{l}{\pi \cdot d} + \frac{S}{k_{\text{izsl}} \cdot t \cdot l_{\text{min}}} \right) \cdot U'_{\text{max}} \text{ [apgr/min]}. \quad (185)$$

Šeit t , d , S un l_{min} izteikti metros, bet U'_{max} — m/min.

Zāģmateriālu šķērsās pārvietošanas ātrumu var noteikt pēc formulas

$$V_{\text{skr}} = \left(\frac{S}{l_{\text{min}}} + \frac{k_{\text{izsl}} \cdot t}{\pi \cdot d} \right) \cdot U'_{\text{max}} \text{ [m/min]}. \quad (186)$$

Šeit t , d , S , l_{min} izteikti mm, bet U'_{max} — m/min.

Piemērs. $l_{\text{min}} = 3000$ mm, $S = 800$ mm, $d = 220$ mm, $t = 80$ mm, $U'_{\text{max}} = 13,5$ m/min, $k_{\text{izsl}} = 0,75$. Aprēķināt V , n un V_{skr} .

$$V = \left(\frac{3,14 \cdot 0,22 \cdot 0,8}{3 \cdot 0,75 \cdot 0,08} + 1 \right) \cdot 13,5 = 55 \text{ m/min};$$

$$n = \frac{V}{\pi \cdot d} = \frac{55}{3,14 \cdot 0,22} = 80 \text{ apgr/min};$$

$$V_{\text{skr}} = n \cdot t \cdot k_{\text{izsl}} = 80 \cdot 0,08 \cdot 0,75 = 4,78 \text{ m/min}.$$

Zāgmateriālu pārvietotāju-vītņoto veltņu transportieru darbības nosacījumi

Vītņoto veltņu transportieri atrodas aiz otrās rindas gateriem, aiz divmalu zāgiem, pirms brāķēšanas-aizzīmēšanas galdiem un pirms zāgmateriālu šķirotavām. Ar vītņotajiem veltņiem no pirmās rindas gatera uz otrās rindas gateri var pārcelt arī brusas.

So transportieru ātrumus nosaka, vadoties no nosacījuma, ka zāgmateriālu pakas izzāģēšanas laikam vai atsevišķu zāgmateriālu apzāģēšanas laikam jābūt vienlīdzīgam zāgmateriālu pakas vai atsevišķu zāgmateriālu garentransportēšanas un šķērstransportēšanas laiku kopsummai, t. i., šo transportieru normālās darbības nosacījumus izsaka šāda izteiksme:

$$t_u = t_1 + t_s, \quad (187)$$

kur t_u — laika patēriņš brusas sazāģēšanai dēļos vai atsevišķo zāgmateriālu apzāģēšanai, sek;

t_1 — laiks, kas nepieciešams zāgmateriālu pakas vai atsevišķu zāgmateriālu vienību pienākšanai pēc transportiera atbrīvošanas no iepriekšējās zāgmateriālu pakas vai atsevišķas zāgmateriālu vienības, sek;

t_s — laiks, kas nepieciešams zāgmateriālu pakas vai atsevišķu zāgmateriālu šķērsai pārvietošanai, sek.

Ievērojot to, ka

$$t_1 = \frac{l}{V_{apl}}, \quad (188)$$

bet

$$t_s = \frac{S}{V_{skrūv}} = \frac{S}{\frac{V_{apl} \cdot t \cdot k_{lzs1}}{\pi \cdot d}} = \frac{S \cdot \pi \cdot d}{V_{apl} \cdot t \cdot k_{lzs1}}, \quad (189)$$

kur l — zāgmateriālu pakas vai atsevišķu zāgmateriālu garums, m;

V_{apl} — transportiera veltņu aploces ātrums, m/min;

$V_{skrūv}$ — atsevišķu zāgmateriālu vai to pakas šķērsas pārvietošanas ātrums, m/min;

S — zāgmateriālu pakas šķērsās pārvietošanas maksimālais attālums, bet atsevišķiem zāgmateriāliem — lielākais apmalotā zāgmateriāla platums, m;

t — veltņu vītnes solis, mm;

d — veltņu diametrs, mm,

transportiera normālas darbības izteiksmi (187) var pār-
rakstīt šādi:

$$t_u = \frac{l}{V_{apl}} + \frac{S \cdot \pi \cdot d}{V_{apl} \cdot t \cdot k_{izsl}} = \frac{1}{V_{apl}} \left(l + \frac{S \cdot \pi \cdot d}{t \cdot k_{izsl}} \right). \quad (190)$$

Ja vītņoto veltņu transportieris apkalpo 2. rindas gateri, tad pie nosacījuma, ka brusas gaterī zāgē bez atstarpēm starp brusu galiem,

$$t_u = \frac{l}{U''_{max}} \text{ [min]}, \quad (191)$$

kur U''_{max} ir maksimālais brusu zāgēšanas ātrums otrās rindās gaterī, izteikts m/min. Tādā gadījumā veltņu transportiera normālas darbības izteiksmi var pārrakstīt šādi:

$$\frac{l}{U''_{max}} = \frac{1}{V_{apl}} \left(l + \frac{S \cdot \pi \cdot d}{t \cdot k_{izsl}} \right). \quad (192)$$

Vadoties no izteiksmes (192), var atvasināt izteiksmi V_{apl} noteikšanai

$$V_{apl} = \left(l + \frac{\pi \cdot S \cdot d}{t \cdot k_{izsl} \cdot l} \right) \cdot U''_{max}, \quad (193)$$

kā arī izteiksmes $V_{skrūv}$ un veltņu apgriezību skaita noteikšanai [skat. arī izteiksmes (185) un (186)].

Ja vītņoto veltņu transportieris apkalpo divmalzāgi vai brāķēšanas-aizzīmēšanas galdus, tad tā ātruma noteikšanu izdevīgāk veikt, vadoties no maksimālā zāgmateriālu vienību skaita, ko minūtē izlaiž divmalzāgis vai brāķēšanas-aizzīmēšanas galds.

Tādā gadījumā

$$t_u = \frac{l}{A \cdot l} = \frac{1}{A}, \quad (194)$$

kur A — vienā minūtē izlaižamo zāgmateriālu skaits, gab.;

l — zāgmateriālu garums, m.

Ievērojot, ka $t_u = \frac{1}{A}$, veltņu transportiera normālas darbības izteiksmi (190) var pārrakstīt šādi:

$$\frac{1}{A} = \frac{1}{V_{apl}} \left(l + \frac{S \cdot \pi \cdot d}{t \cdot k_{izsl}} \right). \quad (195)$$

Tādā gadījumā

$$V_{\text{apl}} = \left(l + \frac{S \cdot \pi \cdot d}{t \cdot k_{\text{izsl}}} \right) \cdot A \quad [\text{m/min}] \quad (196)$$

vai

$$V_{\text{apl}} = k \cdot A \cdot l \quad [\text{m/min}]. \quad (197)$$

Seit k ir vītņoto veltņu transportiera ātruma rezerves koeficients

$$k = 1 + \frac{S \cdot \pi \cdot d}{t \cdot k_{\text{izsl}} \cdot l}. \quad (198)$$

Ja ir zināmi t , d , S , l (m), kā arī A (gab./min), tad vītņoto veltņu apgriezību skaitu minūtē var aprēķināt, lietojot formulu

$$n = \left(\frac{l}{\pi \cdot d} + \frac{S}{k_{\text{izsl}} \cdot t} \right) \cdot A \quad [\text{apgr/min}], \quad (199)$$

bet zāģmateriālu šķērsās pārvietošanās ātrumu, lietojot formulu

$$V_{\text{skr}} = \left(S + \frac{k_{\text{izsl}} \cdot t \cdot l}{\pi \cdot d} \right) \cdot A \quad [\text{m/min}]. \quad (200)$$

Uzdevums. Noteikt aiz divmalzāģa vītņoto veltņu transportiera ātrumu, ja divmalzāģis apmalo 10 dēļus minūtē, t. i., ja $A=10$ gab./min, $l=7,0$ m, $d=220$ mm, $t=80$ mm, $k_{\text{izslid}}=0,8$, $S=0,3$ m.

Atrisinājums:

$$V_{\text{apl}} = \left(l + \frac{S \cdot \pi \cdot d}{t \cdot k_{\text{izsl}}} \right) \cdot A = \left(7,0 + \frac{0,3 \cdot 3,14 \cdot 0,22}{0,08 \cdot 0,80} \right) \cdot 10 = \\ = 103,3 \text{ m/min.}$$

Zāģmateriālu šķērstransportieru normālās darbības nosacījumi

Lai zāģmateriālu novācējs šķērstransportieris normāli darbotos, nepieciešams, lai atsevišķu zāģmateriālu vienību novākšanas laiks ar šķērstransportieri būtu mazāks par zāģmateriālu vienību piegādes laiku ar garentransportieri, t. i., starp zāģmateriālu vienību piegādes un aizvākšanas laikiem ir jāpastāv šādai sakarībai:

$$t_{\text{gtr}} \geq t_{\text{škr}}, \quad (201)$$

kur t_{gtr} — vienas zāģmateriālu vienības piegādes laiks ar garentransportieri, sek;

$t_{šktr}$ — vienas zāģmateriālu vienības aizvākšanas laiks ar šķērstransportieri, sek.

Tā kā

$$t_{gtr} = \frac{S'}{V_{gtr}} = \frac{l}{\frac{A \cdot l}{60}} = \frac{60}{A} \text{ [sek]}, \quad (202)$$

bet

$$t_{šktr} = \frac{S''}{V_{šktr}} = \frac{b+a}{V_{šktr}} \text{ [sek]}, \quad (203)$$

kur S' un S'' — ceļa garums, m;

V_{gtr} un $V_{šktr}$ — garentransportiera un šķērstransportiera ātrums, m/sek;

l — atsevišķas zāģmateriālu vienības (dēļa vai planks) garums, m;

b — atsevišķas zāģmateriālu vienības plātums, m;

a — attālums starp atsevišķām zāģmateriālu vienībām, kad tās pārvietotas uz šķērstransportiera, m;

A — ar garentransportieri piegādājamo zāģmateriālu vienību skaits, gab./min,

tad, pamatojoties uz sakarību (201), var rakstīt

$$\frac{60}{A} = \frac{b+a}{V_{šktr}}. \quad (204)$$

Izsakot no sakarībām $V_{šktr}$, dabūjam šādu formulu:

$$V_{šktr} = \frac{A(b+a)}{60} \text{ [m/sek]} \quad (205)$$

vai vispārējā veidā

$$V_{šktr} = k \cdot A \text{ [m/sek]}, \quad (206)$$

kur

$$k = \frac{b+a}{60}. \quad (207)$$

Zāgmateriālu lentas transportieru normālās darbības nosacījumi

Lentas transportiera normālās darbības nosacījums ir šāds: zāgmateriālu vienības piegādes laikam līdz lentas transportierim jābūt lielākam par koplaiķu, kas nepieciešams šīs vienības aizvākšanai ar lentas transportieri un tās novākšanai no lentas transportiera,

$$t_{\text{pleg}} \geq t_{\text{transp}} + t_{\text{nov}}. \quad (208)$$

Seit t_{pleg} — atsevišķu zāgmateriālu vienību piegādes laiks līdz lentas transportieriem, sek;

t_{transp} — atsevišķu zāgmateriālu vienību aiztransportēšanas laiks ar lentas transportieri, sek;

t_{nov} — atsevišķu zāgmateriālu vienību novākšanas laiks no lentas transportiera, sek.

Ja minūtes laikā lentas transportierim piegādā A gab. zāgmateriālu, tad vienas vienības piegādes laiks ir

$$t_{\text{pleg}} = \frac{60}{A} \text{ [sek]}, \quad (209)$$

bet, ja šie materiāli ir l m gari, tad vienas vienības aiztransportēšanas laiks ar lentas transportieri, kura ātrums ir V m/sek, ir

$$t_{\text{transp}} = \frac{l}{V_{\text{lent}}} \text{ [sek]}. \quad (210)$$

Aizstājot izteiksmē (208) laikus ar to ekvivalentiem no izteiksmēm (209 un 210), lentas transportiera normālās darbības nosacījumu var pārrakstīt šādi:

$$\frac{60}{A} \geq \frac{l}{V_{\text{lent}}} + t_{\text{nov}}. \quad (211)$$

Uzrakstītā sakarība dod iespēju uzrakstīt arī formulu lentas transportiera ātruma V_{lent} aprēķināšanai:

$$V_{\text{lent}} = \frac{A \cdot l}{60 - A \cdot t_{\text{nov}}} \text{ [m/sek]}. \quad (212)$$

Ja $t_{\text{nov}} = 0$, tad formula kļūst vienkāršāka

$$V_{\text{lent}} = \frac{A \cdot l}{60} \text{ [m/sek]}. \quad (213)$$

Piemērs. Dots: $A=12$ gab. dēļu/minūtē, $l=7$ m un $t_{nov}=2$ sek. Jāaprēķina lentas transportiera ātrums V_{lent} .
Atrisinājums:

$$V_{lent} = \frac{A \cdot l}{60 - A \cdot t_{nov}} = \frac{12 \cdot 7}{60 - 12 \cdot 2} = 2,3 \text{ m/sek.}$$

Ja lentas transportierim jānovāc zāģmateriāli no garumošanas agregāta, kā tas parādīts 57. att., kur lentas transportieris apzīmēts ar ciparu 6, tad minūtē novācamo zāģmateriālu skaitu izsaka sakarība

$$A = \frac{60 \cdot V_{sk}}{a} \text{ [gab./min]}, \quad (214)$$

kur V_{sk} — garumošanas agregāta ķēžu transportiera kustības ātrums, m/sek;

a — attālums starp zāģmateriālu bīdītājiem, kas piestiprināti šķērstransportiera ķēdēm un bīda zāģmateriālus uz šķērsripzāģiem, m.

Ievietojot šo A nozīmi formulā (212), iegūstam formulu ātruma noteikšanai lentas transportierim, kas novāc zāģmateriālus no garumošanas agregāta,

$$V_{lent} = \frac{V_{sk} \cdot l}{a - V_{sk} \cdot t_{nov}} \text{ [m/sek]}. \quad (215)$$

Piemērs. Dots: $V_{sk}=0,12$ m/sek; $a=0,6$ m; $l=7$ m; $t_{nov}=2$ sek. Noteikt zāģmateriālu aizvācēja lentas transportiera ātrumu.

Atrisinājums:

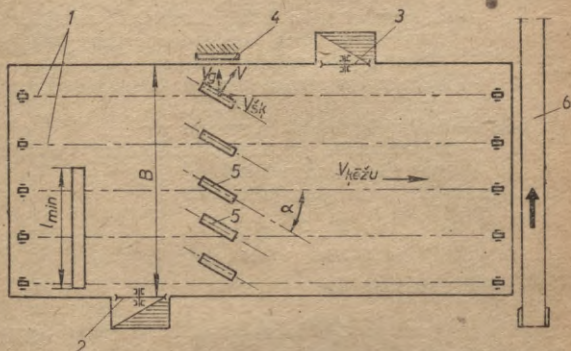
$$V_{lent} = \frac{V_{sk} \cdot l}{a - V_{sk} \cdot t_{nov}} = \frac{0,12 \cdot 7}{0,6 - 0,12 \cdot 2} = 2,3 \text{ m/sek.}$$

Ieškērsi novietoto veltņu transportiera normālās darbības nosacījumi

Ieškērsi novietotais veltņu transportieris ir zāģmateriālu garumošanas un galu apzāģēšanas agregāta sastāvdaļa (sk. 42. att.). Šī transportiera veltņi nav novietoti paralēli šķērstransportiera ķēdēm, bet nelielā leņķī α pret tām tādēļ, lai ar veltņiem šķērsām ķēdēm pārvietojamie zāģmateriāli, pārejot uz veltņiem, atrautos no ķēžu bīdītājiem un kustībā uz atduru neberztos gar bīdītājiem. Sa-

karā ar veltņu šķērso novietojumu veltņu transportieris pārvieto zāgmateriālus ne tikai gareniski, bet arī šķērsām.

Lai iesķērsi novietotais veltņu transportieris savu uzdevumu varētu veikt, jānosaka tā veltņu novietojuma leņķa pareizais lielums, kā arī pareizais veltņu aploces ātrums.



57. att. Zāgmateriālu garumošanas un galu apzāģēšanas agregāts:

1 — šķērstransportiera ķēdes; 2 un 3 — šķērsripzāģi; 4 — zāgmateriālu atdura; 5 — iesķērsi pret ķēžu transportieri novietotie veltņi; 6 — lēnais transportieris sagarumoto un apzāģēto zāgmateriālu transportam uz šķirotavu; B — ķēžu transportiera platums starp ripzāģiem; l_{min} — īsākā zāgmateriāla garums, m; α — leņķis, ko veido ieslīpi novietoto veltņu asi ar ķēžu transportiera asi.

Ar veltņu transportieri pārvietojamie zāgmateriāli at-
rausies no ķēžu bīdītājiem, ja pastāvēs šādi nosacījumi:

$$t_s \geq t_{gar} \quad (216)$$

un

$$V_{šķērs} \geq V_{ķēžu}, \quad (217)$$

kur t_s — laiks, kas nepieciešams, lai ķēžu transportiera bīdītāji pārvietotu zāgmateriālus veltņu garuma virzienā, sek;

t_{gar} — laiks, kas nepieciešams zāgmateriālu pārvietošanai pa veltņu transportieri līdz atdurai, kas novietota transportiera galā, sek;

$V_{šķērs}$ — zāgmateriālu šķērsās pārvietošanas ātrums ar veltņu transportieri, m/sek;

$V_{ķēžu}$ — ķēžu transportiera ātrums, m/sek.

Tā kā

$$t_s = \frac{S}{V_{\text{ķēžu}}} \quad (218)$$

un

$$t_{\text{gar}} = \frac{B - l_{\text{min}}}{V_{\text{gar}}}, \quad (219)$$

kur S — ceļa garums, ko iešķērsi novietoto veltņu garenvirzienā noiet ķēžu transportiera bīdītāju pārvietojamie zāgmateriāli, m;

B — ķēžu transportiera platums starp ripzāģiem, m;

l_{min} — īsākā zāgmateriāla garums, m;

V_{gar} — zāgmateriālu gareniskās pārvietošanas ātrums ar veltņu transportieri,

tad izteiksmi (216) var pārrakstīt šādi:

$$\frac{S}{V_{\text{ķēžu}}} \geq \frac{B - l_{\text{min}}}{V_{\text{gar}}}. \quad (220)$$

No 57. attēla redzams, ka

$$\frac{V_{\text{šķērs}}}{V_{\text{gar}}} = \text{tg } \alpha. \quad (221)$$

Ievietojot šai izteiksmē $V_{\text{šķērs}}$ un V_{gar} vietā to nozīmes no izteiksmēm (217 un 220), var rakstīt

$$\text{tg } \alpha = \frac{V_{\text{ķēžu}} \cdot S}{(B - l_{\text{min}}) \cdot V_{\text{ķēžu}}} = \frac{S}{B - l_{\text{min}}} \quad (222)$$

un

$$\alpha = \text{arc tg } \frac{S}{B - l_{\text{min}}}.$$

Iešķērsi novietoto veltņu aploces ātrumu var noteikt pēc formulas

$$V_{\text{apl}} = \frac{V_{\text{gar}}}{\cos \alpha \cdot k_{\text{izsl}}} \text{ [m/sek]}, \quad (223)$$

kur k_{izsl} — uz iešķērsi novietotiem veltņiem gareniski pārvietojamo zāgmateriālu izslidēšanas koeficients.

Šo formulu var vienkāršot, izsakot no izteiksmes (220) V_{gar} un ievietojot tā izteiksmi formulā, tad

$$V_{\text{apl}} = \frac{V_{\text{ķēžu}} (B - l_{\text{min}})}{S \cdot \cos \alpha \cdot k_{\text{izsl}}} \text{ [m/sek]}. \quad (224)$$

KOKĀĢESANAS CEĀ TRANSPORTIERU ĀTRUMA APREĶINA FORMULU KOPSAVILKUMS

Nr. p. k.	Transporta mehānisms	Ātruma aprēķina formula	Transportiera ātruma rezerves koeficients	Formulas ievietoējuma lapas puse
1	Balķu garentransportieris «krais»	$V_{kr} = k_{kr} \cdot U'$	$k_{kr} \geq \frac{l}{l - l_{ak}} \cdot U'$	166
2	Gatera priekšējie ievirzes ratiņi	$V_{bg} = k_{rat} \cdot U'$	$k_{rat} \geq \frac{S_{bg} + 2l_{sag} \cdot U'}{l_x - l_{sag}} \cdot U'$	172
3	Pirmā sekcija veltīnu transportierim aiz pirmas rindas (brusotāja) gatera a) ātrums, kas garantē savlaicīgu neapmaloto zāģmateriālu un garo nomāju aizvākšanu b) ātrums, kas garantē savlaicīgu brusas aizvākšanu	$V' = k' \cdot U'$ $V'' = k'' \cdot U'$	$k' \geq \frac{l + l_p}{l_p}$ $k'' \geq \frac{(L_1 - l) \cdot V_{bp}}{(L - l) \cdot V_{bp} - S \cdot U'}$	175 179
4	Brusas pārlicēja a) ātrums, kas garantē savlaicīgu brusu aizvākšanu no veltīnu transportiera aiz pirmas rindas gatera	$V'_{bp} = k'_{bp} \cdot U'$	$k'_{bp} \geq \frac{S'_p \cdot V_x}{(L - l) \cdot (V_x - U')}$	181

Nr. p. k.	Transporta mehānisms	Ātruma aprēķina formula	Transportiera ātruma rezerves koeficients	Formulas ievietošana lapas pusē
	b) ātrums, kas garantē otrās rindas gatera nepārtrauktu apgādi ar brusām c) ātrums, kas pasargā zāģējamo brusu no sāniskā trieciena ar pārceļamo brusu	$V''_{bp} = k''_{bp} \cdot U''$ $V'''_{bp} = k'''_{bp} \cdot U''$	$k''_{pb} \geq \left(\frac{y}{U''} \frac{S_{atd}}{V_{piev}} - t_{cta} \right) \cdot U''$ $k'''_{bp} \leq \frac{S_b}{Z - t_{pac}} \cdot U''$	184 186
5	Otrās rindas gatera brusu padevējs transportieris	$V_{piev} = k_{piev} \cdot U''$	$k_{piev} \geq \frac{S_{atd}}{y - t_{paigi}} \cdot U''$	189
6	Veltņu transportieris aiz brusu dēlotāja-škaitņotāja (otrās rindas) gatera	$V = k \cdot U''$	$k \geq 1 + \frac{\pi \cdot d \cdot S_{skr}}{k_{izsl} \cdot t \cdot (L - l)}$	192
7	Vītņoto veltņu brusu pārliecējs	$V_{apl} = k_{bp} \cdot V_{skr}$	$k_{bp} \geq \frac{\pi \cdot d}{k_{izsl} \cdot t}$	187
8	Otrā sekcija veltņu transportierim aiz pirmās rindas gatera	$V = k \cdot U'$	$k \geq 1 + \frac{\pi \cdot d \cdot S}{k_{izsl} \cdot t \cdot l}$	196

Nr. p. k.	Transporta mehānisms	Ātruma aprēķina formula	Transportiera ātruma rezerves koeficients	Formulas ievietojuma lapas puse
9	Vītoto veltņu transportieris aiz otrās rindas gatera	$V = k \cdot U''$	$k \geq 1 + \frac{\pi \cdot d \cdot S}{k_{\text{izsl}} \cdot t \cdot l}$	198
10	Vītoto veltņu transportieris aiz divmalzāga vai zāgmateriālu aizzi- mēšanas-garumošanas galdā	$V = k \cdot A \cdot l$	$k \geq 1 + \frac{\pi \cdot d \cdot S}{k_{\text{izsl}} \cdot t \cdot l}$	199
11	Kēžu transportieris zāgmateriālu šķersat parvietošanai	$V_{\text{šķir}} = k \cdot A$	$k_{\text{šķtr}} \geq \frac{b+a}{60}$	200
12	Lentas transportieris aiz divmal- zāga vai aizzi- mēšanas-garumošanas galdā	$V_{\text{lent}} = k_{\text{lent}} \cdot A \cdot l$	$k_{\text{lent}} \geq \frac{1}{60 - A \cdot t_{\text{nov}}}$	201
13	Lentas transportieris aiz garumo- šanas agregātā	$V_{\text{lent}} = k_{\text{lent}} \cdot V_{\text{šķ}}$	$k_{\text{lent}} \geq \frac{l}{a - V_{\text{šķ}} \cdot t_{\text{nov}}}$	202
14	Ieškērsi novietoto veltņu trans- portieris	$V_{\text{api}} = k_{\text{iesk}} \cdot V_{\text{kēžu}}$	$k_{\text{iesk}} \geq \frac{1}{\sin \alpha k_{\text{izsl}}}$	208

Izsakot attiecību $\frac{S}{B-l_{\text{mln}}}$ ar $\text{tg } \alpha$ un izdarot vajadzīgos saīsinājumus, iegūstam šādu formulu iešķērsi novietoto veltņu aploces ātruma aprēķināšanai:

$$V_{\text{apl}} = \frac{V_{\text{kēžu}}}{\sin \alpha \cdot k_{\text{lzsl}}} \quad [\text{m/sek}]. \quad (225)$$

Šīs formulas sastāvdaļa

$$\frac{1}{\sin \alpha \cdot k_{\text{lzsl}}}$$

izteic iešķērsi novietoto veltņu ātruma rezerves koeficientu k , tādēļ formulu var pārrakstīt šādi:

$$V_{\text{apl}} = k \cdot V_{\text{kēžu}}.$$

Piemērs. Dots: $S=0,85$ m, $B=7,5$ m, $l_{\text{mln}}=2,5$ m, $V_{\text{kēžu}}=0,3$ m/sek, $k_{\text{lzsl}}=0,75$. Aprēķināt α un V_{apl} .

Atrisinājums:

$$\alpha = \text{arc tg } \frac{0,85}{7,5-2,5} = 9^{\circ}40';$$

$$V_{\text{apl}} = \frac{0,3}{0,168 \cdot 0,75} = 2,4 \text{ m/sek.}$$

III. ZĀĢĒTAVU EKONOMIKA

JAUNĀ EKONOMISKĀ SISTĒMA UN RŪPniecības UZŅĒMUMU UZDEVUMI

Ar Padomju Savienības Komunistiskās partijas Centrālās Komitejas 1965. gada septembra plēnumā pieņemto lēmumu «Par rūpnieciskās vadīšanas uzlabošanu, plānošanas pilnveidošanu un rūpnieciskās ražošanas ekonomiskās stimulēšanas pastiprināšanu» noteikta jauna ekonomiska sistēma rūpnieciskajā ražošanā.

Jaunās ekonomiskās sistēmas nepieciešamību noteica pašreizējās padomju ekonomikas, zinātnes, tehnikas un kultūras attīstības stāvoklis, kas ir pamats ražošanas straujai tālākai attīstībai un produkcijas izlaides palielināšanai.

Jaunā ražošanas plānošanas un ekonomiskās stimulēšanas sistēma dod iespēju vēl efektīvāk izmantot ražošanas pamatfondus, izejvielas un materiālus, ieviest jaunu tehniku un tehnoloģiju, uzlabot darba organizāciju un nostiprināt saimniecisko aprēķinu.

Pārejot uz jauno sistēmu, palielināsies rūpniecības uzņēmumu, strādājošo un valsts ienākumi.

Lai sasniegtu iepriekš minētos mērķus, PSKP CK un PSRS Ministru Padome ar 1965. gada 4. oktobra lēmumu Nr. 729 noteikusi svarīgas izmaiņas rūpniecības uzņēmumu vadīšanā un plānošanā, proti:

pilnveidot plānošanu, saistot centralizēto plānošanu ar uzņēmuma saimnieciskās patstāvības un ekonomiskās stimulēšanas pastiprināšanu;

paplašināt uzņēmuma tiesības strādāt uz pilnīga saimnieciskā aprēķina pamata; atkarībā no uzņēmuma ražošanas efektivitātes pieauguma tiek palielināts atskaitījums no peļņas uzņēmuma ražošanas paplašināšanai un uzņēmumā strādājošo materiālai ieinteresētībai;

uzņēmuma darbības rezultātus novērtēt pēc produkcijas realizācijas, iegūtās peļņas, ražošanas rentabilitātes un

pēc svarīgāko produkcijas veidu piegādes uzdevuma izpildes;

noteikt uzņēmumu darbinieku atalgojumu ne tikai no katra individuālā darba rezultāta, bet arī no uzņēmuma kopējiem sasniegumiem; uzņēmuma rentabilitāte aprēķināma kā peļņas attiecība pret ražošanas pamatfondu vērtību un apgrozāmo līdzekļu summu; palielināt saimniecisko ligumu nozīmi starp uzņēmumiem, attīstīt saites starp uzņēmumiem — ražotājiem un patērētājiem un pastiprināt materiālo atbildību starp tiem.

Jaunā plānošanas un ekonomiskās stimulēšanas sistēma rada apstākļus, lai uzņēmuma kolektīvs būtu ieinteresēts izstrādāt iespējami lielākus ražošanas plānus, pilnīgāk izmantojot ražošanas fondus, darbaspēku, materiālus un finansu resursus, pilnveidot ražošanas tehniku un uzlabot produkcijas kvalitāti.

Saistot centralizēto plānošanu ar uzņēmuma saimnieciskās patstāvības un materiālās ieinteresētības paplašināšanu, tas nodrošinās produkcijas izlaides palielināšanu, darba ražīguma un produkcijas kvalitātes paaugstināšanu, izdevumu samazināšanu uz produkcijas vienību resp. pašizmaksas samazināšanu, peļņas un rentabilitātes palielināšanu.

Sai nolūkā jaunā sistēma samazina plāna rādītāju skaitu, ko agrāk uzņēmumam apstiprināja augstākstāvošās iestādes (ministrijas un organizācijas), dodot tam lielāku rīcības brīvību manevrēt ar ražošanas resursiem.

Uzņēmumiem, kas pārgājuši uz jauno ekonomisko sistēmu, augstākstāvošās iestādes apstiprina tikai šādus plāna rādītājus: par *ražošanu* — realizējamās produkcijas kopējo apjomu pastāvošās vairumtirdzniecības cenās; svarīgākos produkcijas veidus arī naturālā izteiksmē (uzrādot tanī skaitā produkciju eksportam) un pēc kvalitātes rādītājiem;

par *darbu* — uzņēmuma kopējo darba algas fondu;

par *finansēm* — kopējo peļņas summu un rentabilitāti (peļņas attiecību pret ražošanas pamatfondu un apgrozāmo līdzekļu summu);

maksājumus budžetā un asignējumus no budžeta;

par *kapitālo celtniecību* — centralizēto kapitālieguldījumu kopējo apjomu, tanī skaitā celtniecības-montāžas darbus;

uzdevumu par pamatfondu un ražošanas jaudu nodošanu ražošanā, kas radusies uz centralizēto kapitālieguldījumu rēķina;

par jaunās tehnikas ieviešanu — uzdevums par jauna veida produkcijas apgūšanu, jaunu tehnoloģisko procesu ieviešanu, komplekso mehanizāciju un ražošanas automatizāciju, kam sevišķi svarīga nozīme nozares attīstībā;

par materiāli tehnisko apgādi — izejvielu, materiālu un ražošanas iekārtas piegādes daudzumu, ko uzņēmumiem sadala augstākstāvošās organizācijas.

Visi pārējie uzņēmuma plāna rādītāji nav pakļauti augstākstāvošās iestādes apstiprināšanai. Tos izstrādā paši uzņēmumi.

Uzņēmums patstāvīgi risina ražošanas un saimnieciskās darbības jautājumus, proti:

plāno ražošanas apjomu, detalizētu produkcijas nomenklatūru un sortimentus, pamatojoties uz augstākstāvošās organizācijas doto plāna uzdevumu par realizāciju, kā arī pēc pasūtījumiem, kurus uzņēmums pieņēmis tieši no patērētājiem vai no realizācijas un tirdzniecības organizācijām;

plāno un apgūst uz centralizēto kapitālieguldījumu rēķina pasākumus ražošanas pilnveidošanai, daļēji apmainot novecojušu un mazražīgu ražošanas iekārtu, ieviešot jaunus tehnoloģiskos procesus, likvidējot ražošanas «šaurās vietas» un citus pasākumus, kas nodrošina ražošanas efektivitātes palielināšanu;

tur, kur saimnieciski izdevīgi, nodibina un paplašina ilgstošus sakarus ar produkcijas patērētājiem, izejvielu, materiālu, iekārtas un citu priekšmetu piegādātājiem uz materiāli tehniskās apgādes plāna bāzes;

plāno darba ražīgumu, strādājošo skaitu un vidējo darba algu, nosaka uzņēmuma pārvaldes aparāta racionālāko struktūru;

izlieto daļu peļņas un citus līdzekļus, ko atstāj uzņēmuma rīcībā strādājošo premēšanai, sociāli-kulturāliem pasākumiem un dzīvokļu celtniecībai, kā arī ražošanas attīstības un tehnikas pilnveidošanai;

izstrādā strādājošo visracionālākās materiālās ieinteresētības formas, noteikumus un premēšanas apmērus, pamatojoties uz nozares tipveida nolikumu.

Plānus izstrādājot un ražošanas procesā tos izpildot, uzņēmumam jānodrošina sistemātisks darba ražīguma

pieaugums, pastāvīgi jāpalielina produkcijas izlaide, kas nepieciešama tautsaimniecībai un eksportam; nepārtraukti jāceļ ražošanas tehniskais līmenis, jāuzlabo produkcijas kvalitāte, jāsamazina ražošanas izmaksas un jāpalielina peļņa un rentabilitātes līmenis.

Sevišķa uzmanība jāveltī nepārtrauktai darba ražīguma kāpināšanai kā izšķirējam — noteicošam faktoram ražošanas tempu paātrināšanā un tautas dzīves līmeņa paaugstināšanā.

Izstrādājot plānus, to rādītāji jāpamato uz rūpīgiem tehniski ekonomiskiem aprēķiniem, uz progresīviem normatīviem un bilancēm par ražošanas jaudām, darba režīmiem, ražošanas iekārtu un mehānismu ražīgumu, kā arī par izejvielu, materiālu, kurināmā un elektriskās enerģijas, darba un naudas izlietojumu.

Uzņēmuma plānus var izmainīt augstākstāvošā iestāde tikai sevišķi svarīgos gadījumos, apspriežot un saskaņojot izmaiņas ar uzņēmuma vadību, reizē izdarot nepieciešamos labojumus attiecīgos augstākstāvošās iestādes dotajos plāna rādītājos un saistībās ar valsts budžetu.

Jaunā ekonomiskā sistēma nosaka, ka starp uzņēmumiem un apgādes organizācijām par produkcijas un materiālu piegādes nodrošināšanas dokumentu jāklūst saimnieciskam līgumam. Tiek noteikta uzņēmumiem paaugstināta materiālā atbildība par produkcijas vai materiālu piegādes līgumu neizpildi tādējādi, ka līguma neizpildītājam jāatbildzina zaudējumi produkcijas saņēmējam, kas radušies tā vainas dēļ.

Jaunā ekonomiskā sistēma, paplašinot uzņēmumu saimniecisko patstāvību, atbrīvo tos no nevajadzīgas aizbildniecības un dod tiem iespēju izvēlēties visekonomiskākos ražošanas atrisinājumus atkarībā no konkrētajiem apstākļiem. Tas dod lielāku pamatojumu saimnieciskā aprēķina pilnveidošanai un nostiprināšanai.

Vienlaicīgi nostiprinot saimniecisko patstāvību, no uzņēmumiem prasa lielāku atbildību, kā plānus sastādīt, tā tos izpildīt. No plānu rūpīgas sastādīšanas un precīzas izpildes atkarīgs uzņēmumu un strādājošo materiālās stimulācijas fondu summas lielums. Plāni jāizstrādā atbilstoši zinātnes un tehnikas progresa perspektīvām, sevišķi tas jāievēro, izstrādājot perspektīvos plānus — 5 gadiem vai ilgākam laikam uz priekšu. Savukārt, izstrādājot gada

plānu, pēc kura notiek ražošana konkrētajā gadā, visi rādītāji savstarpēji jāsavstarpina, jāpamato ar progresīviem normatīviem un rūpīgiem tehniskiem un ekonomiskiem aprēķiniem.

Nemot vērā, ka jaunā plānošana prasa rūpīgu organizatorisku sagatavošanos, lielākā daļa kokrūpniecības uzņēmumu uz to pāries 1968. gadā.

Plānu izstrādāšanā jāpiedalās visam uzņēmuma kolektīvam, taču sevišķi aktīvi jāpiedalās ražošanas organizatoriem — inženiertehniskiem darbiniekiem, ekonomistiem u. c. Dziļi jāizprot plānu tehniski ekonomisko rādītāju būtība un nozīme, jāzina to plānošanas-aprēķināšanas metodika.

Jaunā ekonomiskā sistēma prasa no uzņēmumiem, lai augstākstāvošās iestādes apstiprināto valsts realizācijas uzdevumu ražošanā izpildītu ar mazāku materiālu, darba un naudas izlietojumu un efektīvi izmantotu mašīnas, mehānismus, darbāgaldus un ražošanas platības resp. visus ražošanas līdzekļus.

Vadoties no šāda uzdevuma, uzņēmumiem rūpīgi jāizstrādā tehniski ekonomiskie rādītāji par visām plāna daļām, proti, par

1) produkcijas ražošanas plānu (ražošanas programmu),

2) darba un darba algas fonda plānu,

3) produkcijas pašizmaksas plānu,

4) finansu plānu,

5) kā arī par tiem ražošanas plāniem, kas apkalpo un nodrošina ražošanu, — jaunās tehnikas (tehniskā progresa) un organizatoriski tehnisko pasākumu plānu, materiāli un tehniski apkalpojošo plānu (palīgcehu un dieņestu), materiāli tehniskās apgādes plānu.

Uzņēmumiem, izstrādājot gada plānu, izcila vērība jāpiegriež tādu organizatoriski tehnisko pasākumu plānošanai, kas pilnveido un nostiprina saimniecisko aprēķinu, kas ar mazāku materiālo vērtību, darba un naudas izlietojumu dod lielāku saimniecisko efektu — dod lielāku peļņu un paaugstina uzņēmumu rentabilitāti.

Jaunās ekonomiskās sistēmas būtisko nozīmi uzņēmumu un tautsaimniecības ekonomikā parāda šīs sistēmas noteiktais peļņas sadalījums un rentabilitātes aprēķināšanas veids. Peļņas sadalījums redzams shēmā — 39. tabulā.

PEĻNAS SADALIJUMS

Balances peļņa			
Maksa par pamatfondiem un apgrozāmiem līdzekļiem	Procenti par bankas kredītu	Fiksētie (rentes) maksājumi valsts budžetā	Atlikums sadalīšanai
Fondi			Atlikums sadalīšanai
Materiālās stimulēšanas	Sociāli kultūrālo pasākumu un dzīvokļu celtniecības	Ražošanas paplašināšanas	
Plānoto apgrozāmo līdzekļu palielināšanai, kapitālieguldījumu kredīta dzēšanai, dzīvokļu-komunālās saimniecības zaudējumu segšanai			
Atskaitījumi augstākstāvošai organizācijai			
Atskaitījumi sociālistiskās sacensības premēšanai			
Atskaitījumi citos fondos saskaņā ar PSRS valdības lēmumiem			
Atskaitījumi rezervē, finansiālai palīdzībai uzņēmumiem			
Brīvo līdzekļu atskaitījums valsts budžetā			

RAŽOŠANAS PROGRAMMAS RĀDĪTĀJI UN TO PLĀNOSANA

Ražošanas programmas rādītāji
un to plānošanas kārtība

Galvenais zāģētavas uzņēmuma uzdevums ir ražot un nodot patērētājiem zāģētavas produkciju — zāģmateriālus u. c. kokapstrādes produkciju, piemēram, taru.

Tāpēc zāģētavas ražošanas plāna galvenā un svarīgākā daļa ir produkcijas ražošanas programma. Šinī daļā nosaka produkcijas izlaides daudzumu naturālā un naudas izteiksmē — tās nomenklatūru, kopējo ražošanas apjomu (bruto produkciju) un realizējamo produkciju.

Galvenais rādītājs ražošanas programmas plānā ir realizējamā produkcija resp. preču produkcija, ko uzņēmums realizē uz ārieni.

Realizējamās produkcijas programmu uzņēmumam nosaka augstākstāvošās iestādes apstiprinātais valsts uzdevums, kas noteikts saskaņā ar tautsaimniecības prasībām. Realizējamo produkciju aprēķina cenu izteiksmē pēc pastāvošā cenrāža vairumtirdzniecības cenās. Realizējamās produkcijas izlaide naturālā izteiksmē (sortimenti pēc šķirām) ir galvenais rādītājs plāna izpildē.

Realizējamā produkcija ne vienmēr nosaka patieso ražošanas apjomu. Tāpēc ražošanas apjoma raksturošanai ražošanas programmā nosaka otru rādītāju — bruto produkciju.

Bruto produkcijā ieskaita visu plānojamā periodā saražojamo produkciju neatkarīgi no tās realizācijas.

Pārejot 1968. gadā uz jauno plānošanas un ekonomiskās stimulēšanas sistēmu (jauno ekonomisko sistēmu), kokapstrādes uzņēmumi bruto produkciju aprēķina 1967. gada 1. jūlija cenās.

Uzņēmumos, kur ražošanas struktūra vairākus gadus paliek nemainīga, kā tas bieži ir zāģētavu uzņēmumos, bruto produkcijas rādītājs pilnā mērā raksturo ražošanas apjomu un tā dinamiku.

Lai pilnīgāk raksturotu uzņēmuma ražošanas programmas naturālos rādītājus, produkcijas sortimenti jāuzrāda kvalitātes rādītāju sadalījumā, t. i., diferencējot pa šķirām, izmēriem un pēc izlietošanas veida, piemēram: zāģmateriāli eksportam, lauksaimniecības mašīnu būvniecībai, vaģonbūvniecībai utt.

Ražošanas programma kopējā uzņēmuma plānā (gada tehniski rūpnieciskā finansu plānā) ir galvenā daļa. Tas ir pamats pārējo plānu izstrādāšanai un noteic to tehniski ekonomiskos rādītājus. Ražošanas programma lielā mērā noteic organizatoriski tehnisko pasākumu virzienus, darba un darba algas fonda plānu, pašizmaksas un citas gada plāna daļas.

Izstrādājot ražošanas programmu, reizē aprēķina ražošanas iekārtas ražīgumu un uzņēmuma ražotspēju, nosaka baļķu brusošanas procentu, gateru efektivitātes koeficientu, uzņēmuma darba režīmu un laika izmantošanas bilanci, zāgmateriālu iznākuma procentu, šķiru vidējo koeficientu u. c. tehniski ekonomiskos rādītājus. Tie rāda, cik efektīvi plānots izmantot ražošanas resursus un kādas iekšējās rezerves vēl paliek neizmantotas, kuras izmantojot plāna izpildes gaitā iespējams uzdevumu pārsniegt.

Galvenais rādītājs, kas nosaka ražošanas programmas izpildi un raksturo pamatfondu izmantošanas līmeni, ir produkcijas izlaides daudzums no vadošās iekārtas vienības noteiktā laikā. Zāgētavas ražošanā tas ir gatera maiņas ražīgums ciešmetros, un tāpēc visi ražošanas kvantitatīvie un kvalitatīvie rādītāji tiek noteikti attiecībā pret gateri — gatermaiņu.

Ražošanas programmas izstrādāšanas gaitā jāizdara šādi galvenie aprēķini:

1) jāaprēķina gateru un citas ražošanas iekārtas ražīgums, kā arī pārējie tehniski ekonomiskie rādītāji;

2) jāaprēķina zāgētavas ražotspēja un jāsalīdzina ar noteikto ražošanas programmu;

3) jāuzstāda gatera laika izmantošanas bilance;

4) jānosaka lietderīgais zāgmateriālu iznākums, sazāgēto zāgbaļķu (izejvielas) kopējais daudzums un uz vienu m³ zāgmateriālu, baļķu brusošanas procents, zāgmateriālu šķiru vidējais koeficients, kā arī zāgēšanā radušos koksnes atlikumu un zudumu daudzumi, to struktūra un jāieplāno to izmantošana.

Ražošanas programmas galvenie rādītāji doti 42. tabulā.

Zāgētavas jauda un tās aprēķināšana

Izlaižamās produkcijas iespējamo daudzumu un līdz ar to maksimālās ražošanas programmas lielumu nosaka uzņēmuma ražotspēja.

Ar uzņēmuma (ceha) ražotspēju saprot maksimālo spēju izlaist produkciju noteiktā laika periodā. Par laika periodu ražotspējas aprēķināšanai pieņem gadu, gada ceturksni, mēnesi, diennakti, maiņu, stundu.

Aprēķinot ražotspēju, jāievēro pirmrindas tehnoloģija, progresīvās izejvielu un materiālu izlietojuma normas, racionāla darba un ražošanas organizācija, iespējami pilnīgāka ražošanas iekārtas un kadru izmantošana.

Zāģētavas uzņēmumam (ceham) ražotspēju aprēķina pēc uzstādīto gateru kopējās jaudas par zāģmateriālu izlaidi. (Tajās zāģētavās, kur gateru vietā lieto lentas zāģmašīnas vai ripzāģmašīnas balķu zāģēšanai, ražotspēju aprēķina pēc šīm iekārtām.) Zāģētavas ražotspēju nosaka uzstādīto gateru skaits, to ražīgums, efektīvais laika fonds plānojamā periodā un šī laika izmantošana resp. laika izmantošanas koeficients. To aprēķina gadam (gada ceturksnim, diennaktij, maiņai) pēc šādas formulas:

$$Q_j = Q_{st} \cdot T_{ef} \cdot K,$$

kur Q_j — gada ražošanas jauda, m^3 (ciešmetros);

Q_{st} — visu uzstādīto gateru ražīgums, m^3/st ;

T_{ef} — efektīvais laika fonds, stundās;

K — laika izmantošanas koeficients, parasti 0,9.

Gateru stundas ražīgumu iepriekšminētajam aprēķinam saskaņā ar PSRS Valsts Plāna Mežu komitejas instrukciju par zāģētavu ražotspēju aprēķināšanu nosaka pēc šādām formulām:

$$Q_{st} = \frac{\Delta \cdot n \cdot T \cdot K \cdot q}{l \left(1 + \frac{P_b}{100}\right) \cdot S} \quad \text{vai} \quad Q_{st} = \frac{\Delta \cdot n \cdot T \cdot K \cdot q \cdot P_1}{l \left(1 + \frac{P_b}{100}\right) \cdot 100},$$

kur Δ — balķu ievirze, mm; no tabulām, ko apstiprinājis Centrālais koka mehāniskās apstrādes zinātniskās pētniecības institūts (ЦНИИМОД) 1962. g.;

n — gatera galvenās vārpstas apgriezību skaits, minūtē;

T — gaterstundas ilgums — 60 minūtes;

K — gatera izmantošanas koeficients, ko mehānizētām zāģētavām pieņem 0,864, bet daļēji mehānizētām — 0,765;

l — balķu vidējais garums, mm;

q — balķu vidējā kubatūra, m^3 ;

P_b — brusošanas procents;

S — izejvielas patēriņš 1 m^3 zāģmateriālu ražošanai;

P_1 — zāģmateriālu lietderīgais iznākuma procents.

Aprēķinot ražotspēju, baļķu vidējo garumu, vidējo kubatūru un brusošanas procentu pieņem, pamatojoties uz iepriekšējā perioda pārskatiem. Baļķu (izejvielas) izlietojumu uz 1 m^3 zāgmateriālu un zāgmateriālu lietderīgo iznākuma procentu nosaka tekošā gada plāns.

Lai palielinātu zāgētavas ražotspēju, nepalielinot gateru skaitu, jāpaaugstina gateru ražīgums, kā arī jāpalielina efektīvo dienu skaits un laika izmantošanas koeficients plānojamā periodā. Tas sasniedzams, ja gaterus uztur vienmēr labā tehniskā stāvoklī un darbs priekšzīmīgi organizēts, ievērojot pirmrindas darba metodes. Efektīvo dienu skaitu gadā var palielināt, ja samazina remontdienu skaitu, remontdarbus labi organizējot un ieviešot ātrās remonta metodes.

Izmantojot zāgētavas ražotspēju, bez gateru ražīgumiem zināma nozīme ir arī pārējai ražošanas iekārtai — divmalzāģiem un garumotāju zāģiem, šķirošanas agregātiem un galdiem utt. Tāpēc ražotspēju iespējami pilnīgāk var izmantot tikai tad, ja arī šīs iekārtas būs pieskaņotas gateru jaudai. Automātiskām un pusautomātiskām zāgētavām ražotspēju nosaka pēc automātisko vai pusautomātisko līniju parametriem.

Ražošanas programmas izstrādāšana

Zāgētavas ražošanas programmas gada plāna pamatrādītājs ir ražojamo zāgmateriālu daudzums kubikmetros (ciešmasā) un to novērtējums uzņēmuma atlaides cenās.

Gada ražošanas programmu sastāda, sadalot to pa gada ceturkšņiem. Pirms katra ceturkšņa sākuma operatīvā kārtībā ceturkšņa plānu precizē un sadala pa mēnešiem.

Lai plānotu ražošanas programmu, vispirms jānosaka vairākus ražošanas un tehniski ekonomiskus rādītājus, pamatojoties uz ko, aprēķina izlaižamās produkcijas daudzumu.

Pirmām kārtām nosaka tos rādītājus, kas nodrošina zāgmateriālu izlaižamo daudzumu un specifiskāciju. Tie ir: 1) lietderīgās produkcijas iznākums procentos, 2) zāgējamo baļķu daudzums, 3) zāģbaļķu brusošanas procents un 4) caurlaistais zāģbaļķu (izejvielas) daudzums. Papildu rādītāji ir zāgmateriālu šķiru vidējais koeficients, gateru efektivitātes koeficients u. c. rādītāji.

Zāgmateriālu ražošanā visus galvenos kvantitatīvos un kvalitatīvos rādītājus aprēķina vai attiecina uz gatera stundu (gaterstundu) vai maiņu (gatermaiņu). Gaterstundas vai gatermaiņas ražīgums un gateru skaits noteic uzņēmuma ražotspējas un programmas lielumu uzņēmuma dotam darba režīmam. Tāpēc jāzina uzstādītais gateru skaits un uzņēmuma (ceha) darba režīms. Zinot šos datus, aprēķina uzņēmuma gatermaiņu un gaterstundu skaitu uzstādītiem un efektīviem gateriem. To izdara, vispirms sastādot gatera laika izmantošanas bilanci (40. tabula).

40. tabula

GATERA LAIKA IZMANTOSANAS BILANCE
5 DIENU DARBA NEDEĻĀ

Rādītāju nosaukums	Pēc atskaites iepriekšējā gadā	Plāns 196... gadam
Kalendārās dienas	365	365
Dienas, kad nestrādā:		
a) svētdienas (52) un sestdienas (45), kad nestrādā	97	97
b) svētku dienas	8	8
Kopā dienas, kad nestrādā . . .	105	105
Nominālās darba dienas	260	260
Kapitālā remonta dienas	12	10
Dienų skaits darbam (efektīvais laika fonds, dienās)	248	250
Darba maiņas	2	2
Efektīvais laika fonds, maiņās	496	500
Maiņas ilgums, stundās	8	8
Efektīvais laika fonds, stundās	3968	4000
Gateru skaits	3	3
Efektīvais laika fonds visiem gateriem:		
a) gatermaiņas	1488	1500
b) gaterstundas	11 904	12 000
Ekstensīvais noslogojuma koeficients attiecībā:		
a) pret kalendāro laiku	0,45	0,46
b) pret darba režīma laiku, strādājot divās maiņās	0,95	0,97

Par efektivitātes koeficientu sauc efektīvo gatermaiņu skaita attiecību pret visām uzstādīto gateru maiņām. Ja visus baļķus zāgē tieši bez brusošanas, tad šis koeficients

ir 1,0, jo tad visi gateri ir efektīvie. Turpretī, ja visus balķus pirms zāģēšanas brūso, tad koeficients ir 0,5, jo efektīvo gateru tad parasti ir puse no visu gateru skaita.

Sastādot gateru laika izmantošanas bilanci, noskaidro, kādu laiku dažādu iemeslu dēļ gaterus nevar izmantot ražošanā un kāds ir laika fonds, ko var izlietot zāģēšanai. So pēdējo laiku sauc par efektīvo laika fondu. Laika bilanci vispirms sastāda vienam gaterim un pēc tam pārreķina uz visiem gateriem.

Kalendārā laika noslogojuma koeficients K_k aprēķināms pēc šādas formulas (ekstensīvais noslogojuma koeficients):

$$K_k = \frac{T_e}{T_k \cdot T_d \cdot n_g} = \frac{12\,000}{365 \cdot 24 \cdot 3} = 0,46,$$

kur T_e — efektīvā laika fonds, gaterstundās;

T_k — gada kalendārās dienas;

T_d — diennakts stundas;

n_g — gateru skaits.

Šis koeficients rāda, kādu daļu no visa gada kalendārā laika plānots izmantot ražošanā.

Ekstensīvais *darba režīma laika noslogojuma koeficients* K_r aprēķināms pēc šādas formulas:

$$K_r = \frac{T_e}{T_n \cdot T_m \cdot m \cdot n_g} = \frac{12\,000}{260 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 3} = 0,96,$$

kur T_n — darba dienu skaits — nominālais laiks;

T_m — maiņas ilgums, stundās;

m — maiņu skaits.

Pēc uzrādītajiem koeficientiem redzams, kā plānots izmantot kalendāro un darba režīma laiku, kā arī kādas ir vēl neizmantojās laika rezerves. Tas liek domāt par organizatoriski tehnisko pasākumu plānošanu rezervju izmantošanai.

Viens no svarīgākiem tehniski ekonomiskajiem rādītājiem ir *lietderīgais zāģmateriālu iznākums* procentos, kas raksturo zāģbaļķu (izejvielas) izmantošanas līmeni, tanī ieskaitot pamatprodukciju un papildprodukciju.

Pamatprodukcijā ieskaita tos zāģmateriālus, kas pēc apstrādes un koksnes kvalitātes atbilst pastāvošiem valsts standartiem vai speciāliem tehniskiem noteikumiem, bet papildprodukcijā sīko produkciju, ko iegūst atlikumu pārstrādāšanas rezultātā.

Lietderīgās produkcijas iznākuma procents atkarīgs no baļķu dimensijām (sevišķi no baļķu diametra) un kvalitātes, zāģkopsas tipa un zāģu biezuma, baļķu brusošanas procenta, zāģmateriālu specifikācijas, gatera vadītāja un strādnieku kvalifikācijas un citiem faktoriem.

Visu koksni, kas paliek neapstrādāta (nomaļi, lokmal-latas, galu atgriezumi, zāģu skaidas), neieskaita lietderīgā produkcijas iznākumā un to uzskata par atlikumiem. Zāģētāvās no sazāģētajiem zāģbaļķiem tie sastāda 30—35%. To izmantošanai jāveltī sevišķa vērība, jāstādā to izman-tošanas plāns.

Noteikt tehniski pamatotu lietderīgo zāģmateriālu iz-nākumu ir ļoti sarežģīti, jo tas ir atkarīgs no vairākiem dažādiem faktoriem (zāģbaļķu un zāģmateriālu specifi-kācijas, zāģēšanas veida u. c.), un tāpēc katrā konkrētā gadījumā jāizdara speciāls aprēķins. Sakarā ar to, izstrā-dājot uzņēmuma ražošanas plānu, ja nav iespējams iz-darīt speciālu aprēķinu, ieteicams pieņemt zāģmateriālu iz-nākuma procentu pēc uzņēmuma darba analīzes datiem par vienu vai diviem iepriekšējiem gadiem, koriģējot to, ievērojot paredzamās izmaiņas zāģbaļķu un zāģmateriālu specifikācijās un projektētos organizatoriski tehniskos pa-sākumus ražošanas uzlabošanai.

Sazāģēto zāģbaļķu daudzuma rādītāju Q_s aprēķina, iegūstamo zāģmateriālu daudzumu Q attiecinot pret liet-derīgā iznākuma procentu P_1 , pēc šādas formulas:

$$Q_s = -\frac{Q}{P_1} \cdot 100, \text{ kur } P_1 = \frac{Q}{Q_s} \cdot 100.$$

Baļķu izlietojumu q uz vienu produkcijas vienību (baļķu patēriņa normu) parasti uz vienu ciešmetru zāģ-materiālu aprēķina pēc šādām formulām:

$$q = \frac{Q_s}{Q} \text{ vai } q = \frac{100}{P_1}.$$

Baļķu patēriņa norma ir pretēji proporcionāla zāģma-teriālu iznākumam.

Brusošanas procents atkarīgs no pieņemtā tehnolo-giskā procesa, zāģmateriālu un baļķu specifikācijas. Paš-reiz, kad samērā daudz zāģmateriālu ražo noteiktām va-jadzībām, zāģē ar iepriekšēju brusošanu aizvien plašāk un, projektējot jaunus uzņēmumus, to plāno 80—100%.

Brusošanas procentu P_b aprēķina pēc šādas formulas:

$$P_b = \frac{Q_b}{Q_t + Q_b} \cdot 100 = \frac{Q_b}{Q_s} \cdot 100,$$

kur Q_b — baļķu daudzums, ko sazāgē brusojot, m^3 ;

Q_t — baļķu daudzums, ko sazāgē tieši (bez brusošanas), t. i., dēļojot, m^3 .

Brusošana palielina lietderīgās produkcijas izlaidi, paugstina efektīvo gateru ražīgumu un atvieglo uzdevumu izpildi, kur zāgmateriālu specifikācijā liels īpatsvars ir vienāda platuma dēļiem un plankām. Tai pašā reizē brusošana nedaudz samazina uzņēmuma kopējo darba ražīgumu un palielina pašizmaksu.

Caurlaisto baļķu daudzumu Q_c aprēķina, pamatojoties uz kopējo sazāgēto baļķu daudzumu un brusošanas procentu P_b , pēc šādas formulas:

$$Q_c = \frac{Q_s}{100} \cdot (100 + P_b).$$

Caurlaisto baļķu daudzumā ieskaita dēļotos — sazāgētos baļķus bez brusošanas un brusotos divas reizes, jo pēdējos vispirms bruso un pēc tam zāgē zāgmateriālos. Brusošanas procentu var aprēķināt arī kā caurlaisto baļķu attiecību pret sazāgēto baļķu daudzumu pēc šādas formulas:

$$P_b = \left(\frac{Q_c}{Q_s} - 1 \right) \cdot 100.$$

Ja sākumā aprēķina caurlaisto baļķu daudzumu un pēc baļķu specifikācijas nosaka brusošanas procentu, tad zāgējamos baļķus var aprēķināt pēc šādas formulas:

$$Q_s = \frac{Q_c}{100 + P_b} \cdot 100.$$

Zāgmateriālu iznākumu pa šķirām praksē parasti nosaka, vadoties no atskaišu datu analīzes par zāgmateriālu iznākumu iepriekšējos 1—2 gados. Ja tādu datu nav, tad zāgmateriālu iznākumu pa šķirām nosaka pēc attiecīgās rokasgrāmatās dotiem rādītājiem.

Zāgmateriālu iznākumu pa šķirām vispirms nosaka procentos no visa zāgmateriālu daudzuma, bet pēc tam kubikmetros (ciešmasā).

Papildus nosaka zāgmateriālu visu šķiru vidējo koeficientu. To aprēķina pēc šādas formulas:

$$K_v = \frac{q_1 \cdot k_1 + q_2 \cdot k_2 + \dots + q_n \cdot k_n}{q_1 + q_2 + \dots + q_n} = \frac{\Sigma q \cdot k}{\Sigma q},$$

- kur K_v — šķiru vidējais koeficients;
 q_1, q_2, \dots, q_n — zāgmateriālu daudzums par katru šķiru, m³;
 k_1, k_2, \dots, k_n — katras šķiras zāgmateriāliem noteiktais koeficients.

Pašreiz skuju koku zāgmateriāliem noteikti šādi šķiru koeficienti:

41. tabula

SKUJU KOKU ZĀGMATERIĀLU ŠĶIRU KOEFICIENTI VIETĒJAM TIRGUM

Zāgmateriālu veidi	Šķiru koeficienti pa šķirām					nē-šķīrotie
	izlases	I	II	III	IV	
Apzāģētie	2,0	1,6	1,3	1,0	0,7	1,5
Neapzāģētie	1,6	1,3	1,1	0,8	0,6	1,2

Tālāk aprēķina vidējo ražīgumu gatermaiņai vai gaterstundai par sazāģētiem un caurlaistiem zāģbaļķiem, kā arī par izstrādātiem zāgmateriāliem. Šos rādītājus aprēķina, dalot sazāģēto, caurlaisto baļķu un zāgmateriālu daudzumu ar aprēķināto kopējo gatermaiņu vai gaterstundu skaitu.

Gateru efektivitātes koeficientu atrod, dalot efektīvo gatermaiņu skaitu ar visu gatermaiņu kopējo skaitu.

Lai nodrošinātu operatīvo kontroli un regulētu ražošanu, tehniski ekonomiskie rādītāji, kas uzņēmumam aprēķināti un plānā uzrādīti vidējie par gadu, jādiferencē pa gada ceturkšņiem, bet vajadzības gadījumā arī pa mēnešiem.

Zāģētavas ražošanas programmas un citus tehniski ekonomiskos rādītājus sakopo kopsavilkuma tabulā (42. tabula).

42. tabula

ZĀĢĒTAVAS RAZOSANAS PROGRAMMAS TEHNISKI EKONOMISKO
RĀDĪTAJU PLANS

Nr. p. k.	Rādītāju nosaukums	Mēra vienība	Pēc atskaites iepriekšējā gadā	Plānojamā gadā
1.	Uzstādīto gateru skaits	gab.		
2.	Uzņēmuma (ceha) darba dienu skaits	dienas		
3.	Darba maiņas	maiņas		
4.	Nostrādājamās gatermaiņas, pavisam	gatermaiņas		
	tanī skaitā efektīvo gateru maiņas	"		
5.	Gateru efektivitātes koeficients	koef.		
6.	Sazāģēto baļķu daudzums	m ³		
	tanī skaitā			
	a) tieši sazāģēti (dēlojot)	"		
	b) ar brusošanu	"		
7.	Caurlaista izejviela (zāģbaļķi un brusas)	"		
8.	Brusošanas procents	%		
9.	Baļķu vidējais diametrs	cm		
10.	Lietderīgais zāģmateriālu iznākuma procents	%		
11.	Lietderīgais zāģmateriālu iznākums, pavisam	m ³		
12.	Zāģmateriālu iekšējā apgrozība	"		
13.	Zāģmateriālu šķiru vidējais koeficients	koef.		
14.	Kopprodukcija nemainīgās cenās	tūkst. rbļ.		
15.	Preču produkcijas realizācija	m ³		
16.	Preču produkcija uzņēmumu vairumtirdzniecības cenās	tūkst. rbļ.		
17.	Gateru maiņas ražīgums:			
	a) par koksnes caurlaidi	m ³		
	b) par baļķu sazāģēšanu	"		
	c) par zāģmateriālu izlaidi	"		
18.	Gateru izmantošanas koeficients	koef.		
19.	Baļķu vidējā ievirze gaterī	mm		
20.	Baļķu izlietojums uz 1 m ³ zāģmateriālu	m ³		

DARBASPĒKA UN DARBA ALGAS FONDA RĀDITĀJI UN TO PLĀNOSANA

Darbspēka plāna uzdevums un saturs

Lai pilnīgi un plānveidīgi izmantotu darbspēku un celtu darba ražīgumu, uzņēmumā izstrādā darbspēka plānu.

Darbspēka plāna rādītāji raksturo, cik sekmīgi uzņēmums izmanto strādājošo sastāvu, kādā līmenī ir darba organizācija un pirmrindas darba metožu ieviešana ražošanā.

Darbspēka plānā galvenie rādītāji ir šādi:

darba ražīguma līmeņa rādītāji, t. i., produkcijas izstrādes daudzums uz vienu strādājošo un uz vienu strādnieku par gadu, dienu, stundu, vai arī darba izlietojums (darba ietilpīgums) uz vienu produkcijas vienību;

strādājošo skaits sadalījumā pa kategorijām, kopējais algas fonds un vidējā darba alga par gadu, dienu, stundu;

darba laika izmantošanas struktūra un līmenis (dienu un stundu skaits, ko viens strādnieks vidēji nostrādā gadā un visi strādnieki kopā uzņēmumā).

Darbspēka plānā ietver arī kadru piesaistīšanas un kadru kvalifikācijas celšanas plānu.

Kā iepriekš minēts, augstākstāvošā iestāde (ministrija, organizācija) apstiprina tikai vienu rādītāju — kopējo darba algas fondu. Visus pārējos darbspēka plāna rādītājus, kas nodrošina valsts plāna uzdevumu par produkcijas realizāciju, nosaka uzņēmums atbilstoši apstiprinātam darba algas fondam un izlaižamās produkcijas daudzumam un sortimentiem.

Izdalot apstiprināto darba algas fonda kopējo summu ar vidējo darba algu vienam strādājošam par iepriekšējo atskaites periodu, var atrast kontroles rādītāju par strādājošo skaitu, kas vajadzīgs uzņēmumam plānojamā periodā.

Ja uzņēmums var vai ir nepieciešamība palielināt gada vidējo algu, strādājošo skaita kontroles skaitlis aprēķināms, ievērojot šo algas palielinājumu pēc šādas formulas:

$$Z = \frac{S_a \cdot 100}{S_{at} \cdot (100 + P)},$$

kur Z — strādājošo skaita kontroles rādītājs;

S_a — apstiprinātā kopējā darba algas fonda summa;
 S_{at} — viena strādājošā vidējā darba alga par atskaites gadu;

P — paredzamais darba algas pieauguma procenti.

Tālāk aprēķina darba ražīguma kontroles līmeni (izstrādi) vienam strādājošam gadā, kas nodrošina plāna izpildi par produkcijas izlaidi pēc daudzuma saskaņā ar apstiprināto darba algas fondu. To aprēķina pēc formulas

$$Q_g = \frac{Q}{Z},$$

kur Q_g — viena strādnieka darba ražīgums gadā (izstrāde gadā);

Q — gada bruto produkcija, aprēķināta 1967. g. 1. jūlija cenās vai zāģmateriālos, m^3 ;

Z — strādājošo vidējais skaits gadā.

Šī plānojamā gadā kontroles skaitļa par darba ražīguma līmeni (izstrādes) attiecība pret vidējo darba ražīguma līmeni iepriekšējā gadā nosaka darba ražīguma paaugstināšanas uzdevumu. To aprēķina pēc šādas formulas:

$$P_r = \frac{Q_g \cdot 100}{Q_1},$$

kur P_r — darba ražīguma paaugstināšanas uzdevums, procentos;

Q_1 — viena strādājošā darba ražīguma līmenis (izstrāde) iepriekšējā gadā.

Pēc aprēķināto kontrolskaitļu noteikšanas var uzsākt darbaspēka plāna pārējo tehniski ekonomisko rādītāju aprēķināšanu un pamatojumu, pirmām kārtām nosakot darba ražīguma paaugstināšanas pamatojumu resp. pasākumus.

Darba organizācija

Darba ražīguma pieaugums sociālistiskā rūpniecības uzņēmumā lielā mērā atkarīgs no labi pārdomāta un uz tehniski ekonomiskiem aprēķiniem izstrādāta ražošanas tehnoloģiskā procesa, no kadriem un no darba organizācijas.

Katrā ražošanā bez darba priekšmetiem un darba līdzekļiem nepieciešams darbaspēks — dažādas kvalifikā-

cijās strādnieki. Tāpēc kadru sastāvam, izvēlei un izvietojšanai vienmēr jāveltī izcila vērība.

Zāgētavās, tāpat kā visur, strādājošos iedala divās grupās: rūpnieciski ražojošos darbiniekos un neražojošā personālā. Rūpnieciskí ražojošos ieskaita: strādniekus, inženiertehniskos darbiniekus (ITD), kalpotājus, jaunāko apkalpojošo personālu (JAP) un mācekļus. Neražojošā personālā ieskaita klubu, bērnu iestāžu, medpunktu u. c. darbiniekus.

Kadru sastāvs atkarīgs no uzņēmuma ražošanas procesa struktūras, ražošanas programmas lieluma, darba mehanizācijas un kadru kvalifikācijas līmeņa. No visiem strādājošiem kokapstrādes uzņēmumos strādnieku skaits sastāda 77—87%, inženiertehnisko darbinieku 5—7%, kalpotāju 4—5% un pārējo 0,5—1%. Strādnieku un inženiertehnisko darbinieku procentam tendence palielināties, bet kalpotāju un pārējo — samazināties. Vairāk nekā 50% no visiem strādniekiem ir 3. un 4. kategorijas kvalifikācija, apm. 20% ar 5. un 6. kategoriju, bet ar 1. un 2. kategoriju apm. 30%.

Darba ražīguma līmenis lielā mērā atkarīgs no strādnieku stāža vienā un tai pašā uzņēmumā. Jo ilgāks ir darba stāžs vienā un tai pašā uzņēmumā, jo strādnieka darba iemaņas ir labākas. Tas uzlabo darba kvalitāti un paaugstina darba ražīgumu. Kokapstrādes uzņēmumos lielākā daļa strādnieku ir ar darba stāžu līdz 10 gadiem — apmēram 65—70%. Pēc vecuma šīs nozares uzņēmumos strādnieki sadalās apmēram: līdz 25 gadiem — 30%, no 25—45 gadiem — 40% un vecāki par 45 gadiem — 30%.

Kadru kustības koeficienti (tie ir atbrīvoto un pieņemto strādnieku skaita attiecības pret visiem strādniekiem) ir stipri lieli; tie sasniedz 0,35—0,40. Liela kadru kustība ir nevēlama, un, lai to samazinātu, jāuzlabo strādnieku darba apstākļi un apgāde, pareizi jāorganizē darba alga, jāizvērs kadru ideoloģiskā audzināšana un jānostiprina darba disciplīna.

Kokapstrādes uzņēmumos galvenais kadru piesaistīšanas veids ir individuāla pieņemšana.

Viens no ļoti svarīgiem un atbildīgiem uzņēmuma vadības uzdevumiem ir pareiza kadru izvēle, izvietošana, izmantošana un audzināšana. Katram strādniekam jābūt savai darba vietai, jāpārzina attiecīgā darba iemaņas, jāzina un jāievēro darba kārtības un drošības noteikumi.

Par katru darba vietu un darba rezultātu jābūt precīzai uzskaiti. Tas nepieciešams darba algas aprēķināšanai, nostiprina darba disciplīnu un ceļ darba ražīgumu.

Kadru izvietojums pa darba vietām var būt individuāls, kad darba vietā strādā viens strādnieks, un brigādes, kad darba vietā strādā divi vai vairāki strādnieki. Zāģētavas uzņēmumos galvenokārt ir brigāžu darbs, bet atsevišķās darba vietās arī individuāls darbs.

Brigādes darbs jāorganizē tā, lai katrs brigādes loceklis izpildītu savas funkcijas un lai tās būtu saskaņotas ar pārējo brigādes dalībnieku darbu. Nepieciešamības gadījumos viens brigādes loceklis iet otram palīgā. Darba uzskaitē jāorganizē tā, lai parādītu darba rezultātus ne tikai par visu brigādi kopumā, bet arī par katru brigādes dalībnieku atsevišķi. Tas dod iespēju aprēķināt katram brigādes strādniekam algu atkarībā no ieguldītā darba daudzuma kopējā brigādes darbā un ieinteresē visus brigādes dalībniekus censties labāk strādāt.

Brigādi vada brigadieris, kurš atkarībā no darba rakstura un daudzuma vai nu strādā līdzī brigādē, vai ir atbrīvots no tiešā darba. Zāģētavu darbā parasti ir no darba neatbrīvots brigadieris, kas par brigādes vadību saņem pie savas kategorijas algas noteikta procenta piemaksu.

Katrai strādnieka darba vietai jābūt organizētai tā, lai tā nodrošinātu darba paņēmieni un darba kustību visracionālāko izpildi, lai nebūtu lieku un nevajadzīgu kustību. Bez ražošanas pamatiekārtas darba vieta jānodrošina ar ērti lietojamu palīgiekārtu (motoriem, transporta līdzekļiem, instrumentiem u. c.). Ja vien iespējams, jārada tādi apstākļi, lai darbu varētu izpildīt sēžot.

Katrai darba vietai jāatbilst darba drošības un sanitār-higiēniskiem noteikumiem un jābūt apgādātai ar ražošanas iekārtas lietošanas noteikumiem un darba drošības instrukciju. Darba vieta un tās apkārtnē estētiski jānoformē. Par katru darba vietu jāizstrādā tās izmantošanas noteikumi. Noteikumiem — instruktīvai kartei jāatrodas darba vietā vai tās tuvumā, lai strādnieks savas zināšanas varētu pastāvīgi atkārtot un papildināt.

Zāģētavās samērā maz vēl kas darīts, lai darba vietas būtu racionāli iekārtotas. Tāpēc zinātniskai darba organizācijai šai virzienā jāstrādā pirmām kārtām.

Darba disciplīnas nostiprināšanai un ideoloģiski politiskajam darbam sociālistiskajā ražošanā ir liela nozīme.

Darba disciplīna — tas ir apzinīgs darbs, saudzīga attieksme pret ražošanas iekārtu, sistemātiska darba normu un uzdevumu izpilde un pārsniegšana, pilnīga darba laika izmantošana, cenšanās strādāt pēc pirmrindas darba metodēm, cenšanās celt darba ražīgumu un uzlabot produkcijas kvalitāti, palīdzēt atpalikušiem biedriem, ievērot uzņēmuma iekšējās kārtības noteikumus, ierasties darbā un aiziet no darba noteiktā laikā utt.

Uzņēmuma iekšējās kārtības noteikumus izstrādā administrācija kopā ar arodbiedrības organizāciju, un tos ietver uzņēmuma kolektīvajā līgumā.

Darba disciplīnas nostiprināšanā liela nozīme ir sistemātiskai kadru audzināšanai. Šis darbs jāvada partijas, arodbiedrības un komjaunatnes organizācijām, aktīvi iesaistot audzināšanas darbā uzņēmuma un ceļu administrāciju, kā arī labākos strādniekus.

Sociālistiskā sacensība un kadru kvalifikācijas nepārtraukta paaugstināšana ir savā starpā cieši saistītas un raksturīgas kustības sociālistiskajā ražošanā. Sociālistiskajā sacensībā izpaužas strādājošo masu radošā aktivitāte un iniciatīva strādāt aizvien labāk, celt nepārtraukti darba ražīgumu un uzlabot citus ražošanas tehniski ekonomiskos rādītājus, labāk izmantot ražošanas tehniku un ražošanas jaudas, taupīt materiālus un izejvielas, uzlabot produkcijas kvalitāti un samazināt pašizmaksu. Bez tam, pastāvot sociālistiskai sacensībai, draudzīgā sadarbībā un savstarpējā izpalīdzībā atpalikušie strādnieki tiek tuvināti labākajiem.

Lai sociālistiskā sacensība noritētu sekmīgi, kolektīvam tā jāorganizē. Jānosaka sociālistiskās sacensības mērķi un uzdevumi, un strādājošie jāmobilizē to izpildei; jārada materiāli tehniski apstākļi sociālistiskās sacensības darbam; jāorganizē sacensības rezultātu ātra operatīva uzskaitē un apspriešana; jāpopularizē pirmrindnieku darba metodes un sasniegumi un to pieredze jāievieš citu strādnieku darbā; strādājošiem jāizskaidro materiālās stimuluācijas veidi un fondi, kādi var rasties sociālistiskās sacensības rezultātā.

Sacensība var būt kā individuāla (starp strādniekiem), tā arī kolektīva (starp brigādēm, starp cehiem, starp uzņēmumiem). Sacensību var organizēt arī starp atsevišķām profesijām (labākais gaterstrādnieks, labākais šķirotājs utt.).

Pēdējā laikā plaši izvērsusies augstākā sociālistiskā sacensības forma — komunistiskais darbs. Tā rezultātā rodas komunistiskā darba trieciennieki, komunistiskā darba brigādes, cehi, uzņēmumi. Iesaistoties komunistiskajā darbā, strādājošie uzņemas saistības ne tikai sistematiski izpildīt tos ražošanas rādītājus, kas minēti par sociālistisko sacensību, bet arī apņemas apzinīgi un disciplinēti strādāt un izturēties uzņēmumā, apņemas sistematiski celt savu teorētisko un praktisko kvalifikāciju. Sociālistiskās sacensības pirmām kārtām jāorganizē arodbiedrības organizācijai. Materiāli tehniskā bāze sacensībai jānodrošina uzņēmuma administrācijai.

Kadru kvalifikācijas celšanas nepieciešamību izvirza straujais tehniskais progress uzņēmumos, jaunākās tehnikas un tehnoloģijas ieviešana ražošanā, ražošanas procesu mehanizācija un automatizācija.

Ražošanas apmācības formas var būt ļoti dažādas: ražošanas instruktāža darba vietās, ko veic maiņas meistari, brigadieris vai speciāls instruktors; strādnieku-mācekļu apmācība kādas noteiktas profesijas darbam, piesaistot šos strādniekus uz 3—6 mēnešiem kādam labākam strādniekam vai meistaram, kas tos sagatavo atliecīgam darbam. Šie apmācības veidi notiek, strādniekiem nepārtraucot ražošanas darbu.

Ražošanas tehniskā minimuma apmācības, pirmrindas pieredzes apgūšanas un citi kvalifikācijas iegūšanas un celšanas veidi bieži tiek organizēti no darba brīvā laikā, vai apmācības laikā strādniekus atbrīvo no darba. Šos apmācības veidus organizē pa lielākai daļai pats uzņēmums, un tikai atsevišķos gadījumos strādniekus sūta uz speciāliem kursiem un skolām.

Līdztekus strādnieku apmācībai liela vērtība jāpiegriež inženiertehnisko darbinieku un kalpotāju kvalifikācijas paaugstināšanai. Šim nolūkam pie Latvijas PSR Ministru Padomes pastāv vadošo un inženiertehnisko darbinieku kvalifikācijas celšanas kursi. Šo darbinieku kvalifikācijas paaugstināšana ekonomiskās zināšanās ir kļuvusi aktuāla sakarā ar jaunās ekonomiskās sistēmas ieviešanu uzņēmumu darbā. Pēdējā laikā lielu vērtību sāk piegriezt arī darba zinātniskai organizācijai. Arī tā prasa daudzpusīgas un dziļas ražošanas un darba organizācijas zināšanas no visiem uzņēmumu darbiniekiem.

Darba zinātniskā organizācija ir vairāku pasākumu sistēma, kura realizējama, izmantojot jaunākos sasniegumus zinātnē un tehnikā, kā arī jau gūto labāko pieredzi darba organizācijas jomā. Tās uzdevums ir noteikt un organizēt pasākumus, kuru rezultātā strādājošie, pilnīgi un racionāli izmantojot darba laiku un ražošanas iekārtu, ar minimālāko fizisko un garīgo piepūli gūst visaugstākos darba rezultātus.

Darba zinātniskai organizācijai jāsasniedz, lai darba kultūra būtu augsta. Šinī nolūkā darba uzlabošanas pasākumiem jābūt tādiem, kas atbilst ražošanas tehnoloģijas, darba drošības un darba aizsardzības, ražošanas un darba estētikas un darba fizioloģijas prasībām, pie tam mūsdienu zinātnes un tehnikas sasniegumu līmenī.

Darba zinātniskās organizācijas laukā ražošanas speciālistiem un pirmrindas strādniekiem jāsadarbojas ar darba fizioloģiem (ārstiem), darba un ražošanas estētikas speciālistiem (māksliniekiem), fizikultūras un sporta, kā arī ar mākslinieciskās pašdarbības organizatoriem.

Darba zinātniskai organizācijai jāaptver arī tie pasākumi, kas strādājošiem dod labu atpūtu un noskaņojumu ārpusdarba laikā.

Augšminēto uzdevumu veikšanai resp. plānu izstrādāšanai un pasākumu organizēšanai pie uzņēmuma un tā iecirkņiem organizējami darba zinātniskās organizācijas biroji, nodaļas, grupas u. tml. vienības.

Darba zinātniskā organizācija izvirza sevišķi augstas prasības darba normēšanai, jo bez darba normām un normēšanas nav iespējams racionāli organizēt ražošanu. Bez līdzšinējām parastām darba normēšanas metodēm un normēšanas instrumentiem darba zinātniskā organizācija darba pētīšanā prasa lietot kino un televīzijas iekārtas un ievērot ārstu-fiziologu slēdzienus.

Darba ražīguma plānošana

Darba ražīguma līmeni mērī produkcijas daudzumā, ko izstrādā laika vienībā (gadā, mēnesī, dienā, stundā), vai laika daudzumā, ko izlieto vienas produkcijas vienības ražošanai.

Darba ražīgumu visiem strādājošiem aprēķina par gadu, gada ceturksni un mēnesi.

Darba ražīguma līmeni par kādu laika vienību var aprēķināt vērtības izteiksmē (1967. g. 1. VII nemainīgās vai citās cenās), naturālās vienībās, nosacītās vienībās un darba ietilpīgumā.

Vērtības metode (cenu metode) dod iespēju summēt visus uzņēmuma izstrādātos produkcijas veidus. Darba ražīguma līmenis, aprēķināts pēc šīs metodes, parāda viena strādnieka vai strādājošā bruto produkcijas izstrādi nemainīgās cenās par gadu, cilvēkdienu, cilvēkstundu.

Vērtības metodei ir tomēr zināmi trūkumi, jo, mainoties izlaižamās produkcijas sortimentu struktūrai, var mainīties bruto produkcijas summa, kaut gan kopējais izlaižamās produkcijas daudzums naturālā izteiksmē var būt viens un tas pats. Tas tāpēc, ka dažādiem produkcijas veidiem ir dažādas cenas, pēc kurām aprēķina bruto produkciju vērtības izteiksmē, piemēram, parastiem un eksporta zāģmateriāliem ir noteiktas dažādas cenas.

Sakarā ar to zāģmateriālu ražošanā darba ražīguma līmeņa raksturošanai bez tam lieto arī naturālo vienību metodi.

Pēc naturālās metodes darba ražīguma līmeni zāģētāvās izsaka izlaižamā zāģmateriālu daudzumā kubikmetros uz vienu strādnieku vai strādājošo par gadu vai citu laika vienību. Taču arī šai gadījumā pie viena un tā paša sazāģētā zāģbaļķu daudzuma un pie viena un tā paša strādnieku skaita darba ražīgums, kas rēķināts zāģmateriālos, var mainīties atkarībā no lietderīgā iznākuma procenta. Tāpēc zāģmateriālu ražošanā ieteicams pēc naturālās metodes kā darba ražīguma rādītāju pieņemt sazāģēto vai caurlaisto baļķu daudzumu uz vienu strādājošo attiecīgā laika periodā.

Galvenie darba ražīguma celšanas faktori ir

- 1) darba ietilpīguma samazināšana uz produkcijas vienību, darbus mehanizējot, automatizējot, ieviešot progresīvu tehnoloģiju, uzlabojot darba organizāciju un izvēršot zinātnisko darba organizāciju;

- 2) uzlabojot darba dienas laika izmantošanu, novēršot dikstāves un liekus darbus, labi organizējot darba normēšanu, nostiprinot strādājošo disciplīnu un ceļot to apzinīgumu;

- 3) uzlabojot strādnieku darba laika izmantošanas bilanci un palielinot strādnieku efektīvo dienu skaitu gadā, kas panākams, novēršot veselu dienu dikstāves, nepieļau-

got patvaļīgus neattaisnotus kavējumus no strādnieku pusēs, samazinot slimošanas dienu skaitu, uzlabojot strādājošo darba un dzīves apstākļus.

Darba ražīguma pieaugumu plāno procentos pret sasniegto darba ražīguma līmeni iepriekšējā periodā. Darba ražīguma pieaugumu aprēķina par atsevišķiem faktoriem (pasākumiem), kas ietekmē darba ražīguma līmeni.

Lai aprēķinātu visu faktoru kopējo ietekmi uz darba ražīguma līmeni, jāizskaitļo darba ekonomija, ko iegūst par vienu vai otru faktoru. Darba izlietojuma ekonomiju var izteikt strādnieku skaita E_s samazinājumā vai darba stundu un dienu E_d ietaupījumā. Aprēķinam lieto šādas formulas:

$$E_s = \frac{Q}{Q_0} - \frac{Q}{Q_1} \text{ vai}$$

$$E_d = \Sigma Qt_1 - \Sigma Qt_2,$$

- kur Q — kopprodukcija plānojamā periodā;
 Q_0 — darba ražīguma līmenis iepriekšējā (atskaites) periodā, pirms pasākuma ieviešanas;
 Q_1 — darba ražīgums plānojamā periodā, pēc pasākuma ieviešanas;
 ΣQt_1 — visas produkcijas darba ietilpīgums plānojamā periodā iepriekšējā perioda ražīguma līmeni, t. i., pirms pasākuma ieviešanas;
 ΣQt_2 — visas produkcijas darba ietilpīgums plānojamā periodā darba ražīguma līmeni, pēc pasākuma ieviešanas.

Zinot darba ražīguma pieauguma uzdevumu, var aprēķināt plāna uzdevumu par darbaspēka ekonomiju arī pēc šādas formulas:

$$E_s = \frac{Z \cdot P_d}{100 + P_d},$$

- kur Z — strādnieku skaits iepriekšējā (atskaites) periodā;
 P_d — darba ražīguma pieauguma procents.

Zinot darba ražīguma pieauguma procentu, var aprēķināt produkcijas darba ietilpīguma samazinājuma procentu un darba patēriņa ekonomiju pēc šādām formulām:

$$P_d = \frac{100 \cdot P_a}{100 + P_a}; \quad E_d = T \frac{P_1}{100},$$

- kur P_1 — darba ietilpīguma samazinājuma procents;
 E_d — darba ietilpīguma ekonomija;
 T — darba ietilpīgums plāna izpildei pirms darba ražīguma paaugstināšanas pasākuma ieviešanas.

Strādājošo skaita plānošana

Strādājošo skaita plānošanas uzdevums ir noteikt, cik ražošanas plāna izpildes nodrošināšanai uzņēmumam (ceham) nepieciešams strādnieku, inženiertehnisko darbinieku, kalpotāju u. c. darbinieku. Šie strādājošie jāaprēķina atsevišķi par pamatražošanu, palīgrāžošanu un blakusražošanu, kā arī par visu uzņēmumu kopā.

Strādnieku skaits jāaprēķina kā vidējais skaits, kam jāstrādā katru dienu, kā paredzēts tehnoloģiskajā procesā resp. strādnieku skaits «pēc štata», kā arī vidējais strādnieku skaits, kas nepieciešams, lai nodrošinātu ražošanu, ņemot vērā, ka daļa strādnieku ir atvaļinājumā, slimo vai izpilda valsts un sabiedriskus pienākumus. Šo pēdējo strādnieku skaitu pieņemts apzīmēt par strādnieku skaitu «pēc saraksta» jeb saraksta strādnieku skaitu.

Strādnieku skaitu produkcijas ražošanas plāna izpildei var aprēķināt pēc trim veidiem: 1) pēc ražošanas iekārtas noslogojuma darba galdu stundās, 2) pēc laika izlietojuma normām uz produkcijas vienību cilvēkstundās vai pēc izstrādes normām un 3) pēc tehnoloģiskajā procesā paredzētajām darba (štata) vietām.

Vienā un tai pašā uzņēmumā strādnieku skaitu var aprēķināt dažādos veidos atkarībā no ražošanas procesa rakstura.

Kopējo rūpnieciski ražojošā personāla skaitu Z vispārējā veidā var aprēķināt, dalot bruto produkcijas daudzumu plānojamā periodā Q_k ar darba ražīguma līmeni Q_r , kas aprēķināts, ievērojot projektētos darba ražīguma paaugstināšanas pasākumus:

$$Z = \frac{Q_k}{Q_r} \text{ vai } Z = \frac{Q_k}{Q_a \left(1 + \frac{P}{100}\right)},$$

kur Q_a — darba ražīguma līmenis iepriekšējā periodā pēc atskaites;

P — plānotais darba ražīguma pieauguma procents.

Zāģētavās strādnieku skaitu pamatražošanā parasti nosaka pēc darba vietām (štata vietām), t. i., saskaita strādniekus pēc tehnoloģiskajā procesā ieprojektētām strādnieku darba vietām un pareizina ar maiņu skaitu dienā. Tas tad ir tā saucamais strādnieku skaits «pēc štata».

Saraksta strādnieku skaits šai gadījumā atkarīgs no 1) darba vietu (štata vietu) skaita, 2) uzņēmumā pieņemtā darba režīma un 3) no darba laika efektīvā fonda vienam strādniekam.

Pēc šī veida saraksta strādnieku skaitu var aprēķināt (pa profesijām un kategorijām) pēc šādas formulas:

$$Z = \frac{m \cdot n \cdot T}{T_t},$$

kur m — štata darba vietas vienā maiņā;

n — noteikto maiņu skaits pēc plāna;

T — uzņēmuma (ceha) plānoto darba dienu skaits plānojamā periodā;

T_t — viena strādnieka darba laika efektīvais fonds (efektīvās dienas) dienās plānojamā periodā (43. tabula).

Zāģētavas paligražošanā un apkalpojošā ražošanā (cehos un darba iecirkņos) strādnieku skaitu var aprēķināt arī pēc citiem veidiem — pēc laika vai izstrādes normām (transporta, iekraušanas, izkraušanas u. c. darbos), pēc iekārtas — darba galdu apkālošanas normām (dežurējošie atslēdznieki, iestādītāji, elektromontieri u. c.) un pēc darba vietām (kurinātāji, mašīnisti, celtnu vadītāji u. c.).

Strādnieku skaitu pēc darba laika normām uz vienu produkcijas vienību aprēķina, pamatojoties uz katram ražojamam priekšmetam progresīvās laika normas visām operācijām, kas paredzētas tehnoloģiskajā procesā, un izstrādājamās produkcijas plānoto daudzumu.

Saraksta strādnieku skaitu Z pēc šī veida aprēķina, dalot ražošanas programmas vajadzīgo darba laiku (darba ietilpīgumu) ar viena strādnieka efektīvā laika fondu (43. tabula) gadā pēc šādas formulas:

$$Z = \frac{\Sigma m \cdot n \cdot t}{T_t},$$

kur m — priekšmetu skaits pēc nosaukuma (pēc veida), kas noteikts ražošanas plānā;

EFEKTIVĀ DARBA LAIKA FONDA T, APREĶĪNA PIEMERS
VIENAM STRĀDNIKAM GADĀ

Darba laika fonda elementi	Pēc atskaites iepriekšējā gadā	Plāns 196 . . g.
Kalendārais laika fonds, dienas	365	365
Dienas, kad nestrādā:		
svētku dienas	8	8
svētdienas (52) un sestdienas (45), kad nestrādā	97	97
Kopā svētdienas un svētku dienas	105	105
Darba dienu skaits (nominālais fonds)	260	260
Neizmantotas dienas:		
atvaļinājumi (kārtējie un papildu)	13	13
dekrēta atvaļinājumi	3	3
slimošana	7	5
valsts un sabiedrisko pienākumu pildīšana	2	2
pārējās (patvaļīgi kavējumi u. c.)	1	—
Kopā neizmantotas dienas	26	23
Efektīvais laika fonds, dienas	234	237
Neizmantotais laiks maiņā, stundas:		
valsts un sabiedrisko pienākumu pildīšana	0,02	0,02
saisināts darba laiks mātēm bērnu barošanai	0,05	0,05
samazinātais darba laiks pušaudžiem	0,01	0,01
dikstāves organizatoriski tehnisku iemeslu dēļ	0,12	—
Kopā laika zudumi, stundas	0,20	0,08
Nominālais darba dienas ilgums	8	8
Faktiskais darba stundu skaits dienā (maiņā)	7,80	7,92
Efektīvais darba laika fonds vienam strādniekam gadā, stundas	1825	1877

n — katra nosaukuma (veida) priekšmetu skaits, kas noteikts ražošanas plānā;

t — plānotā laika norma katra priekšmeta veidam, stundās (priekšmeta darba ietilpīgums);

T_f — viena strādnieka efektīvā laika fonds gadā, stundās.

Plāna normu nosaka, pamatojoties uz operatīvo laika normu, laika patēriņu materiālā brāķa atvietošanai, plā-

notajiem organizatoriski tehniskajiem pasākumiem darba uzlabošanai un normu izpildes procentu (koeficientu).

Pēc izstrādes normām strādnieku skaitu Z aprēķina, lietojot šādas formulas:

$$Z = \left(\frac{n_1}{q_1} + \frac{n_2}{q_2} + \dots + \frac{n_n}{q_n} \right) : T_f,$$

kur n_1, n_2, \dots, n_n — izstrādājamo priekšmetu skaits pēc plāna;

q_1, q_2, \dots, q_n — plānotās izstrādes normas;

T_f — viena strādnieka efektīvā laika fonds, dienās (43. tabula).

Zāģētavas strādnieku skaitu ieteicams aprēķināt pēc metodikas — kārtības, kāda uzrādīta 44. tabulā. Tanī uzrādīts arī tarifa darba algas fonda aprēķins.

44. tabula

STRĀDNIĒKU SKAITA UN TARIFA ALGAS FONDA APREĶINS

Nr. p. k.	Ražošanas iekārtas, darba vietas un profesiju nosaukums	Iekārtas un darba vietu skaits	Strādnieku skaits pie viena darba galdā, darba vietas vai maipā	Darba kategorija	Darba maiņas	Strādnieku skaits diennaktī	Ražošanas iekārtas darba dienu skaits gadā	Nepieciešamais cilvēkdienu skaits	Viena strādnieka efektīvais laiks gadā	Saraksta strādnieku skaits	Tarifa algas līkme dienā, rbl. (8 stundām)	Tarifa algas fonds, tūkst. rbl.
-----------	---	--------------------------------	---	------------------	--------------	-----------------------------	--	-----------------------------------	--	----------------------------	--	---------------------------------

Pamatražošanas strādnieki

1	Baļķu padevēji cehā	2	1	III	2	4	250	1000	237	4,2	2,84	2,8
2	Baļķu mēritāji	—	1	II	2	2	250	500	227	2,1	2,49	1,2
3	Gateri	3										
	gatera vadītājs		1	VI	2	6	250	1500	237	6,3	4,40	6,6
	gatera strādnieki		1	IV	2	6	250	1500	237	6,3	3,26	4,9
	gatera strādnieki		1	III	2	6	250	1500	237	6,3	2,84	4,3

utt.

Inženiertehnisko darbinieku, kalpotāju u. c. darbinieku skaitu uzņēmumā plāno saskaņā ar uzņēmuma struktūru un darbinieku normatīviem, ko noteikusi augstākstāvošā organizācija.

Darba algas organizācija

Sociālistiskajā sabiedrībā darba alga ir naudas formā izteikta sabiedriskā produkta daļa, ko strādnieki un kalpotāji saņem pēc padarītā darba daudzuma un labuma. Pareiza darba algas organizācija ir viena no svarīgākām ekonomiskām svirām, kuru sociālistiskā valsts izmanto darba ražīguma celšanai, pašizmaksas samazināšanai, strādājošo kvalifikācijas paaugstināšanai un materiālā stāvokļa uzlabošanai.

Jaunās plānošanas un ekonomiskās stimulēšanas sistēmas ieviešana cieši saistīta ar darba algas organizācijas pilnveidošanu, darbaļaužu individuālās un kolektīvās materiālās ieinteresētības pastiprināšanu.

Algas uzdevums ir realizēt ekonomisko likumu par sadali pēc darba, tas ir, sadali pēc padarītā daudzuma un kvalitātes. Kvalitāti nosaka pēc tarifu sistēmas, bet darba daudzumu — ar normēšanu, algas formām un sistēmām.

Pareizi organizēta darba alga nodrošina personīgo materiālo ieinteresētību paveiktā rezultātos, izraisa vēlēšanos paaugstināt kvalifikāciju, veicina produkcijas apjoma palielināšanu un kvalitātes uzlabošanu, kā arī rentabilitātes paaugstināšanu.

Pareizi izstrādātas darba samaksas formas un sistēmas palīdz palielināt ražošanas efektivitāti.

Individuālajā darba organizācijā svarīga nozīme ir *tarifu sistēmai*.

Tarifu sistēma ietver sevī šādus elementus: tarifa — kvalifikācijas rādītāju, tarifa tīklu, tarifa likmes un darba algas rajonu koeficientus.

Visi šie elementi ir direktīva rakstura, un tos nevar grozīt bez speciālas saskaņošanas.

Tarifa — kvalifikācijas rādītājs ietver dotās nozares visu specialitāšu uzskaitījumu ar attiecīgā darba un specialitātei nepieciešamo zināšanu raksturojumu. Saskaņā ar tarifa — kvalifikācijas rādītāju nosaka strādnieku un darbu kategorijas.

Tarifa tīkls uzrāda attiecības starp darba algu likmēm un atsevišķām tarifu kategorijām. Skaitli, kas rāda, cik reižu attiecīgās tarifa kategorijas algas likme ir lielāka par pirmās kategorijas likmi, sauc par tarifa koeficientu. Pirmās kategorijas darbiem tarifa koeficients ir viens.

Tarifa tīkls arī raksturo kategoriju skaitu, koeficientu attiecības un koeficientu pieaugumu. Pēc tā diferencējas darba algas.

45. tabula

TARIFA TĪKLS KOKAPSTRĀDĒS UZŅĒMUMU STRĀDNIEMIEM

Tarifa kategorijas	I	II	III	IV	V	VI
Tarifa koeficienti . . .	1	1,13	1,29	1,48	1,72	2,0

Darba algas līmenis atkarīgs no tarifa kategorijas un darba ražīguma.

Tarifa likme ir noteikta darba samaksa par laika vienu (dienu, stundu). Katrai rūpniecības nozarei valsts nosaka tarifa likmi pirmajai kategorijai.

Jebkurai citai kategorijai tarifa likmi aprēķina, reizinot pirmās kategorijas likmi ar dotās kategorijas koeficientu.

Kokapstrādes uzņēmumos pastāv 46. tabulā uzrādītās pirmās kategorijas stundas tarifa likmes.

46. tabula

PIRMĀS KATEGORIJAŠ STUNDAS TARIFA LIKMES
KOKAPSTRĀDĒS UZŅĒMUMU STRĀDNIEMIEM

Darba apstākļu raksturojums	Gabaldarba strādnieka stundas likme, kap.	Laika darba strādnieka stundas likme, kap.
Pamatražošanas darbos		
Normāli darba apstākļi	27,5	25,8
Karsti, smagi un kaitīgi darba apstākļi .	30,5	27,5
Palīģeĥu un remontmehānisko ceĥu darbos		
Normāli darba apstākļi	30,5	26,3
Karsti, smagi un kaitīgi darba apstākļi .	35,0	30,5

Strādnieku sastāva kvalifikācijas un tarifa likmes līmeņa raksturošanai uzņēmumā, ceĥos, brigādēs jāaprēķina tarifa kategoriju, tarifa koeficientu un tarifa likmju vidējie rādītāji.

Vidējā tarifa kategorija D_v aprēķināma pēc šādas formulas:

$$D_v = \frac{t_1 \cdot D_1 + t_2 \cdot D_2 + \dots + t_n \cdot D_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} = \frac{\sum t \cdot D}{\sum t};$$

vidējais tarifa koeficients K_v — pēc formulas:

$$K_v = \frac{t_1 \cdot K_1 + t_2 \cdot K_2 + \dots + t_n \cdot K_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} = \frac{\sum t \cdot K}{\sum t};$$

vidējā tarifa likme S_v — pēc formulas:

$$S_v = S_I \cdot K_v,$$

kur t_1, t_2, \dots, t_n — strādnieku vai cilvēkdienu skaits pa katru kategoriju;

D_1, D_2, \dots, D_n — tarifa kategorijas, kas piešķirtas attiecīgo grupu strādniekiem;

K_1, K_2, \dots, K_n — tarifa koeficienti attiecīgām kategorijām;

S_I — pirmās kategorijas tarifa likme.

Darba algas sistēma nosaka darba samaksas veidus. Sociālistiskā rūpniecībā lieto divus darba samaksas veidus: *gabaldarba samaksu* — par padarītā darba daudzumu un *laika darba samaksu* — par nostrādāto laiku.

Gabaldarba samaksas veidi var būt: tiešā gabaldarba samaksa, premiālā gabaldarba samaksa, progresīvā gabaldarba samaksa, netiešā gabaldarba samaksa un akorda darba samaksa.

Laika darba samaksa var būt vienkārši par nostrādāto laiku un premiālā laika darba samaksa. Atalgojuma pamatveids sociālistiskajā ražošanā pašreiz ir premiālā gabaldarba samaksa. Šis veids ieinteresē strādniekus celt darba ražīgumu.

Tiešās gabaldarba samaksas gadījumā strādnieka alga ir tieši proporcionāla padarītā darba daudzumam un to aprēķina, reizinot gabaldarba izcenojumu (samaksu par produkcijas vienību) ar izpildītā darba daudzumu. Gabaldarba izcenojumu aprēķina, attiecīgo tarifa likmi dalot ar izstrādes normu vai reizinot ar laika normu.

Tiešo gabaldarba samaksu var lietot visur tur, kur var uzstādīt laika un izstrādes darba normas un var organizēt izpildīto darbu precīzu uzskaiti. To var lietot kā individuālā, tā brigādes darbā.

Brigādes darba izcenojumu S_b var aprēķināt pēc šādas formulas:

$$S_b = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_n}{N_b} = \frac{S_{sb}}{N_b} \text{ vai}$$

$$S_b = S_{sb} \cdot N_1.$$

Lietojot brigādes darbu normas, individuālu izcenojumu i aprēķina pēc šādas formulas:

$$i_1 = \frac{S_1}{N_b}, \quad i_2 = \frac{S_2}{N_b} \text{ utt.,}$$

kur S_1, S_2, \dots, S_n — tarifa likmes attiecīgas kategorijas darba brigādes strādniekiem;

S_{sb} — tarifa likmju summa tiem pašiem strādniekiem;

N_b — brigādes izstrādes norma;

N_1 — brigādes laika norma uz produkcijas vienību;

i_1, i_2, \dots, i_n — strādnieku individuāls izcenojums.

Lietojot *individuālo izcenojumu*, katram brigādes loceklim darba algu nosaka, individuālo izcenojumu reizinot ar brigādes izstrādi par uzskaitīto darbu. Lietojot *brigādes izcenojumu*, vispirms aprēķina visas brigādes algu, bet pēc tam to sadala starp brigādes locekļiem proporcionāli tarifa koeficientiem un katra brigādes locekļa nostrādātam laikam.

Tiešo premiālo darba samaksas sistēmu ievieš, lai papildus stimulētu strādniekus uzlabot darba kvantitatīvos un kvalitatīvos rādītājus. Lietojot šo sistēmu, bez darba algas, ko saņem pēc gabaldarba izcenojuma par izstrādātās produkcijas daudzumu, strādnieki vēl saņem prēmiju par izpildītiem un pārsniegtiem darba kvantitatīvajiem un kvalitatīvajiem rādītājiem. Šī sistēma ieinteresē strādniekus izpildīt un pārsniegt ražošanas plānu un uzlabot produkcijas kvalitāti. Premē galvenokārt par plāna izpildi un pārsniegšanu pie noteikuma, ja ir izpildīta mēneša izstrādes norma. Kokrūpniecības uzņēmumos par mēneša plāna izpildi izmaksā prēmijas līdz 20% no izpeļņas pēc izcenojumiem un par plāna pārsniegšanu līdz 2% par katru plāna pārsnieguma procentu. Zāgētavās, kur izstrādā eksporta zāgmateriālus, pamatražošanas strādniekiem iepriekš minēto prēmiju vietā var maksāt prēmijas par noteikto

eksporta zāgmateriālu normatīva izpildi un pārsniegšanu pie noteikuma, ka ir izpildīts mēneša ražošanas plāns.

Premiālo gabaldarba samaksu plaši ievieš kokapstrādes uzņēmumos. Pēc šīs sistēmas atalgojumu saņem apm. 50% strādnieku.

Akorda atalgojuma sistēmas kokapstrādes uzņēmumos lieto samērā reti.

Vienkāršā laika darba samaksas sistēma nepietiekami ieinteresē strādniekus celt darba ražīgumu, un tāpēc to lieto tikai tādos gadījumos, kur gabaldarba samaksu nevar ieviest, tas ir, kur precīzi nevar noteikt darba normas, piemēram, dažos palīgdarbos vai tur, kur tas nav izdevīgi.

Lietojot *premiālo laika darba samaksas sistēmu*, bez atalgojuma par nostrādāto laiku nosaka prēmijas par vienu vai otru rādītāja sasniegšanu. Šo sistēmu bieži lieto palīgstrādniekiem, kas nodrošina ražošanas iekārtas labu darbu, piemēram, remontstrādniekiem, tvaika un enerģijas apgādes strādniekiem u. c. Konkrētus rādītājus, par kuru sasniegšanu maksā prēmijas, un prēmiju lielumus parasti nosaka tieši pats uzņēmums resp. administrācija kopā ar arodbiedrības organizāciju.

Vadošie inženiertehniskie darbinieki un kalpotāji saņem mēnešalgu pēc stingri noteiktām amata likmēm. Bez tam šie darbinieki saņem prēmijas par produkcijas pašizmaksas pazemināšanas plāna izpildi un pārsniegšanu, t. i., par uzņēmuma peļņas un rentabilitātes palielināšanu.

Realizējot PSKP CK 1965. g. septembra plēnuma un PSRS Augstākās Padomes 1965. g. oktobra lēmumus, rūpniecības darbinieku kopējais algas lielums būs atkarīgs ne tikai no individuālā darba, bet arī no uzņēmuma kopējā darba rezultāta, jo pēc tā nosaka attiecīgas piemaksas — prēmijas.

Darba algas paaugstināšanās strādniekiem un darbiniekiem vispirms būs atkarīga no uzņēmuma ražošanas pieauguma, no produkcijas kvalitātes uzlabojuma, peļņas palielināšanās un rentabilitātes paaugstināšanās. Ieviešot jauno kārtību, ievērojami palielināsies prēmiju daļa strādājošo atalgojumā.

Pēc jaunās kārtības uzņēmumiem pašiem dotas tiesības noteikt racionālākos premēšanas veidus un prēmiju lielumus, pamatojoties uz tipveida noteikumiem dotai rūpniecības nozarei.

Galvenajam avotam prēmiju izmaksā jābūt daļai no

peļņas, ko atskaitīs uzņēmuma rīcībā. No tā veidosies materiālās stimulācijas fonds. No šī fonda strādniekiem, inženiertehniskiem darbiniekiem un kalpotājiem izmaksās (ievērojot nepārtraukto darba stāžu šinī uzņēmumā) ne tikai prēmijas par augstiem darba rādītājiem tekoši gadā, bet arī vienreizēji gada beigās par visa gada sasniegumiem.

Atskaitīšanu no peļņas materiālās stimulācijas fondā izdarīs noteiktā normatīva apmērā pie noteikumiem, ja būs izpildīts peļņas un produkcijas realizācijas plāns tādas produkcijas sortimentos, kādi paredzēti plānā. Ja peļņas un realizācijas plāns būs pārsniegts, tad no peļņas izdarīs papildpieskaitījumu minētajā fondā. Bez tam, lai ieinteresētu strādājošos paaugstināt produkcijas kvalitāti, stimulācijas fondā ieskaitīs pēc noteiktām normām daļu peļņas, ko iegūs, palielinot produkcijas cenu sakarā ar tās kvalitātes paaugstināšanu.

Materiālās ieinteresētības fondu var izlietot:

1) strādnieku, vadošo darbinieku, inženiertehnisko darbinieku un kalpotāju premēšanai pēc augstākstāvošās iestādes vispārēji noteiktās sistēmas;

2) strādnieku, vadošo darbinieku, inženiertehnisko darbinieku un kalpotāju vienreizējām prēmijām par sevišķi svarīgu ražošanas uzdevumu izpildi;

3) prēmijām tiem pašiem augstākminētajiem strādājošiem par uzņēmuma gada kopējiem darba rezultātiem;

4) vienreizējiem pabalstiem uzņēmuma darbiniekiem.

Fonda sadalījumu augšminētajiem mērķiem izdara uzņēmuma administrācija kopā ar arodbiedrības organizāciju.

Uzņēmuma vadošos un pārvaldes aparāta darbiniekus premē par produkcijas realizācijas vai peļņas plāna izpildi, ievērojot augstākstāvošās iestādes apstiprinātos premēšanas noteikumus.

Premēšanas noteikumus un prēmiju apmērus cehu, dienestu un iecirkņu inženiertehniskiem darbiniekiem un kalpotājiem nosaka uzņēmuma vadība, saskaņojot to ar arodbiedrības organizāciju, tās summas apmēros, kas šim nolūkam iedalīta no materiālās ieinteresētības fonda.

Strādniekiem prēmijas nosaka pēc tiem rādītājiem un noteikumiem, ko apstiprinājis direktors pēc to saskaņošanas ar arodbiedrības organizāciju, ievērojot augstākstāvošās iestādes apstiprināto nozares tipveida nolikumu.

Premēšanas rādītājus, noteikumus un prēmiju apmērus nosaka katru gadu reizē ar gada plāna apstiprināšanu. Vadošiem, inženiertehniskiem darbiniekiem un kalpotājiem prēmijas izmaksā par uzņēmumu mēneša vai gada ceturkšņa darba rezultātiem.

Lietojot jaunās darba samaksas sistēmas, jāapvieno darbinieku materiālā ieinteresētība ar materiālo atbildību par darba rezultātiem. Tam nolūkam, vienlaicīgi palielinot darba algu par produkcijas kvalitātes uzlabošanu, atalgojums jāsamazina tanī gadījumā, ja strādājošo vainas dēļ pazeminājusies produkcijas kvalitāte vai izlaists brāķis.

Ja ieviesto organizatoriski tehnisko pasākumu rezultātā samazinās darba ietilpīgums un iegūta ekonomija, uzņēmuma vadītājam atļauts no šīs ekonomijas izmaksāt strādniekiem prēmiju, kā arī prēmijas meistariem un citiem inženiertehniskiem darbiniekiem, kas tieši piedalījušies organizatoriski tehnisko pasākumu izstrādāšanā un ieviešanā ražošanā.

Augsti kvalificētiem meistariem un citiem inženiertehniskiem darbiniekiem var noteikt piemaksu pie darba algas līdz 30%, taču ne vairāk par 0,3% no rūpnīcas kopējā algas fonda.

Ievēdot jauno premēšanas sistēmu, saglabājas pastāvošā kārtība strādnieku, inženiertehnisko darbinieku un kalpotāju premēšanai par jaunas tehnikas izgudrojumiem un ieviešanu ražošanā, par eksporta produkcijas piegādi, par plaša patēriņa preču izlaidi no ražošanas atlikumiem, par labākiem darba rezultātiem sociālistiskajā sacensībā. Saglabājas arī speciālas prēmijas, ko izmaksā no citiem līdzekļiem, bet ne no algas fonda.

Lai ieinteresētu lielākā plāna uzdevumā un ražošanas rezervju atklāšanā, prēmiju summa par plāna pārsniegšanu noteikta salīdzinoši mazāka nekā summa, kas izmaksājama par rādītājiem, kas paredzēti plānā.

Darba algas fonda plānošana

Par darba algas fondu sauc to darba algas summu, kas paredzēta darba samaksai strādniekiem, inženiertehniskiem darbiniekiem un kalpotājiem noteiktam laika periodam (gadam, gada ceturksnim, mēnesim).

Darba algas fonda kopējo summu uzņēmumam apstiprina augstākstāvošā iestāde.

Darba algas fonda rādītāju plānošana satur darba algas fonda plānošanu — sadalīšanu uzņēmuma cehiem, iecirkņiem utt. pa strādājošo grupām (kategorijām) un vidējās darba algas aprēķināšanu šo grupu strādājošiem saskaņā ar augstākstāvošās iestādes apstiprināto kopējo algas fonda summu.

Lai samazinātu produkcijas pašizmaksu, jāievēro, ka darba ražīgumam jāpieaug straujāk nekā vidējai strādājošo darba algai.

Saskaņā ar pieņemto plānošanas un uzskaites kārtību izšķir *stundas, dienas un gada* (gada ceturkšņa, mēneša) *darba algas fondu*.

Stundas darba algas fondā pirmām kārtām ieskaita darba samaksu strādniekiem pēc izcenojumiem vai tarifa likmēm. Bez tarifa fonda stundas fondā ieskaita arī šādas piemaksas: prēmijas, kas paredzētas premiālā gabaldarba un premiālā laika atalgojuma sistēmās, piemaksas par darbu naktī, piemaksu no darba neatbrīvotiem brigadieriem par brigādes vadību, piemaksas strādniekiem par mācekļu apmācīšanu ražošanā u. tml.

Dienas darba algas fondā ieskaita stundas algas fondu un šādas piemaksas pie tā: apmaksu par pārtraukuma laiku mātēm, kas baro savus bērnus (1 stundu dienā pēc vidējās izpeļņas), piemaksu pusaudžiem par saīsināto darba dienu, apmaksu par stundām, ko strādnieki izlieto valstisku un sabiedrisku pienākumu pildīšanai.

Gada darba algas fondā (pilnā fondā) ieskaita dienas darba algas fondu un šādas piemaksas: atvaļinājuma apmaksu (kārtējo un papildu), apmaksu par pilnu dienu kavējumiem sakarā ar valstisku un sabiedrisku pienākumu pildīšanu, pabalstu personām, ko iesauc Padomju Armijā, piemaksas par nokalpotiem gadiem u. tml.

Visas algas izmaksas, kas ieskaitītas stundas fondā, sastāda darba pamatalgu vai apmaksu par nostrādāto laiku. Visas piemaksas, ko ieskaita dienas un gada fondos, sastāda darba papildalgu vai apmaksu par laiku, kad uzņēmumā nestrādā.

Darba algas fondu aprēķina — plāno šādā kārtībā: vispirms aprēķina tarifa algas fondu pamatstrādniekiem un palīgstrādniekiem atsevišķi, pēc tam nosaka atsevišķas

piemaksas pie tarifa fonda un aprēķina stundas, dienas un gada algas fondus.

Darba algas tarifa fonda S_T aprēķināšanai zāģētavās pamatojas uz 1) nepieciešamo cilvēkdienu skaitu pa profesijām un kategorijām, kas noteikts pa darba vietām (sk. 44. tabulu), un 2) dienas tarifa likmes attiecīgo strādnieku kategorijām.

$$S_T = m_s \cdot T_p \cdot S,$$

kur m_s — štata vietu skaits pa profesijām un kategorijām, ievērojot maiņu skaitu;

T_p — uzņēmuma (ceha) darba dienu skaits plānotajā periodā;

S — dienas tarifa likme dotai profesijai un kategorijai.

Darba algu inženiertehniskiem darbiniekiem, kalpotājiem un citam personālam plāno, pamatojoties uz noteiktai štatu struktūrai apstiprinātām mēnešalgām.

Pieskaitot pamatstrādnieku un palīgstrādnieku algas fondam darba algas fondu inženiertehniskiem darbiniekiem, kalpotājiem un citiem darbiniekiem, atrod kopējo uzņēmuma algas fonda summu. Šai summai jāsakān ar augstākstāvošās iestādes apstiprināto algas fondu. Ja plānotais algas fonds pārsniedz augstākstāvošās iestādes apstiprināto, jāmeklē pasākumi, kas dotu iespējas to saskaņot ar apstiprināto.

Pēc darba algas fonda aprēķināšanas aprēķina vidējo algu visiem strādājošiem un strādniekiem.

Dalot kopējo darba algas fonda summu ar bruto produkcijas vērtību, atrod darba algas fondu uz 1 bruto produkcijas rubli. Salīdzinot šo skaitli ar iepriekšējiem laika periodiem, redzam, vai darba alga uz vienu bruto produkcijas rubli pieaugusi vai samazinājusies. Tas zināmā veidā aptuveni ļauj secināt, vai darba ražīgums ir pieaudzis vai ne.

Augstākstāvošā iestāde un banka tagad kontrolē darba algas fonda izlietošanu ar preču produkcijas izpildi. Banka normāli izsniedz naudu darba algām tik, par cik izpildīta preču produkcija, t. i., uz katru tās rubli plānoto algas fondu. Tikai par to preču produkcijas daļu, kas pārsniedz plānoto, par katru rubli izsniedz mazāk, augstākstāvošās

iestādes noteiktā procenta apmērā. Tas tāpēc, ka, pārsniedzot ražošanas plānu, administratīvā un cita personāla, kas saņem noteiktas mēnešalgas, kopējā algas summa praktiski nemainās.

PRODUKCIJAS PAŠIZMAKSAS RĀDITĀJI UN TO PLĀNOŠANA

Produkcijas pašizmaksa un tās struktūra

Produkcijas pašizmaksa ir viens no galvenajiem uzņēmuma kvalitātes sintētiskajiem rādītājiem. Šajā rādītājā atspoguļojas uzņēmuma kolektīva ražošanas un saimnieciskās darbības rezultāti. Pašizmaksa rāda, cik uzņēmumam izmaksā produkcijas izgatavošana un realizācija.

Starpība starp uzņēmuma produkcijas realizācijas cenu un pašizmaksu veido peļņu. Peļņa ir viens no sabiedrības tirā ienākuma veidiem. Daļu peļņas atstāj uzņēmuma rīcībā, bet daļu ieskaita valsts budžetā vispārējām valsts vajadzībām (sk. 39. tab.).

Uzņēmuma peļņas lielums atkarīgs no izlaižamās produkcijas vienības cenas līmeņa, pašizmaksas un realizējamās produkcijas daudzuma, kā arī no produkcijas kvalitātes.

Produkcijas pašizmaksas sistemātiska pazemināšana dod pašam uzņēmumam un valstij papildu līdzekļus tiklab uzņēmuma un visas sabiedriskās ražošanas turpmākai attīstībai, kā arī tieši uzņēmumā strādājošo un visu pārējo darbaļaužu materiālās labklājības celšanai. Tirā ienākuma summa atkarīga no produkcijas pašizmaksas — par cik zemāka pašizmaksa, par tik lielāka tirā ienākuma summa. Tāpēc pašizmaksas pazemināšana ir galvenais avots ražošanas paplašināšanai, valsts bagātību vairošanai un tautas dzīves līmeņa uzlabošanai. Sakarā ar to Komunistiskā partija un Padomju valdība visos sociālistiskās celtniecības periodos piegriež izcilu vērību pašizmaksas samazināšanai.

Pašizmaksas rādītājus izmanto:

ražošanas un produkcijas realizācijas izmaksas plānošanai;

kapitālieguldījumu un jaunas tehnikas, tehnoloģijas un organizācijas ekonomiskās efektivitātes noteikšanai;

saimnieciskā aprēķina organizēšanai uzņēmumā, cehos, brigādēs;

līdzekļu izlietošanas kontrolei un darbības rezultātu novērtēšanai darba iecirkņos, cehos un uzņēmumā; produkcijas atlaides cenu noteikšanai.

Ražošanas procesā rodas dažādas izmaksas pēc sava satura, nozīmes un vietas, kur tās izlietotas. So izmaksu sastāva noskaidrošanai, salīdzināšanai, izlietoto līdzekļu kontrolei un pašizmaksas samazināšanas rezervju noskaidrošanai visas izmaksas sadala divās grupās: pa izmaksu elementiem (ekonomiskie elementi) un pa izmaksu posteņiem.

Zāģētāvās parasti lieto šādu izmaksu elementu nomenklatūru:

- | | | |
|--|---|-----------------------------|
| 1. Izejvielas un pamatmateriāli (atskaitot atlikumu vērtību) | } | Darba priekšmeti |
| 2. Palīgmateriāli un pārējie materiāli | | |
| 3. Kurināmais no ārienes | | |
| 4. Visa veida enerģija no ārienes | | |
| 5. Pamatlīdzekļu amortizācija | } | Darba līdzekļu nolietošanās |
| 6. Pamatalgas un papildalgas | | |
| 7. Atskaitījumi sociālajai apdrošināšanai | } | darbaspēkam |
| 8. Pārējās naudas izmaksas | | |

Katrā izmaksu grupā ieskaita vienveidīgās izmaksas neatkarīgi no tā, ar kādu uzņēmuma ražošanas procesu un vietu un ar kādu konkrētu darbu saistītas šīs izmaksas.

Izmaksas par izejvielām, pamatmateriāliem un palīgmateriāliem un kurināmo sastāv no visām to iegādes piegādes izmaksām līdz uzņēmuma noliktavām, proti: izmaksas pēc iepirkto materiālu cenām un transporta izmaksas ar visām piemaksām. Izmaksas, kas saistītas ar iekraušanas-izkraušanas darbiem, un materiālo vērtību piegādes izmaksas ar paša uzņēmuma transportu un personālu pakļautas sadalei pa iepriekšminētajiem attiecīgiem ekonomiskiem elementiem.

Izmaksās par kurināmo un enerģiju ieskaita tikai tās izmaksas, kas saistās ar kurināmā un enerģijas iegādi no ārienes. Izmaksas, kas saistītas ar paša uzņēmuma kuri-

nāmā sagatavošanu un enerģijas ražošanu, sadala pa at-
tiecīgiem elementiem, no kuriem tie sastāv.

Amortizācijas izmaksās ieskaita tās izmaksas, kas saist-
tās ar pamatlīdzekļu nodiluma atlīdzināšanu. Šīs izmak-
sas aprēķināmas atbilstoši uzņēmuma pamatfondu vidējai
gada vērtības summai un amortizācijas atskaitījuma nor-
mām (procentiem).

Darba algas izmaksās (pamatalgā un papildalgā)
ieskaita visu rūpnieciski ražojošā personāla darba algas
fondu.

Atskaitījums sociālai apdrošināšanai ir tā izmaksu
summa, ko uzņēmums atskaita sociālās apdrošināšanas
fondā pēc noteiktas normas kā procentu no algas fonda,
pašreiz tas ir 4,7%.

Pārējās naudas izmaksās ieskaita tās izmaksas, kuru
saturs ir tāds, ko nevar ieskaitīt nevienā iepriekšminētajā
izmaksu elementā, piemēram: pasta un telegrāfa izmaksas,
pakalpojumu samaksa citām organizācijām, noma u. c.

Izmaksu summa par katru elementu, izteikta procentos
pret kopējo izmaksu summu, raksturo *pašizmaksas struk-
tūru*.

Tās nozares, kuru pašizmaksas struktūrā liels īpat-
svars ir materiālām izmaksām, sauc par *materiāli ietilpi-
gām*, bet, kur liels īpatsvars darba algām, — *darba ietilpi-
gām*. Zāgētavu nozare ir materiālietilpīga nozare, jo ma-
teriālo vērtību izmaksas sasniedz 75% un vairāk no visām
izmaksām, t. i., galvenās izmaksas ir par iepirktiem baļ-
ķiem. Izmaksas pārējo materiālu iegādei ir nelielas.

Uzņēmuma kopējo ražošanas pašizmaksu (izmaksu ko-
pējo tāmi) sastāda pa ekonomiskiem elementiem.

Līdztekus izmaksu grupējumam pēc ekonomiskiem ele-
mentiem ražošanas izmaksas plāno un uzskaita arī pēc
izmaksu posteņiem jeb, kā mēdz teikt, pēc kalkulācijas
posteņiem.

Izmaksu grupēšana pēc izmaksu posteņiem dod iespēju
aplūkot izmaksas pēc to vietas, cēloņiem un uzdevuma,
ļauj noteikt produkcijas vienības pašizmaksu — zināt, cik
uzņēmumam izmaksā tās ražošana un realizācija un cik
katrs produkcijas veids, salīdzinot ar atlaides cenu, dod
peļņu. Pašizmaksas plānošana un uzskaitē pēc izmaksu
posteņiem nepieciešama arī tāpēc, lai zinātu, kādu faktoru
ietekmē izveidojies pašizmaksas zināmais limenis un kā-
dos virzienos jācinās par tās pazemināšanu.

Zāģētavas uzņēmumā fabrikas-rūpnīcas pašizmaksu parasti plāno un sastāda pārskatus pēc šādiem izmaksu posteņiem:

1. Izejvielas, atskaitot realizējamo atlikumu vērtību.
2. Elektroenerģija un tvaiks tehnoloģiskām vajadzībām.
3. Pamatalgas un papildalgas ražošanas strādniekiem.
4. Atskaitījumi sociālai apdrošināšanai.
5. Pārējās ražošanas izmaksas.
6. Ceha izmaksas.
Kopā ceha pašizmaksa.
7. Fabrikas-rūpnīcas vispārējās izmaksas.
Kopā fabrikas-rūpnīcas pašizmaksa bruto produkcijai.
8. Uzņēmuma iekšējā apgrozība (atskaita no bruto produkcijas pašizmaksas).
9. Nerūpnieciskās izmaksas.

Pilnā pašizmaksa realizējamai preču produkcijai.

Pieskaitot pilnai pašizmaksai plānoto uzņēmuma peļņu, apgrozības nodokli (ja tāds paredzēts) un tirdzniecības izmaksu uzcenojumu, veidojas izlaides cena.

Pašizmaksas pazemināšanas plānošana

Katram uzņēmumam, visam tā kolektīvam aktīvi līdzdarbojoties, ik dienas jā rūpējas par produkcijas pašizmaksas pazemināšanas līdzekļu noskaidrošanu un izmantošanu.

Jāsāk šis darbs, vispirms izstrādājot pašizmaksas plānu, jo pašizmaksas plānošanas uzdevums nav vienkārša to izmaksu aprēķināšana, kas nepieciešamas uzdotās ražošanas programmas izpildei, bet ir tāda plāna izstrādāšana, kas nodrošina produkcijas pašizmaksas pazemināšanu un palielina uzņēmuma peļņu. Reizē ar pašizmaksas plānošanu jāplāno arī attiecīgie organizatoriski tehniskie pasākumi, jāsastāda pašizmaksas pazemināšanas plāns.

Produkcijas pašizmaksas plāna sastādīšana jāsāk ar iepriekšējā perioda pārskata datu analīzi par atsevišķiem izmaksu veidiem un posteņiem, jo analīzes procesā atklājas pašizmaksas pazemināšanas avoti un rezerves.

Analizējot un apsverot konkrētos līdzekļus pašizmak-

sas pazemināšanai, jāizstrādā pašizmaksas pazemināšanas konkrēti pasākumi.

Zāģētavas produkcijas pašizmaksas strukturā lielākais svars ir izmaksas par izlietoto izejvielu — zāģbaļķiem, kas sasniedz 75% un vairāk no kopējās pašizmaksas. Tāpēc, lai jūtāmāk samazinātu pašizmaksu, pirmais un galvenais uzdevums ir plānot un realizēt tādus pasākumus, kas dod iespējas pilnīgāk un racionālāk izmantot zāģbaļķus un palielina lietderīgās produkcijas iznākuma procentu.

Galvenie pasākumi zāģbaļķu racionālai izmantošanai ir šādi: baļķus iespējami precīzi šķirot pa resnumiem un katrai resnuma grupai izvēlēties atbilstošu zāģēšanas veidu (brusojot vai zāģējot bez brusošanas, ievērojot noteikto zāģmateriālu specifiku) un zāģkopus; lietot labas kvalitātes plānus zāģus; organizēt sīko zāģmateriālu izzāģēšanu no nomaļiem un atgriezumiem, kā arī rūpētības par iespējami pilnīgāku ražošanas atlikumu izmantošanu. Šie atlikumi sastāda līdz 35% no sazāģētiem baļķiem.

Svarīga nozīme ir zāģmateriālu kvalitātes uzlabošanai, vidējās šķiras paaugstināšanai un brāķa izskaušanai.

Brāķa ražotājiem jāatbild par brāķa ražošanu, bet augstas kvalitātes produkcijas ražotāji materiāli jāstimulē; jāceļ strādājošo kvalifikācija un jānostiprina darba disciplīna; stingri jāievēro ražošanas tehnoloģija u. tml.

Ievērojamu vietu pašizmaksas samazināšanā ieņem darba ražīguma paaugstināšana pie noteikuma, ka darba ražīgums pieaug straujāk nekā vidējā alga. Tehniskais progress, darba un ražošanas laba organizācija atbilstoši zinātniskās darba organizācijas prasībām ir pamats darba ražīguma kāpināšanai un līdz ar to produkcijas pašizmaksas samazināšanai. Tas samazina darba algas daļu pašizmaksā, kas sastāda līdz 10% no kopējās zāģmateriālu pašizmaksas. Šādā virzienā republikas zāģētavās ir daudz ko darīt, sevišķi baļķu un zāģmateriālu noliktavās, kur vēl ir ļoti daudz roku darba.

Palielinoties darba ražīgumam, ar to pašu ražošanas iekārtu un tanī pašā plānojamā periodā var saražot vairāk produkcijas. Bet, palielinoties ražošanas apjomam, samazinās produkcijas vienības pašizmaksas, jo nemainīgās izmaksas — amortizācijas, administratīvie-pārvaldes un citu izmaksu summa sadalās uz lielāku produkcijas daudzumu.

Pašizmaksas samazināšana lielā mērā atkarīga no visa uzņēmuma kolektīva kvalifikācijas un no tā aktīvās līdzdalības šai virzienā. Tāpēc jāceļ strādājošo vispārējās, tehniskās un ekonomiskās zināšanas, kā arī jāceļ to apziņīgums, izvēršot ideoloģisko audzināšanu. Jāorganizē masveida sociālistiskā sacensība par taupību visos ražošanas iecirkņos un veidos, jāizvērš un jānostiprina saimnieciskais aprēķins.

Pašizmaksas pazemināšanas pasākumi jāizstrādā par katru izmaksu posteni. Tas dod iespēju paredzēt ceļus un iespējas izmaksu samazināšanai katrā ražošanas iecirknī, kā arī redzēt to realizēšanas rezultātus.

Lai pašizmaksas pazemināšanas plāns būtu uzskatāms un dotu skaidrus norādījumus attiecīgai darbībai, speciālā sarakstā izsmelši jānorāda, uz kādu pasākumu un faktoru rēķina un par kādu summu parādās samazinājums resp. ietaupījums. Atsevišķu pasākumu realizācija var prasīt arī papildu izmaksas. Tāpēc tie jāsalīdzina ar aprēķināto ietaupījumu, un jānovērtē pasākuma lietderīgums.

Atsevišķo pašizmaksas pazemināšanas pasākumu ekonomisko efektu var aprēķināt tiklab nosacīti par gadu, kā arī par periodu no pasākuma ieviešanas sākuma līdz gada beigām.

Nosacītu gada ietaupījuma summu aprēķina par vienu gadu no pasākuma ieviešanas momenta pēc šādas formulas:

$$S_g = (s_0 - s_1) \cdot (q_0 + q_1),$$

kur S_g — nosacīta gada pašizmaksas samazinājuma summa;

s_0 — pašizmaksa par vienību pirms pasākuma ieviešanas;

s_1 — pašizmaksa par vienību pēc pasākuma ieviešanas;

q_0 — produkcijas izlaide no pasākuma ieviešanas momenta līdz gada beigām;

q_1 — produkcijas izlaide nākošajā gadā līdz pasākuma viena gada noslēguma dienai.

Nosacītais gada ietaupījums dod vispārēju priekšstatu par pasākuma ekonomisko nozīmi, un to pašizmaksas un finanšu plānā neietver. Dažkārt to izmanto atlīdzības aprēķināšanai tai personai, kas iesniegusi racionalizācijas

priekšlikumu, kas dod attiecīgo pašizmaksas samazinājumu.

Ietaupījumu pašizmaksā līdz gada beigām (S_{gb}) no ieviešanas momenta aprēķina pēc šādas formulas:

$$S_{gb} = (s_0 - s_1) q_0.$$

So ietaupījuma summu ieslēdz tehniski rūpnieciskā finansu plāna rādītājos un tajā skaitā arī produkcijas pašizmaksas pazemināšanas plānā.

Tanī gadījumā, ja pasākuma realizācija prasa papildu izdevumus, jānovērtē tā lietderīgums, aprēķinot, cik ilgā laikā tas atmaksājas. To aprēķina pēc šādas formulas:

$$T = \frac{S_{ie}}{S_g},$$

kur T — gadu skaits, kurā pasākuma izmaksas atmaksājas;

S_g — gada ekonomijas summa;

S_{ie} — pasākuma ieviešanas izmaksas.

Atsevišķo izmaksu posteņu vai kopējās pašizmaksas samazinājumu var attiecināt uz izlaižamo zāgmateriālu vienu kubikmetru, kā arī uz realizējamās produkcijas atlaides vērtības vienu rubli (kāpekās).

Novērtējot plānojamā perioda zāgmateriālus (salīdzināmā produkcija) pēc plānotās pašizmaksas un pēc vidējās pašizmaksas iepriekšējā gadā, iegūtā starpība parāda ekonomiju no pašizmaksas samazināšanas. So ekonomiju — starpību attiecinot pret iepriekšējā gada pašizmaksu, atrod pašizmaksas pazeminājuma procentu pēc plāna. Pašizmaksas samazināšanas rezultāts arī parādās, ja salīdzina plānoto preču produkcijas — realizējamās produkcijas viena rubļa pašizmaksu ar iepriekšējā gada faktisko pēc pārskata.

Pašizmaksas plānošanas īsa metodika

Svarīga nozīme cīņā par pašizmaksas pazemināšanu ir produkcijas pašizmaksas pareizai aprēķināšanai un ražošanas izmaksu kontrolei — uzskaitēi. Jo labāk organizēta uzskaitē, jo pilnīgākas ir kalkulācijas metodes, jo vieglāk analizējot var atklāt produkcijas pašizmaksas samazināšanas rezerves.

Pašizmaksas plāns sastāv no šādām daļām:

1) no atsevišķo produkcijas veidu, darbu un pakalpojumu pašizmaksas kalkulācijām; 2) no visas preču (realizējamās produkcijas) produkcijas pašizmaksas aprēķina; 3) no ražošanas visu izmaksu tāmes un 4) no pašizmaksas pazemināšanas plāna.

Produkcijas pašizmaksas plānošana jāpamato ar tehniski ekonomiskiem aprēķiniem, pamatotām progresīvām darba un materiālu patēriņa normām uz produkcijas vienību un, kā iepriekš minēts, jāizdara analīze par iepriekšējā perioda faktisko pašizmaksu. Pēdējais ļauj saskatīt materiālo un naudas līdzekļu neražīgos zudumus un plānā paredzēt pasākumus uzņēmuma darbā esošo trūkumu novēršanai. Plānojot pašizmaksu, ir svarīgi noskaidrot arī citos pēc rakstura vienādos uzņēmumos esošo progresīvo pieredzi un paredzēt pasākumus, lai to varētu izmantot ražošanas pašizmaksas samazināšanai.

Zāģētavas produkcijas pašizmaksas plānošanā, aprēķinot izmaksas un sastādot kalkulācijas, ieteicams ievērot noteiktu kārtību, resp. jāsastāda šādi aprēķini un kalkulācijas:

aprēķins par atsevišķiem izmaksu elementiem (darba algām, atskaitījumiem, amortizāciju);

izejvielu un materiālu izmaksu aprēķins;

ražošanas iekārtas uzturēšanas un ekspluatācijas izmaksu aprēķins;

tvaika un elektroenerģijas izmaksu aprēķins;

ceha un rūpnīcas vispārējo izmaksu tāmju sastādīšana;

produkcijas pašizmaksas kalkulācijas sastādīšana;

nerūpniecisko izmaksu (komercizdevumu) tāmes sastādīšana;

produkcijas pilnās pašizmaksas kalkulācija;

kopējās ražošanas izmaksu tāmes sastādīšana.

Darba algu strādniekiem, inženiertehniskiem darbiniekiem, kalpotājiem un jaunākiem apkalpojošiem darbiniekiem visās tāmēs un aprēķinos pārnes no darba algas fonda plāna, kur tā aprēķināta par visiem ražošanas veidiem un procesiem, cehiem un nodaļām.

Atskaitījumu sociālai apdrošināšanai aprēķina no pilnā darba algas fonda augstāk stāvošās iestādes noteikta procenta apmērā (pašreiz 4,7%).

Amortizācijas atskaitījuma summu aprēķina pēc noteiktām normām no pamatfondu bilances vērtības. Ar 1963. gadu visām rūpniecības nozarēm Padomju Savienībā noteiktas jaunas amortizācijas atskaitījuma normas.

Izejvielas (zāģbaļķu) un materiālu pašizmaksa sastāv

1) no zāģbaļķu izmaksas, ko uzņēmums samaksā piegādātājam pēc noteiktām atlaides cenām;

2) no papildu izmaksām, kas saistītas ar zāģbaļķu piegādi uzņēmuma noliktavā, kā arī izkraušanas, uzkraušanas u. c. izmaksām.

Normējamās izmaksas aprēķina pēc normām, bet nenormējamās plāno atkarībā no iepriekšējā gadā izdotām, ko parāda pārskati.

Izlietojamo koksnes atlikumu (atgriezumu, nomaļu u. c.) vērtību aprēķina pēc noteiktām realizācijas cenām un atskaita no baļķu pašizmaksas.

Ražošanas iekārtas uzturēšanas un ekspluatācijas izmaksas sastāv 1) no iekārtas uzturēšanas, 2) no iekārtas un transporta līdzekļu tekošā remonta, 3) no transporta līdzekļu uzturēšanas un ekspluatācijas, 4) no iekārtas un transporta līdzekļu amortizācijas un 5) no mazvērtīgo un ātri nolietojamo instrumentu atjaunošanas izmaksām.

Aprēķini par katru augšminēto izmaksu izdarāmi atsevišķi.

Iekārtas uzturēšanas izmaksās ietilpst darba alga un atskaitījumi sociālai apdrošināšanai strādniekiem, kas iekārtu kopj, kā arī eļļošanas un tīrīšanas materiālu vērtība.

Iekārtas un transporta līdzekļu tekošā remonta izmaksās ietilpst darba alga un atskaitījumi sociālai apdrošināšanai, materiālu un rezervju daļu vērtība, kā arī remontmehāniskā ceha (darbnīcas) pakalpojumu izmaksas.

Transporta uzturēšanas un ekspluatācijas izmaksās ieskaita darba algas un atskaitījumus sociālai apdrošināšanai transporta uzturēšanas strādniekiem, degvielu un citu enerģijas veidu izmaksas u. tml.

Iekārtas un transporta līdzekļu amortizācijas summu aprēķina pēc noteiktiem normatīviem no to bilances vērtības. Pārējās izmaksas aprēķina pēc normatīviem, kur tādi ir, bet, ja tādu nav, tad plāno salīdzinoši ar iepriekšējā gada pārskatu.

Ražošanas iekārtas uzturēšanas un ekspluatācijas

izmaksas ietver ceha izmaksās, bet pašizmaksas kalkulācijā uzrāda atsevišķi.

Palīgrāžošana un apkalpojošā ražošana galvenām kārtām apgādā zāģētavu ar elektroenerģiju un tvaiku ražošanas un citām vajadzībām.

Elektroenerģijas un tvaika izlietojumu var aprēķināt pēc noteiktām izlietojuma normām uz produkcijas vienību. Bez tam nepieciešamos elektroenerģijas daudzumus var aprēķināt arī pēc elektromotoru jaudām, bet tvaika daudzumu — pēc tvaika izlietojuma par vienu darba stundu.

Elektroenerģijas un tvaika izlietojuma daudzuma un izmaksu aprēķināšanai jāizmanto šādi dati:

sazāģējamo balķu un izžāvējamo zāģmateriālu daudzums — no ražošanas programmas;

elektroenerģijas un tvaika izlietojuma progresīvās normas — no noteiktiem normatīviem vai no iepriekšējā gada pārskatiem;

vienas tonnas tvaika un vienas vai 1000 kWh elektroenerģijas pašizmaksa — no speciālām kalkulācijām par tvaika un elektroenerģijas ražošanu vai no pārskatiem.

Ceha izmaksās ieskaita ceha personāla darba algas un atskaitījumus sociālai apdrošināšanai, ceha ēku, ražošanas iekārtas un inventāra uzturēšanas, tekošā remonta un amortizācijas izmaksas, izmaksas darba aizsardzībai un drošības tehnikai, mazvērtīgā un ātri nolietojošā inventāra atjaunošanas un citas nerūpnieciskās izmaksas. Atsevišķa daļa ceha izmaksu tāmē, kā iepriekš minēts, ir izmaksas par ražošanas iekārtas uzturēšanu un ekspluatāciju.

Ceha izmaksu tāmē atsevišķas izmaksas aprēķina, pamatojoties uz attiecīgo izmaksu normatīviem vai uz iepriekšējā perioda pārskata datiem.

Ceha izmaksu raksturošanai — salīdzināšanai tās izteic rubļos un kapeikās uz bruto produkcijas 1000 rubļiem nemainīgās cenās un uz realizējamās produkcijas 1000 rubļiem pastāvošās izlaides cenās.

Ja ražo vairākus produkcijas veidus, piemēram, bez zāģmateriāliem arī taru, tad ceha izmaksas starp tiem sadala proporcionāli ražošanas strādnieku algām. Zāģētāvās, kur produkcija ir tikai zāģmateriāli, ceha izmaksas pieskaita visu zāģmateriālu pašizmaksai.

Rūpnīcas vispārējās izmaksas sastāv no trīs izmaksu grupām: 1) administratīvi-saimnieciskās izmaksas; 2) ra-

žošanas vispārējās izmaksas, 3) nodokļi, nodevas un citi obligāti atskaitījumi. Zāģētavas vispārējo izmaksu tāmē ieskaita rūpnīcas pārvaldes un citas izmaksas, kas attiecas uz visu uzņēmumu (uzņēmuma pārvaldes aparāta uzturēšanas, komandējumu, kancelejas un pasta-telegrāfa izmaksas; uzņēmuma laboratorijas, konstruktoru biroja, ēku un izbūvju uzturēšanas, remonta un amortizācijas izmaksas, darba aizsardzības un uzņēmuma apsardzības izmaksas, kā arī citas vispārēja rakstura izmaksas).

Vispārējās rūpniecības izmaksas sadala starp atsevišķiem ražošanas un produkcijas veidiem proporcionāli ražošanas strādnieku darba algām. Ja uzņēmums ražo tikai vienu produkcijas veidu, piemēram, tikai zāģmateriālus, tad visas vispārējās izmaksas pieskaita tikai zāģmateriālu pašizmaksai.

Produkcijas pašizmaksas kalkulāciju zāģētavā sastāda par vienu kubikmetru zāģmateriālu. Dalot atsevišķo izmaksu posteņu summas ar izstrādājamo zāģmateriālu daudzumu, atrod attiecīgās izmaksas uz 1 m³ zāģmateriālu. Bet, dalot izmaksas kopā par visiem posteņiem ar kopējo zāģmateriālu daudzumu, atrod 1 m³ fabrikas-rūpnīcas pašizmaksu.

Kalkulāciju ieteicams sastādīt pēc 47. tabulā norādītā iedalījuma.

Zāģmateriālu pašizmaksas kalkulācija

Sazāģējamā izejviela (balķi)	100 000 m ³
Izstrādājamā produkcija (zāģmateriāli)	65 000 "
Lietderīgā iznākuma (zāģmateriālu) procents	65 %
Realizējamā preču produkcija	60 000 m ³

47. tabula

Izmaksu posteņu nosaukums	Zāģmateriālu daudzums, tūkst. m ³	Izmaksu summa, tūkst. rbļ.	Izmaksas uz 1 m ³ , rubļos
A. Kopējā izlaide			
Izejvielas (balķu) izmaksa pēc iepirkuma cenām	65		
Balķu piegādes u. c. tml. izmaksas	65		
Realizējamie koksnes atlikumi (to vērtība jāatskaita)	65		
Kopā izmaksas par izejvielu	65		

47. tabulas turpinājums

Izmaksu posteņu nosaukums	Zāģmateriālu daudzums, tūkst. m ³	Izmaksu summa, tūkst. rbl.	Izmaksas uz 1 m ³ , rubļos
Materiāli	65		
Visa veida enerģija tehnoloģiskām vajadzībām	65		
Pamatalga un papildalga ražošanas strādniekiem	65		
Atskaitījumi sociālai apdrošināšanai	65		
Ceha izmaksas	65		
Tai skaitā ražošanas iekārtas uzturēšanai un ekspluatācijai	65		
K o p ā ceha pašizmaksa	65		
Rūpnīcas vispārējās izmaksas	65		
K o p ā fabrikas-rūpnīcas pašizmaksa	65		
B. Uzņēmuma iekšējā apgrozība	5		
C. Realizējamā preču produkcija	60		
Nerūpnieciskās izmaksas	60		
Pilnā pašizmaksa realizējamai preču produkcijai	60		

Lai ieinteresētu ražot iespējami labākas kvalitātes zāģmateriālus, t. i., lai ievērotu saimniecisko aprēķinu, jānosaka pašizmaksa arī pa zāģmateriālu šķirām. To izdara, sadalot kopējo pašizmaksu proporcionāli katras šķiras zāģmateriālu daudzumiem un katrai šķirai noteiktiem koeficientiem pēc šādas formulas:

$$s = S : (k_1 \cdot Q_1 + k_2 \cdot Q_2 + \dots + k_n \cdot Q_n) \cdot k,$$

- kur
- s — zāģmateriālu atsevišķās šķiras 1 m³ pašizmaksa;
 - S — zāģmateriālu kopējā pašizmaksas summa;
 - k_1, k_2, \dots, k_n — zāģmateriālu katras šķiras koeficients;
 - Q_1, Q_2, \dots, Q_n — zāģmateriālu katras šķiras daudzums kubikmetros;
 - k — aprēķināmās šķiras koeficients.

Aprēķinu ieteicams izdarīt pēc 48. tabulā uzrādītās metodikas, ja, piemēram, zāgmateriālu kopējā pašizmaksa ir 1 268 200 rubļu.

48. tabula

ZĀGMATERIĀLU PAŠIZMAKSAS KALKULĀCIJA PA ŠĶIRAM

Zāgmateriālu šķiras	Šķiru koeficienti	Zāgmateriālu daudzums, m ³	Koeficientu «kubatūra» (2.X3. aile)	Pašizmaksa par 1 m ³ , rubļos	Pašizmaksas summa, tūkst. rbļ.
izlases	2,0	7000	14000	30,74	215,2
I	1,6	18000	28800	24,60	442,8
II	1,3	12000	15600	19,98	239,8
III	1,0	15000	15000	15,37	230,5
IV	0,7	13000	9100	10,76	139,9
Kopā	0,867	65000	82500	19,51	1268,2

Tabulas 2. ailē uzrādīto vidējo šķiru koeficientu k_{vid} atrod:

$$k_{vid} = \frac{\sum k \cdot Q}{\sum Q} = \frac{82\,500}{65\,000} = 1,269,$$

kur $\sum k \cdot Q$ — koeficientu «kubatūra»;
 $\sum Q$ — visu zāgmateriālu daudzums, m³.

Nerūpnieciskās izmaksās (komercizmaksās) ieskaita visas izmaksas, kas saistās ar produkcijas realizāciju un nosūtīšanu, — transporta, iekraušanas, izkraušanas u. c. izmaksas, kā arī dažādus atskaitījumus, ko noteikusi augstākstāvošā iestāde, piemēram, zinātniskās pētniecības darbu finansēšanai u. c. Izmaksas kalkulē, izmantojot transporta tarifus, darba normas un izcenojumus, noteiktās atskaitījumu normas un iepriekšējo periodu atskaišu datus.

Ja uzņēmums izlaiž vairākus produkcijas veidus, tad nerūpnieciskās izmaksas sadala starp atsevišķiem produkcijas veidiem proporcionāli realizējamās produkcijas fabrikas-rūpnīcas pašizmaksai. Ja izlaisti tikai zāgmateriāli, tad visas nerūpnieciskās izmaksas pieskaita tikai tiem.

Ražošanas izmaksu tāme ir visu izmaksu kopsavilkums, kas nepieciešamas ražošanas plāna izpildei plānojamā periodā. Tanī visas izmaksas sagrupētas pa ekonomiskiem elementiem (sk. 248. lpp.) neatkarīgi no atsevišķo izmaksu mērķiem. Pieskaitot ražošanas izmaksu tāmes summai nerūpnieciskās izmaksas, atrod pilno pašizmaksu realizējamai produkcijai. Izdalot visas tāmes

izmaksas ar realizējamās preču produkcijas vērtības summu (aprēķinātu pēc rūpniecības izlaides cenām), atrod izmaksas uz 1 preču produkcijas rubli. Tas ir uzskatāmi salīdzinošs zāģētavas ekonomikas rādītājs. To izmanto pašizmaksas salīdzināšanai un vērtēšanai par vairākiem gadiem.

Izmaksas uz vienu rubli realizējamās produkcijas galvenokārt atkarīgas no trim faktoriem: produkcijas struktūras (sortimentiem), sortimentu izlaides cenām un pašizmaksas līmeņa.

Parasti, ja izlaistā produkcijā ir vairāk augstāko šķiru zāģmateriālu, uz vienu realizējamās produkcijas rubli izmaksu ir mazāk, t. i., uzņēmums strādā rentablāk. Tas ir tāpēc, ka gandrīz pie vienām un tām pašām izmaksām ieņēmumi palielinās, jo produkcija tiek realizēta par augstākām cenām.

Zāģmateriālu cenu pazemināšana vai paaugstināšana nav atkarīga no uzņēmuma, jo cenas nosaka augstākstāvošās iestādes.

Uzņēmuma darba rezultātu visvairāk noteic zāģmateriālu pašizmaksas līmenis, un tāpēc pašizmaksas pazemināšana ir galvenais faktors izmaksu samazināšanai uz vienu realizējamās preču produkcijas rubli.

SAIMNIECISKAIS APRĒĶINS

Saimnieciskā aprēķina uzdevumi un pamatprincipi

Saimnieciskais aprēķins sociālistiskā rūpniecībā izpaužas kā plānveidīga saimniekošanas pamatmetode. Saimnieciskā aprēķina mērķis ir ar vismazāko darba, materiālu un naudas izlietojumu nodrošināt valsts plāna uzdevumu sekmīgu izpildi un pārsniegšanu, atlīdzināt uzņēmuma ražošanas izmaksas ar paša ieņēmumiem no ražotās produkcijas realizācijas un palielināt uzņēmuma peļņu un rentabilitāti.

Saimnieciskais aprēķins sekmē iekšējo rezervju atklāšanu uzņēmumā, stimulē tehnisko progresu, darba ražīguma kāpināšanu, ražošanas izmaksu sistemātisku samazināšanu, kā arī uzņēmuma rentabilitātes un strādājošo materiālā un kultūras līmeņa paaugstināšanu.

Saimnieciskā aprēķina attīstība un nostiprināšana no-

drošina visu uzņēmuma resursu labāku izmantošanu, ir ierocis visstingrākā taupības režīma realizēšanai.

Saimnieciskā aprēķina pamatprincipi ir: uzņēmuma rentabilitāte, saimnieciski operatīvā patstāvība, materiālā atbildība, materiālā ieinteresētība (kā uzņēmuma, tā arī strādājošo), uzņēmuma un tā ražošanas posmu darbības kontrole ar rubli.

Saimnieciskā aprēķina principu īstenošana veicina uzņēmuma fondu radīšanu. Šo fondu līdzekļus izlieto jaunas tehnikas ieviešanai, esošās iekārtas modernizēšanai un ražošanas paplašināšanai, kā arī dzīvojamo namu, bērnu dārzu, ēdnīcu, stadionu u. c. celtniecībai, uzņēmuma darbinieku premēšanai un vienreizējo pabalstu izsniegšanai utt.

Jau V. I. Ļeņins izvirzīja saimnieciskā aprēķina pamatprincipus. Ļeņins norādīja, ka katram uzņēmumam jāstrādā rentabli, ar ienākumiem pilnīgi jāsedz savas izmaksas, jādod peļņa un uzņēmumam pašam jāatbild par savu darbību.

PSKP CK 1965. gada septembra plēnumā pieņemtie lēmumi «Par rūpniecības vadīšanas uzlabošanu, plānošanas pilnveidošanu un rūpnieciskās ražošanas ekonomiskās stimulēšanas pastiprināšanu» un XXIII kongresa direktīvas par PSRS tautas saimniecības attīstības piecgažu plānu 1966.—1970. gadam nosaka, ka Ļeņina izvirzītajām saimnieciskā aprēķina idejām stingri jāiesakņojas mūsu ekonomikas praksē. Partija nosaka, ka šo ideju konsekventā realizēšana un tālākā attīstīšana dos iespēju atrisināt daudzus aktuālus komunisma celtniecības uzdevumus. Šim nolūkam katram uzņēmumam jācenšas uzlabot ražošanas ekonomiku, kā arī palielināt uzņēmuma ienākumus un tātad arī mūsu zemes kopējo nacionālo ienākumu.

Lai jaunajos apstākļos praktiskā darbībā nostiprinātu un attīstītu saimniecisko aprēķinu un tā pamatprincipus, partija izvirzījusi šādas prasības.

Pirmkārt, jārada tādi apstākļi, lai uzņēmumi varētu patstāvīgi risināt ražošanas pilnveidošanas jautājumus un būtu ieinteresēti labāk izmantot to rīcībā nodotos ražošanas fondus produkcijas izlaides un peļņas apmēru palielināšanai. Šai nolūkā uzņēmumiem jāatstāj lielāki līdzekļi no peļņas, lai tie varētu attīstīt ražošanu, pilnveidot tehniku, materiāli stimulēt strādājošos, uzlabot visu strādnieku un kalpotāju darba un sadzīves apstākļus. Līdzekļu

apmēram, ko atstāj uzņēmumam, jābūt tieši atkarīgam no tā, cik efektīvi tiek izmantoti uzņēmuma rīcībā nodotie ražošanas fondi, no realizētās produkcijas apjoma palielināšanās, ražošanas rentabilitātes celšanās un produkcijas kvalitātes uzlabošanās.

Otrkārt, jānostiprina saimnieciskā aprēķina princips uzņēmumu savstarpējās attiecībās, jānodrošina, lai stingri tiktu ievērotas saistības preču piegādē, un jāpalielina materiālā atbildība par saistību izpildi.

Treškārt, uz saimnieciskā aprēķina pamata viss uzņēmuma kolektīvs, katrs cehs un iecirknis materiāli jāieinteresē ne tikai savu uzdevumu izpildē, bet arī uzņēmuma darba kopējo rezultātu uzlabošanā. Pie tam jāizveido tāda stimulēšanas sistēma, lai uzņēmumi būtu ieinteresēti izstrādāt un izpildīt augstākus plāna uzdevumus un labāk izmantotu iekšējos resursus.

Nostiprinot un attīstot saimniecisko aprēķinu, pastiprinot ražošanas ekonomisko stimulēšanu, tiek noteikts, ka jāizmanto tādas ekonomiskas sviras, kā cena, peļņa, prēmija un kredīts.

Saimnieciskā aprēķina ieviešanas interesēs tiek paplašināta uzņēmumu saimnieciskā patstāvība un radīti apstākļi visam kolektīvam radoši attīstīt un uzlabot ražošanu.

Lai palielinātu uzņēmumu darbinieku materiālo ieinteresētību uzņēmuma darba uzlabošanā, tas ir, ražošanas paplašināšanā, produkcijas kvalitātes uzlabošanā, peļņas palielināšanā un rentabilitātes celšanā, lai veicinātu katra strādājošā personīgo interešu savienošānu ar kolektīva un sabiedrības interesēm visumā, ar PSKP CK un PSRS Ministru Padomes 1965. g. 4. oktobra lēmumu Nr. 729 ir noteikts, ka uzņēmumos, kas ievērojuši ražošanā saimniecisko aprēķinu un tā rezultātā ieguvuši peļņu, izveidojami šādi fondi:

- a) materiālās stimulēšanas fonds;
- b) sociāli kulturālo pasākumu un dzīvokļu celtniecības fonds;
- c) ražošanas attīstības fonds.

Materiālās stimulēšanas un sociāli kulturālo pasākumu un dzīvokļu celtniecības fondi izveidojami no peļņas atskaitījumiem augstākstāvošās iestādes noteiktā normatīva apmērā.

Lai uzņēmumus mudinātu savlaicīgi atklāt rezerves un

uzņemties augstākus plāna uzdevumus, stimulēšanas summa par plānā paredzēto rādītāju sasniegšanu paredzēta lielāka nekā par plāna pārsniegšanu. Agrāk tas bija otrādi, un tāpēc uzņēmumi centās panākt, lai plānā paredzētie rādītāji būtu mazāki. Tas kavēja uzņēmumam pilnīgāk izmantot iekšējos resursus.

Materiālās stimulēšanas fonda līdzekļi izlietojami tā, lai nodrošinātu visu darbinieku, t. i., strādnieku, inženiertehnisko darbinieku un kalpotāju materiālo ieinteresētību visu uzņēmuma ražošanas rādītāju uzlabošanā.

Sakarā ar to noteikts, ka materiālās stimulēšanas fonds izlietojams:

a) strādnieku, inženiertehnisko darbinieku un kalpotāju premēšanai pēc noteiktām premēšanas sistēmām;

b) vienreizējai to strādnieku, vadošo darbinieku, inženiertehnisko darbinieku un kalpotāju premēšanai, kuri parādījuši labus darba rezultātus sevišķi svarīgu ražošanas uzdevumu veikšanā;

c) atlīdzības izmaksāšanai tiem strādniekiem, vadošiem un inženiertehniskiem darbiniekiem un kalpotājiem par vispārējiem uzņēmuma gada darba rādītājiem atbilstoši ieguldītam darbam un ievērojot nepārtrauktā darba stāžu attiecīgajā uzņēmumā;

d) materiālās palīdzības (pabalstu) sniegšanai darbiniekiem.

Materiālās stimulēšanas fondu minētajiem mērķiem sadala uzņēmuma administrācija saskaņā ar arodbiedrības organizāciju. Arī no materiālās stimulēšanas fonda strādājošiem izmaksājamo prēmiju un citu stimulējošo izmaksu apmērus nosaka administrācija saskaņā ar arodbiedrības organizāciju.

Sociāli kulturālo pasākumu un dzīvokļu celtniecības fondam saimnieciskā aprēķina izvēlēšanā uzņēmumā var būt ne mazāka nozīme, ja to saprātīgi izmanto visa kolektīva interesēs. Uzņēmumi, kas rūpējas par strādājošo apgādi ar dzīvokļiem, kuriem ir labi iekārtoti bērnudārzi, klubi, ēdnīcas, kuri rūpējas par pašdarbības un sporta attīstību un citiem sociāli kulturāliem pasākumiem, strādājošos cieši piesaista pie sava uzņēmuma, strādājošie kļūst par sava uzņēmuma patriotiem, retāk aiziet darbā uz citiem uzņēmumiem. Bet ilggadīgs strādnieks attiecīgo darbu labāk apguvis un prot to labāk izpildīt. Tas veicina darba ražīguma pieaugumu, produkcijas kvalitātes uzlabošanu,

materiālu un iekārtas taupīgu un saprātīgu izlietošanu. Rezultātā samazinās pašizmaksa, palielinās peļņa un atskaitījumi iepriekšminētajiem fondiem. Un tas tieši ir tas, ko prasa saimnieciskais aprēķins.

Arī *ražošanas attīstības fonds*, ko izveido no amortizācijas atskaitījumiem, no lieko un nevajadzīgo pamatfondu realizācijas ienākumiem un uzņēmuma peļņas noteiktos normatīvu apmēros, ieinteresē uzņēmumu un tā kolektīvu visā savā darbībā ievērot saimniecisko aprēķinu, pilnīgi un saudzīgi izmantot ražošanas iekārtas.

Ražošanas attīstības fonds paredzēts kapitālieguldījumu finansēšanai, t. i., jaunās tehnikas, mehanizācijas un automatizācijas ieviešanai, iekārtas modernizācijai, pamatfondu atjaunošanai, ražošanas un darba organizācijas pilnveidošanai un citiem ražošanas paplašināšanas pasākumiem, lai apgūtu jaunus produkcijas veidus, paaugstinātu darba ražīgumu, pazeminātu pašizmaksu, uzlabotu produkcijas kvalitāti un paaugstinātu ražošanas rentabilitāti.

Lai uzņēmums pilnā mērā varētu izvērst saimniecisko aprēķinu, jābūt šādiem priekšnoteikumiem: uzņēmumam jābūt juridiskās personas tiesībām; perspektīviem un tekošiem ražošanas plāniem; saviem pamatlīdzekļiem un apgrozāmiem līdzekļiem, kas izdalīti ražošanas un saimnieciskai darbībai; norēķinu un aizdevumu kontiem bankā; patstāvīgai bilancei un noslēgtai grāmatvedībai; tiesībām slēgt līgumus par piegādēm un gatavās produkcijas realizāciju; tiesībām materiāli stimulēt strādājošos par ražošanas un realizācijas plāna rādītāju sekmīgu izpildi un pārsniegšanu.

Lai uzņēmums varētu izpildīt valsts plāna uzdevumu, ievērojot savā darbībā saimniecisko aprēķinu, tas saņem no valsts vienotā fonda savā operatīvajā rīcībā ražošanas un saimnieciskajai darbībai nepieciešamos *pamatlīdzekļus*. Bez tam saskaņā ar plāna prasībām pēc darba priekšmetu krājumiem (izejvielām, materiāliem utt.) un citām vajadzībām valsts piešķir katram saimnieciskā aprēķina uzņēmumam *apgrozāmos līdzekļus*.

Uzņēmuma saimnieciski operatīvā patstāvība dod tam tiesību brīvi rīkoties likumu un noteikumu ietvaros ar valsts piešķirtajiem līdzekļiem, lai izpildītu plāna uzdevumus. Bet līdz ar to uzņēmums ir pilnīgi atbildīgs par

pamatlīdzekļu un apgrozāmo līdzekļu saglabāšanu un pa-reizu izlietošanu.

Perspektīvie, gada un citi tekošie plāni nepieciešami, jo tie parāda valsts plāna uzdevumu un uzņēmuma paša noteiktos minimālos ražošanas tehniski ekonomiskos rādītājus, kas uzņēmumam savā darbībā, ievērojot saimniecisko aprēķinu, jāsasniedz un saskaņā ar sociālistiskajā sacensībā pieņemtām saistībām pat jāpārsniedz.

Lai uzņēmuma kolektīvs savā praktiskā darbībā zinātu plānā noteiktos vai sociālistiskās sacensības saistībās pieņemtos paaugstinātos ražošanas galvenos tehniski ekonomiskos rādītājus, tie ietverami kolektīvajā līgumā.

Uzņēmums savus darba rezultātus var vērtēt, cik tie atbilst saimnieciskā aprēķina prasībām, ja bez plānotiem rādītājiem zināmos laika posmos parāda faktiski ražošanā sasniegtos rādītājus. Tāpēc katra saimnieciskā aprēķina visa uzņēmuma, cehu, darba iecirkņu un brigāžu darbs ne tikai jāplāno, bet arī jāuzskaita un jāvērtē resp. jāvērtē ar rubli. Šim nolūkam kalpo pilnīgi izveidotā *grāmatvedības un pārskatu sistēma* par visiem darbiem un par visiem esošiem saimnieciskās darbības līdzekļiem un veidiem.

Grāmatvedības un pārskatu sistēmai jābūt tādai, kura ne tikai atspoguļo un kontrolē uzņēmuma darbību un tās rezultātus, bet lai to varētu arī izmantot tekošajā operatīvajā darbībā saimnieciskā aprēķina ievērošanas interesēs. Tāpēc sevišķi operatīvajai uzskaiti un atskaiti jābūt iespējami vienkāršai, katram saprotamai un savlaicīgi sastādītai. Uzskaiti un atskaiti jākonstatē uzņēmuma iekšējās neizmantotās ražošanas rezerves un jāveicina organizatoriski tehnisko pasākumu noteikšana, kas būtu jāievieš saimnieciskā aprēķina pastiprināšanai.

Pārējie saimnieciskā aprēķina ieviešanas priekšnoteikumi, piemēram, juridiskās personas tiesības slēgt saimnieciskus darījumus, iesniegt prasības un atbildēt par savām saistībām, tiesības saņemt no Valsts bankas kredītu, atvērt norēķinu kontu Valsts bankā, kur uzņēmums glabā savus naudas līdzekļus, un no šī konta līdzekļus izlietot pēc saviem ieskatiem saskaņā ar pastāvošajiem noteikumiem, operatīvi nodrošina un sekmē saimnieciskā aprēķina izvēršanu uzņēmuma darbībā.

PSKP CK septembra (1965. g.) plēnumā noteiktā jaunā ekonomiskā sistēma un tam sekojošie pārējie partijas un

valdības lēmumi ievērojami paplašinājuši uzņēmumu tiesības izvērst un nostiprināt savā darbībā saimniecisko aprēķinu.

Tagad pats aktuālākais jautājums ir izvērst saimniecisko aprēķinu atbilstoši septembra plēnuma lēmumiem ne vien uzņēmumā, bet arī katrā cehā, nodaļā, darba iecirknī un brigādē, jo tieši no šo zemāko posmu darba lielā mērā atkarīgi kopējie uzņēmuma darbības rezultāti.

Praktiskajā darbībā saimniecisko aprēķinu izvērš, sastādot operatīvos ražošanas plānus un organizējot to izpildi. Operatīvās ražošanas plānošanas uzdevumos ietilpst: organizēt ritmisku produkcijas izlaidi uzņēmuma visos ražošanas posmos kā pēc daudzuma, tā pēc sortimentiem, nepārsniedzot noteikto pašizmaksu; uzlabot plānā noteiktos tehniski ekonomiskos rādītājus; ieviest progresīvas normas par ražošanas iekārtas, darba laika, izejvielu u. tml. izlietošanu; koriģēt plānu tā izpildes gaitā, noskaidrojot un izmantojot papildu avotus, lai plāna rādītājus varētu pārsniegt; nodrošināt apstākļus strādājošo ražošanas iniciatīvas un sociālistiskās sacensības attīstībai.

Operatīvajā ražošanas plānošanā ietilpst: uzņēmuma operatīvo plānu izstrādāšana (gada ceturkšņu un mēnešu) un kontrole ik dienas par to, lai šo plānu izpildi savlaicīgi nodrošinātu ar visu nepieciešamo; mēnešu plānu sastādīšana par katru cehu, ražošanas iecirknī, maiņām, brigādēm; dienu un maiņu plānu un grafiku izstrādāšana.

Saimnieciskā aprēķina organizēšana uzņēmumā

Saimnieciskā aprēķina konsekventa realizēšana prasa tā organizēšanu uzņēmuma iekšienē — tā sastāvdaļās un ražošanas posmos, proti: cehos, nodaļās, iecirkņos un brigādēs. Rūpnīcas iekšējais aprēķins ir uzņēmuma saimnieciskā aprēķina neatņemama sastāvdaļa, turpinājums un zināmā mērā detalizācija. Cehu un iecirkņu darba organizēšana uz saimniecisko aprēķinu pamatiem uzlabo uzņēmuma ražošanas un saimniecisko darbību, palielina visu darbinieku atbildību un ieinteresētību plāna izpildē, māca viņus taupīgi un racionāli izmantot izejvielas, materiālus un ražošanas iekārtu, kā arī stimulē racionāli iekārtot darbu un izmantot darba laiku.

Atšķirībā no uzņēmuma kopējā saimnieciskā aprēķina, kur galvenie rādītāji ir produkcijas ražošanas un realizācijas rezultātu novērtējums, izmaksu un ieņēmumu salīdzināšana, peļņa, ražošanas rentabilitāte, rūpnīcas iekšējā saimnieciskā aprēķina galvenais rādītājs bez ražošanas uzdevuma ir ceha faktisko izmaksu salīdzināšana ar plānā paredzētajām, līdzekļu ietaupījumi vai pārtēriņa noskaidrošana, kāds bijis, izpildot plāna uzdevumu.

Ceha saimnieciskais aprēķins, tāpat kā uzņēmuma saimnieciskais aprēķins, atļauj rīcības brīvību — operatīvu patstāvību izmantot visas ceha iekšējās rezerves plāna uzdevuma izpildīšanā, prasa atbildību par darba rezultātu, stimulē kolektīvu izpildīt un pārsniegt kvantitatīvos un kvalitatīvos rādītājus.

Ieviešot ceha saimniecisko aprēķinu, nepieciešams, lai cehs būtu atsevišķa administratīvi saimnieciska vienība ar tam piesaistītām ražošanas telpām, ražošanas iekārtu, transportu, inventāru utt., lai tam būtu direktora apstiprināts ceha plāns ar noteiktiem kvantitatīviem un kvalitatīviem rādītājiem, labi organizēta uzskaitē par tā saimniecisko darbību un saimnieciskā aprēķina sakari ar citiem cehiem un nodaļām.

Uzņēmuma iekšējā saimnieciskā aprēķina svarīgākais elements ir attiecīgā ražošanas posma faktisko izmaksu salīdzināšana ar izmaksu summu, kāda tam noteikta plāna uzdevumā, zināmu darbu vai izgatavojamās produkcijas izpildes apjomā. Šajā nolūkā cehiem, ražošanas iecirkņiem un brigādēm jānosaka plāna uzdevums, kurā bez citiem rādītājiem ietilpst izmaksu summas to ražošanas un saimnieciskajām vajadzībām. Līdztekus uzdevumam nau-
das izteiksmē atkarībā no ceha un iecirkņa darba rakstura un apstākļiem jānosaka progresīvās darba normas, izejvielu un materiālo resursu patēriņš ražojuma vienības izgatavošanai, kā arī iekārtas izmantošanas normas un citi normatīvi.

Katra saimnieciskā aprēķina posmā — cehā, iecirknī ar paša posma vai centralizētā kārtībā ar uzņēmuma pārvaldes aparātu organizējama faktisko līdzekļu izmaksu un plāna uzdevumu izpildes uzskaitē. Tas dod iespēju salīdzināt plānotos un faktiski sasniegtos rezultātus, novērtēt darbības rezultātus no saimnieciskā aprēķina ieviešanas viedokļa.

Cehu, iecirkņu u. c. posmu ražošanas plānošana, uz-

skaitē un kontrole tiklab pēc kvantitatīviem, kā arī kvalitatīviem rādītājiem dod iespēju cehu un iecirkņu priekšniekiem, meistariem un brigadieriem novērtēt sava posma darbu naudas izteiksmē un tos vairāk ieinteresēt, kā varētu uzlabot saimniecisko darbību un nostiprināt saimniecisko aprēķinu. Šāds novērtējums naudas izteiksmē arī parāda, kurš cehs, iecirknis vai cits posms devis lielāku ieguldījumu uzņēmuma kopējā darba rezultātā — peļņas un rentabilitātes palielināšanā. Līdz ar to dod iespēju materiālās stimulēšanas fonda līdzekļus sadalīt pareizāk atkarībā no katra zemākā posma ieguldījuma uzņēmuma kopējā rezultātā. Tas ieinteresē atsevišķo ražošanas posmu kolektīvus savā darbībā ievērot un attīstīt saimniecisko aprēķinu, un tas atbilst materiālās ieinteresētības principam.

Iekšējo saimniecisko aprēķinu nevar veidot visiem uzņēmumiem un to zemākiem posmiem pēc vienādas shēmas, ar visiem noteiktiem vienotiem rādītājiem. Saimnieciskā aprēķina organizācija ir atkarīga no ražošanas apstākļiem, cehu un iecirkņu darba īpatnībām, no uzņēmuma organizatoriskās struktūras. Plāna un pārskata rādītāji jāizvēlas ar tādu aprēķinu, lai to skaits būtu neliels, lai ievērojami nepalielinātu un nesarežģītu plānošanas un uzskaites darbu, taču lai rādītāju būtu pietiekoši saimnieciskā aprēķina ievērošanai un novērtēšanai.

Vispārīgākie un raksturīgākie ir šādi saimnieciskā aprēķina ceha ražošanas un saimnieciskās darbības plāna un uzskaites rādītāji:

- a) produkcijas ražošana naturālā un naudas izteiksmē, produkcijas kvalitātes un izlaides ritmiskuma rādītāji;
- b) ražošanas iekārtas, laika un jaudas izmantošanas normatīvi;
- c) materiālu, izejvielu, kurināmā, elektroenerģijas, darba u. tml. izlietojums uz produkcijas vienību un uz visu produkcijas izlaidi naturālā un naudas izteiksmē;
- d) strādnieku, inženiertehnisko darbinieku, kalpotāju u. c. personāla skaits, viņu kopējais darba algas fonds, viena strādājošā vidējā alga u. tml.;
- e) darba ražīguma līmenis (izstrāde uz vienu strādājošo) un darba ražīguma celšanas uzdevums;
- f) ceha izmaksas naudas izteiksmē pa atsevišķiem posteņiem;

g) produkcijas vienības un visas izlaides ceha pašizmaksa;

h) organizatoriski tehniskie pasākumi un to ieviešanas rezultāti, kā arī jaunās produkcijas apgūšana;

i) racionalizācijas priekšlikumi un to ieviešanas rezultāti;

j) normatīvi par izejvielu un materiālu, nepabeigtās ražošanas un gatavās produkcijas krājumiem.

Atskaitē jāuzrāda arī zaudējumi no brāķa, kā arī darba drošības pārkāpumi un zaudējumi no tiem.

Svarīgs līdzeklis, kā attīstīt un nostiprināt uzņēmuma iekšējo saimniecisko aprēķinu, ir stimulēt sekmīgi strādājošos cehus, iecirkņus, brigādes un to darbiniekus. Stimulēt var tiklab materiāli, kā arī morāli (sabiedriski). Labāko rezultātu sasniedzēji ierakstāmi goda grāmatā vai goda plāksnē, vai citādi izsakot sabiedrisko atzinību. Materiālā stimulēšana realizējama saskaņā ar uzņēmumā izstrādāto materiālās stimulēšanas sistēmu, pamatojoties uz katru zemākā posma sasniegumiem uzdevuma izpildē pēc kvantitatīviem un kvalitatīviem rādītājiem. No uzņēmuma kopējās materiālās stimulēšanas fonda summas jāizdala katram atsevišķam zemākam posmam savs fonds.

Saimnieciskā aprēķina rādītāji jānodod un jānovērtē cehiem, iecirkņiem un brigādēm par katru gada ceturksni un mēnesi.

Zāgētavas (ceha) operatīvā mēneša plānā — uzdevumā jāparedz rādītāji par baļķu daudzumu un kvalitāti, kas paredzēti zāgēšanai, brusošanas un lietderīgās produkcijas iznākuma procents, kā arī gateru ražīgums. Reizē ar ražošanas programmu ceham jānodod zāgmateriālu specifikācija un kalendārie datumi to izpildei. Pēc tam jā sastāda zāgēšanas plāns — grafiks par katru gateri un baļķu piegādi gateriem. Operatīvās plānošanas sīkāka detalizācija katrā konkrētajā gadījumā var būt atšķirīga atkarībā no ražošanas īpatnībām un organizācijas struktūras. Taču visos gadījumos operatīvai plānošanai jāpievērš izcila vēriba, jo no tās lielā mērā atkarīgs darba rezultāts, saimnieciskā aprēķina uzdevumu izpilde.

LITERĀTŪRA

1. A. Kalniņš. Finierrūpniecība, kokzāģētavas un ar tām saistītās kokrūpniecības nozares. VAPP, 1946.
2. Z. Saliņš, H. Tuherms. Jaunas konstrukcijas sortimentu pašnosviedēji. LLA, Raksti, XVII, 1965.
3. Z. Saliņš. Optimālā kokmateriālu transportēšanas varianta izvēle. LRZTI un P Institūts. 1966.
4. J. Svarāns. Zāģbaļķu un zāģmateriālu brāķēšana. LVI, 1958.
5. J. Svarāns, E. Miķītis, J. Kaņepājs. Koksnes zāģejamās mašīnas un zāģi. LVI, 1950.
6. J. Svarāns. Zāģbaļķu pareiza uzglabāšana un pārstrādāšana zāģmateriālos. LVI, 1956.
7. H. Tuherms. Gatera zāģi un to sagatavošana darbam. R., LRZTIP Institūts, 1967.
8. Об улучшении управления промышленностью, совершенствовании планирования и усилении экономического стимулирования промышленного производства. Управление Делами Совета Министров СССР, Москва, 1965.
9. Аксенов П. П. Технология пиломатериалов. М., Гослесбумиздат, 1963.
10. Афанасьев П. С. Деревообрабатывающие машины. Справочник. М., Машиностроение, 1966.
11. Бершадский А. Л. Расчет режимов резания древесины. М., Лесная промышленность, 1967.
12. Бурсин Е. Е., Иванова Е. П., Кирьянова М. П., Рябова А. А. Новые оптовые цены на продукцию лесопиления и деревообработки. Журнал «Деревообрабатывающая промышленность», 1967, № 7.
13. Варакин Ю. М., Клыков К. С., Преловский В. Б. Средства автоматизации лесопильно-деревообрабатывающих производств. М., Лесная промышленность, 1966.
14. Гербер Е. Е. и др. Деревообрабатывающее оборудование. Каталог-справочник. М., Лесная промышленность, 1965.
15. Грачев А. В. Механизация и автоматизация трудоемких операций в лесопильном производстве. М., Гослесбумиздат, 1961.
16. Иванов Д. В., Щеглов В. Ф., Рванин Р. В. Автоматизированные сортировочные устройства и пакетформирующие машины для пиломатериалов. М., Гослесбумиздат, 1963.
17. Калитеевский Р. Е. Автоматизация технологических процессов лесопиления. М., Лесная промышленность, 1964.
18. Крутиков Н. С. Исследования транспортных средств лесопильного потока. Автореферат канд. диссертации. Ленинград, 1965.

19. Крутиков Н. С. К расчету транспортных средств лесопильного потока. Известия Высших учебных заведений, Лесной журнал, 1964 г., № 4.

20. Лесопильно-деревообрабатывающая промышленность Прибалтийского экономического района. Институт экономики АН Латвийской ССР. Р., 1964.

21. Лялькин И. А. Производство технологической щепы из отходов древесины и дровяного долготья. М., Лесная промышленность, 1965.

22. Малахов И. К. Расчет, конструирование, производство и эксплуатация лесопильных рам. М., Лесная промышленность, 1965.

23. Митин А. Г. Организация и планирование лесопильного производства. Всесоюзный заочный лесотехнический институт, Ленинград, 1963.

24. Песоцкий А. Н. Проектирование лесопильно-деревообрабатывающих предприятий. М., Лесная промышленность, 1966.

25. Песоцкий А. Н. Лесопильное производство. М., Гослесбумиздат, 1963.

26. Петров Б. С. Организация и планирование производства на деревообрабатывающих предприятиях. Изд. 2-е, «Лесная промышленность», Москва, 1964.

27. Петров Б. С. Экономика, организация, планирование деревообрабатывающих производств. «Лесная промышленность». Москва, 1966.

28. Сваран Я., Витол Л. Что нужно знать рамщику о лесопильной раме. Р., Латгосиздат, 1954.

29. Типаж лесопильного и деревообрабатывающего оборудования на 1966—1970 гг. Издание института ВНИИДМАШ. М., 1965.

30. Типовые нормы выработки на лесопильные работы (лесопильные рамы). Издание Центрального бюро промышленных нормативов по труду. М., 1964.

31. Фабрицкий Л. Б. Научная организация труда на лесопильных предприятиях. Журнал «Деревообрабатывающая промышленность», 1967, № 12.

32. Фонкин В. Ф. Справочник мастера-инструментальщика деревообрабатывающего предприятия. М., Гослесбумиздат, 1963.

33. Черноудов Н. Н. Техпромфинплан лесопильно-деревообрабатывающего предприятия. Гослесбумиздат, Москва, 1964.

SATURS

Priekšvārds	3
Ievads	4
I. Kokzāģēšanas mašīnas un iekārtas	9
Baļķu mizošanas mašīnas	10
Gateri	17
Ripzāģmašīnas	47
Ripzāģmašīnas baļķu un brusu garenzāģēšanai	55
Apmalošanas zāģi	60
Ripzāģmašīnas koksnes šķērszāģēšanai	64
Ripzāģmašīnas koksnes atlikumu pārstrādāšanai	69
Lentas zāģmašīnas	76
Evelmašīnas	82
Transporta iekārta	88
Baļķu garentransportieri (krači)	88
Baļķu nosviedēji	89
Ievirzes ratiņi	91
Aizgatera mehānismi	94
Brusu pārlicēji	98
Konveijeri otrās rindas gateru priekšā	99
Kēžu šķērstransportieri	101
Lentas transportieri	104
Iekārta atlikumu novākšanai kokzāģēšanas ceļā	105
Šķirošanas mezgli	107
Zāģbaļķu šķirošana	107
Zāģmateriālu šķirošana	110
Iekārta kokzāģēšanas atlikumu pārstrādāšanai	120
II. Kokzāģēšanas tehnoloģija	124
Zāģmateriālu ražošanas process	124
Kokzāģēšanas uzņēmumu un kokzāģēšanas kokapstrādes kombinātu apgāde ar zāģbaļķiem	125
Zāģmateriālu ražošanas tehnoloģijas izvēle	131
Kokzāģēšanas ziemeļu tehnoloģiskais process	135
Rīgas kokzāģēšanas tehnoloģiskie procesi	137

Ražošanas programmas īstenošanai nepieciešamā mašīnu skaita un mehānismu aprēķins	149
Ražošanas programmas izpildei nepieciešamā gateru skaita noteikšana	150
Nepieciešamā brāķēšanas-garumošanas un brāķēšanas-aizzīmēšanas mezglu skaita noteikšana	152
Ražošanas programmas veikšanai nepieciešamo divmalzāģu skaita aprēķins	161
Ražošanas programmas īstenošanai nepieciešamo transporta ierīču darba nosacījumi un to ātruma noteikšana	163
Baļķu garentransportiera (krača) ķēdes kustības ātruma noteikšanas un normālas darbības noteikumi	163
Baļķu nosviedēja darbības nosacījumi	170
Priekšējo ievirzes ratiņu darbības nosacījumi	170
Kustības ātruma noteikšana aiz brusotājiem (pirmās rindas) gateriem esošā veltņu transportiera pirmajam posmam	173
Brusu pārlicēja darbības nosacījumi	180
Vitņoto veltņu-brusu pārlicēju darbības nosacījumi	186
Brusu atduras atrašanās vietas noteikšana	187
Otrās rindas gateru brusu padēvēja konveijera-veltņu transportiera darbības nosacījumi	188
Normālas darbības nosacījumi veltņu transportieriem aiz otrās rindas (dēļošanas-šķautņošanas) gateriem	190
Aiz brusotāja gatera esošā veltņu transportiera otrā posma normālas darbības nosacījumi	193
Zāģmateriālu pārvietotāju-vitņoto veltņu transportieru darbības nosacījumi	197
Zāģmateriālu šķērstransportieru normālas darbības nosacījumi	199
Zāģmateriālu lentas transportieru normālas darbības nosacījumi	201
Iešķērsi novietoto veltņu transportiera normālas darbības nosacījumi	202
III. Zāģētavu ekonomika	209
Jaunā ekonomiskā sistēma un rūpniecības uzņēmumu uzdevumi	209
Ražošanas programmas rādītāji un to plānošana	214
Ražošanas programmas rādītāji un to plānošanas kārtība	214
Zāģētavas jauda un tās aprēķināšana	216
Ražošanas programmas izstrādāšana	218
Darbspēka un darba algas fonda rādītāji un to plānošana	225
Darbspēka plāna uzdevums un saturs	225
Darba organizācija	226
Darba ražīguma plānošana	231
Strādājošo skaita plānošana	234
Darba algas organizācija	238
Darba algas fonda plānošana	244

Produkcijas pašizmaksas rādītāji un to plānošana . . .	247
Produkcijas pašizmaksa un tās struktūra	247
Pašizmaksas pazemināšanas plānošana	250
Pašizmaksas plānošanas īsa metodika	253
Saimnieciskais aprēķins	260
Saimnieciskā aprēķina uzdevumi un pamatprincipi . . .	260
Saimnieciskā aprēķina organizēšana uzņēmumā	266
Literatūra	270

J. Cīrulis, J. Svarāns, H. Tuherms

KOKZAĢĒŠANAS TEHNOĻĪJA
UN EKONOMIKA

Vāku zīmējis M. Svidlers.

Redaktors I. Sķenders. Māksl. redaktors
A. Lipins. Tehn. redaktors A. Mironovs.
Korektore I. Rudusa. Nodota salikšanai
1968. g. 2. janvārī. Parakstīta iespiešanai
1968. g. 26. jūlijā. Tipogrāfijas papirs Nr. 3,
formāts 84×108/32. 8,88 fiz. iespiedl.; 14,16
uzsk. iespiedl.; 15,16 izdevn. l. Metiens
2000 eks. JT 06266. Maksā 82 kap. Izdevniecība
«Liesma» Rīgā, Padomju bulv. 24.
Izdevn. Nr. 21607/R1577. Iespiesta Latvijas
PSR Ministru Padomes Preses komitejas
Poligrāfiskās rūpniecības pārvaldes 3. tipo-
grāfijā Rīgā, Leņina ielā 137/139. Pasūt.
Nr. 5.

6R6.6

Я. Цирулис, Я. Сваран, Х. Тухерм
ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОНОМИКА
ЛЕСОПИЛЕНИЯ

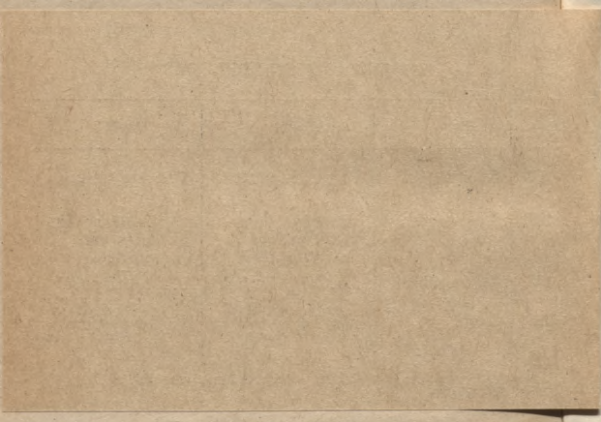
Издательство «Лиесма»

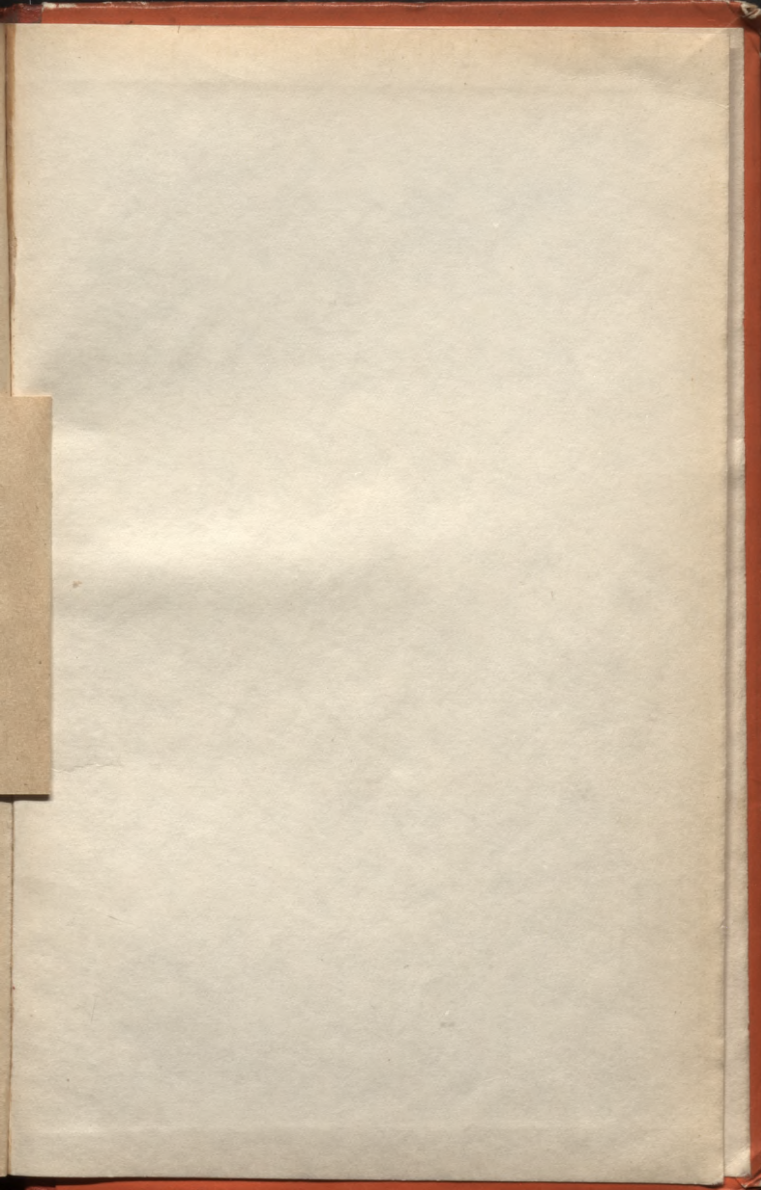
На латышском языке

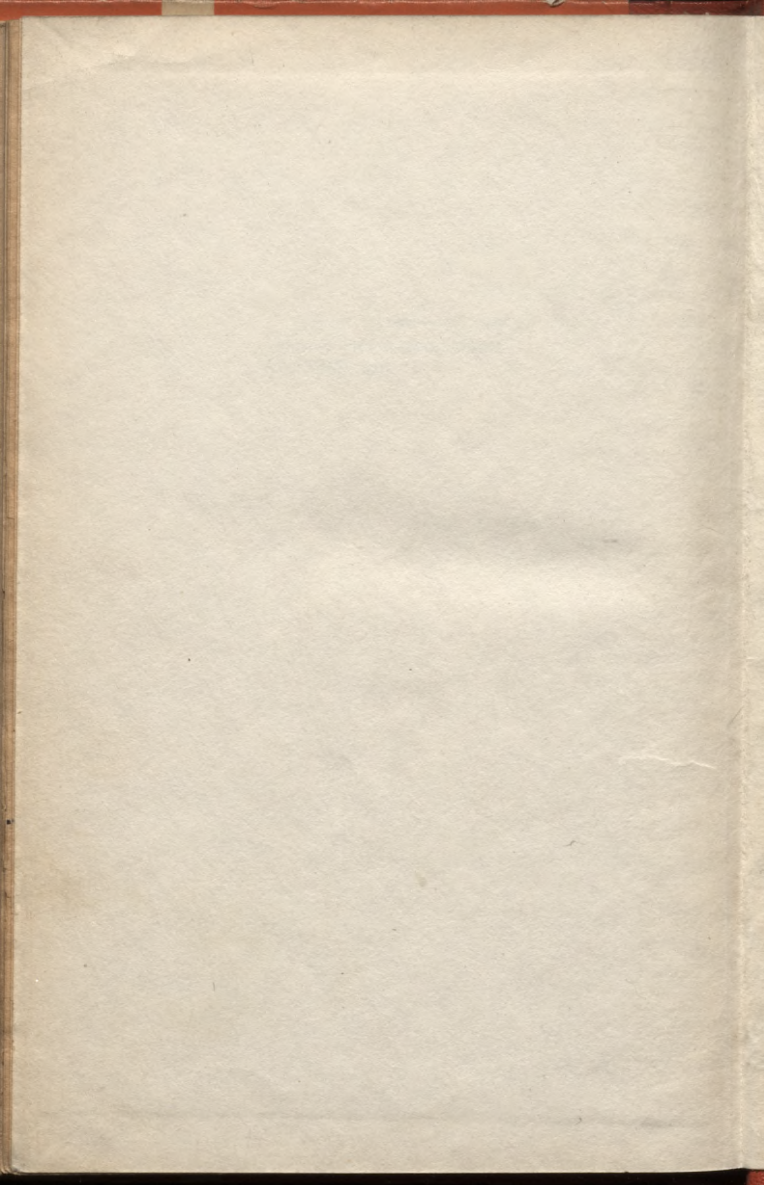
PAMANITĀS IESPIEDKĻŪDAS

Lpp.	Rinda	Iespiests	Jabūt
60.	5. un 6. no apakšas	Pres-elektatīvās	Pre-selektatīvās
124.	5. no augšas	pārstrādā komplektētos vai nekomplektētos	pārstrādā nekomplektētos vai komplektētos
175.	6. no apakšas = 1,15 m/sek = 1,5 m/sek
206.	8. ailē	$k \geq 1 + \frac{\pi \cdot d \cdot S}{k_{izsl} \cdot t \cdot l}$	$k \geq 1 + \frac{\pi \cdot d \cdot S}{k_{izsl} \cdot t \cdot l_{mīn}}$

J. Čirulis, J. Svarāns, H. Tuherms. «Kokzāģēšanas tehnoloģija un ekonomika»







11

LĀTVIJAS NACIONĀLĀ BIBLIOTĒKA



0309046739

27456

82 kap.