

Vienkoča laivu izgatavošanas tehnoloģijas salīdzinošā analīze

Rihards Vidzickis¹, ¹Riga Technical University

Kopsavilkums. Rakstā apskatītas izvērsto un vienkārši grebto vienkoča laivu izgatavošanas procesa specifika, analizētas atšķirības.

Detalizēti apskatīts un analizēts grebto vienkoča laivu izgatavošanas process, no balķa mežā līdz gatavam izstrādājumam. Pievērsta uzmanība racionālām roku darba tehnoloģijām un lietderīgo atgriezumņu iegūšanai. Šādus izstrādājumus nav lietderīgi ražot uz CNC mašīnām mazo apjomu dēļ, tādēļ izmantojamās efektīvas roku darba tehnoloģijas, kas pie reizes ļauj iegūt lietderīgos atgriezumņus, kuri tālāk izmantojami kā izejmateriāls citiem koka izstrādājumiem. Raksts papildināts ar uzskatāmiem fotoattēliem, kas vizuāli ataino tehnoloģisko procesu. Rakstam pievienotas trīs laivu izgatavošanas kartes kopā ar instrumentu pielietošanas tabulu, kas lietojamās atkarībā no zaru daudzuma balķī.

Atslēgas vārdi: koka izstrādājumi, vienkoči, laivas, tehnoloģijas, kokapstrādes instrumenti.

I. IEVADS

Vienkoča laivu veidošanas paņēmieni no sendienām līdz mūsu laikam ir maz mainījušies. Talkā ir nākuši daži instrumenti, kas ievērojami atvieglo laivas izgatavošanu, savukārt daļa instrumentu saglabājuši savu nozīmi. Viens no mūsdienu svarīgākajiem instrumentiem ir motorzāģis iezāģējumu veikšanai perpendikulāri šķiedrai, lai vieglāk izcirstu lieko masu. Dažās valstīs, kur cilvēki dzīvo ļoti primitīvos apstākļos (piemēram, lielā daļā Āfrikas valstu), laivas izgatavo pārsvarā tikai ar cirvi, vai papildus dedzinot lieko koksnes masu. Tā kā tur daudzos ciematos laivas joprojām tiek izmantotas kā vienīgie ūdens transporta līdzekļi, tās izgatavo lielā skaitā. Izgatavošanas tehnoloģijas un darba pieeja, kā arī laivu vizuālais veidols katrā reģionā nedaudz atšķiras. Laivas izskats var būt atkarīgs arī no lietošanas mērķa. Civilizētajā pasaulē vienkoča laivas uzskata par eksotisku transporta līdzekli, kas nav paredzēts ikdienas lietošanai.

Vienkoča laivas iedala divās grupās.

Grebtās laivas. To tilpums ir atkarīgs no koka diametra un laivas garuma. Ieceres realizācijai jāatrod piemērota izmēra apses vai egles balķis; jāņem vērā, ka liela diametra kokmateriāls ne vienmēr ir ātri sameklējams.

Plēstās (izvērstās) laivas. Plēsto laivu veidošana atšķiras no vienkāršās grebtās laivas tehnoloģijas un ļauj no mazāka diametra kokmateriāla iegūt laivu ar lielāku tilpumu. Veidojot plēsto laivu, bortus atstāj augstākus; tos vēlāk, koksnes sautēšanas procesā, pamazām atplēš. Plēsto laivu

izgatavošanai pārsvarā izmanto apsi, kas svaigi zāģēta, jo lielāks kokmateriāla mitrums atvieglo izvērstānu. Šajā darbā liela loma ir pieredzei, jo pastāv risks, ka gatavā laiva var saplīst.

Neatkarīgi no tā, vai tā ir grebtā, vai plēstā laiva, izgatavošanas procesā jāņem liekā koka masa. Laivām, ko paredzēts izvērst, grebšana ir sarežģītāka, jo izvērstāmie borti gandrīz sakļaujas, starp tiem ir tikai maza sprauga, pa kuru jāņem liekā masa.

Laivu izgatavošanas procesā ir jāņem vērā vairāki faktori: laivas ārējā forma ir jāveido simetriska, lai to var vieglāk vadīt. Ja laiva nebūs simetriska, tai būs tendence virzīties vienā virzienā – pa labi vai pa kreisi. Lai to nepieļautu, laivas izgatavošanai nepieciešamais koks virsskatā nedrīkst būt līks, tajā pašā laikā tas var būt līks sānskatā, tikai sagatave jāiegroza tā, lai gali būtu uz augšu; arī ārējā forma jāveido ļoti uzmanīgi.

Svars vienmērīgi jāsadala tā, lai laivai nebūtu tendence gāzties uz vienu pusi.

Laivas galiem jābūt piemērota biezuma. Ja tie būs pārāk plāni, laivas gali var viegli saplaisāt vai plīst trieciena rezultātā.

Plēsto laivu sānu borti ir jāveido vienmērīgā biezumā. Ja malas nebūs vienādi biezas, tās nebūs iespējams vienmērīgi izvērst uz āru. Pieredzējuši meistari biežumu nosaka pēc taustes. Dažos gadījumos topošajā laivā tiek saurbti caurumi, kuros sadzen tapiņas, kuru garums atbilst paredzētajam laivas bortu biezumam, lieko masu grebj tikai līdz tapiņām. Biezumu var mērīt arī ar speciālu šim mērķim izgatavotu ārtastu.

II. PLĒSTO LAIVU IZVĒRŠANA

Plēsto laivu izvērstānu veic, koku sautējot. Izšķir divus sautēšanas veidus: a) topošo laivu karsē un mitrina no ārpuses, b) laivu karsē no iekšpuses (karsē tajā ielieto ūdeni). Abos gadījumos laivas bortus spiež uz āru, līdz tiek panākts vēlams platums. Svarīgi ir pietiekoši nostiprināt laivas galus, lai plēšanas procesā laiva galos nesadalītos.

Sautējot no ārpuses, topošās laivas vienā pusē visā laivas garumā kurina ugunsgrūdi. Paraleli visu laiku karsētais laivas sāns tiek mitrināts, lai tas sautētos, bet nesadegtu. Pārsvarā mitrināšanu veic ar svaigu lapu koku zaru slotām. Pamazām laivas bortu plēš vaļā, spriegojot ar kokiem (1.att.). Tādējādi, sautējot laivu no ārpuses, izvērs katru bortu atsevišķi (vispirms vienu, tad otru). Daži meistari izvērs abus bortus vienlaicīgi.



1.att. Laivas sautēšana no ārpuses



2.att. Laivas sautēšana no iekšpuses



3.att. Bortu nostiprinošie elementi izvēršai laivai



4.att. Materiāls cirsmā



5.att. Mizošana ar lāpstu



6.att. Mizošana ar slīmešu



7.att. Laivas apakšas atzīmēšana



8.att. Iezāģēšana



9.att. Liekās masas noņemšana ar ķīļiem



10.att. Virsmas nolīdzināšana ar elektrisko ēveli



11.att. Liekās masas izzāģēšana

Sautējot no iekšpuses, topošajā laivā ielej ūdeni un karsē. Pēc senākā paņēmiena ūdeni karsē, laivā liekot sakarsētus akmeņus. Mūsdienās ūdeni uzkaršē ar elektriskajiem sildelementiem, kā arī iespējams izmantot speciālās malkas krāsniņas, kas paredzētas āra baļļu apsildei. Procesā, kurā tiek sildīta iekšpuse, izvērš abus laivas bortus vienlaicīgi. Iespējams kombinēt abus izvēršanas paņēmienus – sildīt no iekšpuses un reizē sautēt no ārpuses (2.att.).

Kad laivas bortu izvēršana ir beigusies, laivas iekšpusē iestrādā ribas (3.att.), kas neļauj bortiem atgriezties sākotnējā stāvoklī, t.i., pirms izvēršanas. Seko laivas žāvēšana, ko nedrīkst veikt strauji, lai laiva nesaplaisātu.

III.GREBTĀS VIENKOČĀ LAIVAS IZGATAVOŠANAS PROCESA DOKUMENTĀCIJA

Process sākas ar plānošanu: paredzēts izgatavot vienkoča laivu, kas būtu ērti lietojama diviem cilvēkiem braukšanai pa upēm, vajadzības gadījumā trijiem vai pat četriem braukšanai pa mierīgiem ūdeņiem. Ņemot vērā iepriekšējo pieredzi, šādai laivai jābūt 4 – 4,2 m garai un ap 0,6 m platai. Laivas

priekšgalu paredzēts veidot maksimāli noturīgu pret triecieniem.

Projektējamās laivas izmēram atbilstošu kokmateriālu nav viegli atrast, tāpēc to laikus jāsāk meklēt, kas arī tika darīts. A/s Latvijas Valsts Meži informēja, ka viņu cirsmā Ķēču apkaimē ir dižegles, kas atbilst iedotajam aprakstam un kuras paredzēts cirst. Apskatot kokus uz vietas un ņemot vērā, ka lielām eglēm mēdz būt cauri vidi, tika atlasītas trīs dižegles bez zariem apakšējā daļā, kas no ārpusē vizuāli vērtējot varētu būt derīgas vienkoča laivas izgatavošanai. Eglu stumbri tika marķēti ar spilgtas krāsas aerosolu, lai zāģētāji tos pamanītu un saprastu, ka viens no labākajiem stumbriem ir jāatstāj 5 m garš.

Aplūkojot nozāģētos kokus, izrādījās, ka tikai viens no tiem piemērots laivas izgatavošanai. Pārējiem stumbriem bija iztrupējuši vidi. Derīgajam stumbram uz abiem galiem tika uzpūsts marķējums (4.att.), lai koku izvedēji varētu šo baļķi atpazīt un nolikt sāpus, kā arī nepieciešamības gadījumā tas būtu ieraugāms krautnē no abām pusēm.

Laivai paredzēto balķi novieto izgatavošanai paredzētajā vietā, ar lāpstām un slīmestiem sāk koka mizošanu. Mizošanai var izmantot izturīgu parasto lāpstu ar vidēji spicu/taisnu asmeni (5.att.). Iespējams izmantot arī speciālas mizojamās lāpstas. Vietās, ko nevar nomizot ar lāpstām, izmanto slīmestus, izvēloties izliekumus atbilstoši mizojamās virsmas reljefam (6.att.). Mizojamo slīmestu nav iespējams uzturēt pietiekami asu, tā kā mizā gandrīz vienmēr ir sastopami dažādi abrazīvi graudiņi, kas notrulina asmeni, tāpēc mizošanai ieteicams lietot tikai slīmestus, kas tam ir paredzēti.

Kad balķis nomizots, labi redzami ārējie koksnes defekti. Ja defektu nav, var nomērīt īsto garumu (4,2 m) un nozāgēt. Virsmēru nav jāatstāj. Grozot laivai paredzēto balķi, novērtē, kura būs apakša un kura augša. Izliektāko pusi parasti liek uz leju, lai laivas dibens vidū ir platāks. Kad puses izvēlētas, potenciālās laivas apakšu pagriež uz augšu un noliek līmenī attiecībā pret zemi. Ar līniju atzīmē laivas dibena kontūru (7.att.).

Virs līnijas ar motorzāģi veic iezāģējumus šķērsām šķiedrai (8.att.) un lieko masu ar metāla ķīļiem un/vai ar cirvi atdala (9.att.). Lielāku masu var ar motorzāģi garenvirzienā atzāģēt, iegūstot vienlaidus atgriezumus, ko var izmantot citiem darbiem, vai arī atzāģēt ar lentzāģi, ja tāds ir pieejams ar sekojošu virsmas piegludināšanu ar motorzāģi, ja

nepieciešams. Smalkākai apstrādei virsmu noēvelē ar elektrisko rokas ēveli (10.att.). Jāņem vērā, ka slapja materiāla skaidas mēdz iesprūst ēvels skaidu izmešanas spraugā.

Kad topošās laivas apakša ir nogludināta, balķi apvērš ar nogludināto pusi uz leju un nolīmeņo horizontāli pret zemi. Sānkatā iezīmē laivas virsējo līniju un noņem lieko masu (11., 12.att.). Pareizi noņemot lieko masu, ir iespējams iegūt lietderīgu atgriezumus (13.att.), ko var izmantot citiem darbiem, piemēram, sola virsmai. Uz nogludinātās virsmas novelk laivas viduslīniju un uzzīmē laivas virsskatu, vadoties pēc virsskata līnijām piezāģē laivas galus (14.att.). Lai izņemtu rupjo masu no iekšpuses, uzzīmē laivas bortu iekšējo līniju un veic iezāģējumus (15. – 17.att.), rūpīgi sekojot līdz iezāģējuma dziļumam un materiāla ārējās formas īpatnībām, lai neiezāģētu pārāk dziļi un nesabojātu topošo izstrādājumu. Laivas vidusdaļā var atstāt nelielu virsmēru, galos virsmērs jāatstāj lielāks, jo tur vēl nav piezāģēta ārpuse. Svarīgi no vidus izņemt pēc iespējas lielākus atgriezumus, ko var izmantot citiem darbiem, veicot precīzus iezāģējumus gareniski un šķērsām šķiedrai. Atgriezumus izmēru būtiski ietekmē materiāla kvalitāte (taisnšķiedrainums, zari). Lietderīgo atgriezumus iegūšanas karti izveido atkarībā no zaru



12.att. Liekās masas noņemšanai ar ķīļi palīdzību



13.att. Lielo atgriezumus nocelšana



14.att. Formas piezāģēšana laivas priekšgalam



15.att. Malu atzāģēšana laivas iekšpusē



16.att. Iezāģēšana šķērsām šķiedrai laivas iekšpusē



17.att. Iezāģēšana šķērsām šķiedrai laivas iekšpusē tuvplānā



18.att. Liekās masas izciršana no laivas iekšpuses



19.att. Lielo atgriezumus izcelšana no laivas iekšpuses



20.att. Liekās masas izņemšana no laivas iekšpuses ar ķīļiem



21.att. Laivas sagatavošana un nolīmeņošana precīzai apstrādei



22.att. Laivas gala piestrāde ar leņķa slīpmašīnu



23.att. Laivas gala piestrāde ar elektrisko ēveli

daudzuma (32. – 34.att.) (1.tab.) – jo kokā ir mazāk zaru, jo lielākus atgriezumus iespējams iegūt. Pēc vajadzīgo iezāģējumu veikšanas vispirms izcērt vienu laivas galu (18.att.), pēc tam ar metāla ķīļiem iespējams tikt klāt pie lielo atgriezumus izcelšanas. Ideālā variantā no topošās laivas vidus ir iespējams izņemt pamatīgas brusas, vai pat planku (19.att.), iegūstot ļoti vērtīgu izejmateriālu citiem darbiem. Bez lielajiem atgriežumiem veidojas arī mazāki (20.att.).

Pēc rupjās masas izņemšanas ievērojami samazinās laivas svars un to ir vieglāk sagriezt vajadzīgajā virzienā, lai apstrādātu no visām pusēm. Pirms turpināt iekšējās masas izņemšanu, pilnībā jāizveido laivas ārējā forma (21.att.). Ārējās formas izveides ātrums ir atkarīgs no laivas galu sarežģītības. Darba patēriņš laivām ar ķīļiem ir stipri lielāks nekā laivām bez ķīļiem, jo sarežģīta ir vienmērīga bortu pielaišana pie ķīļiem. Ja laivai ar ķīļi ir nepieciešami, piemēram, četri iezāģējumi, kuri pirms tam ir rūpīgi jāatmēra, laivai bez ķīļa nepieciešams tikai viens zāģējums. Laivu galu beigu apstrādi veic ar elektrisko ēveli (23.att.) un slimestiem (24., 25.att.), sarežģītāko vietu piestrādei izmanto arī leņķa slīpmašīnas ar frēzgalvām (22.att.).

Pēc laivas ārpusē piestrādes turpina darbu pie iekšpuses piestrādes (26., 27.att.) ņemot vērā materiāla ārpusē formu un tās īpatnības, uz galiem atstājot lielāku biezumu. Jo plānāki kļūst laivu borti un grīda, jo rūpīgāk jāseko līdzi to

vienmērīgam biezumam. Lai atvieglotu un paātrinātu darbu, var izmantot leņķa slīpmašīnu ar griezdjdisku (28.att.), kas ļauj veiksmīgi veikt nelielus iezāģējumus, paralēli iztaustot ārpusē formu. Iezāģējumi kalpo kā vadlīnijas un dziļuma atzīme, strādājot ar kapli (27.att.) un pusapaļo slimestu (29., 30.att.). Iezāģējumus var veikt arī ar motorzāģi, bet tad zūd iespēja vienlaicīgi taustīt bortu ārpusi un ir daudz lielāks risks nejauši iezāģēt nevēlamās vietās. Izmantojot uz leņķa slīpmašīnām montējamās frēzes ripas, var veiksmīgi apstrādāt zaru un šķiedru savijumu, kā arī māzeru vietas.

Kad laiva šķietami gatava, to vēlams izmēģināt (31.att.), lai redzētu, vai tā tur līdzsvaru un saglabā taisnvirziena kustību. Vajadzības gadījumā attiecīgās vietas vēl var piestrādāt. Parasti jau bez testēšanas ir zināmi faktori, kas var ietekmēt iepriekšminētās īpašības.

Kad laiva ir ieguvusi savu galīgo formu, to noliek ēnainā vietā zem jumta, lai apžūst. Žāvēšana nedrīkst notikt strauji, lai laiva nesaplaisātu. Vajadzības gadījumā pēc žāvēšanas var veikt laivas pārslīpēšanu ar leņķa slīpmašīnu. Izžāvētu laivu vēlams apstrādāt ar koksnes aizsarglīdzekļiem.

Balstoties uz vienkoču laivu veidošanā un fotofiksācijas procesā gūto pieredzi, izstrādātas laivas izgatavošanas kartes atbilstoši balķa specifikai (32. – 34.att.) un 1. tabulā atbilstoši apzīmējumiem izgatavošanas kartēs lietojamie instrumenti.



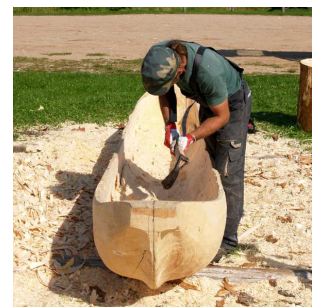
24.att. Laivas priekšgala smalkā apstrāde ar pusapaļo slimestu



25.att. Laivas bortu piestrāde ar taisno slimestu



26.att. Laivas gala iekšpuses pēdējās liekās masas izņemšana ar motorzāģi



27.att. Laivas piestrāde ar laivu cērtamo cirvi (kapli)



28.att. Iezāģēšana ar leņķa slīpmašīnu borta vienmērīga biezuma piestrādei



29.att. Bortu vienmērīga biezuma piestrāde ar pusapaļo slīimestu



30.att. Laivas iekšpusē apstrāde ar pusapaļo slīimestu

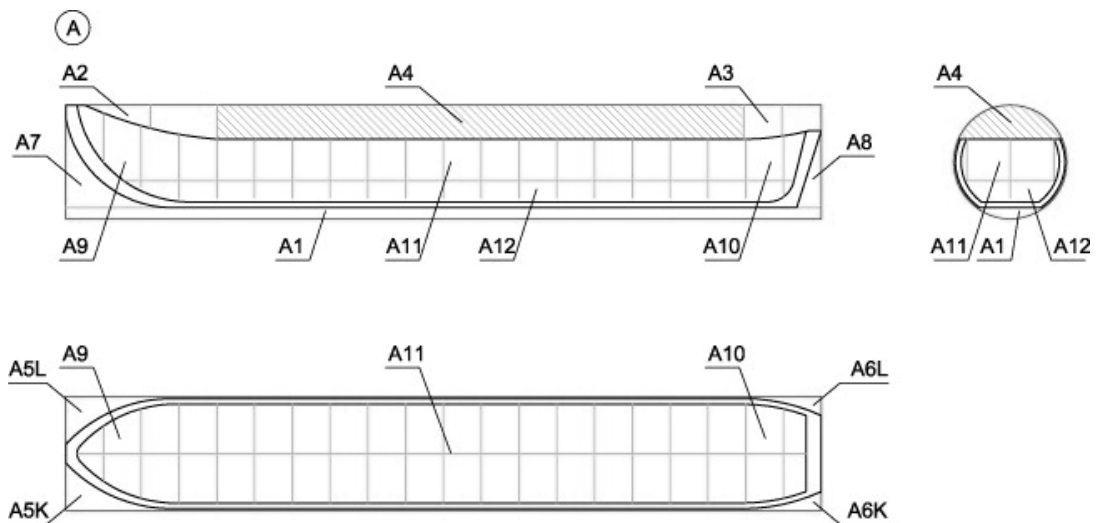


31.att. Laivas izmēģināšana

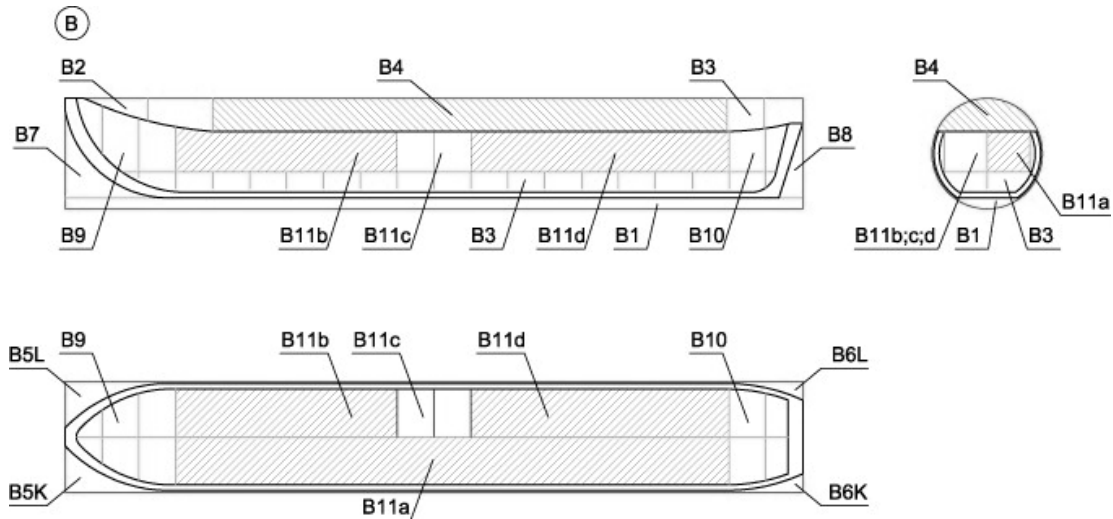
1. TABULA

32. – 34.ATT. APZĪMĒJUMI, TEHNOLOĢISKAJĀ PROCESĀ IZMANTOTIE INSTRUMENTI

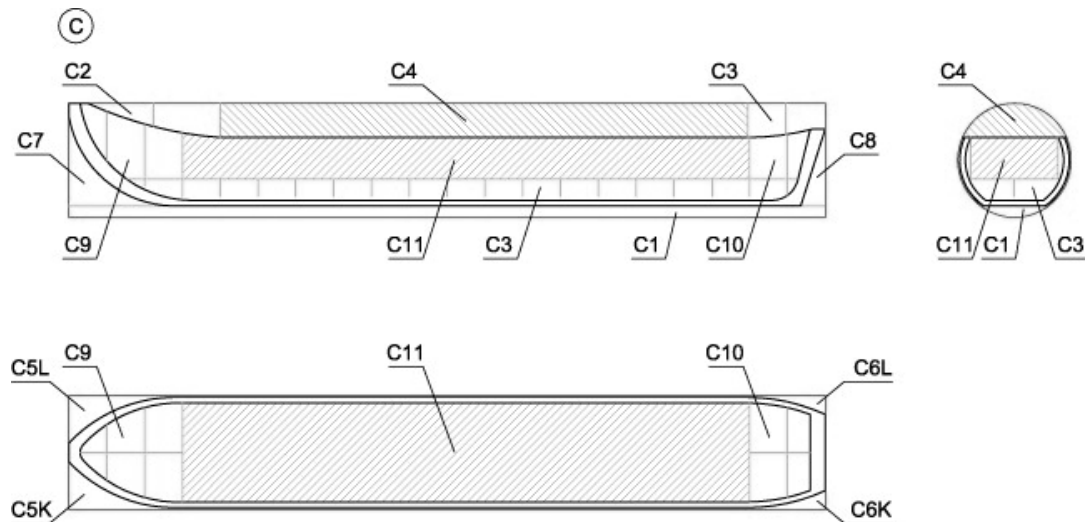
Nr.	Apzīmējuma nosaukums	Apzīmējums	Pielietojamie instrumenti rupjai apstrādei
1.	Laivu izgatavošanas karšu apzīmējumi	A; B; C	
2.	Piegriešanas karte, kur kokmateriāls ir zarains	A	Motorzāģis, ķīļi, cērte, leņķa slīpmašīna ar zāģa ripu
3.	Piegriešanas karte, kur kokmateriālam ir maz zaru	B	Motorzāģis, ķīļi, cērte, leņķa slīpmašīna ar zāģa ripu
4.	Piegriešanas karte, kur kokmateriāls ir bez zariem	C	Motorzāģis, ķīļi, cērte, leņķa slīpmašīna ar zāģa ripu
5.	Atgriezums no laivas apakšas	A1; B1; C1	Motorzāģis
6.	Lielais atgriezums no laivas augšas	A4; B4; C4	Motorzāģis, ķīļi
7.	Mazie atgriezumi no laivas augšas	A2; A3; B2; B3; C2; C3	Motorzāģis
8.	Lielākie atgriezumi no laivas vidus	A11; B11a; B11b; B11c; C11	Motorzāģis, ķīļi
9.	Mazie (ar cērti izcērtamie) atgriezumi no laivas vidus	A9; A10; A12; B9; B10; B12; C9; C10; C12	Motorzāģis, cērte, leņķa slīpmašīna ar zāģa ripu
10.	Lielākie atgriezumi no laivas vidus zaru vietās	A11; B11c	Motorzāģis, ķīļi
11.	Atgriezumi no laivas priekšgala/pakaļgala (sānkatā)	A7; A8; B7; B8; C7; C8	Motorzāģis
12.	Atgriezumi no laivas priekšgala/pakaļgala (virsskatā)	A5L; A5K; A6L; A6K; B5L; B5K; B6L; B6K; C5L; C5K; C6L; C6K	Motorzāģis



32.att. Laivas izgatavošanas karte, ja kokmateriālā ir daudz zaru



33.att. Laivas izgatavošanas karte, ja kokmateriālā ir maz zaru



34.att. Laivas izgatavošanas karte, ja kokmateriālā nav zaru jeb tos ir iespējams iegriezt uz augšu

APLIECINĀJUMS

Šī publikācija izstrādāta ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu projektā „Atbalsts RTU doktora studiju īstenošanai”.

LITERATŪRAS SARAKSTS

- [1] Vidzickis R. *Vienkoču izgatavošanas specifika un ekspluatācija*, Rīgas Tehniskās universitātes zinātniskie raksti, 9. sējums, Materiālzinātne: Tekstila un apģērba tehnoloģija, 2. sējums, RTU izdevniecība, Rīga 2007.
- [2] Vidzickis R., Kukle S. *Apstrādāts koks ainavu aizsargības zonā*, 3. Starptautiskā zinātniski praktiskā konference: „Gulbūvju un koka konstrukciju būvniecība 2005”: Teorija un pieredze pasaulē, Rīga, Latvija 2005.
- [3] Hilary Stewart, *Cedar: tree of life to the Northwest coast Indians*, Douglas&McIntyre, Vancouver/Toronto, University of Washington Press Seattle and London, 1984.

Rihards Vidzickis. Mg.sc. ing.,

Technologist Designer, Riga Technical University (RTU), Crafts Technologies and Design, 2003;

Professional Master Degree in Material Design and Technology, RTU, 2005; Doctoral student, RTU, Division of Design and Technology of Textile Products, from 2005...

Work experience:

Vienkoču Parks, creator and owner of the park (from 2003). Address: “Vienkoči”, Augšlīgatne, Līgatnes novads, LV4108.

Riga Technical University, scientific Researcher (from 2005)

The Latvian Chamber of Crafts, Master craftsman of Natural wood processing – 2004

Rihards Vidzickis. Comparable Analysis of Log Boat Production Technologies

Production specifics of the expanded and simple carved log boats are described and the differences are analysed in this article. The production process of the log boats from the logs till the ready-made product is described and analyzed in detail. The attention is paid to the efficient technologies of the manual labour and getting the useful cut-offs. It is not rational to produce these products with the use of CNC machines due to the small volume. That is why the efficient technologies of manual labour are to be used to allow getting the useful cut-offs which can be used as the raw materials for other wooden products. In order to make a log boat as speedily and effectively as possible you must follow the sequential use of instruments and technological process. The article demonstrates the use of consecutive ordinary hand tools, electrical and other hand tools of developed technologies and cutting cards. The article focuses on interaction use of well-known and modern hand tools. Graphic photos illustrating the technological processes are provided in the article. Three maps of the boat production and the chart of instruments used depending on the quantity of the branches in the log are included in the article as well.

Рихардс Видзицкис. Сравнительный анализ технологий изготовления однодерёвок

В статье описывается специфика производственного процесса развернутых и простых однодерёвок, анализ различий. Детально описан и проанализирован процесс изготовления резаных однодерёвок от бревна в лесу до готового продукта. Основное внимание уделяется рациональным технологиям ручной работы и эффективному приобретению отходов пиломатериала. Такие продукты не подходят для производства на станках ЦНЦ из-за небольших объемов, поэтому могут использоваться эффективные технологии ручной работы, что позволяет получить полезные отходы, которые впоследствии используются в качестве сырья для других изделий из древесины. Для того, чтобы быстро и эффективно производить долбленные лодки, необходимо соблюдать последовательное применения инструментов и технологических процессов. В статье представляется последовательность использования обычных ручных инструментов, электрических и других ручных инструментов, в соответствии с установленной технологией и шаблонов вырезки. В статье рассматривается взаимодействие в использование давно известных и современных инструментов. Статья сопровождается фотографиями, которые визуальнo отражает технологических процессов. Статья снабжена тремя картами производства лодок вместе с таблицей использования инструментов в зависимости от количества веток в древесине бревна