

Istraživanja na području prerade drva u svijetu

Dr A. Krilov, dipl. ing.

Forestry Commission of N. S. W., Australia

UDK 634.0.822.8

Prispjelo: 6. lipnja 1982.

Prihvaćeno: 1. veljače 1983.

Stručni rad

Sažetak

U članku je dan sažeti pregled novijih i značajnijih aktivnosti i dostignuća u istraživanjima na području prerade drva u nekim svjetskim institucijama. Uz kratke komentare razmatraju se nove ideje, shvaćanja i tehnološki razvoj u procesima mehaničke prerade drva.

TIMBER CONVERSION RESEARCH IN THE WORLD

Summary

This paper briefly reviews new and significant activities and achievements occurring in timber conversion research in several world institutions.

Along with brief comments, new ideas, concepts and technological developments in the field of mechanical processing of timber are reviewed.

Uvod

U vremenu kad se smanjuju sredstva za istraživački rad, međusobna suradnja znanstvenih institucija postaje neophodna potreba. Koordinirani pristup rješavanju zajedničkih problema izvanredno je važan, posebno ako se uz smanjena sredstva želi postići odgovarajući uspjeh u istraživačkim aktivnostima na području prerade drva i s vijek je bila potrebna, no danas ona postaje još neophodnija i na internacionalnoj razini. Imajući to u vidu, u ovom se članku daje pregled istraživačkih aktivnosti na području prerade drva i s njim povezanim drugim područjima, koja se vrše u nekim istraživačkim centrima u svijetu.

Forest Products Laboratory, University of California, San Francisco, SAD.

Od posebnog su interesa slijedeća istraživanja u navedenom Laboratoriju:

Strojna obrada drva

Optimalizacija raspiljivanja trupaca poboljšanim BOF («Best Opening Face») sistemom. Dok je prvotni BOF sistem kod optimalizacije piljenja uzimao u obzir samo formu trupca, ovaj poboljšani sistem uzima u obzir i kvalitetu trupca kod određivanja najoptimalnijeg raspiljivanja trupca tračnom pilom.

Studirana je priroda procesa trošenja zubaca i ponašanje materijala definiranjem termodina-

mičnih uvjeta u kojima se takvi procesi trošenja dešavaju.

Uspoređivana je aktivnost između različitih karakteristika furnira (kao dubina raspuklina, njihova frekvencija i hrapavost) čvrstoće na vlak furnira.

Sušenje drva

Najvažnija istraživanja na području sušenja drva odnose se na slijedeće:

- izrada matematskog modela za proces sušenja;
- rad na teoriji prirodnog sušenja;
- određivanje gubitaka topline u sušionicama;
- razvoj kontrolnog sistema u sušarama primjenom mikroprocesora i mikrokomputera;
- problem korozije u sušionicama. Sprovedena su specifična istraživanja u uskoj kooperaciji s Odjelom za kemiju drva. Ta se istraživanja u osnovi sastoje u iznalaženju postupaka za zaštitu instrumenata u sušionici protiv korodiranja.

Dynamic Stability Laboratory, Berkley, SAD.

Glavna istraživanja odnose se na optimalizaciju u konstrukciji i radu kružnih i tračnih pila. U ta istraživanja ulazi slijedeće:

- Kontrola vibracije kružnih pila primjenom elektromagnetizma. Magnetske sile primjenjuju se za smanjenje vibracije lista u toku rada.

— Kontrola vibracije i stabilnosti lista kružne pile primjenom termičkog unutrašnjeg napreznja lista. List pile se zagrijava u centralnom dijelu, da bi se time inducirala potrebna napreznja periferije lista i tako postigla željena unutrašnja napetost lista pile.

— Teorija i eksperimenti u vezi s optimalnom konstrukcijom lista tračnih pila. Određivanje kriterija od važnosti za optimalnu konstrukciju i rad lista tračne pile.

— Optimalna konstrukcija hidrostatskih i hidrodinamičkih vodilica lista pile. Određivanje trenja i analiza sredstva za smanjenje trenja.

— Aerodinamička i vibracijska buka listova kružnih pila.

— Teorija i analiza davanja optimalne unutrašnje napetosti listova pila valjanjem. Odnos između veličine napetosti i konstrukcije lista.

— Određivanje kriterija za izradu optimalne konstrukcije listova kružnih pila s pomoćnim vođenjem na osovini.

— Početna istraživanja koja su vršena u Laboratoriju dovela su do konstrukcije tankih kružnih pila s vrlo uskim raspiljkom. Takve su pile postale glavni alat svjetski poznate tvornice za proizvodnju daščica za olovke u Kaliforniji (California Cedar Products Company). Istraživanja koja su dovela do ovalkih važnih rezultata bazirana su na eksperimentalnom raspiljivanju. Pokazalo se, međutim, da je za postizavanje još boljih rezultata u konstrukciji listova pila, potrebno prethodno riješiti mnogo fundamentalnih teoretskih pitanja. Stoga se i prišlo teoretskom istraživanju niza pitanja iz oblasti karakteristika i ponašanja listova pila, a koja su naprijed navedena.

*California Cedar Products Research
Laboratory, Stockton, SAD.*

Laboratorij u Stocktonu je manji istraživački centar za listove kružnih pila, za koji se smatra da je najbolje opremljen takav laboratorij na zapadnom dijelu SAD radeći isključivo za potrebe vlastite kompanije. California Cedar Products Company proizvodi godišnje oko 20 miliona daščica za olovke od cedrovine (*Libocedrus decurrens*). Za raspiljivanje obradaka u tanke daščice rabe se, radi što manjeg ostatka u obliku piljevine (a i ta se ekonomično koristi), vrlo tanki listovi kružnih pila, kojih je dnevno 40 do 70 u stalnoj upotrebi. Time se objašnjava veliki interes Kompanije za stalnim istraživačkim naporima na području razvoja i uporabe listova kružnih pila sa što užim raspiljkom. U laboratoriju su izrađena i dva vrlo korisna uređaja koji rade na polukomercijalnoj osnovi.

Prvi je aparat za lociranje, izmjeru i eliminiranje neravnosti lista kružne pile. Radi se o uređaju koji pomoću dva elektronska osjetljivača

otkriva neravnosti na listu pile i projicira formu i veličinu neravnosti na ekran. Majstor za uređivanje listova pila, na temelju dobivenih podataka, odlučuje o potrebi izravnavanja lista pile opeći pomoću specijalnog uređaja.

Drugi je uređaj za otkrivanje karaktera vibracije pojedinih listova pila, koje se, na temelju dobivenih podataka, mogu podvrći odgovarajućem postupku za davanje unutrašnje napetosti.

*Southern Forest Experiment Station
Alexandria, Louisiana, SAD.*

Radi se o jednom od deset regionalnih istraživačkih centara Američke službe za šumarstvo. Ovi centri, pored niza drugih ciljeva, imaju za cilj i što bolje iskorišćenje šumskih proizvoda. Centar u južnom dijelu SAD daje u posljednje vrijeme veliki naglasak na istraživanja za što ekonomičnije iskorišćavanje velikih količina niskokvalitetnih trupaca listača. Najinteresantnija dostignuća na području tehnike i tehnologije su slijedeća:

— Izrađen je stroj za čupanje drveća iz tla u šumi zajedno s većim dijelom korijena. Na taj se način znatno povećava drvna masa podesna za preradu u celulozu. Stroj uspješno vadi borova stabla do 30 cm prsnog promjera, a stabla listača do promjera od 20 cm. Učinak je 1,5 do 2 stabla u minuti.

— Za preradu niskokvalitetne oblovine listača konstruiran je stroj koji iz kratkih trupčića izrađuje prizme različitih poprečnih presjeka. Ulazna je sirovina deblovinna raznih vrsta listača, iz koje se izrađuju trupčići za preradu dužine 0,9 do 1,3 m i promjera 12 do 28 cm na tanjem kraju. Kod izrade prizme nastaje ostatak u formi iverja iz kojeg se izrađuju građevinske ploče prešane vrućim postupkom. Dimenzije su ploča 1,2 m x 2,4 m x 13 mm. Komercijalna izvedba ovalke tehnologije ima učinak od 6 do 8 trupčića u minuti. Dnevno se u jednoj smjeni od 8 sati može u ovakvom pogonu preraditi oko 87 m³ trupčića raznih vrsta listača, uz rad od 45 radnika.

— Konstruiran je i ispitan na terenu pokretni iverač. Taj je iverač namijenjen za rad iza završne sječe, kad na sječini ostane još mnogo drvnog materijala, pa i neposječenih stabala. Sav se takav materijal iveračem preradi u sječku za proizvodnju ploča ili za gorivo. Stroj ima učinak od 30.000 tona sirovog materijala, koliko se otprilike skupi na oko 600 hektara sječine.

— Tehnika sušenja visokim temperaturama primjenjuje se kod sušenja borovih gredica. Sušenje traje 10 sati u tunelnim sušionicama. U toku sušenja gredice su učvršćene na način da se spriječi njihovo vitoperenje.

Forintek Canada Corporation, Ottawa, Canada

To je privatni laboratorij za fundamentalna i primijenjena istraživanja, te za savjetodavnu i drugu pomoć industriji za preradu drva. Laboratorij pod upravom vijeća direktora zapošljava oko 250 stručnjaka i pomoćnog osoblja. Značajna su slijeđeća dostignuća ovog laboratorija:

— Poznato je da kod piljenja kružnim pilama lako može doći do pregrijavanja periferije lista i do gubitka stabilnosti u toku piljenja. Deblji listovi pila otporniji su na takve nestabilnosti, ali oni daju veću širinu raspiljka. Stoga je konstruirana pila-glodalica sa zamjenjivim zupcima, kod koje ne dolazi do zagrijavanja lista i ostalih, u vezi s tim, negativnih pojava. Radi se o dvije debele kružne pile, među kojima je učvršćeno nekoliko visokih zubaca. Ovakvom se kružnom pilom mogu piliti piljenice debljine i do 100 mm uz širinu raspiljka od 2,5 mm. Zupci se jednostavno i brzo mogu izmijeniti. Kod ovakve je kružne pile eliminiran i visokofrekventni zvuk u radu, često prisutan kod konvencionalnih kružnih pila. Pila je pogodna za sekundarno raspiljivanje piljenica debljine do 100 mm. Ispituje se mogućnost uporabe ovakvog sistema i kao višestruke kružne pile za raspiljivanje prizama visina i većih od 100 mm. Ukratko, ovakve bi kružne pile, prema navodima Laboratorija, trebale imati vrlo uski raspiljak, veliku točnost piljenja, malu buku pri radu i vrlo jednostavno održavanje.

— Stroj za razdvajanje iveranjem novi je pokušaj da se, umjesto piljevine, kod uzdužnog sekundarnog piljenja piljenica, ili tanjih prizama, proizvede tehnološko iverje. Stroj se sastoji od dvije serije glava za iveranje: jedna ispod, a druga iznad planke ili prizme koja se para. U svakoj glavi su po dva zupca koja se kreću u smjeru paralelno s vlakancima drva. Zupci svake rezne glave prodiru u drvo koje se para oko 6,5 mm duboko, što je i debljina proizvedenih ivera. Ako se npr. para planka debljine 100 mm, onda je potrebno u svakoj od dviju serija reznih glava (jedna iznad i jedna ispod piljenice) po 8 takvih glava, čiji zupci daju debljinu ivera od oko 6,5 mm. Debljina ivera inače se regulira brzinom pomicanja drva i obodnom brzinom rezne glave (305 do 610 m/min). Ispitivanja su pokazala da se opisanim strojem za uzdužno paranje piljenice postiže velika točnost reza i vrlo kvalitetno iverje.

Rezanje prizama umjesto piljenja pokazalo je da ima budućnost primjene. Eksperimenti su vršeni s postranim rezanjem prizama pomoću dugačkih noževa debljine 100 mm, uz proizvodnju masivnog drva dimenzija 50 x 100 mm. Najnovija eksperimentiranja uzdužnim rezanjem prizama dala su također vrlo dobre rezultate. Prizma se sastavlja na piljenice stacioniranim noževima. U toku kretanja prizma je s gumenim kotačima — vodilicama učvršćena sa strane tako da ne dolazi

do cijepanja drva. Obje metode mnogo obećavaju u smislu tehnologije razdvajanja drva bez otpadaka.

— Kod dosadašnjeg načina vođenja noža prema trupcu koji se ljušti, dolazilo je do većeg otpatka pri ljuštenju trupaca malih promjera. U Laboratoriju je stoga razvijen takav sistem vođenja noža kod ljuštenja da se ovaj kreće brže sa smanjenjem promjera trupca. Time je poboljšana kvaliteta furnira koji se proizvodi iz dijela bliže centru trupca, znatno je smanjen otpadak pri ljuštenju.

— Vrlo važna inovacija učinjena je s konstruiranjem parom zagrijavane letve na ljuštilicama furnira. Praktična primjena ove inovacije pokazala je da se uz takvu pritisnu letvu postiže furnir vrlo jednolične debljine i da se povećava iskorišćenje strojnog vremena.

U laboratorijima Forintek vrši se i niz drugih istraživanja, od kojih spominjemo važnija:

— Vrše se istraživanja radi povećanja trajanja rada listova tračnih pila između dvaju oštrenja, te smanjenja vremena potrebnog za održavanje listova.

— Radi se na razvoju uređaja za kontinuirano povećanje i registriranje točnosti debljine piljenice u proizvodnji. Primjenom kompjuterske tehnike signalizirat će se kada netočnost debljine piljenice prijeđe određene tolerancije.

— Ispituje se način koji će omogućiti uspješnije okoravanje smrznutih trupaca.

*Princes Risborough Laboratory
Princes Risborough, Velika Britanija*

Laboratorij je osnovan prije više od 60 godina. Danas, u okviru Organizacije za istraživanja u građevinarstvu, vrši istraživanja na području drva, specijalno s obzirom na primjenu drva u građevinarstvu. Na području prerade drva vrše spomenuti istraživanja razvoja sistema za kompjutersko određivanje i vođenje procesa piljenice trupaca (»Locas«) na tračnoj pili. Laserski uređaj snima točno dimenzije i formu trupca. Minikompjuter daje odmah informacije o načinu piljenja (položaju raspiljka) koji će dati najveći broj piljenica željenih dimenzija. Pokusi vršeni zadnjih godina pokazuju da se primjenom sistema »Locas« može povećati iskorišćenje trupca za 7 do 10%. Računa se da će se, uz očekivanu komercijalnu proizvodnju ovakvog sistema, troškovi nabavke isplatiti kroz jednu do dvije godine eksploatacije.

*Centre Technique Forestier
Tropical, Nogent-sur-Marne, Francuska*

Centar za tropsko šumarstvo je državna organizacija osnovana 1950. godine, u kojem se, između ostalog, vrše razna istraživanja u vezi sa šumarstvom u tropskim i subtropskim regijama. Sje-

dište i centralni laboratoriji nalaze se u Nogent-sur-Marne, dok se veći broj istraživačkih centara nalazi u raznim dijelovima svijeta. Na području mehaničke prerade drva spominjemo najznačajnija novija dostignuća i istraživanja:

— Stabilnost lista tračne pile istražuje se u raznim institutima svijeta kao npr. u Japanu i u SSSR-u. U Centru su također u toku laboratorijska istraživanja lateralne devijacije lista pile. Ta se istraživanja vrše uz brzinu pomicanja od 10 m/min. Planirana su istraživanja utjecaja zagrijavanja periferije točka tračne pile na različite uvjete piljenja.

— A. Krilov je 1980. godine već naglašavao veliko negativno značenje pojave deformacije i pucanja drva u toku piljenja, kao posljedice unutarnjih naprezanja u drvu. Ta je pojava posebno naglašena kod piljenja tanjih trupaca listača. Autor je, radi mjerenja veličine unutarnjih naprezanja u drvu, zamislio posebni uređaj, koji je konstruiran u Centru. Radi se o uređaju koji dvostrukim kružnim pilama izrezuje iz debla uzorke trokutasnog presjeka, u dužini cijelog debla. Iz jednog se debla ispili čak oko 240 uzoraka, na kojima se zatim mjere deformacije. Podaci se obrađuju u mikroprocesoru. Rezultati analize unutrašnjih naprezanja u drvu posve su zadovoljavajući, kako to na temelju prethodnih ispitivanja smatraju u Centru.

Gebr. Canali KG, Speyer, Njemačka

Privatna tvornica »Canali« vrlo je dobro poznata kao inventivni proizvođač opreme za pile. U toj je tvornici konstruiran novi sistem za napinjanje listova tračnih pila, nazvan »Planomatic«. Primjenom tog sistema nije više potrebno prethodno izravnavanje listova pila niti davanje unutrašnje napetosti listu, kako se to do sada radilo. Time je znatno olakšano i pojednostavljeno održavanje listova tračnih pila.

ZAKLJUČAK

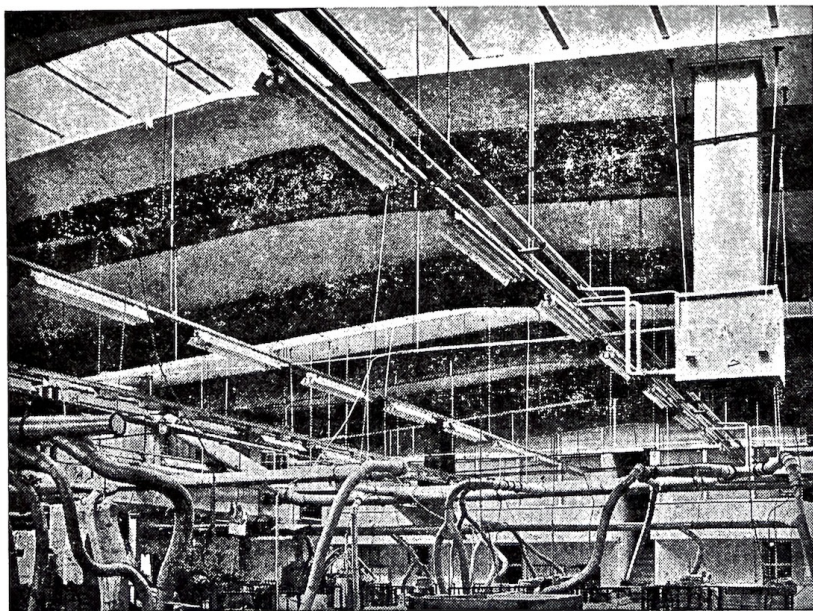
Iako ovaj prikaz različitih inovacija u svijetu nije niti izdaleka potpun, ipak je jasno da je na području razmatranih znanstvenih istraživanja i dostignuća učinjen velik napredak. Neke će inovacije sigurno imati značajnu praktičnu vrijednost i utjecaj na području prerade drva.

LITERATURA:

- [1] KRILOV, A.: Novel production systems suitable for conversion of small diameter Australia timber. Winston Churchill Fellowship 1980. Final Report, SER/N 307—087.5 KRI For. Com. 1980.
- [2] RADCLIFFE, C. J. and MOTE Jr., C. D.: Active control of circular saw vibration using spectral analysis. Wood Science, 13 (3): 129—139, 1981.

Preveo, obradio i recenzirao:
prof. dr M. Breznjak

INVESTITORI povjerite svoje probleme stručnjacima



Specijalizirana projektantska organizacija za drvnu industriju nudi kompletan projektni inženjering sa slijedećim specijaliziranim odjelima:

Tehnološki odjel

Odjel za nisku gradnju

Odjel za visoku gradnju

Posebna skupina arhitekata

Odjel za energetiku i instalacije

Odjel za programiranje

Izrađujemo također nove proizvodne programe, zajedno s tehnologijom i istraživanjem tržišta.

Naši stručnjaci su Vam uvijek na raspolaganju.

BIRO ZA LESNO INDUSTRIJO

61000 Ljubljana, Koblarjeva 3

telefon 314052