

TENSIUNILE INTERNE DIN LEMNUL DE FAG ȘI PROCEDEE INDUSTRIALE PENTRU REDUCEREA LOR

Ing. VL. PLATON
Ing. GH. I. PANĂ

În ultimii ani, industria noastră de prelucrare a lemnului a luat o dezvoltare deosebită, trecînd rapid de la industrializarea lemnului de rășinoase la aceea a lemnului de fag, din care țara noastră are bogate resurse. După statisticile existente, R. P. Romîna este al doilea mare producător de lemn de fag din Europa, producția totală de lemn de fag fiind de circa 10,12 milioane m³, adică 51% din producția totală de masă lemnoasă exploatată anual.

Din această cantitate, lemnul de lucru reprezintă aproximativ 4,26 milioane m³ (42%) și cel de foc 5,86 milioane m³ (58%).

În ceea ce privește utilizarea fagului ca lemn de lucru R.P. Romîna ocupă locul întii în Europa.

Deși în prezent materia primă de bază aproape pentru toate ramurile industriei lemnului este fagul, nu s-a ajuns încă la o cunoaștere amănunțită a proprietăților specifice acestui material și la stabilirea unor procese tehnologice corespunzătoare însușirilor lui. Folosirea încă a unor mijloace tehnice necorespunzătoare de prelucrare a lemnului și mai ales particularitățile de structură ale acestui material provoacă numeroase greutăți în toate stadiile de prelucrare, ca urmare în special a crăpării și deformării.

Acestea sînt considerate drept cele mai grave defecte ale lemnului de fag și care produc mari pierderi de material lemnos.

Deoarece fagul reprezintă materia primă de bază nu numai pentru țările care posedă acest material, ci și pentru cele care-l importă, inconveniente menționate au impus cercetarea mai atentă a lemnului de fag pentru cunoașterea mai precisă a structurii sale și găsirea mijloacelor optime de prelucrare, în vederea reducerii procentului de pierderi ce se înregistrează în prezent, datorită în special crăpării și deformării.

În acest sens, în ultimul timp s-au efectuat numeroase cercetări în străinătate și la noi în țară, în vederea stabilirii cauzelor deformării și crăpării lemnului de fag și a găsirii mijloacelor de înlăturare a acestora.

I. STADIUL CERCETĂRILOR RELATIVE LA TENSIUNILE INTERNE DIN LEMN ȘI LA PROCEDEELE DE ÎNLĂTURARE A LOR

Asupra trunchiurilor și crengilor arborilor acționează în permanență greutatea proprie a acestora, care este mai mare în perioada de vegetație și mai redusă în timpul iernii, apoi presiunea vîntului, a zăpezii, a ploilor etc.

Toți acești factori, cum și procesele biochimice de formare și maturizare a celulelor lemnoase duc la apariția unor tensiuni interne de creștere,

care se pun în evidență în cursul procesului de industrializare a lemnului, începînd cu doborîrea arborelui în pădure, debitarea și prelucrarea în mașini și uneori pînă în timpul serviciului obiectelor realizate. Datorită acestora, cum și tensiunilor de contragere ce iau naștere în lemn prin uscare, se înregistrează crăpări și deformări ale pieselor care au ca rezultat însemnate pierderi de materiale, uneori ajungînd la 15—20% din masa de material lemnos prelucrată.

Fenomenul crăpării și al deformării materialului lemnos este caracteristic tuturor speciilor lemnoase și se pune în evidență imediat după doborîre — chiar la materialul verde — cînd prin secționare se modifică echilibrul intern existent anterior în arbore. Aceste fenomene se manifestă cu o deosebită intensitate la lemnul de fag, din care cauză procentul său de pierderi este mult majorat față de al altor specii, uneori lemnul devenind chiar inutilizabil.

La început aceste defecte erau puse pe seama contragerii neuniforme a materialului. Cum însă fenomenul contragerii se manifestă numai în urma reducerii umidității lemnului sub punctul de saturație al fibrei (sub 30%), la materialul verde crăparea și deformarea nu pot fi puse pe seama contragerii lemnului.

Aceste fenomene atrăgînd atenția cercetătorilor, în ultimii ani s-au făcut analize și observații atente (1, 4, 7) stabilindu-se că apariția crăpăturilor și deformațiilor la materialul verde este cauzată de tensiunile interne din lemn, care apar odată cu creșterea arborilor și că ele se pun în evidență la prelucrarea materialului, cînd mărimea lor se modifică, dar ele rămîn totuși în piesele sau obiectele prelucrate.

Cercetări amănunțite au fost făcute, în special în U.R.S.S. de către Kuznețov (1) și Striha (7), care au stabilit mărimea și repartitia tensiunilor interne în buștenii de brad, mesteacăn și fag, cum și de Ugolev (10), (11), care a analizat starea tensiunilor din lemn în cursul uscării. De curînd Kübler (4), (5) a publicat un studiu teoretic amplu privitor la cauzele apariției tensiunilor interne, mărimea și repartitia acestora.

În prezent nu mai există nici o îndoială asupra existenței tensiunilor interne care se dezvoltă în lemn încă din timpul creșterii arborilor, acestea fiind puse în evidență prin măsurători practice efectuate pe material proaspăt doborît și ele au fost explicate în mod științific și calculate teoretic.

Cunoscîndu-se cauzele apariției tensiunilor interne în arbori, mărimea și repartitia acestora cum și urmările lor pentru practică, s-au făcut diferite încercări pentru reducerea și anularea lor.

Cercetările efectuate (1), (9) au arătat că efectul tensiunilor interne poate fi în bună parte diminuat prin măsurile ce se iau la debitare și croirea materialului.

O influență destul de mare o are tratarea termică a materialului în stare strînsă (3), (6), (7), (8), (12). Experimentările de laborator efectuate de Kübler, Johnston, Striha și alții au arătat că prin aburirea sau uscarea materialului în stare strînsă, deformațiile și crăpăturile se pot reduce aproape total.

Naumov și Vasilevski (6), (12), au propus și experimentat în condiții de producție unele dispozitive de strîngere cu arcuri și cu șuruburi, care au dus la înlăturarea deformațiilor și crăpăturilor, realizîndu-se o economie de material de circa 8%.

Problema fiind foarte importantă pentru țara noastră, după cum s-a arătat, materia primă de bază pentru ramurile care prelucrează în prezent lemnul este fagul, s-au efectuat cercetări în cadrul INCEF (IPROCIL) cu material provenit din pădurile țării noastre.

Cercetările au urmărit două obiective principale:

a) Studiul mărimii și repartiției tensiunilor interne din lemnul de fag și al mijloacelor de reducere a lor.

b) Elaborarea de procedee industriale pentru reducerea tensiunilor interne la cheresteaua de fag în timpul aburirii și uscării.

Cercetările au scos în evidență prezența unor tensiuni interne importante în lemnul de fag și urmările defavorabile ale acestora, stabilind mijloacele de reducere a deformațiilor și crăpăturilor.

II. METODA DE LUCRU

A. DETERMINAREA TENSIUNILOR INTERNE AXIALE

În vederea stabilirii mărimii tensiunilor interne axiale, din bușteni sănătoși fără defecte, s-au debitat dulapi de inimă (piese simetrice) de 50 și 60 mm grosime și de 2, 3 și 4 m lungime (fig. 1 a).

Pe una din fețele dulapului s-au marcat de la exterior spre interior, pentru a fi debitate, rigle cu grosimea de 25, 27, 40 și 50 mm, însemnându-se axa fiecăreia.

Dulapii au fost debițați apoi la ferăstrăul circular. Echilibrul intern existent anterior în material fiind modificat prin debitare, riglele s-au deformat. La fiecare riglă s-a stabilit mărimea săgeții (fig. 1 b), pentru calcule folosindu-se media aritmetică a valorilor.

În funcție de săgeată, cu ajutorul formulei clasice:

$$\sigma_i = \frac{4 f E h}{l^2} \cdot (\text{kg/cm}^2)$$

s-a stabilit efortul de încovoiere care a produs săgeata f , pentru modul de elasticitate luându-se valoarea medie de 90 000 kg/m².

Încovoierea materialului fiind cauzată în primul rând de diferența de mărime între eforturile axiale de întindere și compresiune, prin calcule au fost deduse și mărimile acestor eforturi.

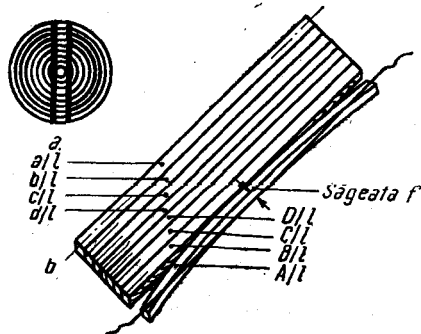


Fig. 1. Înregistrarea deformațiilor riglelor: a — debitarea dulapurilor de inimă; b — debițarea dulapurilor în rigle

B. DETERMINAREA TENSIUNILOR INTERNE TRANSVERSALE

Pentru stabilirea tensiunilor interne transversale s-au folosit rondele provenite din bușteni proaspăt doborâți, având diametrul mediu de 41 cm și grosimea de 5 cm.

Pentru a se înregistra în același timp deformațiile radiale și tangențiale, pe fața rundelei s-a marcat o fișie de formă dreptunghiulară,

începînd de la coajă spre centru și fixîndu-se repere (ace) așa cum se vede în fig. 2 a.

Deformațiile produse de tensiunile interne din lemn s-au măsurat cu ajutorul microscopului (mărire 50 ori) pentru determinarea caracteristicilor inelelor anuale.

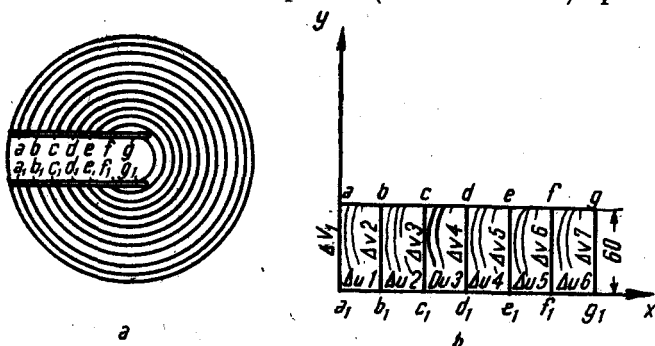


Fig. 2. Înregistrarea deformațiilor transversale:
a — poziția reperelor; b — direcția de măsurare

Deformațiile piesei, produse prin echilibrarea tensiunilor interne din lemn.

La efectuarea calculelor* s-a ținut seama de raportul ce există între cele două forțe (radială și tangențială) luîndu-se în considerație coeficientul de deformație transversală.

S-au făcut citiri la microscop în cele două direcții (fig. 2 b), apoi cu un ferăstrău panglică s-a decupat zona centrală și s-au făcut din nou citiri în direcție radială și tangențială.

Diferența dintre citirile făcute înainte și după decuparea piesei reprezintă de-

C. STABILIREA INFLUENȚEI STRÎNGERII CHERESTELEI DE FAG ÎN TIMPUL ABURIRII ȘI USCĂRII ASUPRA REDUCERII DEFORMAȚIILOR ȘI CRĂPĂTURILOR

S-au efectuat experimentări de aburire la UIL - Tâlmăciu folosind cheresteaua de fag rezultată din producție, de 25, 40 și 60 mm grosime, iar pentru experimentări de uscare s-a folosit cheresteaua de 25 și 40 mm grosime, uscată în instalațiile de uscare de la IPROFIL - București.

Pe fiecare piesă din materialul experimentat s-au determinat, înainte de aburire și uscare și după aburire și uscare: mărimea deformațiilor și mărimea crăpăturilor.

Toate piesele au fost numerotate și marcate în locul unde s-au făcut măsurătorile. Din același lot de material s-a stivuit un număr aproximativ egal de piese pe platforme cu dispozitiv de strîngere și pe platforme obișnuite, atît la aburire cît și la uscare, aplicîndu-se șarjelor aceleași regimuri de tratare.

Măsurătorile menționate au fost repetate și după scoaterea materialului de la aburire sau uscare, stabilindu-se creșterea sau descreșterea deformațiilor și a crăpăturilor, la fiecare piesă în parte.

* Calculele și interpretările au fost făcute în colaborare cu Ing. Pelecudi C. din Institutul de Mecanică Aplicată (IMA) al Academiei R.P.R. (Pelecudi Chr. și Platon V., „Tensiunile de creștere radiale și longitudinale ale lemnului”. Studii și cercetări de mecanică aplicată. Extras 1, anul XI, 1960, Ed. Academiei R.P.R.).

Au fost făcute următoarele experimentări de aburire și uscare:

a) aburirea și condiționarea materialului în stare strânsă în camera de aburit;

b) aburirea materialului în stare strânsă și condiționarea în stare ne-strânsă în camera de aburit;

c) aburirea materialului în stare strânsă, scoaterea imediată din camera de aburit și răcirea în stare strânsă, în aer liber;

d) uscarea și condiționarea în uscătorie a materialului în stare strânsă; — uscarea materialului în stare strânsă, scoaterea imediată din uscătorie și răcirea în stare strânsă în aer liber.

În vederea stabilirii efectului aburirii în stare strânsă la cheresteaua de fag, după aburire și condiționare, materialul a fost stivuit și lăsat să se usuce pe cale naturală timp de trei luni, apoi măsurătorile au fost repetate.

Materialul uscat și condiționat în stare strânsă a fost urmărit în secția de croit pentru a se stabili volumul de semifabricat rezultat.

Toate experimentările au fost făcute comparativ cu loturile de material aburite sau uscate în mod obișnuit, și cărora li s-au aplicat regimuri de tratare identice.

1. DISPOZITIVUL DE STRÎNGERE A CHERESTEILEI DE FAG ÎN TIMPUL ABURIRII ȘI USCĂRII

Experimentările efectuate de Striha (7), Naumov (6), Vasilevski (12) și alții au arătat că la cheresteaua de fag deformațiile și crăpăturile se reduc foarte mult prin aburirea, uscarea și condiționarea materialului în stare strânsă. Cercetătorii menționați au folosit pentru strângere dispozitive cu arcuri, șuruburi sau greutatea.

În experimentările noastre de laborator, s-a folosit un dispozitiv de strângere cu arcuri, care a dat rezultate satisfăcătoare, dar a cărui manipulare era greoaie.

Pentru experimentările efectuate în condiții industriale a fost elaborat un dispozitiv de strângere automată a cheresteilei, folosindu-se pentru strângere însăși greutatea materialului. Sistemul constructiv al acestui dispozitiv diferă de cele cunoscute pînă acum (fig. 3), iar manipularea și deservirea lui sînt mai simple.

a) *Scopul dispozitivului* este să asigure presarea continuă și constantă a cheresteilei de fag în timpul aburirii sau uscării și condiționării sale și prin aceasta să micșoreze sau chiar să anihileze tensiunile interne care iau naștere în lemn, reducînd în acest fel deformațiile apărute la debitarea buștenilor în cherestea și împiedicînd crăparea și deformarea în continuare a materialului.

b) *Principiul de funcționare.* Dispozitivul pentru strângerea automată a cheresteilei de fag în timpul uscării (fig. 3) funcționează pe principiul pîrghiilor de gradul al treilea, cu mișcare oscilantă.

Forța care pune în mișcare pîrghia 1 este însăși greutatea proprie a stivei de material. Forța (reacțiunea) care ia naștere la capătul liber al pîrghiei este transmisă prin intermediul unor bare de legătură — 2 așezate deasupra stivei, devenind forță de apăsare.

Brațele pîrghiilor 1 care preiau greutatea materialului, a platformei mobile și a armăturilor de legătură au fost dimensionate în așa fel, încît forța de apăsare transmisă deasupra stivei să permită înlăturarea deformațiilor existente în material și să le anuleze pe cele care ar lua naștere în urma apariției tensiunilor cauzate de contragere.

c) *Descrierea dispozitivului.* Dispozitivul prezentat în fig. 3, este conceput spre a se adapta la platformele utilizate în prezent în întreprinderi pentru stivuirea cherestei în vederea aburirii sau uscării.

Pentru atașarea acestui dispozitiv la platforma existentă A, în partea din interior, în punctul a, se sudează o eclisă în vederea asigurării unei rigidități mai mari a acestei zone.

La platforma A se fixează cu ajutorul buloanelor 8, pîrghiile oscilante 1 care se rotește limitat în jurul punctului a, împreună cu întregul sistem de strîngere.

Peste platforma existentă A se montează o platformă mobilă B din oțel U₈₀; ea este prinsă de prima platformă prin intermediul acelorași pîrghii 1 și al buloanelor 9.

Punctul de fixare al pîrghiei 1 la platforma B cu ajutorul buloanelor 9 este punctul în care acționează și forța motoare sau forța de apăsare a materialului.

Forța (reacțiunea) care ia naștere la capătul liber al pîrghiei 1 se transmite asupra stivei prin intermediul barelor de strîngere 2, al barelor de legătură 3 și al traverselor 4, devenind forța de apăsare asupra materialului.

Pîrghiile sînt în așa fel dimensionate, încît transmit deasupra stivei 1/3 din greutatea materialului și a dispozitivului.

Barele de strîngere 2, barele de legătură 3, și traversele 4 sînt fixate între ele prin intermediul unor buloane libere 5.

În timpul cît se face stivuirea materialului, cele două platforme sînt menținute la distanța de 80 mm, prin sprijinirea capătului liber al pîrghiei 1 pe reazemele oscilante 6.

d) *Modul de deservire a dispozitivului.* Înainte de începerea stivuirii materialului, cele două platforme trebuie distanțate, deoarece acestea neavînd în mod obișnuit reazemele 6, în poziție verticală se suprapun.

Distanțarea lor se face cu ajutorul unor rigle din lemn sau al unor bare de metal, sprijinindu-le pe platforma de susținere A, în partea liberă a pîrghiilor și ridicînd platforma mobilă B; rotind apoi reazemele oscilante 6 în poziție verticală, platforma mobilă se sprijină pe acestea.

Stivuirea materialului se face în mod obișnuit respectîndu-se cu strictețe regulile de stivuire. În special șipcile de stivuire care se găsesc pe linia traverselor 4 care asigură strîngerea materialului, trebuie să vină pe aceeași linie cu traversele.

La stivuire se va urmări ca materialul să nu depășească dimensiunile platformei. Se recomandă chiar o ușoară retragere a materialului în înălțime, față de marginile platformei, pentru a permite montarea ușoară a barelor de strîngere.

La partea superioară a platformei se lasă spațiul necesar pentru barele de legătură și traverse.

În cazul cînd se stivuesc materiale de dimensiuni mici, pentru a se asigura o bună strîngere a acestora în timpul uscării, este indicat ca stivuirea să se facă retrasă la ambele capete ale platformei.

După stivuirea materialului se așază deasupra lui traversele de strîngere 4, făcîndu-se legătura cu pîrghia 1 prin intermediul barelor de legătură 2 și 3, care se fixează apoi cu buloanele libere 5.

După montarea armăturilor se rotesc reazemele oscilante 6 cu ajutorul unui ciocan sau al unei bare metalice, declanșînd dispozitivul de strîngere.

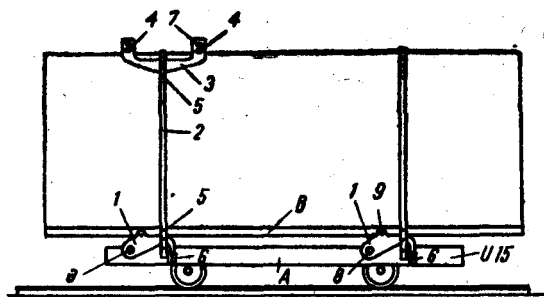


Fig. 3. Dispozitiv pentru strîngerea automată a che-restelei de fag în timpul uscării și aburirii

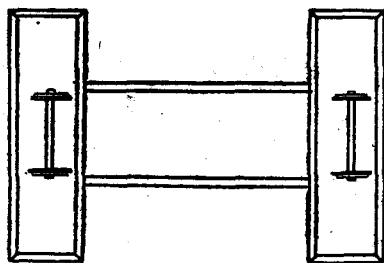


Fig. 4. Schema platformei modificate

Datorită greutateii materialului și mai ales datorită sistemului de fixare a celor două platforme, prin intermediul pîrghiilor 1 și al buloanelor 8 și 9, întregul sistem tinde să se învîrtească în jurul punctului a.

Pîrghia 1, în tendința sa de rotire în jurul punctului a, înlesnește coborîrea pe verticală a platformei B cu o anumită distanță, în timp ce capătul liber al acesteia coboară cu o distanță de trei ori mai mare.

Coborîrea fiind însă oprită de barele 2, 3 și traversele 4, care preiau $1/3$ din greutatea stivei de material și o transmit deasupra stivei, asigură o strîngere permanentă a acesteia.

Datorită sistemului de fixare a celor două platforme, stiva se află permanent suspendată prin intermediul pîrghiilor 1, barele 2, 3 și 4, asigurînd în tot timpul uscării o strîngere eficientă a materialului, ceea ce anulează deformățiunile inițiale existente în material, împiedică apariția deformățiunilor datorite tensiunilor de contracție și oprește avansarea crăpăturilor în timpul uscării.

După uscare, pentru a realiza efectul scontat materialul trebuie condiționat (4—5 ore) tot în stare strînsă, prin condiționare înțelegîndu-se răcirea lentă a materialului în stare strînsă, în cameră, operație care se face și în prezent. Prin atașarea dispozitivului de strîngere (fig. 3) la platformele existente, capacitatea stivei se reduce cu circa 7%.

În urma uscării materialului în stare strînsă, pierderile de material la croire, datorite crăpării și deformării au fost reduse cu circa 9%, ceea ce înseamnă că dintr-un volum mai mic de material uscat în stare strînsă s-a obținut o cantitate de semifabricate mai mare.

Pentru uscătorile care se vor proiecta de aici înainte și la care urmează să se folosească acest dispozitiv, nu mai este necesar ca platforma de susți-

nera. A să fie așa robustă, ci se poate executa din oțel U 10 avînd forma din fig. 4, pentru a se putea monta pîrghiile oscilante 1, iar joanta roților să fie la nivelul superior al platformei (fig. 5):

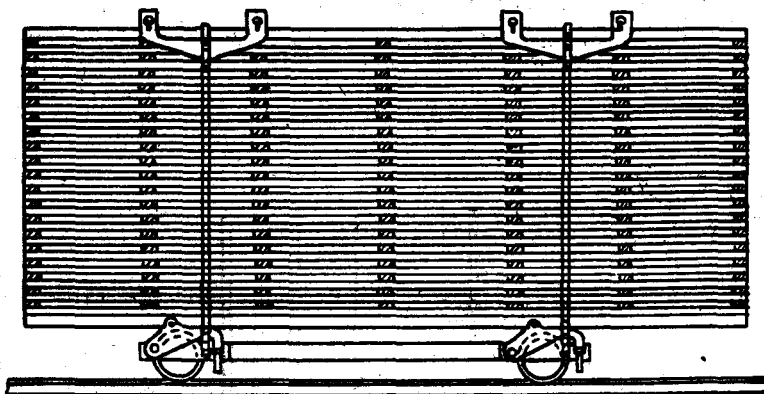


Fig. 5. Dispozitiv pentru stringerea automată a chereștei cu platforma modificată

III. REZULTATUL CERCETĂRILOR

A. REPARTIȚIA ȘI MĂRIMEA TENSIUNILOR INTERNE AXIALE

Măsurătorile efectuate au arătat că mărimea deformațiilor depinde de dimensiunile pieselor. Deformațiile scad cu atît mai mult, cu cît piesele sînt mai mici.

În diagrama din fig. 6 este arătată mărimea săgeții în funcție de lungimea riglelor cu secțiunea de 50×50 mm, raportate la categoriile de diametre ale buștenilor din care s-au debitat. Se observă o creștere liniară a săgeții la buștenii cu diametre mai mici, săgeata acestora fiind mai mare.

Mărimea săgeții este de 4—7 mm la piesele de 2 m și de 16—24 mm la piesele de 4 m lungime. Repartiția și mărimea eforturilor interne axiale din bușteni sînt arătate în diagrama din fig. 7.

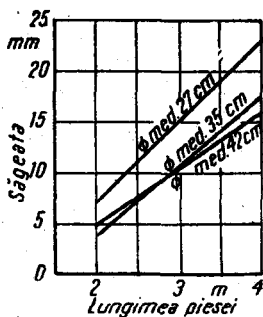


Fig. 6. Mărimea săgeții riglelor în funcție de lungime, pe categoriile de diametre ale buștenilor

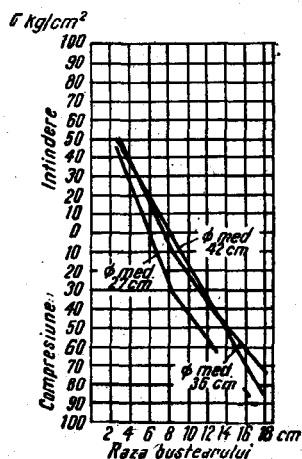


Fig. 7. Repartiția și mărimea eforturilor axiale pe categoriile de diametre ale buștenilor

Se constată că în zona periferică a bușteanului acționează eforturi de întindere, iar în zona centrală eforturi de compresiune, eforturile variind după o curbă logaritmică. Zona periferică întinsă ocupă aproximativ 66%, iar zona centrală comprimată 34% din suprafața transversală a bușteanului, axa neutră fiind aproximativ la 0,58 R.

Eforturile de întindere din zona exterioră au valoarea medie (pe categorii de diametre) cuprinsă între 46 și 52 kg/cm², iar cele de compresiune din zona centrală, între 64 și 88 kg/cm². Din cauza eforturilor axiale relativ mari, cum și din cauza variației acestora de la o secțiune la alta, în material iau naștere eforturi de încovoiere care se pun în evidență la debitarea și prelucrarea materialului.

B. REPARTIȚIA ȘI MĂRIMEA TENSIUNILOR INTERNE TRANSVERSALE

Eforturile unitare pe cele două direcții (radială și tangențială), calculate în funcție de deformațiile citite la microscop, sînt arătate în tabelul 1. Se constată că în ambele direcții există în același timp eforturi de compresiune și eforturi de tracțiune.

În zona exterioră, în ambele direcții predomină eforturile de compresiune, valoarea maximă a eforturilor în direcție radială fiind de 66,7 kg/cm², iar în direcție tangențială de 42,5 kg/cm².

Tabelul 1

Mărimea eforturilor transversale la buștenii de fag cu diametrul mediu de 41 cm

Direcția efortului	Distanța de scoartă în mm	Efortul unitar kg/cm ² *		
		minim	mediu	maxim
Radial	25	+ 46,0	- 4,3	- 58,5
	85	+ 45,4	- 4,7	- 61,0
	115	+ 61,0	- 2,0	- 66,7
	145	+ 51,5	+ 2,5	- 43,7
	175	+ 48,0	-	- 48,0
Tangențial	10	+ 25,1	- 3,6	- 35,7
	70	+ 25,0	- 4,6	- 38,0
	100	+ 38,0	- 1,6	- 42,5
	135	+ 15,3	+ 0,4	- 23,0
	160	+ 31,3	+ 4,3	- 22,2

* Eforturile de tracțiune sînt notate cu + (plus) iar cele de compresiune cu - (minus).

În zona centrală predomină eforturile de întindere în direcție radială, efortul maxim fiind de 51,5 kg/cm², iar în direcție tangențială de 31,3 kg/cm². Valoarea eforturilor maxime de întindere în direcție radială fiind la limita de ruperea materialului, aceasta explică apariția crăpăturilor radiale pe secțiunea transversală a bușteanului în timpul doborîrii sau debitării.

În diagrama prezentată în fig. 8 se vede variația eforturilor unitare medii în cele două direcții (radială și tangențială). Valoarea eforturilor medii este aproximativ aceeași și variază după curbe asemănătoare și foarte apropiate ca valori. Ambele eforturi se anulează aproximativ în același punct, trecînd la efortul de întindere în zona centrală.

Din cele arătate mai sus se vede că în buștenii din lemn de fag există tensiuni interne axiale și transversale care se pun în evidență în timpul doborîrii sau debitării, cînd provoacă crăparea sau deformarea materialului. De aici se deduce necesitatea unor tratamente speciale care să înlăture apariția acestor defectiuni.

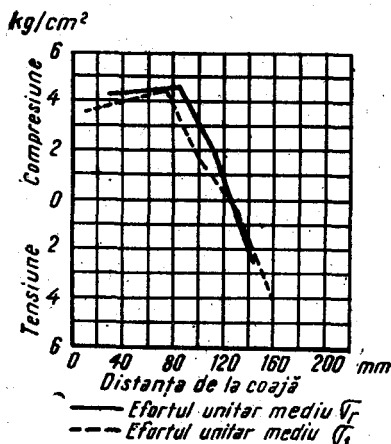


Fig. 8. Variația eforturilor unitare medii transversale

C. INFLUENȚA STRÎNGERII CHERESTELEI DE FAG ÎN TIMPUL ABURIRII ȘI USCĂRII ASUPRA REDUCERII DEFORMAȚIILOR ȘI CRĂPĂTURILOR

a) *Aburirea și condiționarea materialului în stare strînsă în camera de aburit.* La cheresteaua aburită și condiționată în stare strînsă, deformația medie scade de la 5,6 mm cît a fost inițial, la 1,7 mm, adică se reduce cu circa 70%, în timp ce lungimea medie a crăpăturilor crește de la 109 mm cît a fost inițial, la 133 mm, ceea ce reprezintă o creștere de circa 22%.

La cheresteaua aburită și condiționată în mod obișnuit deformația medie scade de la 6,1 mm, la 5,4 mm, ceea ce reprezintă o reducere a deformației inițiale de numai 11,5% față de 70% cu cît s-a redus prin aburirea și condiționarea strînsă. Lungimea medie a crăpăturilor, la cheresteaua aburită în mod obișnuit a crescut de la 103 mm la 188 mm, ceea ce reprezintă o creștere de 74% adică de circa 3,3 ori mai mult decît prin aburirea și condiționarea în stare strînsă.

Influența aburirii și condiționării cherestelei de fag în stare strînsă asupra reducerii deformațiilor și crăpăturilor materialului este ilustrată în diagrama din fig. 9 a.

La materialul aburit și condiționat strîns, deformația medie după aburire reprezintă circa 30% din deformația inițială, în timp ce la aburirea obișnuită aceasta reprezintă circa 88% din deformația inițială. Lungimea medie a crăpăturilor crește numai cu 22% prin aburire și condiționare strînsă și cu 74% în cazul aburirii obișnuite.

b) *Aburirea materialului strîns și condiționarea nestrînsă în camera de aburit.* La aburirea cherestelei de fag în stare strînsă și desfacerea stivei pentru condiționarea nestrînsă (stivuit liber) a materialului în aburitoare, deformația medie scade de la 5 mm, cît a fost inițial, la 3 mm, adică se reduce cu 40%, iar la materialul aburit obișnuit scade de la 5,2 mm la 3,5 mm, ceea ce reprezintă o reducere de 32,7%.

Lungimea medie a crăpăturilor crește de la 52 mm la 82 mm, deci cu 60%, iar la materialul aburit în mod obișnuit crește de la 40 mm la 60 mm, deci cu 50%.

În concluzie, prin desfacerea stivei imediat după oprirea admisiei aburului și condiționarea materialului în stare nestrînsă* nu se constată o reducere simțitoare a deformațiilor și crăpăturilor (fig. 9 b).

Dimpotrivă, prin aburirea în stare strînsă nu se elimină complet tensiunile din lemn iar în urma desfacerii stivei clădite pentru condiționarea materialului, tensiunile interne rămase în material se eliberează, producînd o

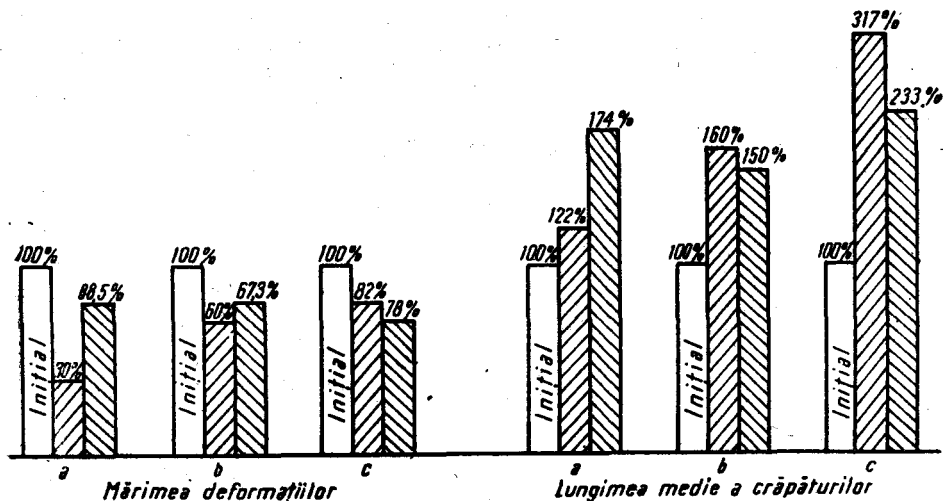


Fig. 9. Variația mărimii deformațiilor și a lungimii medii a crăpăturilor la cheresteaua de fag aburită în stare strînsă, comparativ cu cea aburită obișnuit

a — aburită și condiționată strîns; b — aburită și condiționată nestrîns; c — aburită și răcită strîns (în aer)

crăpăre mai accentuată a materialului în comparație cu efectul aburirii obișnuite.

c) *Aburirea materialului în stare strînsă, scoaterea imediată din camera de aburit și răcirea în aer liber de asemenea în stare strînsă.* Prin acest procedeu s-a urmărit să se stabilească modul de comportare a materialului la răcirea sa în aer liber, tot în stare strînsă, în vederea înlăturării perioadei de răcire a materialului în camerele de aburire, care reduce capacitatea instalațiilor. S-a constatat că la materialul aburit strîns și răcit în aer tot în stare strînsă, deformația medie a scăzut de la 6,8 mm la 5,6 mm, deci o reducere numai de 18%, iar lungimea medie a crăpăturilor a crescut de la 30 mm la 95 mm, deci cu 217%.

La materialul aburit obișnuit și răcit în aer liber, deformația medie a scăzut de la 6,9 mm la 5,4 mm deci cu 22%, iar lungimea medie a crăpăturilor a crescut de la 37 mm la 86 mm prin urmare cu 133% (fig. 9 c).

Ca și în cazul precedent, prin răcirea materialului în aer, imediat după aburire, indiferent de modul cum a fost aburit materialul (liber sau în stare

* Prin desfacerea stivei imediat după oprirea admisiei aburului s-a urmărit să se stabilească dacă tensiunile din material se elimină complet numai prin aburire strînsă. În acest caz răcirea lentă a materialului s-ar fi putut face în camere speciale de condiționare, mărindu-se astfel capacitatea de utilizare a aburitorilor și a dispozitivelor.

strînsă) mărimea deformațiilor se reduce foarte puțin, iar lungimea medie a crăpăturilor crește foarte mult, datorită contracțiilor care iau naștere în material prin trecerea de la o temperatură ridicată la alta scăzută. Acest efect este mai accentuat la materialul aburit strîns. În concluzie, prin experimentările efectuate în cele trei ipoteze de lucru s-a stabilit că aburirea materialului în stare strînsă duce la o micșorare însemnată a deformațiilor și crăpăturilor numai în cazul condiționării materialului după aburire tot în stare strînsă.

d) Uscarea și condiționarea în uscătorie a materialului în stare strînsă. Prin uscarea materialului în stare strînsă și condiționarea după uscare tot

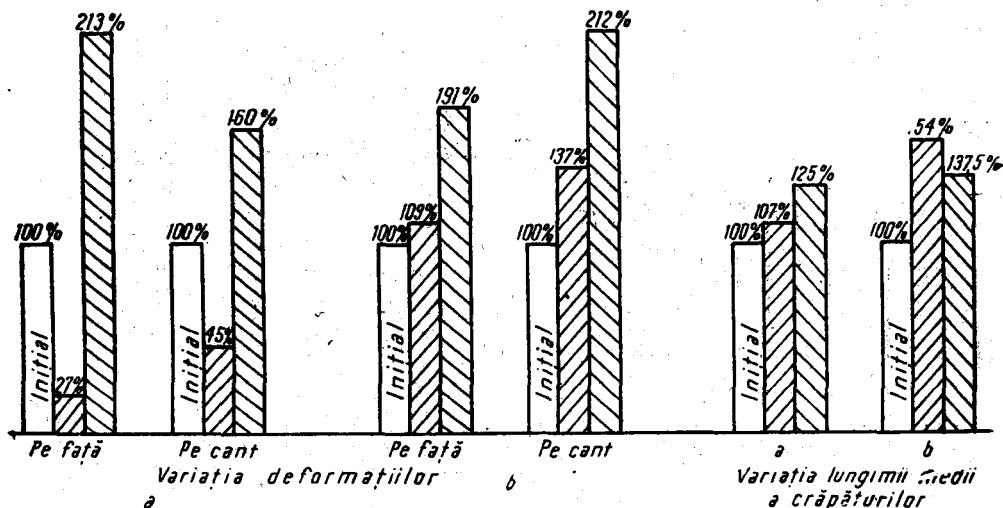


Fig. 10. Variația deformațiilor și a lungimii medii a crăpăturilor la cheresteaua de fag uscată strîns, comparativ cu cea uscată obișnuit
 a — uscată și condiționată strîns; b — uscată și răcită strîns (în aer)

în stare strînsă, deformația medie pe fața piesei scade de la 6,3 mm, cît a fost inițial la 1,7 mm, ceea ce reprezintă o reducere cu 73%.

Pe cantul piesei deformația s-a redus cu 55%, iar lungimea medie a crăpăturilor a crescut cu numai circa 7% (fig. 10 a).

La materialul uscat și condiționat după uscare în condiții obișnuite, deformația medie pe fața piesei a crescut de la 4,8 mm la 10,2 mm, deci cu 113%, pe cantul piesei cu 60%, iar lungimea medie a crăpăturilor a crescut cu 25% (fig. 10 a).

Prin urmare, deformația medie pe fața piesei după uscarea și condiționarea materialului în stare strînsă este de 6 ori mai mică (1,7 mm), decît la materialul uscat și condiționat în mod obișnuit (10,2 mm). Este evident că prin aplicarea acestui procedeu de uscare s-ar putea obține însemnate economii de material.

e) Uscarea materialului în stare strînsă, scoaterea imediată din uscătorie și răcirea în stare strînsă în aer liber. Imediat după uscare materialul a fost scos din cameră și răcit în aer liber. S-a urmărit prin aceasta înlocuirea perioadei de răcire a materialului în cameră, spre a se mări capacitatea de uscare.

a instalațiilor, în cazul când răcirea în stare strînsă în afara uscătoriei ar fi avut un efect pozitiv.

S-a constatat că deformația medie pe fața piesei a crescut de la 7,9 mm inițial la 8,6 mm, deci cu 9%, pe cantul piesei cu 39%, iar lungimea medie a crăpăturilor s-a mărit cu 54% (fig. 10 b)

La uscarea materialului în condiții obișnuite și răcirii în aer liber imediat după uscare, s-a înregistrat o creștere mai accentuată a deformațiilor.

Pe fața piesei deformația medie a crescut de la 6 mm la 11,5 mm, deci cu 91%, pe cantul piesei cu 112%, iar lungimea medie a crăpăturilor cu 37,5% (fig. 10 b).

Rezultă deci că în cazul uscării materialului în stare strînsă, o reducere însemnată a crăpăturilor și deformațiilor se obține numai prin condiționarea materialului în stare strînsă, în uscătorie. Prin uscare în stare strînsă se reduc foarte mult deformațiile, iar avansarea crăpăturilor este oprită, datorită stării strînse a materialului.

Prin condiționarea în continuare în stare strînsă se produce o stabilizare a tensiunilor care au mai rămas în material, evitîndu-se contracțiile datorită diferențelor mari de temperatură.

Pentru condiționarea în stare strînsă nu s-a aplicat un tratament special, ci s-a făcut o răcire lentă a materialului în cameră. Această răcire se face și în prezent, însă nu are același efect, deoarece la uscarea și condiționarea obișnuită, materialul fiind liber, deformațiile cresc foarte mult în timpul uscării și continuă să crească în timpul răcirii.

D. EFICIENȚA ECONOMICĂ A ABURIRII ȘI USCĂRII CHERESTELEI DE FAG ÎN STARE STRÎNSĂ

a) *La aburirea cherestelei.* Pentru stabilirea eficienței aburirii în stare strînsă, loturile de cherestea aburită în stare strînsă și condiționată strîns și cea aburită și condiționată în mod obișnuit, au fost stivuite pentru uscare naturală în vederea stabilirii influenței contragerii asupra deformațiilor și crăpăturilor.

Prin uscarea naturală timp de circa două luni, mărimea deformațiilor a crescut la materialul aburit strîns, reprezentînd 73% din mărimea deformației inițiale, în timp ce la materialul aburit în mod obișnuit mărimea deformației continuă să scadă și în timpul uscării naturale, la sfîrșit reprezentînd 71% din deformația inițială.

Lungimea medie a crăpăturilor crește în timpul uscării naturale la materialul aburit strîns, cu 97%, iar la cel aburit obișnuit cu 60%.

În concluzie, se constată că la aburirea cherestelei de fag în stare strînsă s-a obținut o reducere a deformațiilor cu 60—70%, în timp ce la aburirea obișnuită reducerea a fost numai de 11—13%. După uscarea naturală timp de două luni, mărimea deformației la materialul aburit strîns crește, efectul strîngerii fiind oarecum anulat, astfel că în final mărimea deformației la materialul aburit strîns reprezintă 73% din deformația inițială, pe cînd la materialul aburit obișnuit aceasta reprezintă 71% din mărimea deformației inițiale, practic ele fiind egale. De asemenea, lungimea medie a crăpăturilor la materialul aburit strîns crește prin uscare cu 97%, față de starea inițială, iar la materialul aburit obișnuit aceasta crește numai cu 60%.

Prin uscarea naturală a cherestelei, în urma apariției tensiunilor de contragere, cheresteaua aburită strâns se deformează și se crapă mai puternic decât cea aburită obișnuit, încât practic se ajunge aproximativ la aceeași mărime a deformațiilor și crăpăturilor. Reducerea deformațiilor și a crăpăturilor realizată prin aburire și condiționarea strânsă este anulată de apariția tensiunilor de contragere în timpul uscării naturale în stare liberă.

În consecință, aplicarea dispozitivului de strângere la aburirea cherestei nu este justificată din punct de vedere economic. Aplicarea dispozitivului de strângere la aburirea cherestei de fag ar putea avea un efect deosebit numai în cazul aburirii cherestei de fag în stare strânsă și a uscării artificiale în continuare tot în stare strânsă a acesteia.

b) *La uscarea cherestei.* După uscare, materialul uscat în stare strânsă și cel uscat în mod obișnuit au fost urmărit în secția de croit pentru stabilirea volumului de semifabricate, cum și a pierderilor rezultate.

Din fiecare lot s-au croit aceleași semifabricate, mai întâi piese de dimensiuni mari, apoi piese de dimensiuni mici.

Rezultatul acestor experimentări este arătat în tabelul 2.

Tabelul 2

Volumul de semifabricate și pierderile rezultate la croire

Sarja	Uscat în stare strânsă			Uscat în mod obișnuit			Reducerea pierderilor la croire, prin uscarea materialului în stare strânsă %
	Volumul material uscat m ³	Volumul semifabricatelor rezultate m ³	Pierderi la croire %	Volumul material uscat m ³	Volumul semifabricatelor rezultate m ³	Pierderi la croire %	
I	2,793	2,545	9,33	3,095	2,502	19,16	9,38
II	2,444	1,913	21,70	3,090	2,046	33,80	12,10
III	3,313	2,587	21,90	3,484	2,525	27,60	5,70

La croirea materialului uscat în stare strânsă, pierderile de material au variat între 9,33 și 21,90% iar la materialul uscat în mod obișnuit între 19,16 și 33,80%.

Economia de material obținută la croirea materialului uscat în stare strânsă, datorită reducerii deformațiilor și crăpăturilor, a fost în medie de 9,21%.

Din literatura sovietică rezultă că în condiții industriale la uscarea cherestei de fag în stare strânsă s-a obținut o economie de material de 8%.

Procentul mai ridicat obținut la noi în aceste experimentări se datorește mai ales faptului că s-a uscat în mare parte cherestea scurtă, care este crăpată într-o măsură mai mare.

Prin atașarea dispozitivului de strângere la platformele existente, capacitatea acestora a fost redusă cu cca 7%. Calitatea materialului uscat în stare strânsă fiind superioară celui uscat în mod obișnuit, pierderile la croire au fost reduse cu 9,21%, încât în final, dintr-un volum mai mic de material uscat în stare strânsă, practic s-a obținut aceeași cantitate de semifabricate, ca și în cazul uscării obișnuite.

c) *Investiții necesare și economii realizabile.* Dispozitivul experimental executat de institut a fost adaptat la o platformă specială, căreia a trebuit să i se aducă unele modificări. În acest caz costul dispozitivului, inclusiv completările a fost de 3 336,93 lei, din care: valoarea materialului 1 278,24 lei, manopera 677,74 lei, restul reprezentînd regie de fabricație, regie generală și beneficii.

Prin organizarea producerii în serie a acestui dispozitiv pentru platforme normale care nu necesită modificări, prețul de cost ar putea fi scăzut cu ușurință la 2 000 lei.

Pentru montarea și demontarea armăturilor este necesar să lucreze în plus doi muncitori timp de circa 15 minute, ceea ce necesită o suplimentare de salarii de aproximativ 1 leu/m³ de material ce se usucă. Apreciînd că piesele mărunte (buloanele) se pot pierde și deci trebuie să fie înlocuite și că va fi nevoie de o întreținere a acestor dispozitive, se prevede în plus o cheltuială de 0,80 lei/m³ de material.

Dispozitivul va putea funcționa timp de trei ani; după această perioadă va trebui să fie înlocuit.

Ținînd seama că pentru anul 1960 s-a prevăzut uscarea a 5 000 m³ cherestea de fag în stare strînsă și că pentru aceasta sînt necesare circa 44 platforme, investițiile necesare vor fi:

– cheltuieli pentru confecționarea dispozitivului	88 000 lei
– cheltuieli de manipulare pe timp de trei ani	15 000 lei
– cheltuieli de întreținere timp de trei ani	12 000 lei
	Total: 115 000 lei

Admițînd că se realizează o economie medie de material de 9%, rezultă în total 450 cm³ cherestea economisită, respectiv 1 350 cm³ pentru perioada de trei ani.

Prețul mediu de catalog fiind apreciat la 350 lei/m³ de cherestea, rezultă o economie de 472 500 lei. Scăzînd din această sumă investițiile ce ar urma să se facă, rezultă un beneficiu de 357 500 lei sau 23,83 lei/m³ de cherestea uscată.

Prin aplicarea acestui procedeu la întreaga cantitate de cherestea de fag care se usucă artificial, vor rezulta anual importante economii de material lemnos (în valoare de peste 300 000 lei), în același timp calitatea materialului uscat în stare strînsă fiind superioară celui uscat în mod obișnuit.

CONCLUZII

În lemnul de fag există tensiuni interne care iau naștere în arbore, ca urmare a proceselor biochimice de formare și maturizare a celulelor lemnoase, cum și greutateii proprii a trunchiului cu coronamentul și a altor solicitări mecanice exterioare.

Prin experimentările efectuate s-au pus în evidență mărimea și repartiția tensiunilor interne din bușteni și anume: tensiunile axiale (în lungul bușteanului) și tensiunile transversale (radiale și tangențiale).

S-a stabilit că longitudinal, în zona exterioară a bușteanului există eforturi axiale de întindere, avînd valoarea medie (pe categorii de diametre) cuprinsă între 46 și 52 kg/cm², iar în zona centrală, eforturi axiale de compresiune cu o valoare medie cuprinsă între 64 și 88 kg/cm².

Transversal, în zona exterioară (radial și tangențial), predomină eforturile de compresiune, avînd valoarea medie de $4,7 \text{ kg/cm}^2$. În zona centrală (radial și tangențial), predomină eforturile de întindere, avînd valoarea medie de $4,3 \text{ kg/cm}^2$. În urma debitării și prelucrării materialului, atît tensiunile axiale, cît și cele transversale sînt eliberate, punîndu-se în evidență prin deformarea și crăparea materialului, fapt care duce la pierderi însemnate de material (15—20%) și rebuturi.

Experimentările de aburire și uscare în stare strînsă au condus la stabilirea procedeelor de înlăturare a tensiunilor interne din material și la punerea la punct a unui dispozitiv de strîngere automată, care diferă de cele cunoscute în prezent, fiind ușor de construit și de manipulat și folosind pentru strîngere greutatea proprie a materialului.

Experimentările au arătat că o reducere însemnată a deformațiilor și crăpăturilor se obține numai prin aburirea și uscarea materialului în stare strînsă și condiționarea acestuia tot în stare strînsă. În acest caz mărimea deformațiilor se reduce cu circa 70%, iar lungimea medie a crăpăturilor este de trei ori mai mică decît la aburirea și uscarea obișnuită.

Prin uscarea pe cale naturală, în continuare, a materialului aburit strîns, se înregistrează o creștere a deformațiilor și crăpăturilor, încît în final se ajunge la aceleași deformații și crăpături ca și la materialul aburit obișnuit și uscat pe cale naturală. Deci, efectul pozitiv al aburirii în stare strînsă este anulat de apariția tensiunilor de contragere.

La materialul uscat și condiționat în stare strînsă, urmărit în secția de croire s-a înregistrat o însemnată reducere a procentului de pierderi la croire (în medie de 9,21%), ceea ce înseamnă o economie de circa 23 lei/m³ material uscat.

În sectorul industrializării lemnului materia primă de bază fiind lemnul de fag, pentru înlăturarea pierderilor de mii de metri cubi, datorite crăpării și deformării, este necesar să se ia măsuri de introducerea pe scară industrială a procedurii de uscare a cherestelei de fag în stare strînsă.

În urma experimentărilor efectuate și a rezultatelor favorabile obținute, prin Ordinul Ministerial 778/959, Ministerul Economiei Forestiere a dispus extinderea procedurii de uscare a cherestelei de fag în stare strînsă la toate întreprinderile care usucă lemn de fag.

În prezent, Institutul de Studii și Proiectări Forestiere proiectează pentru uscătorile noilor întreprinderi de prelucrare a lemnului de fag numai platforme de uscare cu dispozitivul de strîngere experimentat și pus la punct în cadrul Institutului de Cercetări Forestiere.

BIBLIOGRAFIE

1. *Kuznetsov A. I.* — Vnutrenie napriajenii a v drevesine (Tensiunile interne din lemn), Moscova, Goslesbumizdat, 1950.
2. *Ianso L.* — Prelucrarea fagului în fabricile din U.R.S.S. (Traducere din Drevo, nr. 12, 1957), Caiet Selectiv Industria de prelucrare a lemnului, nr. 4, 1958, București I.D.T.
3. *Iohnston D. D.* — Effect of mechanical restraint during drying on the subsequent distortion of timber (Influența acțiunii mecanice în timpul uscării asupra deformării ulterioare a cherestelei). Timber technology, 61, 1957, nr. 2219.

4. *Kübler H.* — Die Ursache der Wachstumsspannungen und die Spannungen quer zur Faserrichtungen (Cauza apariției tensiunilor de creștere și a tensiunilor perpendiculare pe direcția fibrelor). Holz als Roch — und Werkstoff nr. 1, 1959, pag. 1—9.
5. *Kübler H.* — Die Spannungen in Faserrichtung (Tensiunile longitudinale) Holz als Roch und Werkstoff, nr. 2, 1959, pag. 44—54.
6. *Naumov D. L.* — Sușka bucovih zagatovoe v zajetom sostoianii (Uscarea semifabricatelor de fag în stare strînsă). Derevoobrabotovaișciaia Promișlenosti, nr. 9, 1956.
7. *Striha A. L.* — Vnutranie napriajeniia i obrazovanie trascin v drevesine buca (Tensiunile interne și formarea crăpăturilor în lemnul de fag) Derevoobrabotivaișciaia Promișlenosti, nr. 4, 1955.
8. *Striha A. I.* — Vnutrenie napriajenia i obrazovanie trescin v drevesina buca (Tensiunile interne și formarea crăpăturilor la lemnul de fag) Derevoobrabotivaișciaia Promișlenosti, nr. 5, 1955.
9. *Striha A. I.* — Pricinî deformatii detalei iz dreveseni i sposobie c umeņișcieniea (Cauzele deformării pieselor din lemn și procedeele de micșorare a lor). Derevoobrabotivaișciaia Promișlenosti, nr. 7/1954.
10. *Ugolev B. N.* — Tensiuni remanente în lemn și modalitatea de înlăturare a lor. Analele Romîno-Sovietice, Silvicultură Industria Lemnului, nr. 3, 1953 (Traducere din limba rusă).
11. *Ugolev B. N.* — Analiz napriajenogo sostoiania drevesini v protesse suški (Analiza stării de tensiune a lemnului în timpul uscării). Derevoobrabotivaișciaia Promișlenosti, nr. 4 și nr. 5, 1957.
12. *Vasilievski B. C.* — Opit suški bucovih cernovih zagatove v zajetom sostoianii. (Experiența uscării semifabricatelor de fag în stare strînsă). Derevoobrabotivaișciaia Promișlenosti nr. 5, 1955.

ВНУТРЕННИЕ НАПРЯЖЕНИЯ В БУКОВОЙ ДРЕВЕСИНЕ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ СПОСОБЫ ДЛЯ ИХ СНИЖЕНИЯ

Резюме

При обработке буковой древесины обнаруживаются значительные потери материала, из за его растрескивания и деформирования.

Большой объем буковой древесины, которая обрабатывается в Р.Н.Р., определило изучение этого вопроса, с целью установления причин, которые вызывают деформацию и чрезмерное растрескивание этого материала и нахождения средств для их снижения.

Произведенными опытами установлено что в древесине бука существуют внутренние напряжения, которые появляются в дереве, как следствие биохимических процессов образования и созревания древесных

клеток, а также и благодаря собственному весу ствола и кроны и другим внешним механическим нагрузкам.

Измерениями установлена величина и распределение внутренних напряжений в бревне.

Значение осевых усилий на растяжение из наружной зоны бревна (по категориям диаметров) находится между 46 и 52 кг/квсм, а осевых усилий на сжатие из центральной зоны находится между 64 и 88 кг/квсм.

В поперечном сечении существуют так же усилия на растяжение и сжатие, значение которых находится в пределе разрыва материала.

При валке и распиловке буковых бревен нарушается внутреннее равновесие, которое существует в дереве, освобожденные внутренние напряжения появляются в форме растрескиваний и деформации материала. Эти деформации и растрескивания появляются во все время последующей обработки древесины, а иногда даже во время использования полученных изделий.

Для устранения этих недостатков, ИНЧЕФ-ом было создано приспособление для автоматического сжатия буковых пиломатериалов во время сушки. Для сжатия материала используется его собственный вес.

Посредством сушки буковых пиломатериалов в сжатом состоянии при помощи этого приспособления потери материала из за растрескивания и деформации были снижены на около 9% и была получена экономия около 23 лей/куб.м высушенного материала.

INNERE SPANNUNGEN DES BUCHENHOLZES UND INDUSTRIELLE VERFAHREN ZWECKS IHRER VERMINDERUNG

Bei der Verarbeitung des Buchenholzes ergeben sich bedeutende Materialverluste durch Reissen und Deformierung derselben.

Das grosse Quantum von Buchenholz das bei uns verarbeitet wird, hat uns veranlasst, dieses Problem zu untersuchen, um die Ursachen der Déformierung und des übertriebenen Reissens dieses Materials festzustellen und Mittel für deren Verminderung zu finden.

Durch Versuche wurde festgestellt, dass im Buchenholz innere Spannungen existieren welche im Stamm entstehen und zwar zufolge biochemischer Vorgänge zwecks Bildung und Entwicklung der Holzzellen wie auch zufolge des Stamm- und Kroneneigengewichtes und anderer äusseren mechanischen Beanspruchungen.

Durch Messungen wurden Grösse und Verteilung der im Klotz vorhandenen inneren Spannungen festgestellt.

Die Wertziffer der axialen Zugkräfte in der äusseren Baumzone (je nach Durchmesser-Kategorie) ist zwischen 46 und 52 kg/cm², die der axialen Druckkräfte in der Zentralzone zwischen 64 und 88 kg/cm² entspricht.

Desgleichen sind im Querschnitt Zug- und Druckkräfte vorhanden; deren Wertziffer die Bruchgrenze des Materials ist.

Bei der Fällung, wie auch Verschneiden der Buchenklötze, wird das im Stamm vorhandene innere Gleichgewicht gestört und die inneren, befreiten Spannungen offenbaren sich durch Reissen oder Deformierung des Materials.

Diese Deformierungen und Risse kommen während der ganzen Dauer der späteren Bearbeitung des Holzes zum Vorschein, manchmal sogar im Laufe der Verwendung der erzeugten Gegenstände.

Zwecks Beseitigung dieser Mängel wurde im Rahmen des Forstlichen Versuchsanstalt eine originelle Vorrichtung für automatisches Zusammen-drücken des Buchenschnittmaterials während des Trocknens ausgearbeitet. Zum Zusammendrücken des Materials wird das Eigengewicht desselben verwendet.

Durch das Trocknen des Buchenschnittmaterials in zusammengedrückten Zustände mit Hilfe der Vorrichtung, sind die durch Reißen und Deformierung verursachten Verluste um etwa 9% reduziert worden, wodurch circa 23 lei/m³ Trockenmaterial erspart wurden.

INTERNAL TENSIONS IN BEECHWOOD AND INDUSTRIAL METHODS OF REDUCING THEM

S u m m a r y

When processing beechwood there are important losses of material because of splitting and distortion.

As in our country we are processing great quantities of beechwood, this problem was studied in order to establish the causes of excessive splitting and distortion of the material and to find means of reducing them.

Experiments showed that internal tensions, occurred in the living (standing) tree, as a result of the biochemical processes of the forming and maturation of the tree cells as well as of the own weight of the trunks and crowns and other external mechanical stresses.

The size and distribution of the internal tensions in the log were established through measurements.

The value of axial efforts of stretching in the external zone of the log (depending on the thickness) varies between 46 and 52k gf/cm². The axial efforts of compression in the central zone varies between 64 and 88 kg/cm².

In cross sections, too, there are efforts of stretching and compression whose values come near the breaking point of the material.

When felling and sawing beech logs, the internal equilibrium in the wood is disturbed, the internal tensions released are shown by splittings and distortions of the material. These defects show during the subsequent working of the wood and sometimes also during the utilisation of the goods produced.

To do away with these drawbacks an original device was worked out at the Forest Research Institute to ensure automatic collecting and storing of beech timber during seasoning. To collect the material we resort to its own weight.

By drying pressed timber with this device, losses of material due to splitting and distortion have been reduced by about 9%, saving about 23 lei/m³ dried material.