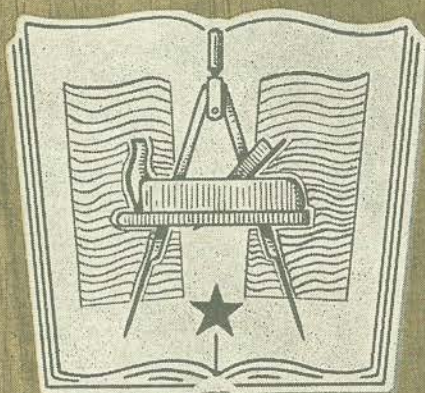


FAIPAR



FAIPAR

A Faipari Tudományos Egyesület mint
a MTESZ tagegyesületének lapja

Főszerkesztő:

RÓKA PÁL

Felelős szerkesztő:

JÁSZAI KÁROLY

Felelős kiadó:

SOLT SÁNDOR

Szerkesztő bizottság:

Barlai Ervin, Bozsó László,
Ezsiás Pálné, Juhász István,
Kardos László, Lázár László,
Lonkai János, Somogyi László,
Stróbl Kálmán, Szabó Dénes,
Szvetkó Nándor.

Előfizetési ára egy évre 48,— Ft.

Egy szám ára: 4,— Ft.

Megjelenik havonta

Szerkesztőség címe:

V., Szabadság tér 17. Tel.: 113-250, 113-888

TARTALOM

<i>Dalocsa Gábor</i> : A fa kötése a fafeldolgozásban ..	129
<i>Dessewffy Imre</i> : Fűrészüzemeink műszaki fejlesztése ..	142
<i>Burghardt László</i> : A nyersgyanta (terpentinbalzsam) feldolgozása ..	146
<i>Lele Dezső</i> : Egy éve üzemel a bútoripar első hidraulikus prése ..	151
<i>Burda Ferenc</i> : Parafafeldolgozás ..	156
Hogyan készülnek a Furnér és Lemez művek dolgozói, hogy az 1960. évre tervezett eredményeket ezévből elérjék ..	158
<i>Dr. Takáts Ferenc</i> : 75 éves a Faipari Technikum	159
Egyesületünk könyvtára ..	160

СОДЕРЖАНИЕ

Деревообрабатывающая промышленность № 6.	
<i>Далоча Габор</i> : Бандаж дерева при обработке дерева ..	129
<i>Дешиевфи Имре</i> : Техническое развитие наших лесопильных заводов ..	142
<i>Бергхарт Ласло</i> : Обработка сырой смолы (живицы) ..	146
<i>Леле Деже</i> : Уже год эксплуатируется первый гидравлический пресс в мебельной пр-сти	151
<i>Бурда Ференц</i> : Обработка прокового дерева ...	156
Как готовятся рабочие фанерного и листового завода на то, чтобы достичь в этом году результаты, запланированные на 1960 год ...	158
<i>Доктор Пакаши Ференц</i> : Деревообрабатывающему промышленному Техникуму 75 лет ...	159
Библиотека нашего общества ..	160

INHALT

<i>G. Dalocsa</i> : Verbindung des Holzes bei der Holzverarbeitung ..	129
<i>I. Dessewffy</i> : Technische Entwicklung unserer Sägewerke ..	142
<i>L. Burghardt</i> : Aufarbeitung des Rohharzes ..	146
<i>D. Lele</i> : Die erste hydraulische Presse der Möbelindustrie seit einem Jahre in Betrieb ..	151
<i>F. Burda</i> : Aufarbeitung von Kork ..	156
Vorbereitungen der Werkstätten der Furnir und Lemezwerke für die Erreichung der für 1960. gesetzten Ziele noch in diesem Jahre ..	158
<i>Dr. F. Takáts</i> : Die 75-Jahr alte Holzindustrie-Fachschule ..	159
Bibliothek unseres Vereins ..	160

A fa kötése a fafeldolgozásban

DALOCSA GÁBOR

a műszaki tudományok kandidátusa

Bevezetés

A fa mechanikai úton történő feldolgozása, a fából készült használati tárgyak és eszközök kialakítása, elválaszthatlanul összefügg a fának különböző módon és sokféle formában történő illesztésével, egyesítésével. A faanyagok egyesítésének megvalósítása tette lehetővé, hogy a fa mechanikai megmunkálásának különböző területein, a faanyagot nemcsak gazdaságosan és célszerűen, hanem jobb esztétikai hatással, összehasonlíthatatlanul magasabb minőségben és nem utolsó sorban ma már sok esetben viszonylag bonyolult szerkesztések útján a kívánt célra felhasználhassák.

Az illesztéseket — vagy szaknyelven *kötéseket* — hosszú évszázadok során a mindenkori igények és esztétikai követelmények alakították ki és számuk, valamint bonyolultságuk a famegmunkáló szerszámok fejlettségének következtében egyre növekedett.

Azt is megállapíthatjuk azonban, hogy amíg a kötések elkészítésének módja a famegmunkálás gépesítésének következtében ma már viszonylag a teljes mechanizáció útján halad, addig a kötésformák (típusok) csak kisebb mértékben — ezek is inkább a gépesítés hatására — változtak. Vagyis a fejlődést a fakötések területén is elsősorban a munkaszerszámok tökéletesedése és a széleskörű gépi megmunkálás alkalmazása váltotta ki.

Csak ha figyelembe vesszük azt a tényt, hogy a kötések kezdetleges formájával már az egyiptomi kor asztalosai is dolgoztak, így pl. ismerték a deszkák enyvezésével történő egyenesítésének változatát, valamint — bár nem megfelelő szilárdsággal — használták a csapolás kezdetleges formáját, akkor párhuzamot tudunk vonni nemcsak a kötések technikai elkészítésének fejlődéséről, hanem a különböző kötésformák szerepéről és változásáról is.

A kialakult kötésformák és azok méretei, a különböző korok és stílusok esztétikai követelmények és munkaeszközök kölcsönhatásának termékei, és elmondhatjuk, hogy napjainkig a kötések formakialakítására, azok szilárdsági és ismételt igénybevételre történő méretezésére tudományosan kidolgozott alapok alig állnak rendelkezésre (4, 5).

A fafeldolgozás jelenlegi színvonala egyre jobban és sürgetőbben veti fel a kérdést:

Milyen hatóerőkkel, milyen ébredő feszültségekkel, milyen deformációval és alakváltozásokkal, milyen megengedett szilárdsági értékekkel lehet és kell számolni a napjainkban egyre szélesebb területen alkalmazott fakötéseknél.

Ez a feladat azonban igen bonyolult és összetett, mert a fakötésekkel szemben sokrétű követelményt állít a felhasználás módja. Ilyen követelmények:

1. a fakötések megfelelő mechanikai szilárdsága,
2. a legkisebb munkaráfordítás és a legnagyobb fokú mechanizáció az elkészítésnél.
3. A fakötések megfelelő minősége az esztétikai követelmények figyelembe vételével.

Az a feladatunk tehát, hogy ezen a területen is szorosabbra fűzzük a tudomány és a gyakorlat kapcsolatát és megadjuk a lehető minden oldalra kiterjedő választ ezekre a kérdésekre. (A csapos kötések szilárdságára vonatkozó elméleti kérdések ismertetése a FAIPAR 1958. 7. számában található.)

A

A fakötések szilárdságát befolyásoló tényezők

A különböző fakötésekkel szemben igen sokrétű és sokoldalú követelményt támaszt a használat és igénybevétel módja. Ennek kielégítése érdekében fontos a felhasználandó anyag gondos ki-

választása és a kötések szakszerű elkészítése és egyesítése. Elmondhatjuk tehát, hogy szilárd és minden tekintetben kifogástalan fakötést csak több egymástól független tényező összeegyeztetése és e tényezők kölcsönhatásának eredményeként kapunk.

A különböző fakötések szilárdságát befolyásoló tényezők felosztását a mellékelt 1. ábra tartalmazza. A felosztás csak a fontosabb és a matematikai vagy egyéb skaláris mennyiségekkel kifejezhető és mérhető tényezőket vette figyelembe s ugyanakkor a nem mérhető tényezőket elhanyagolja.

A felosztásból látható, hogy a fakötések szilárdságára befolyást gyakorolnak.

1. Mindenekelőtt a fának mint szerkezeti anyagnak a fizikai és mechanikai — sőt kémiai — tulajdonságai.

2. A fakötés kialakítása, formája és méretei. (Melyik esetben milyen kötést használjunk. Esztétikai szempont.)

3. A kötések elkészítésénél alkalmazott pontosság. (Felületi megmunkálás, tűrés).

4. A fakötéssel készített tárgy használati igénybevétele. (A terhelés irányai: nyugvó, egyirányú- változó erőhatások.)

5. Az egyesítés során alkalmazott eljárás:

a) az enyv minősége,

b) az enyvezés minősége,

c) különböző szilárdító elemek közbeiktatása (ék, faszeg stb.)

6. A felhasználni kívánt fakötés szilárdsági és ismételt igénybevételre történő előzetes méretezése.

E tanulmány az elvégzett nagyszámú kísérletek alapján — nem a felsorolás sorrendjében — az egyes fontosabb tényezőknek a csapokötések szilárdságára gyakorolt befolyását ismerteti. A vizsgálatokat a legjellemzőbb fakötésekre — lapos (sliccelt) és köldökcsapos (tiplis) kötésekre végeztük.

B

A különböző tűrések nagyságának befolyása a csapokötések szilárdságára

A különböző tűrések befolyásának vizsgálatánál a feladat abban áll, hogy meghatározzuk a csapokötés szilárdságát függőségben:

a) a tűrések nagyságától,

b) a kötéstípustól,

c) a fafajtól,

d) az egységesítésre szánt faanyagok keresztmetszeti méreteitől, valamint a csap vastagságától.

A különböző tűrések és kötéstípusokhoz tartozó szilárdság megállapítására részletes metodikát dolgoztunk ki, melynél figyelembe vettük a már meglévő irodalmat (4, 5) és azok hiányosságát.

A metodikában 0,8 mm tűrésmezőt tételünk fel, szimmetrikusan elosztva, úgyhogy a névleges méreteken kívül — 0,4 mm térközzel és + 0,4 mm feszítéssel is végeztünk vizsgálatokat. A továbbiakban a térközt — a feszítést + jelöljük. Két kötéstípust — lapos (sliccelt) és köldökcsapos

kötést — vizsgáltunk. A kötések anyaga fenyő ($\gamma = 0,5 \text{ g/cm}^3$) nyír, ($\gamma = 0,64 \text{ g/cm}^3$) és tölgyfa ($\gamma = 0,72 \text{ g/cm}^3$) volt, a köldökcsapok minden esetben bükkfából ($\gamma = 0,66 \text{ g/cm}^3$) készültek.

A faanyagok nedvességtartalma (W) $8 \pm 2\%$ volt.

A csapvastagság névleges méretei 8, 12 és 18 mm voltak.

A kötések elkészítése az Iskolabútorgyár fa-megmunkáló gépein történt, 0,1 mm pontossággal. A megmunkálás során a fészkek készültek névleges méretben (alaplukrendszer) és a csapok vastagsága változott $\pm 0,4$ mm-rel. A kötések bőreennyvel enyvezték az általános enyvezési technológia szerint. Az enyvezés után 72 óra pihentetési időt tartottunk. Ily módon elkészítettünk lapos kötésekkel 45 csoportot — 675 darabot, míg köldökcsapos kötésekkel 42 csoportot — 640 darab próbatestet, melyek részletes méretmegoszlása az 1—6. táblázatból látható. A próbadarabok vizsgálatát a Faipari Kutató Intézet Amsler típusú 4 to szakítógépen végeztük. A szakító gép általános képe és a próbadarabok rögzítése a 2. ábrán látható.

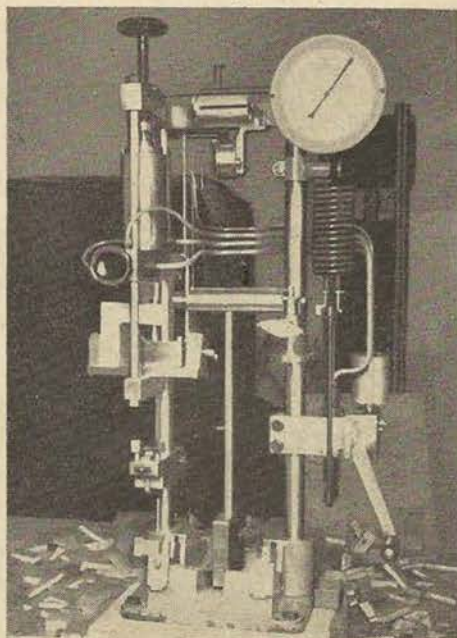
A csapokötések szilárdságának jellemzésére elfogadtuk azt a hajlító nyomatókat, amely szükséges ahhoz, hogy a csapot a fészkekből kiszakítsa vagy a csapokötést más módon széttroncsolja.

Szükségesnek látszik azonban megjegyezni, hogy a csapokötéseknek a hajlítónyomaték hatására bekövetkező széttroncsolása igen összetett jelenség, mely magában foglalja a következőket:

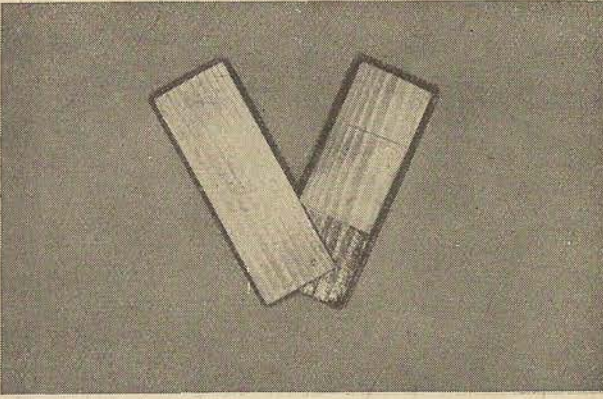
a) a roncsolás kezdete a szubmikroszkópikus határon következik be, ahol a sejtek elcsúszásával (elmozdulásával) magyarázható a törés jelensége;

b) a fa mint rugalmas — viszkózus — anyag a deformáció különböző formájával rendelkezik;

c) a csapokötések széttroncsolásának befolyása is különböző: a szakadás bekövetkezhet az



2. ábra. A szakító gép általános látképe



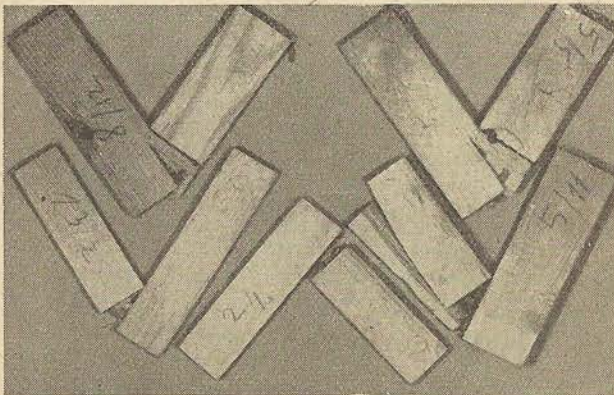
3. ábra. A törésre jellemző felület, térközzel készített csapos kötések

enyvezett felületek egymáson történő elcsúszása és a csapok nyíródása folytán, vagy együttesen.

Hajlításra történő igénybevétel esetén a roncsolás először a nyomásra igénybevett zónában lép fel. Itt a faanyag deformációja a kristallitok egymás mellett történő szükségszerű elmozdulására következik be, amelyet szabad szemmel nem láthatunk. De a végleges roncsolás a húzásra igénybevett zónában kezdődik és a végleges törés is itt következik be.

A külső terhelő erővel egyidőben a csapos kötésekre azonban még különböző tényezők hatnak, mint az atmoszféra befolyása az enyv-kötés szilárdságára és a faanyagra, a belső feszültség jelenléte a csapos kötésekben stb. Ezeknek a tényezőknek szerepe egyelőre nincs teljesen tisztázva, így egyenként értékelni őket igen nehéz és esetleg helytelen következtetésekre vezethet.

A külső terhelés hatására a csapos kötések szakadását mindig új felület képződése követi. Ez az új felület a törés jellegétől fogva lehet sima vagy szálkás. Ez esetben a kötésekben csak normális feszültségek (σ) hatnak. Ha a szakadás az enyv-réteg elcsúszásától következik be, úgy az ébredő csúszó feszültségek (τ_{xy}) a megengedettnél nagyobbak. Tiszta elcsúszás esetében a fafelületeken majdnem sima új felületet kapunk, azonban ilyen felület a szakítások során ritkán figyelhető meg, ha a csapok pontos technológiai utasítás szerint készültek. Ez arra a következtetésre ad lehetőséget,



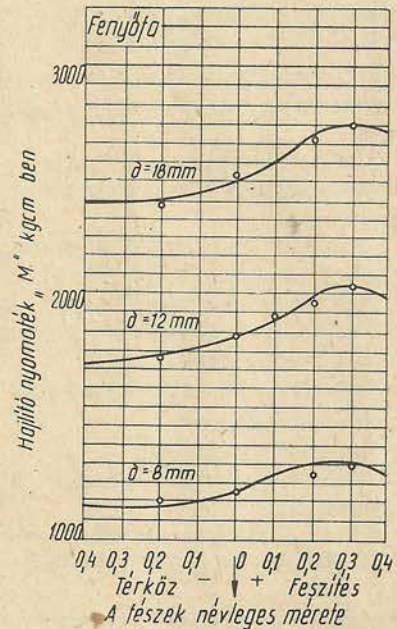
4. ábra. A törésre jellemző felületek különböző csapos kötések

hogy a törést mint a (σ) és (τ) együttes hatásaként kell vizsgálni.

A valóságban bekövetkező szakadást a következőképpen lehet jellemezni:

a) a szakadás az enyv-réteg határán következik be. E szakadás különösen jellemző a — 0,4 és — 0,2 mm térközzel elkészített kötésekre; ha azokat enyvezés utáni szorítás nélkül állították elő. A törés képe a 3. ábrán látható;

b) a szakadás a fa és az enyv-rétegben együttesen következik be. (Szakadás a fafelületen több mint 50%);



5. ábra. A hajlítónyomaték értékeinek változása a különböző törések függvényében (1. táblázat adatai alapján)

c) a szakadás az enyv-réteg és a fafelületen következik be (szakadás az enyv-rétegben több mint 50%). A szakadásoknak e típusa azokra a csapos kötésekre jellemző, amelyek + 0,2, + 0,3 mm feszítéssel vannak elkészítve és a szerelés után még szorítást is alkalmaztak;

d) a szakadás tisztán a fában következik be. Ilyen szakadás típusra jellemző, hogy vagy a csapok nyíródnak el, vagy a csapolt faanyag törik el különböző formában. A szakadásnak ez a típusa különösen gyakori az olyan kötésekben, amikor az enyvezett felület viszonylag nagy (nagyobb, mint 40 cm² és a csapvastagság (δ) és a csapolandó faanyag vastagságának (b) viszonya $\delta : b \leq 0,50$.

Ebben az esetben a fa ellenállása hasításra kisebb mint az enyvkötés fajlagos ellenállása, így a törés a faanyagban következik be.

A b), c), d) típusú szakadások képei a 4. ábrán láthatók.

A hajlítónyomatékok közép, továbbá minimum és maximum értékei a fenyőfából készített lapos kötés esetén az 1. táblázatból láthatók. Ugyancsak e táblázat tartalmazza a kísérletek kiértékelésénél kapott statisztikai jellemzőket is.

Az alapkísérletek lefolytatásához nyitott (slicelt) kötést és 12 mm csapvastagságot használtunk,

1. táblázat

A hajlító nyomatékok és a statisztikai jellemzők számszerű értékeinek táblázata a csapvastagság és a tűrések nagysága függvényében

Sorszám	Faanyaga	Csapvastagság mm-ben	Térköz + feszítés mm-ben	Hajlító nyomaték „M” Kgc-m-ben			Statisztikai jellemzők				Viszonyszám ha a maximális szil. hoz tartozó feszítés = 100%
				M. min.	M. közép	M. max.	$\pm \sigma$ Kgc-m-ben	$\pm m$ Kgc-m-ben	V %-ban	P %-ban	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1.	fe-nyő-fa	8	-0,2	1111	1183	1339	55	14,2	4,65	1,20	89,5
2.			±0,0	1150	1232	1319	53	13,7	4,30	1,10	93,0
3.			+0,2	1183	1298	1443	105	27,2	8,00	2,10	98,0
4.			+0,3	1267	1326	1443	60	15,5	4,50	1,16	100,0
1.		12	-0,4	1536	1782	1884	86	22,2	4,81	1,25	84,5
2.			-0,2	1650	1819	1920	72	18,6	3,95	1,02	86,0
3.			±0,0	1620	1919	2106	140	36,0	7,29	1,88	91,0
4.			+0,1	1830	1989	2196	119	30,6	6,30	1,53	94,0
5.		+0,2	1806	2045	2274	157	40,5	7,80	1,98	97,0	
6.		+0,3	1734	2117	2334	152	39,4	7,20	1,86	100,0	
7.		+0,4	1736	2040	2268	148	38,2	7,27	1,86	97,0	
1.		18	-0,2	2160	2484	2880	232	60,0	9,35	2,43	88,0
2.	±0,0		2160	2600	2940	236	61,0	9,10	2,35	92,0	
3.	+0,2		2400	2761	2940	146	37,6	5,25	1,36	98,0	
4.	+0,3		2280	2832	3300	286	74,0	10,1	2,60	100,0	

amikor az $\delta : b$ viszony = 0,50, az ellenőrző kísérletekhez pedig 8 és 18 mm csapokat ($\delta : b = 0,42$).

Az 1. táblázatból látható, hogy az alkalmazott térköz és feszítés nagysága kétségkívül befolyást gyakorol a csapokötések szilárdságára. A hajlító nyomatékok változásának jellege jól látható az 5. ábrán, mely az 1. táblázat adatai alapján készült.

Mint az 1. táblázatból látható 12 mm csap esetén a hajlító nyomaték középértéke - 0,4 mm térköznel 1782 kg/cm, s ha ugyanezt a csapot + 0,3 mm feszítéssel készítjük, ez az érték mint maximum, eléri a 2117 kg/cm-t.

Ahhoz, hogy összehasonlítsuk a különböző tűréssel elkészített csapok szilárdságának százalékos növekedését, a valószínűségszámítás alapján meg kell határozni az úgynevezett viszonyító koefficiens (Q), ami:

$$Q_{(+0,3-0,4)} = \frac{M_{k(0,3)} - M_{k(-0,4)}}{\sqrt{m_{(0,3)}^2 + m_{(-0,4)}^2}} = \frac{335}{\sqrt{9,4^2 + 22,32^2}} = 7,4$$

Mint látható, a Q viszonyító szám értéke $Q > 3$, ami azt jelenti, hogy a két különböző tűréssel elkészített csapok szilárdsági különbsége jelentős. Ezeket egymáshoz viszonyítva az alábbi százalékos értéket kapjuk:

$$\frac{M_{k(0,4)} - M_{k(-0,3)}}{M_{k(0,3)}} \cdot 100 = \frac{335 \cdot 100}{2117} = 15,7\%$$

Meg kell jegyezni, hogy a kötések - 0,4 mm és - 0,2 mm térközzel elkészítve szilárdságilag jelentősen nem különböznek egymástól.

Összehasonlítva ezt a változást, a viszonyító koefficiens értéke:

$$Q_{(-0,2-0,4)} = \frac{M_{k(-0,2)} - M_{k(-0,4)}}{\sqrt{m_{(-0,2)}^2 + m_{(-0,4)}^2}} = \frac{37}{\sqrt{18,6^2 + 22,2^2}} = 1,27$$

Vagyis $Q < 3$ ezért azt kapjuk, hogy a két kötésforma egyenértékű és 37 kg/cm hajlítónyomatékot az eltérések középértékének határértékén belül találunk. Így a - 0,2 és - 0,4 mm térközzel elkészített csapok egyenlő szilárdságúaknak minősíthetők.

A tűrési felületekre a lapos kötések esetén legtöbbször jellemző az enyv és fa együttes szakadása. Itt kell megjegyeznünk, hogy a térközzel elkészített csapokötések igen érzékenyek az atmoszférikus behatásokra.

Az 1. táblázatból ugyancsak látható, hogy a hajlító nyomatékok középértékei között a + 0,2 és + 0,3 mm feszítéssel készített csapok esetén nincs nagy különbség.

Ebben az esetben:

$$Q_{(0,3, 0,2)} = \frac{M_{k(0,3)} - M_{k(0,2)}}{\sqrt{m_{(0,3)}^2 + m_{(0,2)}^2}} = \frac{72}{\sqrt{39,4^2 + 40,5^2}} = 1,26$$

2. táblázat

A hajlító nyomatékok és a statisztikai jellemzők számszerű értékeinek táblázata a csapvastagság és a tűrések nagysága függvényében

Sorszám	Faanyag	Csapvastagság mm-ben	Térköz + felszítés mm-ben	Hajlító nyomaték „M” kgcm-ben			Statisztikai jellemzők				Viszonyszám ha a max. más szilárds.hoz tart. felszítés = 100%
				M. min.	M. közép	M. max.	$\pm \sigma$ kgcm-ben	$\pm m$ kgcm-ben	V %-ban	p %-ban	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1.	nyírfa	8	-0,2	1332	1567	1846	174	45,0	11,00	2,86	78,0
2.			±0,0	1339	1717	2067	247	64,00	14,40	3,72	86,0
3.			+0,2	1755	1945	2112	109	28,2	5,60	1,44	97,5
4.			+0,3	1768	2004	2242	143	37,0	7,10	1,85	100,0
1.		12	-0,4	2040	2376	2580	148	38,2	6,45	1,61	79,0
2.			-0,2	2222	2464	2640	130	33,5	5,25	1,36	82,5
3.			±0,0	2100	2648	3060	273	70,3	10,30	2,67	88,0
4.			+0,1	2220	2804	3300	266	69,0	9,50	2,46	94,0
5.		+0,2	2640	2890	3070	110	28,5	3,70	0,98	9,7	
6.		+0,3	2400	2988	3310	214	55,0	7,20	1,84	100,0	
7.		+0,4	2580	2860	3300	250	64,7	8,70	2,25	95,5	
1.		18	-0,2	2640	3540	4200	435	112,0	12,30	3,16	87,5
2.			±0,0	3000	3716	4440	413	106,0	11,10	2,85	92,4
3.			+0,2	3480	3950	4260	194	50,1	4,90	1,27	98,5
4.			+0,3	3240	4023	5340	610	158,0	15,06	3,91	100,0

3. táblázat

A hajlító nyomatékok és a statisztikai jellemzők számszerű értékeinek táblázata a csapvastagság és a tűrések nagysága függvényében

Sorszám	Faanyag	Csapvastagság mm-ben	Térköz + felszítés mm-ben	Hajlító nyomaték „M” kgcm-ben			Statisztikai jellemzők				Viszonyszám ha a max. más szilárds.hoz tart. felszítés = 100%
				M. min.	M. közép	M. max.	$\pm \sigma$ kgcm-ben	$\pm m$ kgcm-ben	V %-ban	p %-ban	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1.	tölgyfa	8	-0,2	1475	1847	2080	199	51,3	10,08	2,76	87,5
2.			±0,0	1735	1952	2151	113	29,2	5,80	1,50	92,5
3.			+0,2	1956	2102	2255	99	25,6	4,75	1,22	99,5
4.			+0,3	1800	2110	2314	179	45,5	8,50	2,18	100,0
1.		12	-0,4	1860	2604	3060	433	112,0	16,60	4,30	81,0
2.			-0,2	2220	2708	3240	285	73,5	10,50	2,71	84,0
3.			±0,0	2400	2750	3300	171	70,0	9,90	2,55	85,0
4.			+0,1	2520	2862	3360	254	65,2	9,00	2,28	89,0
5.		+0,2	2580	3132	3600	286	74,0	9,20	2,35	97,0	
6.		+0,3	2760	3242	3600	292	75,5	9,05	2,32	100,0	
7.		+0,4	2340	2920	3380	289	74,5	9,90	2,55	91,0	
1.		18	-0,2	3000	3748	4500	449	116,0	12,00	3,10	87,0
2.			±0,0	3060	3844	4680	444	114,0	11,60	2,96	89,5
3.			+0,2	3660	4236	4560	381	100,0	9,05	2,36	98,0
4.			+0,3	3180	4308	5160	652	168,0	15,20	3,92	100,0

Tekintettel arra, hogy $Q < 3$, azt lehet mondani, hogy a csapok + 0,2 és + 0,3 mm feszítéssel egyenlő szilárdságúak.

E tényekből kiindulva azt a megállapítást tehetjük, hogy a maximális szilárdságot a + 0,3 mm feszítéssel elkészített csapos kötés biztosítja, azonban a + 0,2 mm feszítéssel készített lényegesen nem különbözik az előbbitől. A hajlító nyomatékok változásának mértéke az 5. ábrán látható.

Egyidőben készítettünk nyír- és tölgyfából azonos méretű próbatesteket és hasonló vizsgálatnak vetettük alá. A kapott eredmények a 2. és 3. táblázatokban és a 6. és 7. ábrákon láthatók. Eszerint a tűrésnagyság befolyásának jellege ugyanaz, mint a fenyőfából készített csapok esetében. A különbség csupán a hajlító nyomatékok értékének nagyságában jelentkezik.

A hajlítónyomatékok változásának nagyságát százalékban kifejezve, ha a 0,3 mm feszítésre kapott értékeket 100%-nak tekintjük, a 8. ábra szemlélteti.

A 8. ábrából látható, hogy a - 0,4 mm térközrel készített kötések az összes vizsgált fafajnál mintegy 15–20%-kal — az ugyancsak névleges mérettel — készített kötések 10%-kal gyengébbek, mint a 0,3 mm feszítéssel elkészítettek.

Ugyancsak látható, hogy a + 0,2 és + 0,3 mm feszítéssel készített kötések szilárdsági szempontból lényegesen nem különböznek egymástól.

Az a tény, hogy a feszítéssel elkészített csapok nagyobb szilárdságúak, az alábbiakkal magyarázható:

a) Szereléskor a feszítéssel elkészített csapok érintkező felületei szorosabban illeszkednek egymáshoz és ezáltal az enyvvastagság csökken. Az enyvvastagság csökkenésével egyidejűleg nő a valószínűsége annak, hogy:

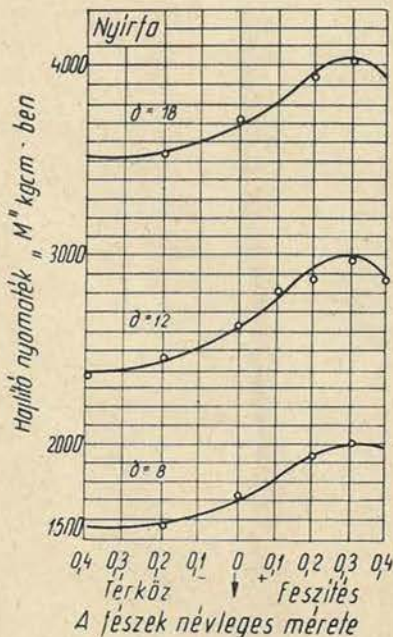
1. kevesebb hiba van az enyvrétegben,

2. a réteg ellenállása növekszik a deformációval szemben,

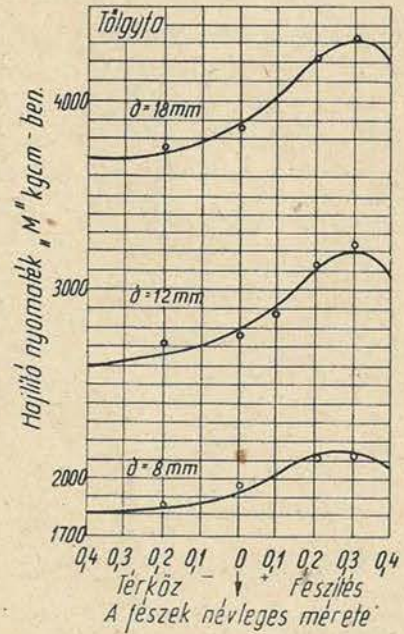
3. lényegesen csökkennek az aszás és dagadás hatására ébredő belső feszültségek az enyvrétegben, amely mint ismeretes, az enyvvastagság függvénye.

4. minél vékonyabb az enyvréteg, annál nehezebben jön létre az elcsúszás az egyes molekulák között.

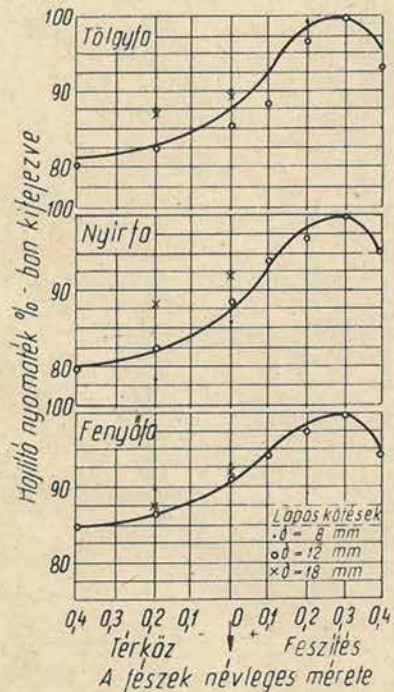
b) Ugyancsak feltételezhető, hogy az ébredő feszültségek a feszítés hatására előnyösen befolyá-



6. ábra. A hajlítónyomaték értékének változása a különböző tűrések függvényében (2. táblázat adatai alapján)



7. ábra. A hajlítónyomaték értékének változása a különböző tűrések függvényében (3. táblázat adatai alapján)



8. ábra. A hajlítónyomaték százalékban kifejezett értékének változása a különböző tűrések függvényében (1–3. táblázatok függőleges 12. oszlopának adatai alapján)

A hajlító nyomaték és statisztikai jellemzők számszerű értékeinek táblázata a csapátmérő és a tűrések nagysága függvényében. (Köldökesapos kötések.)

Sorszám	Faanyag	Csap- átmérő mm-ben	Térköz + feszítés mm-ben	Hajlító nyomaték „M” kgcm-ben			Statisztika jellemzők				Viszonyszám	
				M. min.	M. közép	M. max.	$\pm \sigma$ kgcm-ben	$\pm m$ kgcm-ben	v %-ban	p %-ban	ha a max. szil.-hoz tart. fesz. = 100%	ha a lapos kötés = 100%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Tölgyfa	8	-0,2	832	943	1092	68	17,6	7,20	1,86	81,5	51,0
2.			±0,0	812	971	1111	85	22,0	8,70	2,25	84,0	49,5
3.			+0,2	994	1143	1261	84	21,6	7,40	1,90	100,0	54,5
4.			+0,3	864	1055	1222	115	29,7	10,90	2,82	91,5	50,0
1.		12	-0,4	1536	1782	1908	89	23,0	5,00	1,22	77,0	68,5
2.			-0,2	1692	1860	2028	90	23,2	4,85	1,25	80,5	69,0
3.			±0,0	1836	2014	2190	113	29,2	5,61	1,45	87,0	73,0
4.			+0,1	1920	2155	2340	145	37,5	6,72	1,74	94,5	75,0
5.		18	+0,2	2238	2313	2370	52	13,4	2,25	0,58	100,0	74,0
6.			+0,3	1968	2133	2256	103	26,6	4,85	1,25	92,5	66,0
7.			+0,4	1824	1980	2142	101	26,1	5,10	1,32	86,0	68,0
1.			-0,2	4020	4284	4500	170	44,0	3,97	1,03	88,5	114,0
2.	±0,0	4200	4501	4760	185	47,8	4,10	1,06	93,0	117,0		
3.	+0,2	4560	4840	5220	165	42,5	3,41	0,88	100,0	113,5		
4.	+0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

solják a csapokötések ellenállását a külső terheléssel szemben. Hasonló esetek a technikában gyakran megfigyelhetők.

Az általunk végzett kísérletek, amelyek metodikailag lényegesen különböznek az eddigi irodalomból ismertektől (4, 5) szintén hasonló jellegű görbéket eredményeztek, de a hajlítónyomatékok nagysága mintegy 20%-kal kisebbnek mutatkozott.

Hasonló kísérletsorozatot végeztünk a köldökesapos kötésekre is, a tűrések változását befolyásoló körülmények megállapítása érdekében. A tűrésmező, valamint a térköz és a feszítés mértéke, továbbá a ($d : b$) viszony megegyezett a lapos kötéseknel alkalmazottal. A csapok közötti távolság (c) az irodalmi adatok alapján $C = 2d$, míg az egyesítő darabok felső széle és a csap közötti távolság $0,5d$ volt. A csap teljes hossza a rostokra mérőleges $0,75a$ a rostokkal párhuzamosan $0,65a$ volt, ahol a a kötési darabok szélességi mérete. A próbatetek szintén hajlításra voltak igénybe véve.

Eltérés a laposkötések jellemzőitől a köldökesapos kötéseknel, csak a következő tényezőkben volt:

- hajlító nyomaték nagysága,
- a kötés törésének képe.

A külső terheléssel szemben a köldökesapos kötések esetében az alsó csap nyomásra, a felső csap pedig húzásra van igénybevéve, s ugyanakkor az enyvrétegben nyíró feszültségek ébrednek. A tö-

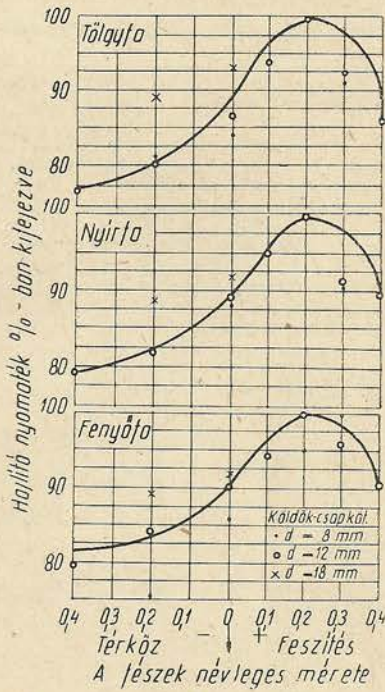
rés legtöbb esetben először a nyomott zónában kezdődik, majd a csapolandó darabok hasításával vagy a húzásra igénybevett felsőcsap szakadásával folytatódik. Ilyen törések csak a 12 mm vagy annál nagyobb átmérővel készített csapokban voltak megfigyelhetők. A 8 mm átmérővel készített csapok esetén először a felső húzásra igénybevett csap törik el, majd ezután további terhelés nélkül az alsócsap is eltörik.

A hajlító nyomatékok és a statisztikai jellemzők számszerű értékei a köldökesapos kötésekre a 4—6. táblázatokból, valamint e táblázatok alapján összeállított 9—12. ábrákból (diagramokból) láthatók.

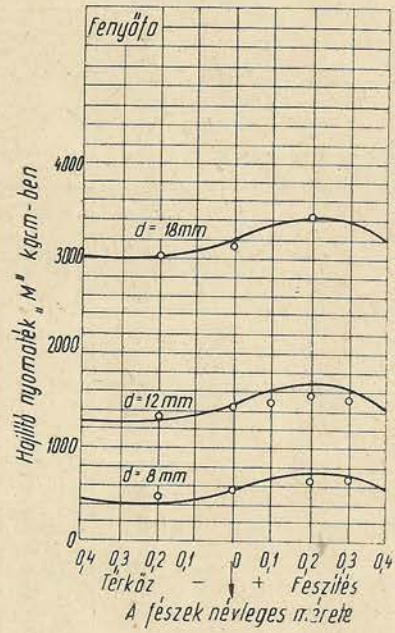
Az adatokból látható, hogy a tűrések nagyságának mértéke jelentős befolyással bír a köldökesapos kötések szilárdságára, és pedig

- a feszítés nagyságának emelésével +0,2 mm-ig a csapok szilárdsága növekszik,
- a feszítés +0,2 mm értékénél a kötés maximális szilárdságot ér el, s ettől kezdve a feszítés növelésével a szilárdság csökken. A feszítés további növelésével az összekötendő darabokban szálirányú repedések keletkeztek.

A kísérletek eredménye alapján megállapítható volt, hogy a +0,3 mm feszítéssel készített csapok esetében az illesztett darabok 30—40%-a míg +0,4 mm feszítéssel mind a 100%-a repedt volt. Ugyancsak meg kell jegyezni, hogy +0,3 mm feszítéskor a csapok enyvezése utáni 72 órás pihen-



9. ábra. A hajlítónyomaték értékének változása a különböző tűrések függvényében (4. táblázat adatai alapján)



11. ábra. A hajlítónyomaték értékének változása a különböző tűrések függvényében (6. táblázat adatai alapján)

tetés után mind a 100% repedt volt, amely jelenség a dagadás okozta belső feszültségek jelenlétére mutat.

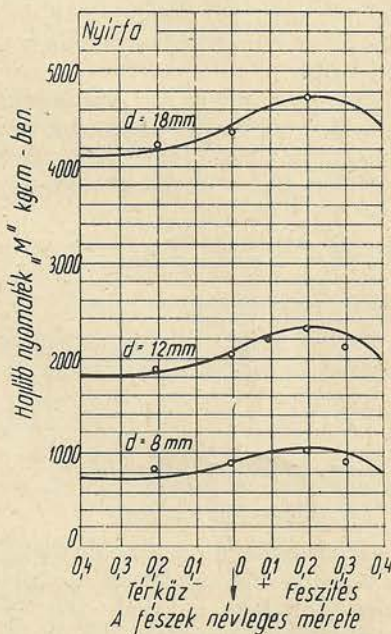
A kapott eredményekből az alábbi megállapításokat tehetjük :

a) Maximális szilárdságot köldökcsapos kötések esetén függetlenül a csapátmérettől és a fafajtól + 0,2 mm-es feszítés alkalmazásával kapjuk ;

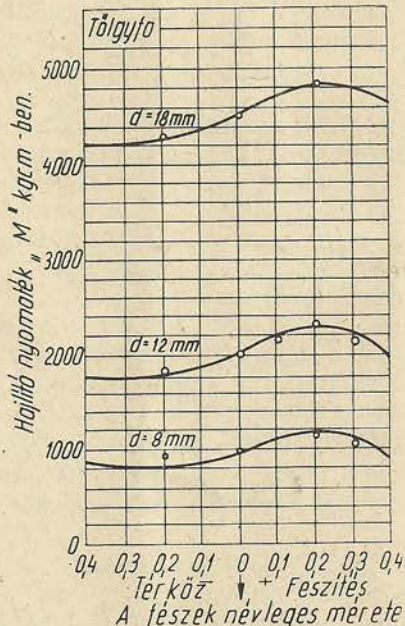
b) A köldökcsapos kötés névleges mérettel elkészítve 10%-kal, - 0,2 és - 0,4 mm térközzel 20—25%-kal gyengébb, mint + 0,2 mm feszítéssel elkészítve.

c) Amint ez a nagyszámú kísérletekből látható, a kapott eredmények nem esnek egybe a GOCT 6449—53 „Tűrések és illesztések a faiparban” szabvány adataival. Tekintettel arra, hogy tűrések és illesztések a faiparban jelenleg érvényben lévő szabvány nincs, vizsgálatainkat fenti szovjet szabvány alapján végeztük.

Az említett szabvány szerint a ($\partial\pi_1$) illesztés nem teszi lehetővé olyan maximális feszítés biztosítását, amely megegyezne az optimális szilárdság értékeire kapott számszerű értékekkel. Meg kell



10. ábra. A hajlítónyomaték értékének változása a különböző tűrések függvényében (5. táblázat adatai alapján)



12. ábra. A hajlítónyomaték százalékosan kifejezett értékének változása a különböző tűrések függvényében (4—6. táblázatok függőleges 14. oszlopának adatai alapján)

azonban jegyezni, hogy a fafeldolgozó iparban nem szükséges megkövetelni a fenti szabványban előírt I. osztályú pontosságot.

A legkisebb térköz és a legnagyobb feszítés értékeit a II. osztályú pontossága szerint kifejezhetjük a következő jelölésekkel:

$$F_{\max} = -(\delta_{\max}^f - \delta_{\max}^{cs})$$

$$T_{\max} = (\delta_{\max}^f - \delta_{\min}^{cs})$$

A tűrések legkisebb és legnagyobb értékeit figyelembevételével előbbi összefüggések kifejezése a következő lesz:

$$F_{\max} = O\delta_{felső}^{cs} - O\delta_{alsó}^f$$

$$T_{\max} = O\delta_{felső}^f - O\delta_{alsó}^{cs}$$

Tekintettel arra, hogy a fészkek és csapok méreteltérései megoszlásának gyakoriságát valószínűségi számításokkal a normális elosztások törvényszerűségei alapján számíthatjuk, továbbá, hogy a kapott méretek jelentős mennyisége egybeesik a fészkekre és csapokra előírt tűrések és illesztések középértékeivel, úgy azt kapjuk:

$$F_{\text{közép}} = \frac{O\delta_{felső}^{cs} + O\delta_{alsó}^f}{2}$$

$$T_{\text{közép}} = \frac{O\delta_{felső}^f - O\delta_{alsó}^{cs}}{2}$$

Innen kifejezve a valószínűleg leggyakoribb feszítés nagyságának értékét ($\Delta\delta$) kapjuk:

$$\Delta\delta = F_{\text{közép}} - T_{\text{közép}}$$

Ha meg akarjuk kapni a csapok és fészkek valószínűleg leggyakoribb elosztása együttes közeptértékét, úgy azt kifejezhetjük

$$K = \frac{F_{\max}}{2}$$

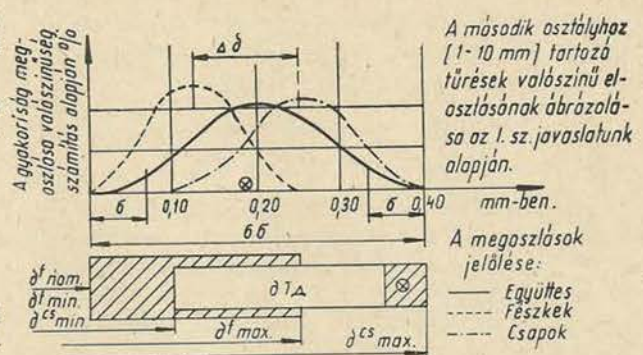
Ezekből az összefüggésekből kiindulva határozzuk meg a csapok és fészkek tűrése és illesztése valószínű elosztását a GOCT 6449—53 szabvány alapján.

A GOCT 6449—53 szerint 1—10 mm-ig terjedő névleges méretekre a fészkek névleges méretéből való eltérés (∂A) megengedett értéke 0—0,25 mm, ami azt jelenti, hogy a fészkek méretei eltérhetnek a névleges mérettől, amely esetben ez egybeesik a legkisebb mérettel (min) egyirányban növekedve 0,25 mm. A csap mérete ugyanakkor, szoros illesztést (∂T) figyelembevételével, 0,10—0,35 mm-ig változhat. Vagyis névleges méretként 8 mm-t feltételezve a fészkek mérete lehet 8,00—8,025 mm, a csapoké pedig 8,10—8,35 mm. Grafikusan ábrázolva ez a megoszlás általános esetre a GOCT szerint a 13. ábrán látható.

Ezek szerint az adatok szerint:

$$F_{\max} = O\delta_{felső}^{cs} - O\delta_{alsó}^f = 0,35 - 0 = 0,35 \text{ mm}$$

$$T_{\max} = O\delta_{felső}^f - O\delta_{alsó}^{cs} = 0,25 - 0,10 = 0,15 \text{ mm}$$



13. ábra. A tűrések valószínű eloszlása a GOCT 6449-53. alapján

A középértékek:

$$F_{\text{közép}} = \frac{O\delta_{felső}^{cs} + O\delta_{alsó}^f}{2} = \frac{0,35 + 0,10}{2} = 0,225 \text{ mm}$$

$$T_{\text{közép}} = \frac{O\delta_{felső}^f - O\delta_{alsó}^{cs}}{2} = \frac{0,25 - 0}{2} = 0,125 \text{ mm}$$

Innen a valószínűleg leggyakoribb feszítés nagysága ($\Delta\delta$):

$$\Delta\delta = F_{\text{közép}} - T_{\text{közép}} = 0,225 - 0,125 = 0,10 \text{ mm.}$$

Mint látható a valószínű leggyakoribb feszítés értéke 0,10 mm körül helyezkedik el. Azonban a mi kísérleteink alapján olyan következtetésre jutottunk, hogy a csapos kötéseknel a legnagyobb szilárdsági értéket — függetlenül a fafajtától és a csap vastagság névleges méreteitől 8—18 mm-ig, 0,2 és 0,3 mm-es nagyságú feszítés biztosít. Következésképpen szükségesnek látszik a fent idézett szabvány értékeinek olyan irányú módosítása, hogy az a lehető maximális szilárdságot biztosítsa a csapos kötések esetében.

Ebből a célból és abból az alapvető feltételből indulunk ki, hogy a gyártás során a csapok és fészkek elkészítése mindig egy bizonyos széria mennyiségben történik, és így az egyes darabok méretének elosztását a normális valószínűség törvényszerűségei alapján számíthatjuk.

A normális eloszlás általánosan ismert függvénye a következő:

$$\Phi(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$$

ahol x a középértéktől való eltérés, σ az alapeltérés értéke.

E törvény szerint valamilyen statisztikai sokaságnak eloszlása (x) úgy jellemezhető, hogy az nagyságrendileg a $-x$ -tól a $+x$ -ig terjedő határok között helyezkedik el. Egységekben kifejezve ezt az elhelyezkedést a következő összefüggést kapjuk:

$$P(-x < x - \bar{x} < +x) = \Phi(x)$$

A fenti függvény megoldása után összehason-

lító integrál táblázatok segítségével az x statisztikai értékek kifejezhetők még a következőképpen :

$$P(-\sigma x - \bar{x} < +\sigma) = 0,683$$

$$P(-2\sigma < \bar{x} - x < +2\sigma) = 0,954$$

$$P(-3\sigma < \bar{x} - x < +3) = 0,997.$$

Felhasználva a fenti megállapításokat és az ismert eloszlási törvényszerűségeket megállapíthatjuk, hogy az elkészítés során a fészkek és csapok méreteinek legtöbbször a $\pm 2\sigma$ határértékek között helyezkedik el, vagyis 100 db csap és fészkek elkészítése során 95,4 db az $\bar{x} \pm 2\sigma$ méretek határértékei közé esik.

Ha ezek után meg akarjuk állapítani a csapok és fészkek valószínű elosztás görbéjét, azt kapjuk, hogy azok együttes középértéke a fenti szabvány alapján

$$K = \frac{F_{\max}}{2} = \frac{0,35}{2} = 0,175 \text{ mm}$$

Az elosztás nagyságának értéke pedig :

$$F_{\max} - 2\sigma = 0,35 - 2\sigma = 0,233 \text{ mm}$$

vagyis a feszítés nagysága a legtöbb esetben 0,1 mm, de a normális elosztás eseteiben eléri a 0,233 mm, értéket is, és csak ≈ 6 db csapokötés ad még ennél nagyobb feszítést.

Annak érdekében, hogy a GOCT által előírt tűrés értéke minél jobban visszatükrözze és biztosítsa a csapokötések maximális szilárdságát, kétirányú lehetőséget javasolunk :

- I. a csapok tűrésmezőjének kiszélesítését,
- II. csökkenteni kell a legnagyobb térköz-értéket.

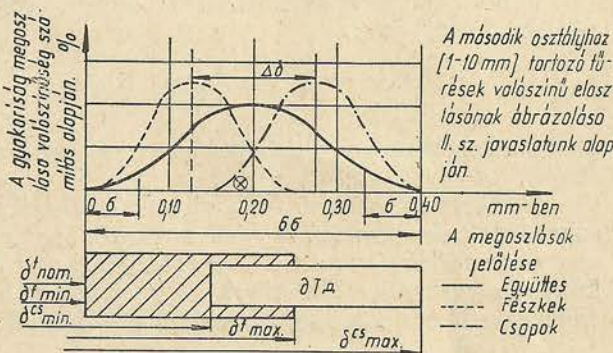
Nézzük meg az első javaslatot, amikor is a csapok tűrésmezőjét kiszélesítjük. A javaslat grafikus ábrázolása a 14. ábrán látható.

Ebben az esetben, mint ez az ábrából is látható, a szabvány által előírt tűrésmezőt a csapokra vonatkozólag 0,05 mm-rel növeljük, s ezáltal a legnagyobb feszítés értéke :

$$F_{\max} = O\delta_{\text{felső}}^{cs} - O\delta_{\text{alsó}}^f = 0,40 - 0 = 0,40 \text{ mm}$$

Ez esetben a legnagyobb térköz (T_{\max}) értéke nem változik. A feszítés középértéke :

$$F_{\text{közép}} = \frac{O\delta_{\text{felső}}^{cs} + O\delta_{\text{alsó}}^{cs}}{2} = \frac{0,40 + 0,10}{2} = 0,25 \text{ m}$$



14. ábra. A tűrés értékek valószínű eloszlása a csap tűrésmezőjének kiszélesítése után

A valószínűleg leggyakoribb feszítés értékének nagysága

$$\Delta\delta = F_{\text{közép}} - T_{\text{közép}} = 0,250 - 0,125 = 0,125 \text{ mm.}$$

Látható, hogy ez esetben a feszítés valószínűleg leggyakoribb középértéke a GOCT-hoz viszonyítva 0,025 mm-rel növekszik. A csapok és fészkek valószínűleg leggyakoribb együttes eloszlásának középértéke :

$$K = \frac{F_{\max}}{2} = \frac{0,40}{2} = 0,20 \text{ mm}$$

Az elosztás felsőértéke pedig :

$$F_{\max} - 2\sigma = 0,40 - 2\sigma = 0,25 \text{ mm}$$

Látható, hogy a legnagyobb feszítés nagysága eléri a +0,25 mm-t. E javaslatnak a következő előnyei vannak :

1. A csap-tűrés mezejének szélesítése lehetőséget ad arra, hogy kisebb ráfordítással tudjuk elkészíteni a csapot.
2. Szorosabb illesztést, vagyis nagyobb szilárdságú kötést biztosít.
3. A kapott tűrés értékek jobban tükrözik a megmunkáló gépeken elérhető pontosság $\pm 0,2$ mm értéket.

Áttérve a kettes számú javaslat vizsgálatára, e célból felhasználjuk a 15. ábrát.

Ez esetben a valószínű legnagyobb térköz mértékét csökkentjük úgy, hogy a csap tűrésmezőjének nagyságát változatlanul pozitív irányban eltoljuk.

Ekkor a feszítés középértékére a következő értéket kapjuk :

$$F_{\text{közép}} = \frac{O\delta_{\text{felső}}^{cs} + O\delta_{\text{alsó}}^{cs}}{2} = \frac{0,40 + 0,15}{2} = 0,275 \text{ mm}$$

a ($\Delta\delta$) kifejezve :

$$\Delta\delta = F_{\text{közép}} - T_{\text{közép}} = 0,275 - 0,125 = 0,15 \text{ mm.}$$

Ez a javaslat biztosítja a csapokötéseknél a feszítés 0 — 0,30 mm-es értéket és 100 db csapokötés közül csak ≈ 6 db található, amely 0,3 mm feszítésnél többel rendelkezik, vagyis esetleges repedést eredményez.

A fentieket összefoglalva azt a megállapítást tehetjük, hogy a kötések maximális szilárdságának biztosítása érdekében a fészkekre és csapokra a fenti szabvány alkalmazását megfontolás tárgyává kell tenni és e tekintetben esetleges módosításokat kell végrehajtani.

Összefoglalás

Az előzőekben ismertetett kísérletsorozatokról az alábbi következtetések vonhatók le :

1. A csapokötés szilárdságát elsősorban az enyv és az enyvezés minősége szabja meg. A csapokötés csak addig áll ellen a külső terhelésnek,

amíg az enyvkötés rugalmassága meg nem szűnik. Legnagyobb figyelmet ezért elsősorban az enyvé és az enyvezés minőségére kell fordítani.

2. Az alkalmazott feszítés mértéke befolyásolja a csapokötések szilárdságát.

3. A maximális szilárdságot biztosító feszítés nagysága jól megegyezik az elméletileg számított optimális feszítés nagyságával.

4. Függetlenül a fafajtól és csapvastagságtól maximális szilárdságot biztosít az a lapos (slicelt) kötés, amely a csapvastagságban + 0,3 mm feszítéssel készült.

5. Lapos kötések névleges mérettel elkészítve 10%-kal, — 0,4 mm térközzel készítve 15—20%-kal gyengébbek, mint a + 0,3 mm feszítéssel elkészített kötések.

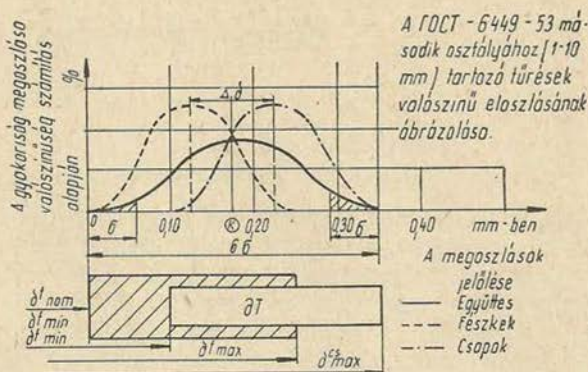
6. Lapos kötések esetén 0,4 mm feszítés már jelentős, a kötések 30—40%-nál repedést idéz elő a fa szálirányában, s ezen kívül mintegy 5—10%-kal csökken a kötés szilárdsága is.

7. Függetlenül a fafajtól és a csap átmérőtől maximális szilárdságot biztosít az a köldökcsapos kötés, mely csapátmérőben + 0,2 mm feszítéssel készült.

8. Köldökcsapos kötések névleges mérettel elkészítve 10%-kal — 0,2—0,4 mm térközzel pedig 20—25%-kal gyengébbek, mint a + 0,2 mm feszítéssel elkészített kötések.

9. A köldökcsapos kötések + 0,3 mm feszítéssel elkészítve 72 órai pihenési idő után szálirányban úgyszólván kivétel nélkül repedéseket okoznak. Ez az enyvezéskor fellépő dagadás okozta belső feszültségekkel magyarázható, melyek jelenlétét és befolyását már korábban (1, 2) kimutattuk.

10. Jelen tanulmány alapot ad a fafeldolgozó



15. ábra. A tűrések valószínű eloszlása térköz csökkentés esetén

iparban kidolgozandó tűrések és illesztések olyan irányú szabályozására, amely a maximális szilárdságot biztosítja.

Befejezésül mindazoknak, akik valamit is közreműködtek e nagymennyiségű kísérlet megvalósításában, szerző ezúton is köszönetét fejezi ki.

IRODALOM

- (1) Dalocsa Gábor : A különböző csapos kötések szilárdsági vizsgálata. Kandidátusi disszertáció 1958. (oroszul).
- (2) Dalocsa Gábor : A csapos kötésekben ébredő feszültségekről. FAIPAR 1958. 7—8. szám.
- (3) *ГОСТ 6449-53*. „Tűrések és illesztések a fafeldolgozó iparban” (oroszul).
- (4) *Ильинский С. А.* : A fakötések tűrései az épület és bútorsztalos iparban (folyóirat „Fa mechanikai megmunkálása” 1936. 3. szám.) (oroszul).
- (5) *Михайлов В. Н.* : A bútortipari termékek gépi úton történő előállítására. Moszkva, 1951. (oroszul).

NEM CSAK

új magyar- és idegennyelvű

HANEM

antikvár szakkönyveket

IS

vásárolhat és eladhat a

**MŰSZAKI
KÖNYVESBOLT
ANTIKVÁRIUM-ban**

**BUDAPEST,
VII., Lenin körút 7. sz.
Telefon: 221-082.**

Fűrészüzemeink műszaki fejlesztése

DESSEWFY IMRE

Termelési kapacitás és a rekonstrukció gazdaságossága

A hazai erdőgazdaságokban termelésre kerülő fűrészrönköt, valamint az importból származó fenyő fűrészrönköt, az Orsz. Erdészeti Főigazgatóság irányítása alá tartozó 17 fűrészüzem dolgozza fel. Ennek a kb. évi félmillió m³-t kitevő mennyiségnek jelentős mennyiségi változására az elkövetkezendő 15 év alatt számítani nem kell, nem lesz lényeges változás a lombosfa-, fenyőfa-arányban sem, csupán a lombosfánál fajaj megoszlás tekintetében várható eltolódás a cser felé a tölgy és főként a bükk rovására. Mivel tehát kapacitásnövelést nem kell végrehajtani, önként következik a feladat, hogy fűrészüzemeinket az elkövetkező időben oly módon kell hasonló kapacitású üzemekké átépíteni, hogy azok a korszerű feldolgozást biztosítsák, tehát a technológiai folyamat során az értékes faanyag maximális megóvása és ezzel együtt a legnagyobb érték termelése legyen elérhető, valamint az anyagmozgatás jelenleg nehéz fizikai munkája a lehető legnagyobb mértékben csökkenthető legyen. Ki kell emelni, hogy a fűrészüzemek rekonstrukciós tervezésénél a meglévő üzemek telepítését a hely megválasztásánál nem kell feltétlenül figyelembe venni, ha a gazdaságosság nagyobb feldolgozó egységnek telepítését, vagy másról való felépítést tesz indokoltá. Ugyanis kevés kivétellel jelenlegi fűrészüzemeink alkalmatlannak a korszerű termelésre. Csak a dolgozók áldozatkész, jó munkájának s a vezetők nap mint nap új nehézségekkel megküzdő erőfeszítéseinek köszönhető a fokozott feladatok megoldása. A fűrészüzemek rekonstrukcióját emiatt tehát gazdaságosságukra való tekintet nélkül is feltétlenül, sürgősen végre kellene hajtani. Mivel azonban a népgazdaság pénzügyi eszközeit minél gyümölcsözőbben kell felhasználni, jelenlegi üzemekhez képest az új üzemekben három szempontból lényeges előhaladást kell elérni a gazdaságosság biztosítása érdekében:

a) biztosítani kell a faanyag feldolgozása és tárolása során a maximális anyagmegóvást;

b) lehetővé kell tenni mind a fűrészrönk, mind a keretfűrész után lekerülő, nyers szelvények gondos és alapos osztályozását annak érdekében, hogy a maximális értékkihozatal biztosítható legyen;

c) a kevésbé munkaigényes, jelentősebb távolságra való anyagmozgatás szempontjából gépesített, folyamatos termelést kell lehetővé tenni.

Az előbbi célok biztosításának módját a fűrészüzemi feldolgozó üzemrészek tárgyalásánál láthatjuk. Itt még csupán arra kell rámutatni, hogy a rekonstrukciós fűrészüzemi beruházások gazdaságossági szempontból való megítéléséhez

szorosan hozzátartozik a létesítendő vertikummal vagy vertikumokkal való együttes gazdaságosság.

Rönkterek kialakítása

Jelenlegi rekonstrukciós tervezéseink során az iparban általánosan elfogadott elvek szerint három hónapi összes rönkmennyiség, s ezen belül minél magasabb százalékban kiosztályozott rönk tárolását vesszük figyelembe. Az osztrák fűrészüzemek rönkterének kialakításánál egyes esetekben hathónapos rönkkészlet betárolási lehetőségét is figyelembe veszik, tekintettel arra, hogy az időjárás miatt az erdőterületek csak néhány hónapig közelíthetők meg és csak ez alatt az idő alatt történhet szállítás. A nyugat-németországi fűrészekben a törekvés a minél kisebb rönkkészlet üzemben belül tartására irányul, részben, hogy a minőségi romlás ne az üzemnél következzen be, részben pedig, mert a nagy anyag- vagy árukészlet a pénz forgását lassítja s így csökkenti a tőkés hasznát.

Véleményem szerint a rönkterek összkapacitásának megállapításánál feltétlenül a háromhónapos készletezhetőségnél nagyobbra kellene törekedni. Tény ugyanis, hogy az időszakos fakitermelés és egyenletes feldolgozás, valahol anyagtorlódást okoz. Az utóbbi években a zúdulás elkerülésének érdekében, figyelembe véve a meglévő üzemek rönkterének szűk voltát, határozott törekvés volt tapasztalható, hogy az erdőgazdaságoknál közbenső rakodókon történjék az anyag átmeneti tárolása s innét egyenletesen kerüljön beszállításra. Vizsgáljuk meg azonban, milyen előnyök származnak abból, ha a rönk közbenső tárolása a fűrészüzemeknél történik.

a) Az erdőgazdaságoknál kialakítandó közbenső rakodók megépítése költségesebbnek látszik, mivel azok egyenletes és távlatban való kihasználása a vágásterületek változása miatt nem annyira biztosítható, mint a fűrészüzemben.

b) A fűrészüzemek jóval a rönkök feldolgozásának ideje előtt számolhatnak az elkövetkező termelési időszak nyersanyagával minőségi és méreti szempontból és nemcsak a kooperációs szerződések sok esetben nem teljesen helytálló, fiktív számait látják. Ez a biztosabb alapon nyugvó tervezést teszi lehetővé.

c) Állandó rönkkészletező helyek üzemi kiépítése és az anyagmegóvást szolgáló egyéb intézkedések megvalósítása (permetezés, bútükenés) nagy rönkmennyiségnél jobban és olcsóbban megoldható, mint szétszórt, nagyszámú, viszonylag kisebb tárolási kapacitást jelentő közbenső rakodón.

d) A rönkök tárolásának, mozgatásának, maglyázásának gépesítésére csakis nagyobb összegben kerülhet sor.

e) A szocialista tulajdon védelme zárt telephelyen sokkal jobban biztosítható.

f) A tárolás közbeni anyagromlás megindulásakor üzemen belül mód van az azonnali feldolgozásra.

Természetes dolog, ha a fenti szempontok helytállóak és elfogadhatóak, meg kell nézni a megvalósítás lehetőségét is. Új üzemek, illetve rekonstrukciók tervezésénél a nagyobb tárolás biztosítása lehetséges. Régi üzemeknél, mivel a terület növelésére legtöbb helyen lehetőség nincs, a megoldást a magasabb gyűjtőmáglyázás jelentheti. Ez csak hosszabb idő alatt, gépesítéssel oldható meg. De figyelembe kell azt is venni, hogy a közbenső rakodók létesítése is csak hosszú idő alatt és szintén beruházás útján valószínűsíthető.

Az összes tárolható rönkmennyiségben belül a vastagság szerint osztályozott rönkmennyiséget a hatheti feldolgozandó mennyiségnél alacsonyabban kellene megállapítani. Az osztályozottan való tárolást ugyanis nem érdemes magasan máglyázva tervezni, mivel a magas máglyaképzés és a máglyabontás költséges, s az osztályozott rönktéren ezeknek a műveleteknek a gyakorisága a folyamatos osztályozás és feldolgozás miatt nagy. Ezzel szemben az alacsony máglyázás mellett az osztályozott rönktér óriási helyet foglal el. Célszerű lenne tehát nem az osztályozottan tárolandó, teljes mennyiséget megszabni, hanem egyszerűen a máglyaszámot vizsgálni abból a szempontból, hogy az a feldolgozandó rönkmennyiség fafaj- és vastagság szerinti kellő mélységű osztályozását biztosítsa. A feldolgozást biztosító hathetes osztályozott rönk tárolására vonatkozó igény abból adódott, hogy a rönkzúdulás idején a rönktéri dolgozók valamennyien a vagonkirakás munkáját végzik és osztályozni nem tudnak, s így osztályozott készlet nélkül a fűrészcsarnoki munka vagy megállna, vagy osztályozatlan rönköket kellene feldolgozni. Ez a helyzet a rönkterek megfelelő gépesítése esetén kedvezően megváltozna, mivel főként a kirakási munka kézimunkaigénye ebben az esetben jelentősen csökken.

A rönkterek gépesítésénél elsősorban darukra és lánctranszportőrökre kell gondolni. A gépesítés mélységét pedig mindig az üzemi kapacitás szabja meg, mivel ezeknek, a viszonylag drága berendezéseknek kapacitása kis üzemekben nem használható ki. A gépesítés gazdaságosságának figyelembevétele mellett, mindentől gondolni kell azonban a rönkkirakás gépesítésére, részben a nehéz fizikai munka megkönnyítése, részben a rakodási idő csökkentése érdekében. Érdekes összevetést lehet tenni egyébként a gépesítés gazdaságosságára vonatkozóan. Míg hazai üzemekben az egy m^3 rönkre eső rönktéri munka meghaladja az egy órát, egy nyugatnémet üzem adatai szerint, mely 40 000 m^3 évi feldolgozás mellett öt futódaruval van ellátva és kezelővágány-hálózaton történik az osztályozás és behordás, az egy m^3 rönkre átlagosan egy rönktéri munkaóra esik. Ugyanakkor az osztrák üzemekben, ahol a rönktérről gyakorlatilag a kezelőkocsi már teljesen eltűnt, az

egy m^3 rönkre eső rönktéri idő-ráfordítás csupán 30 perc.

Kialakult, végleges véleményt mondani a gépesítés megoldási módjáról hazai viszonyaink között még korai lenne. Feltétlenül megoldandó elsősorban a rönkkirakás vasúti kocsiból. A dárus kirakásra vannak tapasztalatok, s azok lombosrönknél is jók. Csupán a rakományképzésnek esetleg a berakásnál való megvalósítása irányában kellene további lépéseket tenni. A kirakó daruk számát és teljesítményét még esetleg időszakos kihasználatlanság esetén is a várható legnagyobb feladatra kell megállapítani, s így részben a kocsálláspénz csökkentése, főként azonban a folyamatos rönktéri osztályozás és az egész üzem zavartalan munkája válik lehetővé.

A rönkterek azonos területen való nagyobb befogadóképességének elérésére máglyázó és esetleg osztályozást is végző kábelदारu beállítása látszik célszerűnek. Ennek a berendezésnek a terhelése már egyenletesnek tervezhető a napi fűrészelési feladat függvényében s így állandó kihasználása is biztosított.

Lánctranszportőr alkalmazására vonatkozóan a Soproni Fűrészüzemben még ebben az évben beállításra kerülő berendezéssel szerzett tapasztalatok fognak további útmutatást nyújtani. Ennek a berendezésnek lombos rönkre való kifogástalan alkalmazhatósága esetén további feladat a kérgezésnek közvetlenül a felfűrészelés előtt való elvégzése, illetve egyszerűbben, egy folyamatos üzemű kérgezógépnek a lánctehordóba való beépítése.

A fűrészcsarnok kialakítása

A fűrészcsarnoki feldolgozáskor a rönkök beszállítása célszerűen lánctranszportőr segítségével történik. A lánctranszportőr alkalmazása a jelenlegi kapacitású fűrészüzemekhez képest létszámmegtakarítást előreláthatóan nem fog eredményezni. Nagy előnyt jelent azonban, hogy a keretfűrészek egyenletes és folyamatos kiszolgálását lehet vele biztosítani, s egyúttal a szállítólánca beépített rönkkidobó biztosítja a rönköknek befogó kocsira való gyors felterhelését. Mindjárt meg kell azonban jegyezni, hogy a nyersanyag folyamatos beszállításának megoldása, illetve a gépesítés még nem jelenti a csarnokon belüli teljes folyamatos munkamenet megteremtésének lehetőségét. Külföldön nagy anyagmennyiségek és közel homogén nyersanyag feldolgozása esetén határozott termelési profilok kialakítására törekednek. Így pl. Csehszlovákiában a fűrészüzemek telepítési körzetek szerint dolgozzák fel a fenyő- és lombos (főleg bükk) fűrészrönköket és pl. külön dongagyártó üzemet létesítettek, mellyel együtt hordógyár is működik. Nyugat-Németországban a már említett weimerskircheni üzemben a talpfatermelés teljesen automatizáltan történik. Az egy fő választékra való profilírozással oly mértékű automatizálás volt elérhető, hogy a prizmázó, illetve visszavágó keretfűrész üzemi elő-

tolási sebessége eléri a 3,5 m/percet, s gyakorlatilag 50 mp-kint kerül termelésre egy talpfa, illetve a dupla talpfa termelésére alkalmas rönkből két talpfa. Hazai viszonyok között ilyen mértékű üzemen belüli, egységes gyártásprofil kialakítására nincs lehetőség. A feladat azonban az elméleti kutatások nyomán már tisztázottnak tekinthető. Lombosfa feldolgozása esetén négyféle módon kerülhet termelésre az anyag:

1. A keretfűrészben, továbbfeldolgozást nem igénylő, kész fűrészáru kerül termelésre.
2. A keretfűrész felvágás után a szelvényen keresztirányú vágást kell még tenni.
3. A keresztirányú vágás megejtése után még hasítani kell az anyagot.
4. A keresztirányú vágás megejtése után még hasítani és szabdalni kell az anyagot.

Ha az előbbieket szerinti négyféle feldolgozási lehetőség a keretfűrész után biztosítva van, minden lombos rönkből termelhető szokásos választék gyártása megoldható, kivéve a talpfák szalagfűrészben való szélezése és a boros-sörösdonga direkt-termelése. Ezeknek a választékoknak az előállítás esetén külön feldolgozó szalagot kell létesíteni, ahol a motorfűrész darabolás és szalagfűrész munkája is elvégezhető. Természetesen a keretfűrész után lekerülő nyers szelvényeknek a keretfűrész utáni alapos és gondos átvizsgálási lehetőségét, vagyis az ún. előrajzoló munkát minden feldolgozó vonalon biztosítani kell. Erre a jelenlegi üzemekben alig van lehetőség és ezért az új fűrészüzemek igazi gazdaságosságát főként épp az kell hogy jelentse, hogy az anyag gondos osztályozása révén a legmagasabb értékkihozatalt érik el az üzemek a cikkenkénti népgazdasági szükségletek egyidejű kielégítése mellett. Jellemző összehasonlító szám, pl. (ha a furnértermelés egészen kiugró számait nem is vesszük figyelembe, hisz ehhez a termeléshez minőségi rönk is szükséges), hogy míg az egy m^3 rönkből termelhető bányaszéldeszka világpiaci értéke 17 dollár, az egy m^3 rönkből termelhető, nyers parkettléc világpiaci értéke 31 dollár.

A gazdaságos termelést elősegíti a folyamatos munkára való áttérés a fűrészüzemen belül is. Ennek érdekében, mint már előbb is írtunk róla, célszerű lenne az üzemen belül egységes gyártásprofilra áttérni. Mivel erre hazai viszonyok között lehetőség nincs, minimálisan a fenyő feldolgozásának a lombosrönk feldolgozásától való teljes szétválasztását kell elérni, s a viszonylag kis mennyiségű fenyőrönköt kettő, esetleg három, csak fenyőt feldolgozó üzembe irányítani. (Szombathely, Lenti, Szolnok.) A folyamatos, szalagszerű feldolgozásra vonatkozóan néhány üzem már előrehaladást tett, és pl. Szolnokon a fenyő feldolgozásában a folyamatos termelésre való áttérés az adottságokhoz mérten megoldottnak tekinthető. Zavart a fo-

lyamatos termelésben inkább a fenyő- és lombosrönk váltakozva történő feldolgozása okoz.

A lombosrönk feldolgozása során a teljesen folyamatos termelés megoldása véleményem szerint nem biztosítható úgy, hogy egyidejűleg minden anyagot olyan készáruvá dolgozzanak fel, mely az anyag méretének és minőségének legjobban megfelel. A fűrészrönknek, mint nyersanyagoknak szélsőségesen eltérő minősége és méretei ezt nem teszik lehetővé. A folyamatos termelés és a berendezések egyenletes kapacitás kihasználása azonban 1. és 2. vonalon megoldható. (Fűrészárúnak keretfűrész után való kiszállítása, fűrészárúnak ingázása és kiszállítása, és az ehhez tartozó előrajzoló munka.)

A 3. és 4. feldolgozó vonalat nem lehet egyenletes leterhelésűnek feltételezni, épp az anyag heterogén volta miatt. A daraboló ingafűrész után átmeneti tárolási lehetőséget kell biztosítani a csak hasítással készárúnak előállítható anyag (3. vonal pl. bányaszéldeszka) és a hasítással és szabással készárúnak előállítható anyag számára (4. vonal; nyers parkettléc).

Külföldön, bár egyéb okok miatt, a lombosfát, de hasonlóképpen a fenyőt feldolgozó üzemekben is a fűrészcsarnokon belüli munka kétváltásúvá jelentkezik. A fő terméket, a fűrészárut tekintik egyedül fontosnak, s a többi termelhető választékot csak „szükséges rossznak”. Jellemzően csak a közvetlen keretfűrész, elsődleges feldolgozásra vonatkozó idő-, illetve munkaerőszükségletet adnak meg. Míg a talpfatermelő üzemben az egy m^3 rönk feldolgozására kb. 40 perc idő-ráfordítás szükséges, s ez kb. 3600 m^3 /év feldolgozást jelent egy főre, az osztrák nagyobb (60 000 m^3 /év) feldolgozási kapacitású üzemeknél ez az érték 6000 m^3 /év egy főre.

Az apró választék feldolgozására vonatkozóan részletesebb adatok nem találhatók, de a hazai igények ismerete is elegendő ahhoz, hogy kijelölhessük a rekonstrukciós tervezéseknél előrendő célokat.

A közvetlen fűrészáru-termelés és anyagmozgatás gépesítésének megoldásában külföldön megelőztek bennünket. A keretfűrész előtti, és főként mögötti, anyagmozgatás megoldása nincs a teljes üzem kapacitásához kötve, hisz minden keretfűrész külön feldolgozó egység. Így a fűrészáru termelésének ez a folyamat része az egy-keretes üzemekben is megoldandó és meg is oldható.

Hazai viszonyok között a közvetlen keretfűrész feldolgozásához kapcsolódik egy speciális követelmény, — melyre külföldön épp azért nem fordítanak oly nagy figyelmet, mert csak a fűrészárut tekintik tulajdonképpeni gyártmánynak —, s ez a követelmény az előrajzolás, s az előrajzoló munka realizálása, az ingázás.

A 3. és 4. vonalon folyó feldolgozás külön gyártmány-termelés, s ezért a vele foglalkozó munkaterület külön üzembrésznek tekintendő. Térben való elkülönítése azonban a rövidebb anyagmozgatás biztosítása érdekében nem fel-

tétlenül szükséges. Általában az anyagmozgató berendezések alkalmazásánál is törekedni kell a munka-, illetve feldolgozási helyek lehető legkisebb távolságban való elhelyezésének biztosítására. Ez ugyanis az anyag felesleges „utaztatása” és a fűrészcsarnok-méreteket és így a beruházási költségeket növeli.

Az Erdőterv-nél legutóbb elkészült fűrészüzemi technológiai terveknel, melyeknél a négyféle feldolgozási lehetőség biztosítva van, az előosztályozó színnel együttesen az egy kerethez tartozó feldolgozási alapterület-szükséglet a 300 m² alatt marad.

A 3. és 4. feldolgozási lehetőséget biztosító feldolgozó vonalaknál jelentős fejlődés külföldön sem tapasztalható. A gépek alkalmazásánál azonban irányt kellene venni arra, hogy a hasító körfűrészeket automatikus előtoló berendezéssel lássuk el, s lehetőség szerint itt vezessük be a kónikus körfűrészlapok használatát. Ezzel a hasítási fűrészporvesztés és egyben az előtolási- és forgácsolási energiaszükséglet is jelentősen csökkenne.

Áruterek kialakítása

Míg a fűrészüzemi rönkterek gépesítésénél és a fűrészcsarnoki termelés szervezettségében és gépesítésében jelentős technikai fejlődés tapasztalható, a készárutárolás módja továbbra is a hagyományos maradt. Eltérés itt is tapasztalható a külföldi és a belföldi követelmények között, mert míg nyugaton a már többször említett „holt tőke” csökkentése érdekében többnyire alacsony árukészletet igyekeznek tartani, nálunk épp azért, hogy tervszerűen gazdálkodhassunk az anyaggal, és olcsón és kíméletesen — természetes úton — száradt anyagot kapjon a feldolgozó ipar, az elmúlt évek során a mind nagyobb, szakszerűen tárolt készletmennyiség kialakítása volt a fő törekvés. Emiatt a fűrészáruterek kialakításánál is bőséges helyről kell gondoskodni.

A készáruterek anyagmozgatói hálózata a kezelővágány-hálózat, a keresztirányú összekötést tolopaddal célszerű megoldani. A berakás módjára vonatkozóan eltérőek a hazai vélemények a berakógép vagy magas rakodó alkal-

mazásáról. A magas rakodónál előnyt jelent, hogy az apró választékot sem kell emelve vagonba rakni, a szelvényáru-berakás azonban, főleg a nehéz daraboknak magas oldalú kocsiba berakása berakógéppel könnyebben végezhető.

Gépesítési feladatnak kell tekinteni még a szelvényáru magas máglyázásának megoldását, mert 5—6 m magas máglyák kialakításának az anyagmegóvás szempontjából akadálya nincs, viszont ilyen máglyák készítése a területszükségletet csökkentené és így a belső szállításokban is jelentős megtakarítás elérését tenné lehetővé.

Vertikumok telepítése

A teljes kép kedvéért épp csak említést teszünk még arról, hogy fűrészüzemi rekonstrukció, vertikum telepítése nélkül ma már nem tekinthető helyesnek. A fának a fűrészben való feldolgozása közben keletkező kb. 30%-os hulladékanyagot minél jobban kell hasznosítani. Természetesen itt is a minél nagyobb egységben való feldolgozás a célszerű s ezért az első vertikumok üzembehelyezése után célszerű lenne a más üzemekből való hulladék szállítás gazdaságosságát megvizsgálni. A vertikumok telepítésének vizsgálata külön témakör lenne, és ezért csak utalunk rá, hogy a jelenlegi fűrészüzemeinkhez elsősorban forgácslap üzem, brikettező és parketta üzem telepítése látszik célszerűnek. Csehszlovákiában fenyő fűrészporbelső fűrészpor lemezt is gyártanak, egy helyen a dongatermelést összekapcsolták a hordógyártással, s jelentős kutatásokat folytatnak a javított műszaki tulajdonságú fagyártmányok és a fa kémiai feldolgozása irányában is, mely területeken azonban részben nincsenek meg a hazai adottságok, részben pedig még korainak és nem megoldhatónak látszik az üzemszerű termelés.

IRODALOM

- Barlai Ervin:* Kutatások a folyamatos termelés bevezetésével kapcsolatos feltételek tisztázására a lombosfát feldolgozó fűrésziparban.
Hofmann—Madas—Winkler: Faipari kombinátok tervezésének tanulmányozása a Csehszlovák Népköztársaságban.
Madas András: 1958. IX. 25—27-i FATE-konferencián tartott beszámoló.
 Revue du bois XII/2 és XIV/2 számai.

A nyersgyanta (terpentinbalzsam) feldolgozása

BURGHARDT LÁSZLÓ

A fenyőgyanta (colophonium) gyártása hazánkban csak a háborút követő években indult meg komolyabb mértékben, s azóta mind a nyersanyagtermelés, mind a feldolgozás technikájában lényeges előrehaladást tettünk.

Hazai fenyőállományunkban az erdeifenyő (*Pinus silvestris*) és a feketefenyő (*Pinus nigra*) szolgáltatják a gyantatermelés nyersanyagát a terpentinbalzsamot. Így tehát ennek a két fenyőfajtának előfordulása szabja meg a termelhető gyanta mennyiségét. Mivel a fenyőgyanta és a terpentin az ipar sokféle ágazatának nélkülözhetetlen kelléke, a felhasználás lényegesen nagyobb a hazai gyantatermelésnél s így gyanta és terpentin behozatalra vagyunk utalva.

Belátható időn belül nem remélhető, hogy gyantatermelésünk fedezze a belföldi szükségletet. Ha mennyiségileg nem is tudunk a fenyőben gazdagabb importálókkal versenyezni, minőségben már ott tartunk, hogy belföldi gyantánk és terpentinünk kiállja a versenyt a legjobb külföldi termékekkel is.

A felhasználó ipar követelményei a gyanta minőségét illetően különbözők. Ennek megfelelően kialakult egy minőségi skála, mely főleg a szín lágyulás pont és szennyeződés mértéke szerint osztályozza a gyantákat. A minőségnek megfelelően alakultak az árak is és így a felhasználó mindig megtalálja a neki árban és minőségben legjobban megfelelő árut.

A gyanta minőségi javulását a nyersgyanta (terpentinbalzsam) gyűjtés és feldolgozás technológiájának fejlesztésével lehetett elérni. A fenyőfa ugyanazt a gyantát termeli most is, mint a gyantászás primitív korában, tehát maga a nyersgyanta változatlan. A sebzésnél a felületen kilépő nyersgyanta teljesen fehér, szennyeződés mentes. Ha ebben az állapotban kerülhetne feldolgozás alá, lényegesen leegyszerűsítene a gyártás folyamatát. A sebzett felületre kilépő terpentin balzsam azonban mielőtt a felfogó edénybe kerül, végig halad a metszeteiken és a gyűjtőcsatornán, tehát a metszett fa felületével, s levegővel érintkezve elszíneződik, oxidálódik.

Ugyancsak hozzájárul az elszennyeződéshez a gyűjtő edénybe behulló kéreg, levél, rovar stb., s mire hordóba gyűjtve a feldolgozás helyére érkezik, szürke színt vesz fel. Ha ezt a nyersgyantát szűrés vagy centrifugálás után dolgoznánk fel, sötét színű gyantát kapnánk, mert a fából kioldott festékanyagok a gyantában maradnak, s azt megfestenek.

A nyersgyanta minőségét a termelés, szállítás és tárolás tökéletesítésével csak egy bizonyos mértékig lehetett megjavítani. A feldolgozás technológiájának kellett tehát odáig fejlődnie, hogy a legkényesebb igényeknek is megfelelő kész gyantát lehessen gyártani.

Erről a jelenleg használatos többféle gyár-

tási technológiáról akarok rövid tájékoztatót adni. Elhagyjuk tehát a fenyő megcsapolásának, a nyersgyanta gyűjtésének stb. tárgyalását, s a feldolgozó üzemben kezdjük el, ahová a nyersgyanta hordókban megérkezett.

A feldolgozás folyamatának megértése céljából tudnunk kell, hogy a nyersgyanta vagy terpentinbalzsam szilárd gyantasavaknak terpentinolajban való oldata. A metszés felületére való kilépés pillantában a nyersgyanta terpentinolajban oldott állapotban van. Ennek megfelelően folyékony s ügyszólván víztiszta. A levegőn azonban könnyen illanó terpének eltávoznak, a gyantasavak kikristályosodnak, a terpentin balzsam pedig sűrű sziruppá áll össze. Így a feldolgozásra kerülő nyersgyanta, terentin tartalma 15–20%-ra csökken le.

A feldolgozás célja az, hogy ebből a szennyezett nyersgyantából tiszta gyantát és terpentin állítsunk elő. Tehát először meg kell tisztítani a nyersgyantát a szennyeződésektől, ezután a terpéneket terpentinolaj alakjában el kell választanunk a kihűlt állapotban szilárd alakot öltő gyantától.

A belföldi nyersgyanta körübelüli összetétele:

2% szemét;
5% víz;
17% terpentinolaj;
76% gyanta.

A szennyeződés mértéke nagymértékben függ a csapolást és gyűjtést végző dolgozó gondos munkájától, s így annak csökkentése ügyszólván kizárólag a gyantacsapoló munkás feladata. Mindenesetre fontos, hogy szándékosan bevitt szennyeződés ne növelje a feldolgozó üzemnek átadandó nyersgyanta súlyát.

Ugyanez vonatkozik a víztartalomra is.

A nyersgyanta fahordókban érkezik a feldolgozó üzembe. A fahordókból a nyersgyantát minél előbb a tároló tartályokba kell üríteni, mert a fahordókban hosszabb ideig tárolt nyersgyanta, különösen ha az szabad térségben történik, veszít terpentin tartalmából. Vashordók nem alkalmasak a nyersgyanta gyűjtésre és szállításra, mert a vassal érintkező nyersgyanta sötét színt vesz fel, elszíneződik. Ugyanis a gyantasavak vassal rezinátokat (vassókat) alkotnak, azonkívül a levegő oxigénjének hatására bonyolult vasvegyületek is képződnek, melyek terpentinbalzsammal elegyedve azt megfestik. Jelenleg Lengyelországban kísérleteznek jó eredménnyel vashordókban való gyűjtéssel és szállítással. A vashordókat, melyeknek egyik feneke kivehető, belülről saválló lakkal vonják be. Így megakadályozzák a terpentinbalzsamnak a vassal való érintkezését, s kiküszöbölik a fahordókban való szállítással járó veszteségeket.

A nagy nyílással ellátott terpentinbalzsamos hordókból a terpentinbalzsamot a tároló tartályokba öntik.

A tároló tartályok rendszerint vasbetonból készült, négyszögletes kónikus, vagy oldalra lejtő fenékkal ellátott medencék, melyeknek fedelén töltőnyílások vannak. A töltőnyílások szűrőrácscsal vannak ellátva, melyek a hordókból a tartályba öntött terpentinbalzsamból a durva szennyeződések (fa, kéreg és kódarabok) visszatartják. A hordók falához hozzátapadt terpentinbalzsamot forró gőz befúvásával melegítik fel és csurgatják ki.

A sűrű, nehezen folyó terpentinbalzsamot a tartályokból tolózárral ellátott, nagy átmérőjű csöveken engedik a feldolgozáshoz. Ha a helyi adottságok (talajszint viszonyok) olyanok, hogy a tartályok magasan helyezhetők el, akkor a terpentinbalzsam egyenesen az előmelegítő edénybe engedhető le. Ha a tartályok alacsonyan vannak elhelyezve, akkor ezekből először egy süllyesztett nyomóüstbe engedik, s ennek segítségével nyomják fel az előmelegítőbe.

A terpentinbalzsam felmelegítése — bármilyen módszer szerint történjen is a feldolgozás — előfeltétele annak, hogy szennyezésektől meg lehessen tisztítani. A terpentinbalzsamban a szennyeződések mechanikai és kémiai tulajdonságúak. A mechanikai szennyeződésektől szűréssel, ülepitéssel és centrifugálással lehet megtisztítani.

A terpentinbalzsamban oldott festékanyagok eltávolítása kiülepitéssel történik, előbb azonban a festékanyagokat, melyek vízben jól oldhatók, oldatba kell vinni.

A szűrést és ülepitést együttesen alkalmazzák.

A centrifugálással a festékanyagok a gyantából nem távolíthatók el s így nem lehet olyan világos gyantát nyerni, mint a fenti eljárással. Nincs is a gyantafeldolgozó iparban elterjedve. Így tehát csak az ülepitéssel tisztított terpentinbalzsam további feldolgozását fogjuk tárgyalni.

A feldolgozás technológiája három fő típusra osztható:

1. Atmoszferikus nyomású, folytatólagos üzemi deszt. oszlopon való feldolgozás.

2. Ugyancsak atmoszférikus nyomású Alina szabadalom szerint szekrényes, folytatólagos üzemi desztilláció.

3. Vákuum-desztilláció folytatólagos és szakaszos üzemben.

A modern feldolgozó üzemek nagy tömegű gyantát csakis folytatólagos üzemben dolgoznak fel.

1. A fenyőbalzsamot a tároló tartályból (1) az előmelegítőbe (2) engedik. Ez körülbelül 3000 l űrtartalmú, hengeres edény, mely acéllemezről készült, jól izolált, s belül saválló béleléssel van ellátva. Általában a gyantafeldolgozó készülékek anyaga réz vagy saválló acél volt; mert a vas a gyantasavaknak nem áll ellent, vassók képződnek, melyek a gyantát sötét színűvé festik, s azonkívül a kész gyantában fém

szennyeződés marad vissza. Újabban az alumínium bizonyult kiválóan alkalmasnak a gyantafeldolgozó készülékek gyártására, mert a gyantasavaknak ellenáll, s színeződést nem okoz.

Az előmelegítő arra szolgál, hogy a terpentinbalzsamot 90—95 C°-ra felmelegítve, azt híg folyóssá tegye. Mivel a tároló tartályból az előmelegítőbe engedett terpentinbalzsam fajsúlya kb. 1,0, így eredeti állapotában a víz és a szennyeződés nem ülepednek ki, mert nincs meg a terpentinbalzsam és a víz között a megfelelő fajsúlykülönbség. A megfelelő fajsúlykülönbséget úgy állítják be, hogy a 3-as terpentin-tartályból annyi terpentint adagolunk a terpentinbalzsamhoz, hogy annak terpentin tartalma 40% legyen. Ez a felhígított terpentinbalzsam 90 C°-ra felmelegítve már jól elválik a víztől s könnyen kiülepíthető. Az előmelegítőben a terpentinbalzsam felmelegítése zárt, kigyó gőzfűtéssel vagy pedig direkt gőzbefúvással történik. Mivel a terpentinbalzsam nagyon rossz hővezető, az első esetben keverni kell, ami meglehetősen masszív berendezést igényel.

Direkt gőzbefúvás esetén a gőz maga keveri az anyagot s így a felmelegítés gyorsan történik. A lekondenzált vízgőz a terpentinbalzsam víztartalmát 9—12%-ra felemeli. Ez azonban nem okoz hátrányt, mert könnyen kiülepedik, sőt a víz kioldja a színező festékanyagokat, s így a terpentinbalzsam világosabb színűvé válik.

Az előmelegítőből vagy olvasztóból a terpentinrel kevert 90—95 C°-ra felmelegített terpentinbalzsamot gőznyomás, vagy szivattyú segítségével szűrőn keresztül nyomjuk be az ülepitő edényekbe. A szűrőberendezés egy durvább (lyukgatott lemez) és egy finomabb, könnyen kicserélhető és tisztítható szűrőből áll. Az ülepitő tartályok úgy vannak méretezve, hogy 2—3 előmelegítő töltést felvegyenek, tehát 6—10 m³ űrtartalmúak.

Az ülepitő edények betonból vagy vaslemezről készült, belül saválló béleléssel kifelazott, kónikus edények. Újabban az ülepitőket is alumíniumból készítik, mert a gyantaoldattal szemben indifferens s a kész gyantát nem színezi.

Minden esetben az ülepitőket jól kell izolálni, mert a betöltött gyantaoldatot lehetőleg az eredeti hőfokon kell 5—8 órán át tartani, illetőleg csak 5—7%-os hőcsökkenés állhat be. Erre azért van szükség, hogy a 90 C°-os forró gyantaoldatból, amely ezen a hőfokon teljesen híg, a víz, s a benne oldott színezőanyagok tökéletesen kiülepedhessenek. Ha az oldat a kiülepedés előtt lehűl, a viszkozitása megnő, sűrű lesz s az ülepedés tökéletlenül vagy egyáltalán nem jön létre.

A terpentinbalzsam feldolgozása eddig a mozzanatig kb. minden üzemben kisebb részleteltérésekkel ugyanaz.

Ha a terpentinbalzsam karaktere, illetve fajsúlya megkívánja, sőt adagolnak az előmelegítőbe. Ez a vízgőzzel felmelegített gyantaoldatban levő vízben feloldódik, a víz fajsúlyát megnöveli, s az ülepitő tartályokban a kiülepedést

megkönnyíti, illetve meggyorsítja. Ez az eljárás azonban csak ritkábban kerül kivitelre, mert a gyanta minőségét állítólag lerontja. A vassók által színezett gyantát az előmelegítőben beadagolt szuperfoszfát kivonattal lehet színteleníteni.

A kiülepedett, illetve tisztított gyantaoldat további feldolgozására többféle eljárást alkalmaznak. A gyanta nagy tömegben való előállítás leginkább folytatólagos üzemi desztillációs berendezésekben történik. Vegyük először a Szovjetunióban, de kisebb elterjedésben Amerikában is használatos eljárást, amely szerint a gyantaoldatot folytatólagos üzemi, buboréksapkás desztillációs oszlopokban szabadítják meg a terpentinről. A lepárlás légköri nyomáson történik.

Az 1. ábrán látható folytatólagos üzemi berendezés folyamat ábrája szerint a terpentinbalzsam feldolgozása a következőképpen történik:

Az 1-es terpentinbalzsam tárolóból az anyagot beengedjük a 2-es előmelegítőbe vagy olvasztóba, s a 3-as számú terpentintartályból hozzáengedjük a hígításhoz szükséges terpentint. Az így mintegy 40% terpentint tartalmazó terpentinbalzsamot a melegítő alján levő perforált csövön át befúvatott gőzzel felmelegítjük, mely egyúttal fel is keveri s így a felmelegedés gyorsabbá és egyenletesebbé válik. A melegítés következtében a 90 C°-os oldatból elillanó víz és terpentin gőzök a 4-es hűtőbe jutva lecondenzálódnak, lehűlnek. A hűtő alatt levő elválasztóban a terpentin a víztől elválik s a víznél könnyebb lévén, az elválasztó felső részéből elvezető csövön át a 18-as terpentintartályba folyik. A víz pedig az elválasztó edény aljából hatyúnyakon távozik a kanálisba. A felmelegedésnek lehetőleg gyorsan kell történni s ha a kellő hőfokot elértük, akkor a hűtőhöz vezető páravezeték csapját elzárjuk, s felülről a „b” vezetéken át gőzt engedünk az előmelegítőbe, mely a híg oldatot az előmelegítőn keresztül a c

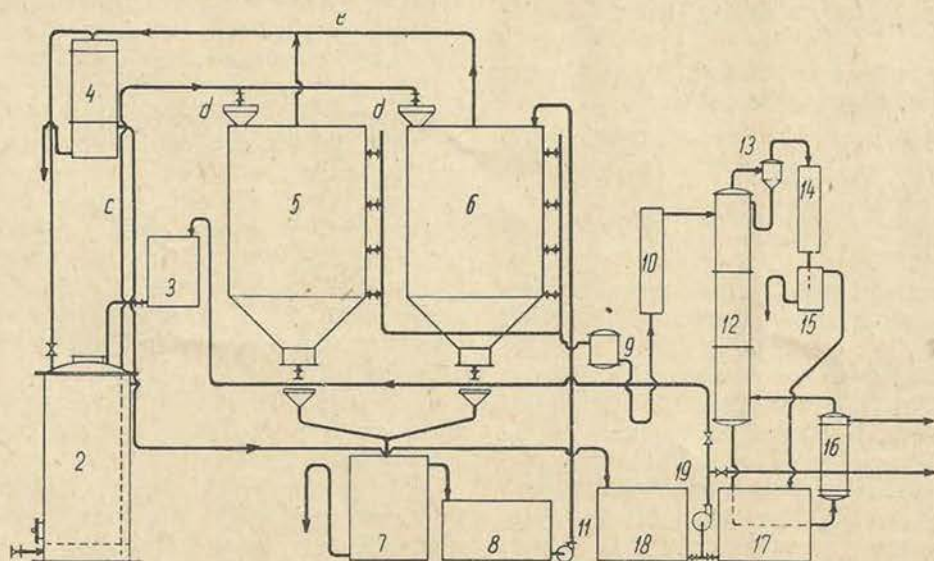
vezetéken és d finom szűrőn át az 5-ös és 6-os ülepítőbe nyomja. Ezek szintén össze vannak kötve a 4-es hűtővel, hogy az ülepítőbe nyomott forró oldatból párolgó gőzök lecondenzáljanak és így a párolgás útján előállható terpentin veszteséget elkerüljék.

Az ülepítőkből — melyeket felváltva ürítenek — az oldat a 9-es ellenőrző edényen át a 10-es előmelegítő aljába folyik, amelyben felfelé haladva 170 C°-ra felmelegedik s így folyik a 12-es oszlop legfelső tányérjára. A lepárló oszlop 13—14 buboréksapkás speciálisan kiképzett tányérta tartalmaz. Az oszlop alján gőzt fúvatnak be, mely a tányérról-tányérra lefelé haladó gyantaoldatból, a terpentin kihajtja. Mivel az oszlopban lefelé haladó oldatban nem kívánatos hőfokcsökkenés állhatna elő, az oszlop különböző szakaszán levő tányérok fölött kigyógőzfűtés van elhelyezve, melyeknek segítségével a gyantaoldatot a betáplálás eredeti hőfokán, 170 C°-on lehet tartani.

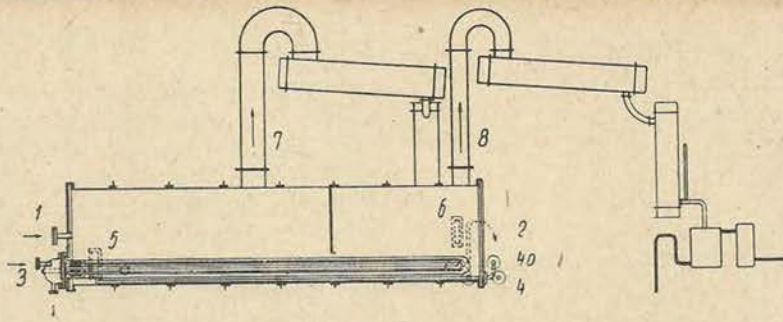
A terpentin az oszlop fejből a 13-as cseppvagy hableválasztón keresztül a 14-es hűtőbe jut, ahol lecondenzálva s lehűtve, a vele együtt desztillált azeotrop vízzel együtt a 15-ös leválasztóba folyik. Itt a terpentin a víztől elválva a 17—18-as terpentintartályokba kerül. Az oszlop aljából a terpentinmentes gyanta a 16-os szárítóba folyik, ahol még zárt gőzfűtéssel kb. 180 C°-on a terpentin utolsó nyomaitól megszabadítják. A kész folyékony gyanta a szállító edényekbe folyik, ahol lehűtve megkeményedik. A lehűtésnek különösen 110—90 C° között lehetőleg gyorsan kell történni, mert ez az a kritikus hőfok intervallum, ahol a gyanta hajlamos a kikristályosodásra.

Ennek az eljárásnak az a hátránya, hogy egyenletes göznyomást, tehát pontos és egyenletes betáplálást és fűtést igényel, mert ellenkező esetben a terpentin könnyen lekerül az oszlop aljára s a gyanta lágyláspontját lerontja.

Ugyancsak nagytömegű nyersgyanta fel-



1. ábra



2. ábra

dolgozására szolgál az atmoszferikus nyomáson folytatólagos üzemű szekrényes lepárló. Ez az egyszerű és szellemes megoldású berendezés kitévő gyantát és terpentint ad. Ez az úgynevezett „Alina“ (osztrák) szabadalom különösen Lengyelországban, Ausztráliában, de más nyugati államokban is el van terjedve.

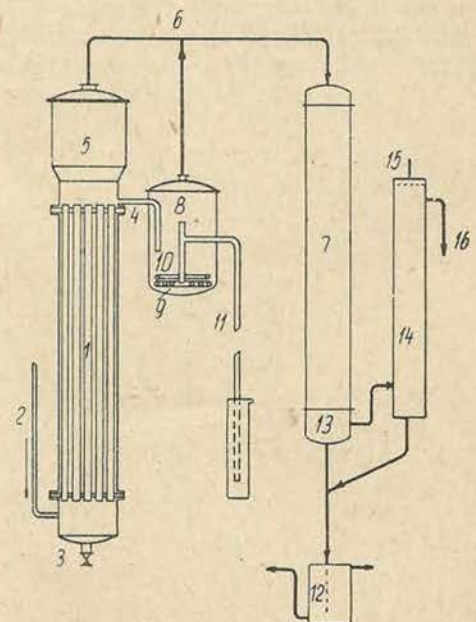
Az Alina lepárló egy fekvő henger alakú tartály (saválló acélból), melynek $\frac{2}{3}$ részében egy válaszfal van beépítve, amely alulról nyitott. Az 1-es adagoló csövön állandóan befolyó ülepített tiszta gyantaoldat kb. 350 mm magasságban borítja el a lepárló alját, tehát a válaszfal beleér a gyantaoldatba. A 2-es állítható csövön hagyja el a kész gyanta a lepárlót. A 3-as fűtőkigyóval, melyben 15 léghörös gőz szolgáltatja a fűtést, a gyantaoldatot felmelegítik s a 4-es perforált gőzvezetéken át gőzt fúvatnak a gyantaoldaton keresztül a lepárló első részébe. Itt a hőfokot $145-150\text{ C}^\circ$ -on tartják. A terpentint a befűtött vízgőzzel együtt a 7-es pára-csövön át a kondenzátorba, hűtőbe s az elválasztó edénybe kerül. Miután a lepárló első $\frac{2}{3}$ -ában a terpentint nagyrészt eltávolított a gyantából, a válaszfal alatt átfolyó gyanta hőfoka a 2-ik részben $175-180\text{ C}^\circ$ -ra emelkedik. A 4. perforált vezetéken befűtött gőz a gyantában még visszatartott terpentint kihajtja s a kész gyanta a 2-es állítható elfolyó vezetéken a gyűjtő, illetve szállító tartályokba kerül. A terpentint a vízgőzzel együtt a 8-as pára csövön a kondenzátorba, hűtőbe, s onnan az elválasztó edénybe folyik. Ez a terpentint már nehezebb, kevésbé jól válik el a víztől, azért még szulfát szűrőn át folytatják, s mint II. oszt. terpentint kerül eladásra.

Itt, és mint általában a gyanta gyártásánál, érvényesül az az elv, hogy a gyanta, illetve gyantaoldat minél kevesebb ideig legyen kitéve magas hőmérsékletnek. A sokáig magasabb hőmérsékletnek kitévő gyantában bomlási és kondenzációs termékek keletkeznek, melyek a gyanta színét elsötétítik s minőségét lerontják.

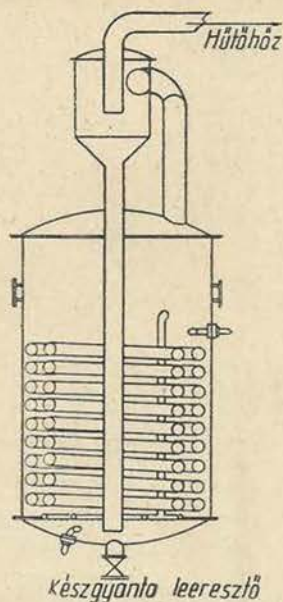
Folytatólagos üzemű lepárló berendezések csökkentett nyomáson, tehát vákuum alatt is működhetnek és vannak is használatban, különösen Franciaországban. Ezeknek az az előnyük, hogy a gyanta nincs kitéve magas hőmérsékletnek s így az ebből keletkező hátrányok sem veszélyeztetik a gyanta minőségét. Itt a lepárló oszlopot egy csőköteges forraló helyettesíti.

A $80-90\text{ C}^\circ$ -os kiülepített tiszta gyantaoldat a 2-es csövön át a forraló alján folyik be a forralóban levő csövekbe, ott felfelé haladva felmelegszik. A hőt szolgáltató vízgőz a forraló köpenyébe áramlik be. A felforrított gyantaoldatból a terpeningőzök és a gyantaoldatban levő vízgőz, az 5-ös szeparátorba kerülnek, ahonnan a gőzökkel elragadott gyantacseppek visszafolyanak a forralóba s onnan a 8-as kifűzőbe, míg a terpeningőzök a 6-os vezetéken át a 7-es kondenzátorba jutnak. A kifűzőben, mely össze van kötve a 6-os vezetékekkel, a csőköteges forralóból átfolyó gyantát kigyógőzzel tovább melegítik s azonkívül gőz befűvással megszabadítják a még benne levő terpentintől. A kész gyanta a 11-es csövön barometrikus elfolyással távozik a kifűzőből. A 7-es kondenzátorból a terpentint és víz keverék a 13-as választó edénybe folyik. A kondenzátum az edény aljából barometrikus elfolyással távozik, a gőzök pedig a 14-es mosóba áramlanak, ahol vízzel kimossák. A mosó víz s a kimosott terpentint a mosó aljából távozik. A vákuumot a mosó felső részéből elvezető 16-os vezetékekhez csatlakozó vákuumszivattyú vagy gőzinjector szolgáltatja.

A vákuum desztillációnál a lepárlás alacsonyabb hőfokon történik, tehát itt az alkalmazott vákuum mértékétől függően alacsonyabb



3. ábra



4. ábra

nyomású gőzzel dolgozhatunk, mint az atmoszferikus lepárlásnál.

Kisebb mennyiségű nyersgyanta feldolgozása szakaszos üzemekben történik. Ezekben éppen olyan kiváló minőségű gyantát és terpentint nyerhetünk, mint bármelyik folytatólagos üzemi lepárlóban, csak a hőenergia fogyasztása valamivel nagyobb. A lepárlás itt is atmoszferikus nyomáson, vagy vákuum alatt megy végbe. Az a fontos, hogy a lepárló üstök nagy fűtőfelülettel legyenek ellátva, hogy a lepárlási folyamat minél gyorsabban történjen meg.

A terpentinbalzsam előkészítése a lepárlás mozzanatáig éppen úgy történik, mint a folytatólagos üzemi lepárlókban.

A szakaszos üzemi lepárlók 750—800 kg gyantaoldat befogadására épülnek. A lepárló üst el van látva kígyógáz fűtéssel és az üst alján perforált kígyócső szolgál a szabad gőz bevezetésére. A lepárló üst berendezésének

anyaga réz vagy saválló acél, újabban alumínium.

Mivel a gyantaoldat a hirtelen felmelegítésnél és a terpentinnek szabad gőzzel való kifúvásánál hajlamos a habzásra, a lepárló fölött szeparátort, illetve habfogót helyeznek el. Ez többféle kivitelű és megoldású lehet, s a feladata az, hogy az esetleg felhabzott gyantaoldatot vagy a gőzökkel magukkal ragadott cseppeket ne eressze tovább a kondenzátorba, hanem a gőzöktől elválasztva visszavezesse a főzőbe.

A lepárlás úgy történik, hogy a főzőbe betöltött, tisztított gyantaoldatot zárt kígyógőzzel felmelegítjük 110—115 C°-ra. A felmelegítés gyorsan történik. Azután a főző alján levő perforált csövön át kb. 3 légkörös gőzt fúvatunk a gyantaoldatba. A terpentin a vízgőzzel alacsonyabb hőfokon desztillál, mint a terpentin forráshőmérséklete s így a vízgőzbefúvással a terpentint kihajtjuk a gyantaoldatból. Ha a gyantaoldat hőfoka 145 C°-ra felemelkedett, a kondenzátorból kilépő terpentin-víz elegy aránya kb. 1 : 15 lesz. Ekkor a gőzbevezetést lezárjuk s a főző tartalmát lehetőleg gyorsan 165 C°-ra hevítjük. Utána a folyékony, forró gyantát az ürítő nyíláson át a hordókba vagy más, erre a célra alkalmas szállító edénybe ürítjük. Egy 750—800 kg gyantaoldatot befogadó üstben a lepárlási idő kb. 60 perc, beleértve a töltést és leengedést. Ennek a gyors lepárlásnak a feltétele, hogy a főző nagy fűtőfelülettel rendelkezék. 100 kg gyantaoldatra kb. 1 m² fűtőfelület esik, tehát a fent említett mennyiségnél 7—8 m².

A szakaszos lepárlás, illetve annak második periódusa az úgynevezett szárítás, történhetik vákuum alatt is. Ebben az esetben a végső hőfokot nem szükséges olyan magasra emelnünk s így világosabb gyantát is kaphatunk.

Az itt felsorolt lepárlási eljárások vannak a modern gyantaüzemekben használatban, természetesen kisebb-nagyobb részleg-eltérésekkel, amelyek azonban az eljárások elvén nem változtatnak.

Egy éve üzemel a bútörpar első hidraulikus prése

LELEDEZŐ

1957. november 19-én történt meg a bútörpar első hidraulikus présének műszaki átadása az Újpesti Asztalosárugyárban.

Az elmúlt egy év lehetővé tette, hogy a kezdeti nehézségeket áthidalva, teljesen átálljunk a műgyantával történő furnérozásra.

Az első időszak igen nehéz volt. Nem állt rendelkezésre semmi hazai tapasztalat, semmi irodalom. A lemezipari gyakorlatot figyelembe véve kellett elindulni a bútörpari furnérozással, ami sok tekintetben nem egyezett meg a mi problémáinkkal.

Ez meg is látszott a munkánkon, mert az első furnérozások közül sok volt a hibás, ami mellett még az idegenkedés is jelentkezett, főleg idősebb szakmunkások részéről, akik régi glutin enyvvvel való furnérozást tartották az egyetlen jó furnérozásnak.

(Azóta megváltozott a véleményük, most már elhiszik, hogy műgyantával is lehet jól furnérozni.)

Itt ragadom meg az alkalmat, hogy köszönetünket fejezzük ki a Faipari Kutató Intézet vezetőjének és munkatársainak, valamint a Furnér- és Lemezművek laboratórium vezetőjének, hogy a kezdeti nehézségeknél önzetlen segítségnyújtással adták át tapasztalataikat.

Ebben a cikkben szeretném az egy év tapasztalatai alapján a műgyanta ragasztóanyaggal történő furnérozás technológiáját ismertetni. Ez nem jelenti azonban azt, hogy ez a technológia, már minden tekintetben kifogástalan. Csapán az eddigi eredményeket foglalja össze, és biztos vagyok abban, hogy ez a technológia még fejlődni fog, amihez a többi üzem tapasztalatai is hozzá fognak járulni.

A cikk keretén belül ismertetni fogom:

1. A HBR—4. jelű hidraulikus prés műszaki jellemzőit.
2. A felhasználásra kerülő műgyantát és vizsgálati módszereit.
3. A furnérozás technológiáját.
4. A hidraulikus prés munkaszervezését.

ad. 1. Az Újpesti Asztalosárugyárban üzemelő HBR—4. jelű hidraulikus prés leírása és műszaki jellemzői

A prés állványa 4 Siemens-Martin acélból készített keret, amely csavarokkal és támasztó csövekkel van egymáshoz erősítve. Ebben a négy keretben vannak lehelyezve alul a hengerfejek, amelyek a szorítást végzik és ebben a keretben mozognak a préslapok is.

Ezeknek a kereteknek a magassága 4840 mm, amelyből 1900 mm a padlószint alatt helyezkedik el. Szélességi méretei 3000 mm. Felállítva a prés mélységi mérete 1300 mm (1. ábra).

A sajtó hidraulikus-elektromos vezérlésű. A préslapok gyors zárását 1 db 3 lépcsős, 600

liter/perc teljesítményű centrifugál-szivattyú végzi, a magas nyomást pedig 22 $\varnothing \times 70$ mm ikerdugattyús magasnyomású szivattyú biztosítja. Mindkét szivattyút egy közös elektromotor hajt meg, melynek teljesítménye 15 kW. A meghajtás elektromágneses tengelykapcsolókkal 24 volt egyenáram vezérlésével történik a prés mellett levő asztrólól.

A préslapok fűtése gőzzel történik. A teleszkópcsővek tömítése 16 atm. gőznyomásra van méretezve. Gyakorlatban a legnagyobb gőznyomás 6 atm., ez már filmenyv ragasztáshoz elegendő 160 °C-t biztosítja. FKC—3. műgyanta esetén 95—105 °C szükséges, ami 0,5 atm. gőzzel biztosítható. A felfűtés szobahőmérsékletről 100 °C-ra, 60 percig tart.

A présen, illetve a vele kapcsolatos műszer-szerekenyven a következő műszerek vannak elhelyezve:

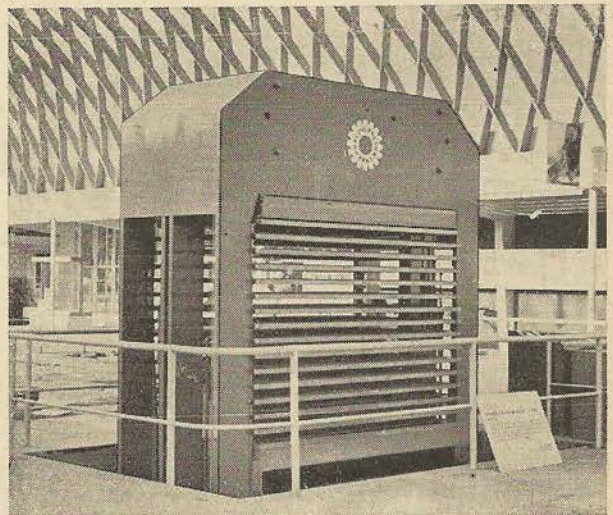
Gőznyomás mérésére egy manométer, gőzhőmérséklet mérésére egy távhőmérő, nyomás meghatározására egy minimum- és maximumértékre állítható kontakt manométer.

A présidő beállítására egy jelzőberendezéssel ellátott percmutatós óra.

A préslap közvetlen mérésére a gőzvezető (kondenz) oldalon egy hőmérő.

Főbb műszaki jellemzők:

Fűtőlapméret	2300 \times 1300 mm
Fűtőlapok száma	16 db
Fűtőlap vastagsága	40 mm
Fűtőlap közötti belvilág	70 mm
Etázsok száma	15 db
Hengerek száma	4 db
Dugattyúátmérő	260 mm
Dugattyúölket	1050 mm



1. ábra. Az Újpesti Asztalosárugyárban felállított HBR-4 hidraulikus prés látszati képe az 1956-os Brünni Ipari Vásáron.

Lapokra gyakorolt maximális speciális nyomás	25 kg/cm ²
Maximális víznyomás	350 atm.
Össznyomás	750 t
Prés-zárás időtartama	25 mp
Üzemi folyadék	víz + 5% fűrőolaj

ad. 2. A felhasználásra kerülő műgyanta rövid ismertetése és vizsgálati módszerei

A Faipari Kutató Intézet által kikísérletezett Arbocoll FK- (FKC—3) műgyanta az aminoplasztok csoportjába tartozik, karbamid-formaldehid alapanyagú. Előállítására savas közegben polikondenzáció útján történik.

A kondenzációs termék további kondenzációra képes és egyre növekvő óriás molekulát alkot, melynek összessége gyantaszerű megjelenésű (műgyanta).

A ragasztandó felületre felhordva, ott savasan disszociáló anyag és hő hatására tovább folytatódik a polikondenzáció, létrejönnek az egyes fonalszerű molekulákat összekötő hidak, kialakul egy szövevényes térhálós szerkezet, az anyag megszilárdul, „kikeménykedik”, a ragasztó „megköt”.

Nagyon fontos, hogy a műgyantát csak olyan állapotban vigyük a ragasztandó felületre, amelyben a kondenzáció már eléggé előrehaladott és a műgyanta molekulái már elég nagyok ahhoz, hogy ne szívódjanak be a fa rostjai közé. Ha ez bekövetkezne, nem maradna elegendő ragasztóanyag a felületen és a ragasztás tökéletlen lenne.

FKC—3 műgyanta műszaki jellemzői és vizsgálata

a) Állag: fehér, tejszerű, gyengén formaldehid szagú, víznél sűrűbb folyadék. Fenol, illetve Fenolhomológ-gyanta nyomait nem tartalmazhatja. Vizsgálata érzékszerveinkkel történik.

b) Törésmutató 20 C°-on mérve: 1,4220—1,4300. Meghatározása refraktó-méterrel történik.

c) Szárazanyagtartalom 46—50%.

Meghatározása vagy a törésmutató alapján az alábbi táblázat szerint:

1. táblázat

Szárazanyag-tartalom	Törésmutató érték	Szárazanyag-tartalom	Törésmutató érték
45,0 %	1,4200	49,0 %	1,4280
45,5 %	1,4210	49,5 %	1,4290
46,0 %	1,4220	50,0 %	1,4300
46,5 %	1,4230	50,5 %	1,4315
47,0 %	1,4240	51,0 %	1,4330
47,5 %	1,4250	51,5 %	1,4345
48,0 %	1,4260	52,0 %	1,4360
48,5 %	1,4270	52,5 %	1,4375

vagy súlyállandósági határig történő szárítással számítható ki az alábbi képlet szerint:

$$Sz \% = \frac{Gysz \cdot 100}{Gy_n}$$

ahol Sz % = szárazanyagtartalom

Gysz = kiszárított gyanta súlya

Gyn = bemért gyanta súlya szárítás előtt.

d) Fajsúly 20 C°-on mérve 1,180—1,200 g/ml. Meghatározása vagy Mohr—Westphal-féle fajsúlymérővel, vagy aerométerrel történik.

e) Viskozitás 20 C°-on 80—120 cP. Meghatározása Höppler-féle viszkozitás-mérővel, vagy rotációs viszkoziméterrel történik.

f) Katalizátor-érzékenységet a következők szerint állapítjuk meg: 20 g gyantához 0,5 cm³ 5 n. HCl-t adagolunk állandó keverés közben. a kocsonyásodásig eltelt idő 2—4 perc lehet, ellenkező esetben a gyanta vagy túlkondenzált, vagy nem érte el a ragasztáshoz szükséges kondenzációs fokot, illetve nem felel meg az előírt 8 pH-értéknek.

g) Szabad formaldehid 3—4%-nál több nem lehet. Vizsgálata szulfít módszerrel történik.

A ragasztóanyag keverése egy másik cikk keretében ismertetett keverőgépen történik.

Töltőanyagul az első időszakban alkalmazott tengeri keményítő helyett rozslisztet alkalmazunk. Ez minőségileg jobb ragasztást adott és gazdaságosabb is volt. A töltőanyag aránya kézi keverésnél 22—25%, gépi felhordásnál 28—30%.

ad. 3. A furnérozás technológiája

a) Alapfa előkészítése: a furnérozandó felületnek símanak kell lenni. Nem lehet a felületen kézzel érezhető horpadás, a szélek nem lehetnek vékonyabbak, mint a felület bármely pontján mért vastagsági érték. Ennek ellenőrzése kézzel, illetve tolmércével végezhető el. A felületek síkra-csiszolása hengerccsiszolón történik.

A hengerccsiszolás után, ha a lapok felületein hiányosságok vannak, azokat tömíteni kell. Tömíteni 1 cm²-nél kisebb felületet szabad, ennél nagyobb felületi hibát már fa-folt beragasztásával kell javítani.

Tömítő anyagul gipsz-falaszt enyves vízzel való keverékét használják.

Préselés előtt az alapfa nedvességtartalma 10—12% lehet. Ennek megállapítása elektromos fa-nedvességmérővel történik.

b) Furnérelőkészítés: A furnérlapokat a furnérozásra kerülő alkatrészeknél hossz- és szélességi irányban 20 mm-rel kell nagyobbabtn szabni. Ha a furnérozandó alkatrész szélességi mérete meghaladja a furnérlap szélességét, akkor az egyes furnérlapokat egymással ragasztóval megkent papírcsíkkal kell összeragasztani, figyelembe véve a furnér rajzát.

Az illesztés elektromotorral meghajtott furnérvágó ollóval történik. Az egyes furnérlapok végét a szálirányra merőlegesen papírcsíkkal le kell ragasztani. Az így elkészített furnérlapokat méreteinek megfelelő falapok között kell tárolni a felhasználásig. Szükséges, hogy a tárolóhely relatív nedvességtartalma és hőmér-

sekte közel állandó legyen. A levegő relatív nedvességének értéke $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ mellett 75% , ez megfelel $12\text{--}14\%$ fanedvességnek.

A furnérlapok ugyanis nagyon gyorsan száradnak $1\text{--}2\%$ -ot. A hidraulikus prés mellett a műhely hőmérséklete $35\text{ }^{\circ}\text{C}$, ami mellett a furnér már pár perces tárolás alatt leadja a $+2\%$ fanedvességet és felhasználáskor már a szükséges $10\text{--}12\%$ fanedvességgel rendelkezik.

c) *Ragasztóanyag felhordása*: az elkészített ragasztóanyagot a már említett cikkben ismertetett felhordó hengerrel visszük fel a felületre. A felhordó hengert megindítjuk és csak utána töltjük be a műgyantát a tartályokba.

Igy biztosítható, hogy a hengerek a műgyantával egyenletesen kenődjenek be és ne rakódjon rá a henger egyik oldalára a műgyanta.

A folyamatos termeléshez szükséges, hogy az alkatrészberakó csak akkor indítsa el a következő alkatrészt, ha már a furnér a másik oldalon rá van helyezve az előző munkadarabra.

A hengereket egymástól az anyag vastagságának megfelelően kell beállítani úgy, hogy a hengerek álló helyzetében az alkatrész szorosan álljon két henger között, kézzel csak a henger forgása esetén lehessen kihúzni.

Ezáltal biztosítható a henger rovátkolásának megfelelő, kiszámított gyantamennyiség felhordása.

d) *Ragasztás mechanizmusa*: ragasztáson két felület tartós egyesítését értjük. Maga a ragasztás egy igen bonyolult fizikai-kémiai, illetve kolloid-kémiai területre tartozó jelenség. Az elmélete a mai napig sincs kielégítően kimunkálva. Az utóbbi évtizedekben a tudományos kutatások terén hatalmas fejlődések mutatkoznak, de gyakori még most is, hogy a gyakorlati eredmények megelőzték az elméleti megállapításokat.

A szilárd testeket a molekuláris vonzerő, a kohézió tartja össze. Két idegen test között is fellép a molekuláris vonzerő. Ez az adhézió. Érvényre jutásához az szükséges, hogy a két test felülete $3,10^{-8}$ cm-nél kisebb távolságba kerüljön egymáshoz. Ilyen megközelítést még a legfinomabban csiszolt felülettel sem tudunk elérni. A két egyesítendő felület közé egy harmadik anyagot, ragasztóanyagot kell helyezni. A ragasztóanyag úgy kell elhelyezkednie a ragasztandó testek között, hogy azok teljes felületén a szükséges $3,10^{-8}$ cm-nél kisebb közelség jöjjön létre, vagyis nedvesítse a felületet.

Ezt csak cseppfolyós halmazállapotú testtel lehet elérni, tehát a ragasztóanyag folyékonyknak kell lennie (vagy a ragasztandó felületen átmenetileg el kell folyódnia). A ragasztóanyag ilyen állapotban kitölti a felületek egyenetlenségeit. A felület és ragasztóanyag között bekövetkező adhézió azonban önmagában még nem jelent ragasztást, mert a folyékony ragasztóanyag részecskéi egymás mellett könnyen elmozdulnak. Az összeillesztett felüle-

tekhez való adhézió után tehát a ragasztónak még át kell alakulnia szilárd anyaggá, amelynek részecskéi között a kohézió már olyan nagy, hogy a ragasztóréteg szilárdsága az összeragasztott anyagok szilárdságával egyenértékű. Ez a jelenség a ragasztóanyag „megkötése”, amely különböző ragasztóanyagoknál fizikai-kémiai folyamat.

A ragasztóanyag molekuláinak a ragasztandó anyag molekuláihoz való adhéziója kémiai szerkezetüktől függ, tehát fajlagos, „specifikus”. Ez a teljesen síknak feltételezett felületen érvényre jut. Emellett azonban a ragasztóanyag behatol a ragasztandó test felületének likacsába is és ott megkötve, kis horgonyok módjára, „mechanikusan” is hozzájárul a ragasztandó felületek tartós egyesítéséhez.

Eszerint a ragasztást két tényező idézi elő:

1. specifikus adhézió;
2. mechanikus adhézió.

A műgyanta ragasztóanyagok és a fát felépítő anyagok molekuláinak kémiai szerkezete olyan, hogy a molekulának kifelé ható elektromos erőterük van, polárosak. E polaritás az oka annak, hogy a műgyanta ragasztóanyagok specifikus adhéziója igen nagy, a velük való ragasztás igen szilárd.

e) *A préselés technológiája*. A műgyantával megkent alapfára ráhelyezett furnérnál vigyázni kell a furnér rajzaira vonatkozó jelzések betartására. Ez alatt értendő az, hogy pl. egymás mellé kerülő ajtóknál a furnér rajzainak szimmetrikusnak kell lenni, tehát már a furnérozásnál gondolni kell arra, hogy ennek a követelménynek megfelelően.

Az egy préslapra helyezett alkatrészeknél alapkövetelmény, hogy az egy lapra kerülő alkatrészekben $\pm 0,3$ mm-nél nagyobb vastagságeltérés ne legyen, mert akkor már nem biztosítható az egyenlő szorítás az összes lapfelületeken. Az egyes alkatrészeket a préslapra úgy kell elhelyezni, hogy a középső találkozásoknál a furnér teljesen összeérjen és a széleken körül szimmetrikusan egyenlő hely maradjon szabadon. A préslap hosszirányú méretében (2300 mm) $100\text{--}100$ mm szélességi irányban pedig (1300 mm) $50\text{--}50$ minimális értéket szabadon kell hagyni, tehát a használható présfelület 2100×1200 mm.

Egy időben csak egyenlő felületű lapok préselhetők, nem engedhető meg az, hogy az egyik lapfelület 2 m^2 -re, a másik pedig csak $1,5\text{ m}^2$ -re legyen leterhelve. Ha már mind a 15 lap leterhelésére nem áll rendelkezésre alkatrész, akkor kevesebb lap között kell préselni és az üresen maradó lapok közé teljes lapfelületű farostlemez helyezendő a lapok rideg (vas) ütökösének megakadályozására.

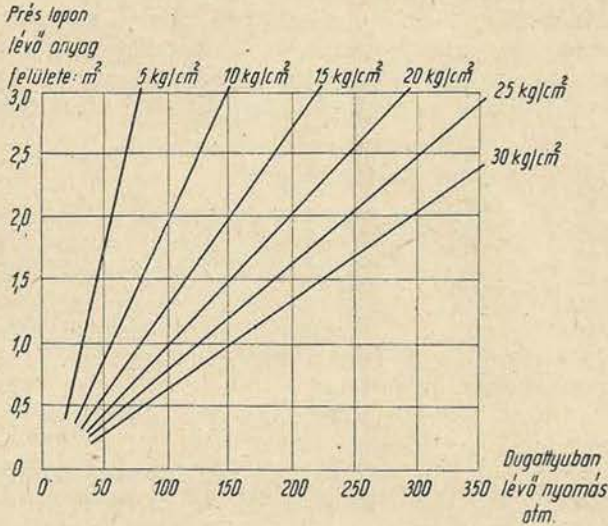
A présnyomás nagyságát alapfától függően a következő értékekre kell beállítani.

Hámozott betétű bútortároló	
és pozdorja bútortároló	4—6 kg/cm ²
Léc betétű bútortároló	6—8 kg/cm ²

Fenyő fűrészáruból készített lap	10—12 kg/cm ²
Forgácslap	12—14 kg/cm ²
Farostlemez	15 kg/cm ²

Ezek az értékek az egyes anyagfajtákra az azok rugalmassági és össznyomhatósági szilárdságuk alapján gyakorlati úton lettek megállapítva.

A présnyomás-érték meghatározása a műszerszkevényre felszerelt és itt a 2. ábrán látható diagram alapján történik a következő módon:



2. ábra. Diagram a dugattyúban lévő nyomás meghatározására az 1 cm²-re eső nyomás és a furnérozandó felület függvényében.

Kiszámítandó az egy lapfelületre elhelyezett alkatrészfelület értéke és az érték kikeresendő a diagram függőleges tengelyén. A nyomásérték, melyet a fanem határoz meg, a ferde nyomás egyenesen található. A két egyenes metszéspontjából függőlegesen bocsátva a vízszintes tengelyre, megkapjuk a dugattyúban szükséges nyomás értékét. A kontakt manométer maximáljelző mutatóját erre az értékre kell beállítani. A minimális nyomásérték a maximálisnál 20 atm-val lehet kevesebb. Ezután a présbe behelyezett felületeket préseljük.

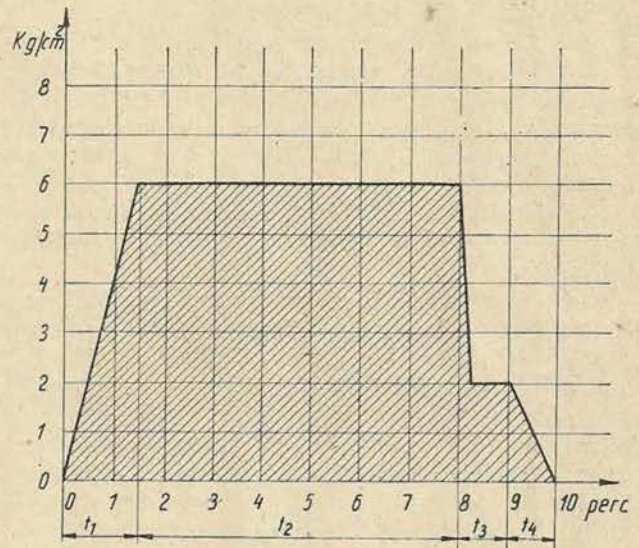
A présidő meghatározása az alábbiak szerint történt:

0,7—1 mm vastag, 10—12% fanedvességgel rendelkező furnér átmelegedéséhez szükséges idő A. Gy. Zabradhin szerint	1,50 perc
Karbamid-formaldehid alapú műgyantán ammoniumclorid katalizátor alkalmazásával 95—100 C° hőmérsékleten a megkeményedésig a szükséges idő	6,50 perc
A fában lévő — műgyantával bevitt — felesleges nedvesség elpárologtatáshoz szükséges idő	2,00 perc
összesen:	10,00 perc

A fenti présidők részben A. Gy. Zabrodkin cikkének magyarnyelvű fordítása, részben pedig saját tapasztalataink alapján lettek megállapítva.

A présidő megállapításra elvégzett kísérletek azt mutatták, hogyha a műgyanta-réteget felkenés után 60—90 percet szikkadni hagyunk, akkor a présidő 7—8 percre csökken és már így is megfelelő ragasztási szilárdságot kaptunk. Ez a módszer azonban üzemi termelésnél nem alkalmazható, így itt szükséges ezt a szárítási folyamatot a melegprésben elvégezni. Ez azonban a présidőt mintegy 2,00 perccel megnöveli, ellenkező esetben a felület nedves marad, a műgyanta kikeményedése nem folyik le teljes egészében és a ragasztás nem megfelelő.

A présidőre eső nyomás-diagram a 3. ábrán látható, ezek szerint az egyes részdőkhoz tartozó nyomásértékek a következők:



3. ábra. Nyomás diagram az egyes részdők függvényében. Bútortipar alapanyag furnérozás esetén.

t_1 = furnérréteg átmelegedéséhez szükséges idő. A t_1 -idő alatt nem szükséges a teljes nyomást megadni, mert a műgyanta-bekötés csak a 1,5 perc után indul meg. Ez idő alatt lehet a furnérréteget megigazítani, vagy az utolsó lapokat berakni.

t_2 = 1,5 perctől 8 percig tart a műgyanta tényleges bekötési ideje. Ez idő alatt szükséges a meghatározott nyomást egyenletesen tartani.

$t_3 = t_4$ = idők a szárítás időszaka. A nyomás 2 kg/cm² értékre csökkentendő, majd az utolsó percben (t_4 -időszak) fokozatosan megszüntethető a nyomás, a prés nyitható.

A diagram hasonló a többi anyagokra is, csak a t_2 -időszak alatti nyomásérték változik az alapanyagától függően.

A préslapok hőfoka 100 ± 5 C° lehet.

A préslapok hőfokingadozása csak a fent megadott érték között engedhető meg.

Alacsonyabb hőfok esetén ugyanis a karbamid-műgyanta bekötése sokkal lassabban megy végbe, ami a présidőt feleslegesen megnöveli. Magasabb hőfok esetén pedig a gyanta hirtelen köt meg, megég, rideg lesz és a ragasztási szilárdsága bizonytalanra válik.

f) *Kiszedés — tárolás technológiája.* A présidő letelte után (amit a présműszer asztalába beépített óra csengéssel jelez) a prést fokozatosan nyitni kell. Nem szabad a lapokat hirtelen leengedni, mert akkor a furnérozott lapokban levő gőz robbanásszerűen távozik, ami a furnérfelületeken tászkodást (szücsök) idéz elő.

A préslapok a lépcsős ütközőig saját súlyuknál fogva ereszkednek vissza, miközben a hengerfejekből a nyomó folyadékot visszanyomják a prés tetején levő tartályba. A furnérozott alkatrészeket a présnyitás közben folyamatosan lehet kiszedni.

A kiszedéssel ellenkező oldalon egy fő a lapokat egy megfelelő farúddal a kiszedő oldalra áttolja, ahol azokat két fő kiszedi és kocsi rakja. A kiszedést a présnyitásnak megfelelően felülről kell kezdeni.

A kiszedett alkatrészek kocsival félrehúzódnak, az egy napi tárolás céljából.

A préselést követő munkanapon az alkatrészek furnér-előállása színbevágnak az erre a célra beállított körfűrészsel. Színbevágás után az alkatrészek ismét kocsi, illetve talpakra rakandók és újabb 24 óra pihentetés után a következő műveleti helyre továbbíthatók.

A furnérozott felületek hézaglécek között való pihentetése nem szükséges, mert a préselés után nedvességtartalma nem haladja meg a 10%-ot.

Az egyenletes, lassú lehűlés pedig — ami a szoros összerakásnál történik — a fában levő feszültségek kiegyenlítődése szempontjából előnyös.

Tehát a lefurnérozott alkatrészek a préselést követő 48 óra után tovább megmunkálhatók.

ad. 4. A hidraulikus prés munkaszervezése

a) Az egy napra szükséges furnérozandó alkatrészeknek furnérozásra előkészítve kocsiiban, vagy kocsival felemelhető talpakon a műhelyben kell lenni. A furnér a műhely alatti pincében készítik el és abból egyszerre 2 órai munkához elegendő hozható fel, mert hosszabb idő alatt a furnér kb. 30—35 °C hőmérsékletű műhelyben túlságosan kiszárad és törik.

A furnérkocsi két, megfelelő méretű lap között, teherlifttel hozható fel a pincéből.

A ragasztóanyag keverése a műhelyből elkerített keverő helyiségben történik, a már ismertetett keverő berendezésben. A ragasztóanyag felhordó gép mellé egy kocsi-alkatrész úgy állítandó, hogy a hengert a munkában ne zavarja, de ugyanakkor a dolgozótól se legyen messze.

A henger elszedő oldalán két fő áll, akik a megkent alkatrészt kocsihoz rakják mégpedig úgy, hogy a kocsihoz ráhelyezik a baloldali furnért, erre ráfektetik a megkent alkatrészt, majd elhelyezik a jobboldali furnért. Erre azonban mindjárt ráteszik a következő darab baloldali furnérját is. Egy kocsihoz 15 etáznak megfelelő alkatrész készítő össze.

Ha egy etázsba két vagy több darab kerül, akkor a berakás két oldalról történik, tehát ennek megfelelően egy présfogás fele egyik kocsihoz, fele a másik kocsihoz készítő. Megkenés után a kocsi félreállítandó.

A kiszedés egyoldalra történik, mindjárt a kocsihoz és kiszedés után a kocsi azonnal félrehúzódnak, hogy helyet biztosítson a berakáshoz.

A berakás kézzel történik, több darab esetén két oldalról. Az alumíniumlapok a préslapra fel vannak erősítve úgy, hogy az alkatrészek alumíniumlap nélkül kerülnek a présbe. A berakást két-két fő végzi. Itt vigyázni kell arra, hogy a furnér ne hajoljon vissza, azonkívül, hogy a préslapokon szimmetrikusan egymás fölé kerüljenek az alkatrészek elhelyezve.

A berakást alulról kell kezdeni és 8 etázs berakása után a 8 etáznak megfelelő lapokat zárni kell. A zárás lassú legyen, miközben a berakók figyelik, hogy a furnér nem hajolt-e vissza valahol. A 8 etázs-zárás után folytatjuk a berakást egész a 15 etázsig, majd véglegesen zárni kell a prést. A présidő leteltéig a készáru továbbítás és a következő fogás előkészítése történik.

(Megjegyzés: Az alumínium lapok 1958-ban még nem voltak a préslapra felszerelve, csak 1959. elején kezdtük meg ilyenirányú kísérleteinket, — azonban e cikk keretében már ezt a módszert ismerttettem. 1958-ban a berakás alumíniumlemezek között összerakott alkatrészekkel történt.)

b) *Létszám meghatározás:* a létszámot a préselési idő, valamint az előkészítő idők viszonya határozza meg.

A felhordó henger kapacitása percenként 20 m, ami bővegesen elegendő a leghosszabb alkatrész ágyoldal figyelembevételével is. Ez egy présfogásnál 120 fm-t tesz ki, ha nincs összevonva, de általában 2 db egy szélességben készülő, így már csak 60 fm, ami 10 perc alatt megkenhető. A többi alkatrészek mind rövidebbek.

A felhordó henger kiszolgálásához 3 fő szükséges. Kétoldali berakás esetén azonban 4 fő kell, tehát 1 főt a kenés időtartama alatt foglalkoztatni kell.

Ennek a főnek a munkája a kenés ideje alatt az alkatrészek géphez készítése, valamint a furnérozott alkatrész továbbítása. Ugyancsak ez a fő gondoskodik a furnér felszállításáról is.

Egy fő szükséges a napi ragasztóanyag leméréséhez, bekeveréséhez, valamint a gép és egyéb ragasztóanyaggal kapcsolatos szerszámok tisztántartásához, 1 fő pedig mint csoportvezető a hidraulikus prés kezeléséhez és a munka irányításához.

Összesítve:

csoportvezető-présmester	1 fő
kenők — berakók	3 fő
berakó-segítő-anyagmozgató	1 fő
ragasztóanyag-előkészítő	1 fő
összesen:	6 fő

Tehát a hidraulikus prés üzemeltetéséhez egy műszakban napi 400—600 m² felület lefurnérozásához 6 fő szükséges.

Befejezésül megemlítem, hogy ezt a cikket azért írtam meg, hogy egy évi tapasztalatainkat átadjuk azoknak a vállalatoknak, akik most kezdték meg — vagy még a jövőben fogják megkezdeni a műgyantával való furnérozást. Remélem, hogy cikkemmel ezt a célt elértem és pár év múlva a bútorigarban már úgy fogunk a műgyanta-ragasztásról beszélni, mint ami már természetes, megszokott és jó gyártási mód.

Parafafeldolgozás

BURDA FERENC

I.

Hazánkban a népgazdaság igen sok területének nélkülözhetetlen anyaga a parafadugók alapanyaga a parafa.

Dacára annak, hogy ma a műanyagok korszakát éljük, még mindig csak úgyszólván elenyésző területen sikerült a parafának, mint alapanyagának a pótlását megoldani. Tekintve, hogy még igen hosszú ideig kell országunkban a parafát feldolgozni, szükségesnek tartom, hogy a parafa anyagszerkezeti felépítésével, termelőhelyeivel és a feldolgozás különféle műveleteivel foglalkozzunk, melynek ismerete révén talán közelebb kerülünk a megfelelő pótló műanyagok feltalálásához.

A „parafa“, mint az általánosan elfogadott kifejezés, mely alatt a paratölgy állandóan növekvő kérgét értjük. Egy örökzöld fafaj, amely a lombosfák csoportjához tartozik és többszáz évet is megél. Fő termőterülete a Földközi-tenger nyugati része körül elterülő országokban van, ahol megvannak azok a klimatikus viszonyok, életfeltételek, amelyek a paratölgy növekedésére legfontosabbak; ezek pedig a nedves altalaj, a száraz nyár és enyhe tél, valamint az egyenletesen jelentkező csapadékmennyiség. Ide tartozik Portugália, Spanyolország, Franciaország, Olaszország és Észak-Afrika megfelelő részei, és a Földközi-tenger ezen a területén lévő egyes szigetei.

Mindezek között az egészen különleges éghajlati előnyei miatt Portugáliában termelik a legjobb minőségű parafát. A világ parafatermelő vidékének 50%-a Portugáliában van, s minőség tekintetében messze fölötte áll a többi, előbb felsorolt, parafát termelő országok között, melyeknek termékei túlságosan rideg, kövesedett és igen gyenge kihasználást tesz lehetővé a feldolgozásnál.

Országunk eddig a legtöbb parafát Portugáliából vásárolta, s elenyészően keveset Olaszországból, s most legutóbb Spanyolországból hozatja.

A minőségi osztályozások azonban nagyon különbözőek, ezért évenként feltétlenül a feldol-

gozót vezető szakembereknek kellene személyesen átvenni a megvásárolni kívánt parafát, mert csak ez lenne képes biztosítani a gyártásban a legjobb kihozatali minőséget.

A paratölgy 20—30 méter magasságot is elérő 1,5 méter átmérőjű törzssel bíró fafaj. A parafa termelésének időszaka 30-tól 150 évig terjed. A legelső kitermelés nagyon kis értékű, csak szigetelőlemezekhez megfelelő parafadara előállításra alkalmas, úgynevezett „szűz parafa“ (hím parafa). Ezen kéreg alatt lévő kambium rétegből fejlődik ki a tulajdonképpeni parafa, a „nő parafa“.

Általában először 2—3 réteg olyan parafa termelődik, amely csak parafadara előállítására alkalmas, s ezután nyerhető a vastag, jó minőségű, úgynevezett kereskedelmi parafa.

A parafa alacsony súlya és rendkívüli rugalmassága onnan ered, hogy a sejtszeleivel levegővel vannak teli, ezt mikroszkópikus vizsgálat során is megállapíthatjuk. Ugyancsak mikroszkópikus vizsgálat alatt látható, hogy igen sok apró sejtből áll, melyek alakja 5 és 6 szögletű hasáb.

A tavasszal növekvő sejtek falai igen vékonyak és rugalmasak, az őszi növekedésük pedig keményebbek, azonban a tavasszal növekedők túlsúlyban vannak, s mindezek biztosítják a parafa sok nevezetes és úgyszólván pótolhatatlan tulajdonságának egész sorozatát, amelyek: könnyű súly, rugalmasság, puhaság, folyadékkal és levegővel szembeni áthatolhatatlanság, a rendkívüli tartósság, kopásállóság és jó hőszigetelő képesség.

A parafát a nyár közepén termelik ki, mely 3 hónapig is eltart, így a kitermelés izzó nyárban 35—45 C° hőségben történik. Fejszével a törzseken és a vastagabb héjakon körül és hosszúságban több helyen bemetszik a kérget, de csak annyira, hogy a fa törzsét ne sértse, óvatos ütőgéttel lefejtik a parafaréteget.

Általában 6—10 éves időszakokban — mikor a 4—5 cm-es réteget elérte a növekedés — történik a lefejtés.

A lefejtett kérget nagy raktárakban helye-

zik el, hol több hónapon át tárolják, közben kiteve az időjárás szeszélyének. Ezzel eléri, hogy a belső felületen a sejtek és nyitott pórusok beszáradnak. Mindezek után a külső, rendkívül kemény kérget éles szerszámmal eltávolítják, majd egyszerű bálákba kötözve egy órán át forró vízben főzik, mire puha és hajlékony anyagot kapnak.

Ezután következik a minőségi osztályozás, a vastagság szerinti táblákba való vágás, a bálák elkészítése és összepréselése, mely után a parafa szállítható, kész állapotba kerül.

A parafa vastagsági méret szerinti osztályozása igen fontos, mert a belőlük feldolgozó üzemekben elkészítendő cikkek választéka függ tőle. Vastagsági osztályozása nem a metrikus rendszerben van nemzetközileg megállapítva, hanem a francia vonal mértékegységében, melynél 1 vonal 2,3 mm. Hat méretosztályozás van, mely a következő:

6/8", 8/10", 10/12", 12/14", 14/18", 18/24".

Minden vastagsági csoport 1—6 minőségi osztályra tagozódik, amely ugyancsak a felhasználási célra ad megjelölést.

A hazai feldolgozó iparunk az előbb közölt parafaanyagból állítja elő a különféle termékeit, melyek népgazdaságunk számára szükségesek. Kölcsönös külföldi ismereteink a feldolgozás technikai fejlettsége vonalán nem eléggé kiterjedtek, ezért még ma nem állapíthatjuk meg, hogy az általunk gyártott minőségek mennyiben jobbak, mint a külföldieké. Szórványos ismereteink révén nyugodtan megállapíthatjuk, hogy mind a táblás parafából készített parafadugók feldolgozása, mind a préselt parafagyártmányaink minősége a fejlett gyártási technika következtében az elsők között halad.

A berendezéseink technikai fejlesztését az ipar centralizálása után az utolsó 4—5 évben tudtuk elérni. Erről a cikk folytatásaképpen egy későbbi időben kívánok beszámolni.

Végezetül fel kell vetnem azt a kérdést, hogy mikor fogja megfelelő műanyag a természetes parafát felváltani. Ez kizárólag a műanyaggyártásunk fejlesztésén múlik, mely révén a gazdasági életünket mentesíteni tudjuk, legalábbis lényegesen, az idegen nyersanyag súlyos behozatali terhei alól.

A Műszaki Könyvkiadó hirdetésekét vesz fel az alábbi díjszabás szerint :

Egészoldalas hirdetés ára — — — — 1300,— Ft

Féloldalas hirdetés ára — — — — 650,— Ft

Negyedoldalas hirdetés ára — — — — 325,— Ft

Hirdessen



A FAIPARBAN



A hirdetések az alábbi címre küldendők:

M Ű S Z A K I K Ö N Y V K I A D Ó, Budapest, V. ker., Bajesy-Zsilinszky út 22

és

M A G Y A R H I R D E T Ő, Budapest, V., Felszabadulás tér 1

A befizetéseket az MNB 44. csekkszámára kérjük.

Hogyan készülnek a Furnér és Lemezművek dolgozói, hogy az 1960. évre tervezett eredményeket ez évben elérjék

Az elmúlt napokban és hetekben az egész ország területén a dolgozókat az a kérdés foglalkoztatja, hogyan lehetne szocialista hazánk eddig elért eredményeit fokozni és ezen keresztül miként lehetne elősegíteni a szocializmus építésének meggyorsítását.

A Furnér és Lemezművek dolgozói elsők között kapcsolódtak be abba a mozgalomba, amely a fenti és egész népünk számára nagy fontosságú cél biztosítását mozdítja elő.

Úgy gondoljuk, minden olvasónk számára érdekes, ha megvizsgáljuk, hogy az ország egyik legfontosabb faipari alapanyag termelő vállalata, milyen módszerekkel igyekezett dolgozóinak munkalendületét e nagy cél érdekében hasznosítani.

A Párt felhívása alapján a vállalat politikai és gazdasági vezetői mindenek előtt a legjobb műszaki és gazdasági dolgozók bevonásával irányelveket állapítottak meg a vállalat gazdálkodásának azon területein, amelyek a vezetőség megítélése szerint egyrészt javításra szorulnak, másrészt alkalmasak arra, hogy az országban jelentkező igények jobb kielégítése útján az eddigi eredményeket javítsák.

Az irányelveket a Párt és Szakszervezeti aktivákon keresztül a vállalat dolgozóinak tudomására hozták és kérték a dolgozókat, hogy készüljenek fel a termelési tanácskozásokra, tegyék meg ott javaslatukat, miként lehetne az irányelvekben közölt célkitűzéseket megvalósítani.

A termelési tanácskozásokon a dolgozók igen nagy számban vettek részt és nagy érdeklődést tanúsítottak a célkitűzések iránt.

A termelési tanácskozásokon a javaslatok tucatjai jutottak a vállalat vezetőségéhez és azokat az alábbiakban lehetne összefoglalni:

Jelentős területe van a faipari alapanyag termelésnek, amelyben az igények nagyobbak, mint a vállalatnak 1959. évre megállapított terve. Ezek az igények kétfélék, egyrészt a feldolgozó ipar több alapanyagot vár lemezből, bútortalpból, mint amennyi tervelőirányzatokban szerepel, másrészt olyan alapanyag termelés növekedést is szükséges előírni, amelyekben jelentős importra szorul az ország és így a belöldi többletgyártás az importot tudja helyettesíteni.

A termelési tanácskozásokon a dolgozók számos helyen állapították meg, hogy gondosabb megmunkálások mellett a fajlagos felhasználásokat lehet csökkenteni és így a többtermelés nagyobb része megtakarított anyagból történhet.

A hozzászólások — különösen a gazdasági és műszaki dolgozók részéről — azt mutatják, hogy a dolgozók a gazdaságosság szempontjait messzemenően figyelembe veszik és ennek a fontos szempontnak megfelelően javaslatuk a minőség

javítását kívánták. A minőség javításán keresztül egyben a vállalat magasabb árbevételhez jut, másrészt ezen keresztül az önköltséget relatíve csökkenti.

Számos felszólalás volt, amely a vállalat részére beküldött, szállított anyagok gondosabb átvételét célozza és ezen keresztül lehetségesnek látszik, hogy olcsóbban jusson a vállalat feldolgozására szükséges anyagokhoz, mint a korábbi időszakban, illetve mint amit a terv előírányoz.

Bizonyos termékek termelésének túlteljesítése a vállalatban belül szervezési intézkedéseket kíván meg. Amikor a dolgozók e túlteljesítéseket igényelték és felajánlották, a vállalat műszaki dolgozói lelkesen csatlakoztak a felajánláshoz és ígéretet tettek, hogy olyan műszaki intézkedéseket hajtanak végre, amelyek lehetővé teszik a többletgyártások elérését anélkül, hogy ebből kifolyólag a vállalat rezsiköltségei arányosan növekedjenek. Azt a célkitűzést igyekeznek megvalósítani, hogy a túlteljesítéssel kapcsolatban a vállalatnak csupán a tervben előírányozott rezsiköltségei legyenek szükségesek.

A vállalatnál a külső és belső anyagmozgatók jelentős költségeket képvisel. Az e területen foglalkozó dolgozók javaslatokat tettek a sokrétű feladatot jelentő munkaterületnek újjászervezésére, és megígérték, hogy a rendelkezésre álló fuvarszközöket igyekeznek olyan módon felhasználni egész évben, hogy minél kisebb mennyiségű idegen fuvar legyen kénytelen a vállalat igénybe venni.

A vállalat szolgáltató részlegeinek csaknem minden munkaterületéről érkezett javaslat, illetve felajánlás, amely azt célozza, hogy a dolgozók termelési felajánlásainak, javaslatainak megvalósítását részben a gépek időben történő megjavítása, felújítása, részben az energiaszolgáltatás biztosítása, részben a gőzellátás területén messzemenően elősegítsék.

A termelési tanácskozásokon az érkezett javaslatokat azonnal értékelte a vállalat vezetősége és az ezeket előmozdító javaslatokkal összehangolta. A részletek kidolgozására brigádokat alakított.

A tanácskozások javaslatait összefoglalták és megállapították, hogy részben a vállalat termelési tervének kismérvű túlteljesítése, részben a minőség javítása, messzemenő anyagtakarékoság, valamint a rezsiköltségek kismértékben abszolút, nagyobb mértékben relatív módon történő csökkentése azt a kedvező helyzetet teremti, hogy 1959. év végéig sikerül biztosítani a vállalatnak termelékenységekben és nyereségekben az 1960. évi színvonalat.

A termelési tanácskozások vezérfonala a szocializmus építésének meggyorsítása volt. A dolgozók e nagyszerű feladat elérése érdekében lelkesen vettek részt.

A lelkesedést fokozta az a körülmény, hogy minden dolgozó tudatára ébredt a nép, a vállalat és saját egyéni érdeke azonosságának.

Azon keresztül, hogy a termékek előállítását bővíti a választékot, segíti az életszínvonal emelését, növeli a termelékenységet és csökkenti az önköltséget, ez egyaránt hasznos az ország népének, a vállalat egészének és minden dolgozónak egyénekenként is, mert az elért eredmények a

nyereség növekedése útján kézzelfogható nyereségrészesedést jelentenek azoknak, akik a javaslatot tették és a többleteredményt elérik.

A dolgozók megértették, hogy saját javaslataikon keresztül biztosítják legjobban, hogy egy év múlva a vállalat a célkitűzések megvalósítása után, komoly összegű nyereségrészesedést fizethessen mindenkinek, aki a kollektív munkában részt vett.

75 éves a Faipari Technikum

DR. TAKÁTS FERENC

A faipari „Középipartanoda“ az 1883—84. tanévben nyílt meg a VIII. ker. Bodzafa-utca 28. sz. bérház épületében.

Innen 1889. szeptember 15-én az építészeti, gépészeti és vegyészeti tagozatokkal együtt átköltözött a Népszínház utcai épületbe. Ez az épület már iskolának készült, Hanszmann Alajos műegyetemi építésztanár tervei szerint.

Az építészeti, gépészeti és vegyészeti tagozatok középfokon való oktatása négy évvel előbb, 1879. december hó 1-én kezdődött, de a fokozott érdeklődés szükségessé tette a faipar oktatásának bevezetését is. Azóta 75 év telt el, s az intézet történetét áttanulmányozva megállapítható, hogy ez a nagymultú iskola mindenkor Budapest legjobb iskolái közé tartozott.

A Faipari Technikum 75 éves múltja eredményekben gazdag története, nagyhírű tanári kara, értékes ifjúsága és az intézmény felbecsülhetetlen értékű munkássága az iparoktatás terén: sok tanulságot nyújt a jelen és a jövő nemzedékének egyaránt. A Népszínház utcai modern épület a 19. század végén fellendült és a 20. század elején erősen kifejlődött ipar számára férőhely tekintetében hamarosan szűknek bizonyult. Ehhez hozzájárult, hogy a magyar lakosság körében nagyra nőtt az érdeklődés az ipari foglalkozások iránt. Érthető tehát, hogy az iskola épületéből először az építészeti tagozat költözött önálló épületbe: a Thököly út 72—74. szám alá, majd később a vegyészeti tagozat került át a Thököly út 50. számú épületébe, a volt Állami Felsőkereskedelmi iskola helyére. A Népszínház utcában most már „csak“ három tagozat maradt: a gépészeti, vasipari és a faipari, és a Technológiai Anyagvizsgáló Intézet. Ez az utóbbi intézmény már 1889 óta egy fedél alatt működik a felsorolt tagozatokkal.

A helyszűke tehát nem oldódott meg. A faipari tagozaton egyébként a növendékek létszámát már régóta 90 főben állapították meg, osztályonként tehát 30—30 lehetett a maximális létszám. Ennek következtében a faipari oktatás fejlesztése áthághatatlan korlátba ütközött.

Hogyan került a faipari tagozat Újpestre, a mostani IV. ker., Dózsa György út 26. számú épületbe?

A Budapest, IV. kerületi (Újpesti) Faipari Technikum jelenlegi épülete 1927-ben készült

el, azzal a céllal, hogy az 1895-ben alapított újpesti Magyar Királyi Állami Faipari Szakiskola végleges otthont nyerjen, mert eddig iskolai célokra alkalmatlan bérházban működött a Kollósvári u. 116. számú épületben. Szükségessé vált tehát megfelelő helyet biztosítani számára. Átköltözés után a (szak) faipari szakiskola fémipari tagozattal bővült. Századunk negyedik évtizedének végén a faipari szakiskola hirtelen elnéptelenedett, nemcsak Újpesten, de szerte az országban is. Ennek oka, hogy magasabbfokú, a követelményeknek jobban megfelelő, új iskola-típus jelentkezett. A szakiskola pedig már betöltötte hivatását.

Ilyen körülmények között következett be, hogy a Népszínház utcai felsőipariskolában a faipar tagozat által elfoglalt helyiségekre szükség volt az egyre fejlődő Technológiai Anyagvizsgáló Intézetnek. Ezért 1942 novemberében ez a faipari tagozat felsőbb rendelkezésre átköltözött az újpesti fa- és fémipari szakiskola impozáns épületébe, s azóta Faipari Felsőipariskola, majd Faipari Technikum néven itt folytatja a faipar középfokon való oktatásának fontos munkáját.

Faipari technikumunk az ország egyetlen faipari középiskolája. Jelentős szerepét már ez a tény magában is meghatározza és kifejezi. Tanulóink az ország különféle területeiről származnak, s innen viszik el szerzett tudásukat közelre, s távoleső tájakra egyaránt. Iskolánknak ezt a kiemelkedő pozícióját az összes faipari intézményeinknek, üzemünknek fel kell ismeriük. Nem azt mondjuk, hogy dédelgessék ezt az intézetet — bár értékes és gazdag múltjánál fogva ezt is megérdemelné —, de kívánatos, hogy ismerjék meg, szeretettel nézzenek rá, s végzett tanulóikat fogadják azzal a megbecsüléssel és figyelemmel, amilyennel a tanári testület lelkiismeretes törődése négy éven át foglalkozik velük.

Ez az iskola a múltban különböző korlátok miatt nem fejlődhetett a szükséges mértékben, hiszen többféle tagozattal együtt zsúfolódott össze egy épületben. A felszabadulás után független és önálló lett, fejlődésének összes akadályai megszűntek, reneszánszát tehát a mostani szocialista nemzedék segítő gondoskodása biztosítja.

Egyesületünk Könyvtára

Értesítjük az egyesület tagjait, hogy új helyiségbe költözésünkkel egyidejűleg átszerveztük könyvtárunkat és olvasószolgálatát. Tagjaink érdeklődési körének megfelelően rendszeresen gyarapítani kívánjuk szakkönyv-állományunkat s emellett állandóan beérkeznek — részben cserepéldányként — a külföldi faipari szaksajtó alább részletezett folyóiratai.

Derevoobrabatüvajscaja Promüslennoszt'
Przemysl Drzewny
Internationaler Holzmarkt
Die Holzindustrie
Holz — Zentralblatt
Industria Lemnului
Lesznaja Promislenoszt'

Woodworking Industry
Revue du Bois
Veneers & Plywood
Möbel und Wohnraum

A szakkönyvek és folyóiratok egyes példányai, 1 hó tartalmára kikölcsönözhetőek. Helyben olvasás céljára, további intézkedésig a következő időpontokban állnak a könyveink és folyóirataink a Tagtársak rendelkezésére

hétfőn, csütörtökön fél 5—fél 6 órakor.

A könyvtárunk fejlesztésére vonatkozó javaslatokat szívesen veszünk s kérjük azokkal munkánkat előbbrevinni.

A könyvtári munkabizottság

Helyreigazítás: A „Faipar“ 1959/5. számában megjelent — Kolozsváry Gábor: „A fa-fém ragasztás problémája“ című cikk 3. oldalán (146. oldal), két darab nem a cikkhez tartozó ábra lett közölve. Az ábrákat tévesen tördelték ide, mert a 6. számban megjelenő — Lele Dezső által írt — cikkhez tartozik.

F A I P A R

Felelős szerkesztő: Jászai Károly — Kiadja a Műszaki Könyvkiadó V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450
Felelős kiadó: Solt Sándor — Megjelent: 1850 példányban — Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hírlapirodánál
Budapest, V., József nádor tér 1. (Telefon: 180—850) és bármely postahivatalnál. Előfizetési díj: 1/4 évre 12,— Ft; félévre 24,— Ft
Egyes szám ára: 4,— Ft. Csekkszámlaszám: egyéni 61.252, közületi 61.066 vagy átutalás a MNB 47. sz. folyószámlájára

FELHÍVJUK FIGYELMÉT AZ ALÁBBI SZAKKÖNYVEKRE

Czeglédi—Jankó: Forgácslapok — Forgásműfa. 164 oldal + 13 melléklet	Ára fűzve: 18,— Ft
Csákány—Lugosi: Tervszerű megelőző karbantartás a faiparban. 176 oldal.	Ára fűzve: 18,50 Ft
Koloc: Fafajták törzslapjai	Ára fűzve: 30,— Ft
Niklas Artur: Fa — köböző. — 140 oldal.	Ára fűzve: 20,— Ft

ÚJDONSÁG!

ÁRKAI—TIEFENBECK:

Sajátházépítés

A cím pontosabban: Hogyan építsem fel családi házamat? Szerte az országban tíz- és tízezren építenek és akarnak építeni családi házat a maguk erejéből. Sokan városban, városi adottságokkal, de még többen vidéken, falun. E sokaknak szól ez a könyv, nekik ad gyakorlati segítséget. Tervrajzokat közöl, hogy az építkezők kiválaszthassák az igényeiknek és családjuk nagyságának megfelelő tervet, tanácsot ad a telek megválasztásához, az épület kedvező elhelyezéséhez, a szakemberek igénybevételéhez, az anyagok, félégyártmányok, épületelemek stb. kiválasztásához, beszerzéséhez, tárolásához. — 212 oldal.

Ára fűzve: 16,— Ft

Fenti könyvek beszerezhetők, illetve megrendelhetők az

**ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ VÁLLALAT KÖNYVESBOLTJAIBAN
SZAKKÖNYVESBOLTOK:**

Műszaki Könyvesbolt — Antikvárium

Budapest, VII., Lenin krt. 7.

Könnyűipari Könyvesbolt

Budapest, VII., Baross tér 22.