



A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA
1966. OKTÓBER ★ XVI. ÉVFOLYAM 10. SZÁM

FAIPAR

FAIPAR

Főszerkesztő:

ROKA PÁL

Szerkesztő:

RIEPPERGER LÁSZLÓ

Kiadja a Lapkiadó Vállalat,

VII., Lenin körút 9—11. Telefon: 221-289

Felelős kiadó:

SALA SÁNDOR

igazgató

Szerkesztő bizottság:

Botka Zoltán

Dám Ferenc

Ezsiás Pálné

Fürst Sándor

Dr. Jávorfli Tibor

Juhász István

Lázár László

Lele Dezső

Lonkai János

Dr. Lugosi Armand

Solymos Gyula

Dr. Somkúti Elemér

Somogyi László

Stróbl Kálmán

Sümeghy Gábor

Szvetkó Nándor

Terjeszti a Magyar Posta. — Előfizethető a Posta Központi Hírlap Irodánál, Budapest, V., József nádor tér 2. (Telefon: 180-850) és bármely postahivatalnál. — Csekk számlaszám: egyéni 61.252, közületi 61.066, vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára. 66.10., 2392 Révai Nyomda, V., Vadász u. 16.

Előfizetési ára egy évre 48.— Ft

Egy szám ára: 4.— Ft

Megjelenik havonta

Szerkesztőség címe:

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

Index: 25 281

Eladási ára: 4,— Ft

TARTALOM

<i>Bódogh István</i> : Tipizálás és alkatrészgyártás a bútorigarban ..	289
<i>Czagány Lajos</i> : 100 éves az Országos Erdészeti Egyesület ..	293
<i>Dr. Béli F.—Bálint J.—Szabó J.—Ruzsa B.</i> : A kocsányos és kocsánytalan tölgy dielektromos jellemzőinek meghatározása ..	295
<i>Krisztián Gyuláné</i> : A gőzöletlen és gőzölt bükk fűrészárú mechanikai megmunkálhatóságának vizsgálati eredménye ..	301
<i>Sümeghy Gábor</i> : Faanyagtakarékosági ankét az épületasztalos iparban ..	304
<i>Alpár Tibor</i> : Kötőanyagfelhordás a forgácsalapgyártásban szekunder levegős porlasztók segítségével ..	306
<i>Dr. Petri László</i> : Hazai gyártású farostlemezek mechanikai megmunkálása ..	311
<i>Heidekker György</i> : A farostlemezek szilárdsági jellemzői és a keverési arány közti összefüggés ..	315
<i>Laincsák István</i> : Sztatikus elektromossággal kapcsolatos veszélyek szalagcsiszológépeknél ..	322
<i>Szabó Lajos</i> : A fa szárításának kézikönyve ..	324
<i>Asztalos Tivadar</i> : Farostlemezek lakkozásos felületkezelése ..	325
Egyesületi hírek ..	328
Ki tudja jobban? ..	328

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Балог Иштван</i> : Типизирование и производство деталей в мебельной промышленности ..	289
<i>Цаган Лайош</i> : 100 лет Государственному Лесохозяйственному Объединению ..	293
<i>Д-р Бели Ф.—Балинт Й.—Сабо Й.—Ружа Б.</i> : Определение диэлектрических свойств летнего дуба и не летнего дуба ..	295
<i>Кристиан Дбюлане</i> : Опытные результаты механической обрабатываемости пропаренных и не пропаренных буквых лесопильных материалов ..	301
<i>Шюмеги Гáбор</i> : Анкета в связи с экономией древесины в столлярно-строительной промышленности ..	304
<i>Алпár Тибор</i> : Нанесение связующего материала в производстве стружечных плит с помощью воздушных распылителей секундер ..	306
<i>Д-р Петри Ласло</i> : Механическая обработка волокнистых плит собственного производства ..	311
<i>Хейдеkker Дьердь</i> : Связь между свойствами прочностей волокнистых плит и между пропорциями перемешанных материалов ..	315
<i>Лаинчак Иштван</i> : Опасности статического электричества ленточных шлифовальных машин ..	322
Справочник сушки древесины ..	324
<i>Асталос Тивадар</i> : Обработка поверхности древесноволокнистых плит лакированием ..	325
Вести Общества ..	328
Кто знает лучше? ..	328

INHALT

<i>István Bódogh</i> : Typisierung und Ersatzteilherstellung in der Möbelindustrie ..	289
<i>Lajos Czagány</i> : 100 Jahre alt ist der Landesverein für Forstwesen ..	293
<i>Dr. F. Béli—J. Bálint—J. Szabó—B. Ruzsa</i> : Die Bestimmung der dielektrischen Kennziffern der Stieleiche und der Traubeneiche ..	295
<i>Frau Gyula Krisztián</i> : Die Untersuchungsergebnisse der mechanischen Bearbeitbarkeit des ungedämpften und gedämpften Buchenschnittholzes ..	301
<i>Gábor Sümeghy</i> : Holzsparsamkeitskonferenz in der Bautischlerei ..	304
<i>Tibor Alpár</i> : Bindemittelauftrag in der Spanplattenherstellung mit sekundären Luftzerstäubern ..	306
<i>Dr. László Petri</i> : Die mechanische Bearbeitung der heimatischen Holzfasernplatten ..	311
<i>György Heidekker</i> : Der Zusammenhang zwischen den Festigkeitsparametern der Holzfasernplatten und den Mischungsverhältnissen ..	315
<i>István Laincsák</i> : Gefährlichkeit in Verbindung mit der statischen Elektrizität bei den Bandschleifmaschinen ..	322
<i>Lajos Szabó</i> : Handbuch der Holz Trocknung ..	324
<i>Tivadar Asztalos</i> : Oberflächenbehandlung der Holzfasernplatten mit Lackierung ..	325
Vereinsnachrichten ..	328
Wer weiss das besser? ..	328

Lapunk példányonként megvásárolható:

V., Váci u. 10.,

VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. sz. alatti

HÍRLAPBOLTOKBAN

BODOGH ISTVÁN

Tipizálás és alkatrészgyártás a bútorigarban*

Mi teszi szükségessé az alkatrészek tipizálását?

Ma már minden bútorigari dolgozó előtt világos, hogy a nagy, korszerű technológiai adottságokkal rendelkező üzemek is számos esetben kénytelenek a sok gyártmányféleség, a számtalan alkatrész méret miatt, majdnem kézműipari jelleggel termelni.

Ennek tudható be, hogy maguk a bútorigari dolgozók is keresik a megoldás lehetőségét, hogyan lehetne a kereskedelem által rendelt, több esetben kis szériákban gyártott termékeknél a gazdaságosabb termelést kialakítani.

Nem kétséges, hogy önkéntelenül felvetődik a kérdés, mit kell tenni ahhoz, hogy gazdaságosabban, kevesebb időráfordítással, egyszerűbb eszközökkel, szervezettebben lehessen bútort gyártani?

A válasz nem lehet más, mint egységesített méretek és megmunkálási módok megválasztása, majd ehhez a szükséges gépek, szerszámok, üzemszerek, célnak legmegfelelőbb csoportosítása.

A fentiekből az is kitűnik, hogy a célnak megfelelő, helyes méretezéssel kialakított tipizált alkatélemek méretegységesítése nemcsak az alkatélemek méretazonosítását, hanem ami a termelés egyik legdöntőbb tényezője — a gyártás azonosítását is lehetővé teszi. Ebben az esetben azonos feltételek megteremtése után, azonos technológiával és időráfordítással — akár Budapesten, Győrben —, vagy bárhol készíthetők, a tipizált elemekből variálható bútorok.

A tipizálásnál, illetve a méretek azonosításánál azonban helytelen lenne arra gondolni, hogy egy-egy kialakított méretsorozat az összes gyártmányféleségekhez megfelelő lesz. Ebben az esetben nem tipizálnánk, hanem formai uniformizálást alakítanánk ki, mely a készbútorok esztétikai hatását csökkentené.

Az eddig elmondottakból is kitűnik, hogy a tipizált alkatrészeknél döntő fontosságú, hogy a gyártmányféleségekhez igazodva alakítsuk ki a méreteket, a funkcionális követelmények figyelembevételével, az egységesített gyártás, a variálhatóság biztosításával úgy, hogy ezen alkatrész-

szek felhasználásával összeállított bútorról az uniformizálódást ne lehessen leolvasni.

Köztudomású, hogy a lakás egyik díszé a bútor, használati értékét fokozza esztétikai megjelenése. Ennélfogva, a formakialakítás rovására nem történhet az alkatélemek tipizálása, gyártás- vagy méret azonosítása. Ezen megállapításunkból is világosan kitűnik, hogy nem egy-egy alkatélem, hanem az alkatélemek sorozatát, családját kell — célnak megfelelően — tipizálni, méret azonosítani, mégpedig úgy, hogy azok felhasználásával széles választékot tudjunk biztosítani. Az alkatrészcsaládokat főbb gyártmánycsoportokra, mint pl. ruhaszekrényekre, egybeépített kombinált szekrényekre, alsó-felső részből összetevődő kombinált szekrényekre, konyhabútorokra, asztalokra, fekvő- és ülőbútorokra alakítjuk ki. Nem zárunk ki a lehetőségét azonban annak sem, hogy az egyes gyártmányféleségekhez tipizált alkatélemeket, az eredetileg elképzelt területtől eltérően is felhasználjuk.

Alapvető követelmény, hogy a tipizált — több helyre felhasználható — előre legyártott alkatélemek felhasználásával elkészített bútorok megfelelő esztétikai hatást nyújtsanak, hogy a fogyasztók megszeressék, szívesen vásárolják ezeket a bútortípusokat, melyeket bármikor kiegészíthetnek, tovább fejleszthetnek, esetleg az alkatrészek átrendezésével más jellegű bútorra átalakíthatnak.

A gyártás megszervezése

A gyárszerű termelés kialakítása nagymértékben függ a felhasználásra kerülő anyagféleségektől, a kialakított tipizált alkatélemek célnak megfelelő cserélhető, osztható, variálható, több hossz, több szélességben előállítható helyes méretéből, valamint az alkalmazott technológiától.

Megítélésünk szerint, más iparágakhoz hasonlóan, a bútorigarban is csak abban az esetben lehet a gyárszerű termelést megvalósítani, ha a fent felsoroltak figyelembevételével rövidítjük a technológiai hosszakat, a termelést szakaszoljuk, fázisaira bontjuk, illetve a tipizált méretek használatával elő- és befejező munkálatokat alakítunk ki.

A felsoroltak megvalósítására, mellyel a nagyüzemi termelés alapjait rakjuk le, annál is

* A Bútorigari Szakosztály 1966. jún. 21-i ankétján elhangzott előadás.

inkább szükség van, mert a bútoringázás a rendelkezésre álló idő rövidege miatt képtelen a jelentkező választék igény legyártására, ahogy azt a kereskedelmi szerveink igénylik. Köztudomású, hogy hazánkban mind a külkereskedelem, mind a belkereskedelem a bútoringázási vállalatok felé ez ideig érvényben levő szállítási szerződések értelmében a tárgynegyedet megelőzően 45 nappal előbb volt csak kötelező megrendeléseit feladni. Ez az idő pedig bizonyíthatóan kevés volt ahhoz, hogy a jelenleg kialakult gyártási formában, a termelőmunka elindítása előtt, a műszaki dokumentációkat elkészítsük.

Megállapításaink szerint, főleg a felsorolt hiányosságok következménye, hogy számos esetben a termelés nem eléggé szervezeten, műszakilag megalapozottan indult el, melyeknek következményei komoly munkaidő kiesések, kapun belüli munkanélküliségek, és a dolgozók között elégedetlenségek voltak.

Nem kétséges az sem, hogy a késői megrendelésekből adódó nehézségeket fokozza, a kereskedelem által igényelt sok gyártmányféleség is. A kereskedelem a választék biztosítására való hivatkozással ragaszkodik a különböző bútorokhoz és mivel raktárral nem rendelkezik, képtelen nagy szériákra rendelést feladni.

Ennek hatása természetesen meglátszik a bútoringázási üzemek teljesítésében, ahol a kis szériákból összetevődő választék biztosítása miatt a gépek, munkahelyek, gyakori átállítása következményeként, jelentős a kieső idő.

A fentiek indokoltá teszik, hogy keressük azt a megoldást, melyben a kereskedelmi igényeket maradéktalanul tudja az ipar kielégíteni úgy, hogy a felsorolt hiányosságokat felszámolva, gazdaságosan is termeljen.

Annyi bizonyos, hogy az iparnak gyorsítani kell, mind az előkészítési, mind az átfutási időt. Az új anyagok, új technológiai eljárások erre lehetőséget is adnak, csupán ennek megfelelően kell a gyártási folyamatokat átszervezni.

Az átszervezett gyártásnak, mint már előzőleg megemlítettük, megítélésünk szerint

- a rendszerezésen;
- az ellenőrzések megszervezésén;
- a szakaszoláson;
- a technológiai utak rövidítésén

kell felépülni. A fentiek megvalósítása után lehetőség nyílik

k é t f á z i s o s

termelés megvalósítására.

Jelen esetben ez azt jelentené, hogy egy üzem, vagy több üzem a tipizált elemekből alkatrészeket gyártana egy bizonyos megmunkálási fokig és ezeket az alkatrészeket több üzem tovább munkálná és összeszerelné a kereskedelem kívánsága szerint.

Ezzel a termelési móddal rövidebb átfutási időt, a meglevő adottságok ésszerűbb csoportosítását, a több gazdasági eredményt lehet biztosítani.

Tipizált alkatrézsméretek kialakítása

Mivel beigazolódott, hogy az azonos jellegű bútoroknál a pár centiméteres méreteltéréseknek sem esztétikai, sem gyakorlati jelentőségük nincs — csupán a gyártást nehezítik — a méreteket, alapos tanulmányozás után közös nevezőre kell hozni. A számos arányosítási-vizsgálati eredmények után kialakított tipizált új méreteket, az állami bútoringázásán belül, szabványosításra kell javasolni. Súlyt helyezünk arra, hogy az új szabványosításra javasolt alkatrészemből készített variálható bútorok, a célszerűség mellett, esztétikailag is megfelelőek legyenek.

A fenti tipizált, illetve arányosított méretezéseken túl — mely az alkatrészgyártás alapja — a felületek színését, a különböző faféleségekből előre legyártott, eltérő színű,erezésű, furnérok felhasználását is javasoljuk.

Az említetteken felül, a külföldön már elterjedteknek megfelelően, a tipizált alkatrészemből készült bútorokon a frontfelületek eltérő irányban való furnérozását is helyesnek tartjuk. A frontfelületek eltérő irányban való furnérozása könnyíti a tipizált méretű alkatrészemből előregyárthatóságának lehetőségét. Módot ad a rövid, kiskötegű furnérok eddigieknél értékesebb helyen való felhasználására. A rövid- és kiskötegű furnérkötegek felhasználása éppen úgy indokolt, mint az eltérő irányú, fajtájú, színű, erezésű furnéroké.

Nem vitás, hogy a fentiek megvalósításával kettős cél érhető el.

Az egyik, hogy fokozzuk termékeink esztétikai hatását olyan értékekből, melyeket a népgazdaságon belül hosszú évek óta, alantásabb célra használtak fel. A másik, hogy a gyárakon belül, gyakori meghibásodásokat, illetve az ebből adódó javítási munkálatok költségeit nagymértékben csökkenthetjük.

Az új, egyöntetű, tipizált méretek kialakításánál természetesen nemcsak esztétikai hatást, hanem a használati feladatot, anyagtakarékosságot, az újonnan épülő lakásokhoz méretben való igazodást és nem utolsósorban, az azonos gyártóhatóságot is figyelemmel kell kísérjük.

A tipizált méretű alkatrészemből gyártását, megítélésünk szerint, két főcsoportra kell bontani.

Az első csoportba a tömörfából készült alkatrészeket, a második csoportba a lapféleségeket kell sorolni. Mindkét csoporton belül az alkatrészgyártást két fázisra kell bontani, hogy elő- és utógyártást lehessen megvalósítani. Ennek megfelelően az első fázisban a tömörfaféleségeket a pontos hossz-szélességben való megmunkálásig, a síklapok megmunkálását a furnérozás utáni, illetve az előálló furnérok szintbevétele utáni műveletig bezárólag tervezzük.

A második fázisban a továbbfeldolgozók, a tömörfaféleségeknél a még ráfordítandó összes műveleteket, — a síklapokra a gépsortól a készáruig fordítanak rá a műveleteket.

Ez az elképzelés azt jelentené, hogy a kialakított tipizált méreteken elkészített alkatrész-

mek első fázisig megmunkálva kerülnek begyűjtésre — az erre a célra kijelölt klimatizált helyiségen raktározva.

Ebből a raktárból vételeznék a második fázist ráfordító üzemek a kereskedelmi megrendeléseknek megfelelő szükséges alkatrészeket.

Tipizált alkatrészekből történő gyártás előnyei

Helyesen és célszerűen meghatározott méretű tipizált alkatélemek felhasználásával megalapozható a gyártás teljes hosszának megszákítása, szakaszokra való bontása.

A gyártás szakaszolása, jelen esetben két fázisra való bontása, lerövidített gyártási utat, átfutási idő csökkentést, ellenőrizhetőbb termelést tesz lehetővé.

A tipizált elemek gyártásához szükséges alapanyagok egy helyre szállítva raktározva, előkészítve kerülnének megmunkálásra azokon a gépsorokon, melyeket a célnak legmegfelelőbb átcsoportosítással lehetne kialakítani. Ezáltal az adott gépek jobb kihasználását is biztosítani lehet.

A tovább feldolgozók részére az első fázisból jó minőségben — pontos méretben elkészített, tipizált alkatélemek átvétele, előkészítési idő, alapterület, gép, munkaerő, átfutási idő, megtakarításokat eredményez.

Az előregyártott tipizált elemek alkalmazása esetén nem érintené a továbbfeldolgozó üzemeket a kereskedelem késői megrendelése, sok gyártmányféleség, a gyártás előkészítéséhez nem elégséges időből és főleg az állandó termékösszetétel-változásokból adódó komoly termelési kiesés, mely számos esetben a terv nem teljesítését, az adott üzem teljes lemaradását idézi elő.

A termékösszetétel-változások kihatásai

A tipizált elemek, illetve a kétfázisos termelés indokoltságát igazolón, a termékösszetétel-változások kihatásait vizsgálva megállapítottuk, hogy a volumenében felfutott bútorigarban a tervezettől eltérőt gyártani, azonos termelési értékben, ma már csak akkor lehetséges, ha az újonnan jelentkező termékösszetétel-szükségletek azonosak az előzően gyártottakkal.

Mivel ezzel a kérdéssel a bútorigarban ez ideig ilyen mélységben nem foglalkoztak, vizsgálatunk eredménye alapján szükségesnek tartjuk kihangsúlyozni, hogy a termékösszetétel-változások miatt keletkezett visszasságok okozták számos esetben az üzemekben a kapun belüli munkanélküliséget, gazdasági eredményromlást.

A termékösszetétel-változások kihatásait vizsgálva megállapítottuk, hogy a legcsekélyebb termékösszetétel-változásnál is, komoly eltérések mutatkoznak egyes technológiai területek leterhelésénél, létszám, alapterület szükségletnél stb.

A mutatkozó eltolódások igazolják eddigi feltevéseinket, hogy a már elért eredményt tartani, illetve a következő évben túlteljesíteni csak akkor lehetséges, ha teljes egészében azonos termék gyártását végezzük.

Termékösszetétel-változás esetén alaposan megvizsgálandó, hogy a termékváltozás milyen eredményromlást, vagy javítást eredményez. A termékösszetétel-változás kihatásait vizsgálva, melyeket alkatelemenként műveleti mélységben, az érvényben levő normaidők számításaival végeztük el, igazolják, hogy számos esetben az előnyös, a kedvezőbb termékösszetétel-változás függvényeként bekövetkezett eredményességet kizárólag az adott üzem jó munkájaként ünnepeztünk, holott az nem egészen az üzem jó munkáját tükrözte vissza. A nem előnyös változás következményeként jelentkező eredményromlást — a terv nem teljesítést — pedig kizárólag az adott üzem rossz munkájának következményeként tudtuk be, holott ahhoz számos esetben éppen úgy nem volt köze, mint a kedvező eredmények elérésében.

Az elvégzett legrészletesebb vizsgálati eredményeink alapján rögzíthetjük, hogy a már elért eredmény egymagában keveset mutat. Nem elégséges ahhoz, hogy egy egész évre szóló tervfeladatot az elért eredmény alapján határozzuk meg, illetve írjunk elő. A termékösszetétel-változás kihatásait, annak az igényekben mutatkozó eltéréseit, a termelés teljes, kiterített hosszában figyelembe kell venni, annál is inkább, mert a termékösszetétel-változások anyagösszetételben, szárító-gépkapacitásában, dolgozó létszámában, szükséges alapterületben, műveletek eltolódásában jelentenek változást.

A termékösszetétel-változások kihatásait „Rába” jelű szobaberendezésnél vizsgálva megállapítható, hogy minden egyes darabja, azonos napi forintértékben történő gyártás esetén, más és más szükségletekről tanúskodik. A bázisnak beállított „Rába” háromajtós szekrények gyártása esetén, a napi 300 db, illetve az ennek megfelelő 735 000 Ft termelési érték legyártása esetében egész más az igény, mintha bármelyik másikat, de a „Rába” szobához tartozó bútordarabot kellene legyártani az egy napra eső, fent jelzett, termelési értékben.

Igen érdekesen szemlélteti a kiértékelés a „Rába” háromajtós szekrény és a francia háromajtós szekrény azonos forintértékben történő gyártásának esetében a változásokat.

A fenti két háromajtós szekrény azonos méretben készül. Az eltérés csupán annyi, hogy a „Rába” háromajtós szekrénynek csak a frontfelületei poliészterezettek, az oldalfalak nitróztak és belső részén csak polcokkal van ellátva.

A francia háromajtós szekrényeknél az oldalfalak is poliészterezettek és a belső részben 3 db fiókot kell beépíteni. Ez az eltérés gépi megmunkálásban, felületkezelésben olyan eltéréseket okoz, hogy teljesen átrendezett üzemet, gépi kapacitást és létszámot kell biztosítani ugyanolyan termelési érték legyártásához.

Ugyanilyen változásokkal találkozunk más bútorigari termékek legyártásánál is. Az eddig felsoroltak is arról tanúskodnak, hogy a termékösszetétel-változások, még a legcsekélyebbek is

— szinte megoldhatatlan feladatokat idéznek elő a bútortermelésben.

A termékösszetétel-változásokat értékelve az is világosan kiderül, hogy nem minden esetben előnyös — és lehetséges, egy vegyes profilról — éles profilú gyártásra áttérni, alapos vizsgálat nélkül. Azik ez ideig úgy gondolták, hogy máról holnapra át lehet térni vegyes bútortermelésről az éles profil gyártására — és viszont, azok meggyőződhetnek arról, hogy nagyon tévedtek. A kiértékelések igazolták, hogy alapos műveleti bontásig kell felmérni a tényleges szükségleteket. A szükségletek előzetes felmérésszámbavételezése nélkül a futó terméktől eltérőnek gyártására nem szabad vállalkozni.

Mivel a kereskedelem nem rendelkezik elegendő bútortermelési raktárral, érthető hogy ha valamelyik bútortermelési raktározási szükséglet lép fel — kénytelen a termékösszetételt változtatni. Ezen intézkedésével a kereskedelem — anélkül, hogy tudatosan tenné — a bútortermelésben a szükségletek változásának következményeként, termelési kieséseket okoz, melyek igen komoly mértékben befolyásolják a bútortermelési üzemek eredményességét.

Termékösszetétel-változások kihatása az üzemi eredményekre

A fejlődés során bútortermelési üzemünk eljuttattak oda, hogy a termelési eszközöket üzemben belül, a technológiai sorrendnek megfelelően csoportosították.

A termelő- és forgóeszközök feleslegesnek látszó lekötése, az ezzel kapcsolatos terhek, a zsúfoltságból adódó alapterületi hiányok, arra kényszerítették az üzemeket (egyébként helyesen), hogy az adott munkáknál átmenetileg felesleges gépeket — munkahelyeket felszámolják, illetve a fentiek értelmében egy meghatározott garnitúra vagy termék gyártására rendezkedjenek be. Amíg az adott termék gyártása folyt — melyre az idők során berendezkedtek — nincs baj. A meglepetés akkor jön, amikor a gyártandó termék változik, mely abból adódik, hogy az üzemeknek nem áll kellő idő a rendelkezésükre ahhoz, hogy az újonnan jelentkező termékhez szükséges terveket — műveleti mélységig — elkészíthessék —, hogy ennek alapján az igényeket felmérjék. Az ilyen műveleti mélységben elkészített tervezések az összehasonlításnál kimutatják, milyen eltérésekkel, kapacitásváltozásokkal kell számolni az új termék gyártásánál. Megítélésünk szerint a fenti tervek elkészítése nélkül nem szabad vállalkozni az újabb termékek termelésére.

Egy üzemben, ahol ez ideig egy garnitúra gyártása folyt — mely 7 db-ból tevődött össze —, a jövőben éles profilnak megfelelően csak háromajtós szekrényt fog gyártani, igen kecses, látásra a termelés szempontjából igen kedvező. Különösen akkor, ha az látszik, hogy az egy órára, egy napra eső termelési érték is több forintot jelent. A látásra kedvező termékösszetétel-változásban akkor ugrik ki a meglepetés, ha az üzem hagyományos termék gyártásával elért

termelési tervét nem tudjuk visszahozni. Megindul egy bomlás, melyet egyenesbe hozni csak több millió veszteség után lehet. Mivel ez nem kívánatos, meg kell előzni. Megítélésünk szerint a fenti jelenséget csak akkor lehet megelőzni, ha az új termékre való átállás előtt műveleti mélységben tervet készítünk és a szükségleteket — mielőtt az új termék gyártására rátérnénk — biztosítjuk.

A felsoroltakból kitűnik, hogyha egy üzem az adott esetben 7 db-ból összetevődő hálózobát gyárt, melynek csak a frontfelülete poliészterezett — egyéb részeken nitrózott, dörzsölt kivitelben készül és ehhez van berendezkedve, nem biztos, hogy egyébből is, pl. háromajtós szekrényből vissza tudja hozni a 7 db-os tételekkel elért forinttervet.

Nézzük ezt meg egy számszerű példával:

A 7 db-os hálózobapoliészterezett felülete	= 7 m ²
A fenti hálózobapoliészterezett felülete ára	= 6000,— Ft
A fenti hálózobapoliészterezett felülete gyártási ideje	= 60 óra
1 órára eső termelési érték	= 100 Ft
Ha a háromajtós szekrényt kell gyártani, melynek oldalai is poliészterezettek, az azonos termelési értékben 2 1/2 db háromajtós szekrényt kell elkészíteni (1 db 2400 Ft)	= 6000,— Ft
Ennek poliészterezett felülete (à 5 m ²)	= 12,5 m ²
Gyártási ideje (à 15 óra)	= 37,5 óra
Az egy órára eső termelési érték	= 160 Ft

De sorolhatnánk a példák sorozatát. Ez csak egy a sok közül. Itt csak a poliészterezésnél lép fel kb. 80%-os többletigény. Tehát hiába előnyös az egy órára eső termelési érték alakulása, ha az adott üzem nem rendelkezik a szükséges poliészterfelületkezelés lehetőségével. De előfordulhat, hogy furnérillesztő, hidraulikus prés, szerelőkapacitás-növekedés is szükséges, ami teljesen megzavarja a vállalatot akkor, ha nem készített, az előzőekben ismertetett részletes összehasonlító elemzést.

Összefoglalás

Az elmondottakból megállapítható, hogy a gyárszerű termelés megvalósításához az alkatrészek tipizálását a legszélesebb választék biztosítása mellett, szükségesnek tartjuk.

A tipizálás azonban nemcsak a méretek egyöntetűségét, hanem az azok kialakításához szükséges anyagféléseket, a megmunkáláshoz szükséges szerszámokat, gépeket, műveleteket, időráfordítások azonosítását is értjük.

Véleményünk szerint, a helyesen kialakított, tipizált méretű alkatelmek használatával, a kétfázisos gyártásnak a lehetősége adva van.

A tipizált elemekkel való kétfázisos gyártásban, a közbenső raktározás dacára, lényegesen csökkenthető a jelenlegi átfutási és ráfordítási idő, továbbá az egy dolgozóra eső alapterület-szükséglet is. A tipizált alkatelmek használata

lehetővé teszi a gyártás fázisaira való bontását, illetve annak szakaszolását.

A nagyüzemi gyártás jellemzője az egyszerűség, az állandó ellenőrzés lehetősége, az alkatrész megmunkálásának folyamatossága, ebből adódóan a lerövidített átfutási idő, és a fázisokban való gyártás. Ezt a célt tehát a gyártmányfélésegekhez és funkcióhoz tipizált, egységesített — egymásnak többszörös méreteiből készített alkatrész azonos gyárthatósága, a fentiek megvalósítását elősegíti.

Hogy ez ideig a témával nem foglalkoztak azért van, mert volumenben, nagyságrendileg az üzemek még nem voltak túlerhelve.

Minden üzemben volt számos olyan gépmunkahely, mely nem volt állandóan leterhelve. Ezek jelentették a biztonságot. Mivel a gyártási rendszer nem változott, az üzemek a nagyobb volumen miatt telítettek lettek. A papíron feleslegesnek mutató gépeket és munkahelyeket felszámolták, hogy ne terhelje feleslegesen a vállalatot. Ezért lett olyan érzékeny és reagál a legkisebb elnyitelen termékösszetétel-változásra minden bútoripari üzem. Ezért kell a gyártmányfélésegekhez, funkcióhoz úgy tipizálni, hogy a választékot, variálhatóságot lehessen az erre a célra kialakított alkatrész-családokból biztosítani. Ebben az esetben a gépek, dolgozók, mun-

kahelyek terhelése érthetően egyforma marad. Ezért szükséges a közeli méretek tipizálása, illetve a tipizálásnál arra kell ügyelni, hogy a kialakított méretek együttthatója folyóméterben közel egyforma, megmunkálásban azonos legyen.

A tipizált elemek méretkialakításánál jelentkező anyagtakarékosság, termékösszetétel-változásoknál jelentkező hiányosságok csökkentésének lehetősége, a gyártás azonosítása, a méretcsaládok kialakítása, azok méreteinek közelsége, az előregyártás, a további ráfordítási módokat, az előkészítő, az átfutási idő csökkentése, a rendelkezésre álló géppark céltudatosabb csoportosítása, azok teljes kapacitásának lehetősége, mind olyan tényezők, melyek a gazdaságosságot igazolják, alátámasztják a tipizálás fontosságát.

A tipizált alkatrész-családok két fázisban való gyártása mind az iparnak, mind a kereskedelemnek előnyös. A kereskedelem az előre legyártott tipizált méretű alkatrész-családokból variálhat, igényelhet anélkül, hogy a kétfázisos gyártásban nehézséget okozna. A fentiek használata lehetőséget ad egy fejlettebb, rendszerezettebb termelés megvalósítására.

Az anketon elhangzott hozzászólásokat lapunk következő számában közöljük.

Szeretettel köszöntjük az Országos Erdészeti Egyesületet a 100 éves jubileuma alkalmából. Többször elhangzott e köszöntés augusztus 25-én, s mindannyiszor olyan embereket köszöntöttek vele, kik 100 év alatt és a közelmúlt évtizedeiben az erdő természetének megfelelően, sohasem a közvetlen holnapért, hanem messze előre tekintve dolgoztak a magyar erdő ügyéért.

Többen, mint a Faipari Tudományos Egyesület tagjai és részben mint egyetemi oktatók, a fiatalabbak jó értelmű irigységével, örömmel és megnyugvással hallgattuk az egészséges hagyomány-tiszteletré, tapasztalatra épült egyesület munkájának ismertetését. Az Erdészeti Tudományos Egyesületben nemcsak az erdőért dolgoztak, hanem a magyar társadalomért. Ez a munka lehetővé tette, hogy miután a fát feldolgozó ipar is elérte azt a színvonalat, amikor már nem nélkülözheti a tudományos képzettséggel rendelkező dolgozókat, alapot adott ahhoz, hogy az erdészeti felsőoktatás mellett kialakuljon a fával dolgozó másik ág tudományos oktatása, a faipari mérnök oktatás.

A jubileumi tudományos ülészak első napján az Erdészeti és Faipari Egyetem tanácsának ülésén a fentiek megfelelő kifejezésre jutottak.

Először fordult elő, hogy a tanácsülés egy nagy ország tudósát, D. V. Vorobjov professzort

díszdokorrá avatta. — A gyémánt- és aranydiplomával kitüntetett mérnökök között Selmezbányán végzett cseh-szlovák erdőmérnökök is helyet foglaltak. — A tudományos nevelést adó egyetem és a gyakorlat tudósai nemzetközi találkozója volt a jubileum, hol a tanácsülés befejeztével a 100 év gyakorlata alapján azonnal hozzákezdtek, illetve folytatták az alkotó jellegű, tudományos munkát.

Az első előadást Földes László miniszter-helyettes, az Országos Erdészeti Főigazgatóság vezetője tartotta. A tudományos munkával foglalkozók felelősségét emelte ki, s ennek a magasfokú emberi képesség felhasználásának társadalmi szerepét. Erre az ülészak tevékenysége, hagyomány ápolása és a gyakorlati életet segítő előadásai ösztönzést és példát szolgáltatottak.

Világosan megmutatkozott, hogy az egyének — bármennyire tehetségesek is — nem egyedül érik el legjobb teljesítményüket. A tudományos ülészak példázata, hogy egy tudományág csúcsaira mindig csak olyankor lehet feljutni, ha sok ember dolgozik aktívan együtt a tudományág különböző és mégis összefüggő területein.

Az ilyen együttműködés, ami most is megnyilvánult, a baráti országok és a hazai tudományos egyesületek küldöttségei révén, egészséges vetélkedést hoz, és nagyban növeli annak lehető-



ségét, hogy valóban jelentős további eredmények születnek.

Hasonlóképpen fontos a különböző tudományoknak egymásra gyakorolt hatása is, melynek során az egyik szakterület a másik szakterületről származó eszméket alkalmazza, hol közvetlen átvétel révén, hol analógiák formájában. Annak ellenére, hogy a fát feldolgozó ipar eredményei az átfutási idő következtében elméletileg sokkal hamarabb jelentkeznek, mégsem tudtuk megvalósítani eddig az együttes munka ilyen magas fokát. Ez a második fontos tapasztalat, ami azt jelenti, hogy a tudományos haladás mai, hasonlíthatatlanul szélesebb arcvonala több bizalomra, barátságra és kölcsönös segítségre épült tudományos érintkezést, eredményközlést követel, mint amit eddig mi a faiparban egymással szemben is magunknak biztosítottunk. Az ülészak azt bizonyította, hogy az emberek, a tudományos

dolgozók munkájuk értékét csak akkor ismerik meg igazán, ha egy közösségben együttműködő egységben fejtik ki tevékenységüket.

A bevezető előadásban elhangzott egy felhívás a tudományos dolgozók felé, hogy nemcsak az erdőt kell növelni mennyiségben, fahozamban, hanem az erdészetnek, az erdőnek a társadalom szempontjából egészségvédelmi, esztétikai feladata is van. Ez is átvehető a faipari termékek előállításakor, mert a társadalmunk egésze számára jól használható, tetszetős termékeket és kényelmes otthont kell biztosítanunk.

A népi demokráciánk azon elve, hogy nagy önállósággal rendelkező tudományos irányítást biztosít, mely az állam anyagi támogatását élvezzi, lehetővé teszi azt, hogy a tudomány segítséget nyújtson az állam speciális feladatainak megoldásában. Ilyen pl. az erdészeti tudomány törekvése arra, hogy a fabehozatal mennyiségét csökkentse és ezen a téren az erdészeti és faipar a leghasznosabb együttműködést fejtheti ki.

A tudománnyal foglalkozók számára az építő jellegű társadalmi célkitűzés olyan érzelmi jutalommal és kielégítéssel jár, amivel igazán csak ilyen jubileumon ismerkedünk meg. Reméljük, hogy a két tudományos egyesület — az Erdészeti és a Faipari Tudományos Egyesület — testvéri munkája hasonló kibontakozáson megy majd keresztül, amivel lehetővé válik az erdészeti mellett és együtt a faipar dolgozóinak tudományos fejlődése és az, hogy tudásával s minden képességével hozzájáruljon népünk általános jólétéhez.

A kocsányos és kocsánytalan tölgy dielektromos jellemzőinek meghatározása (I. rész)

Az utóbbi években a Faiparban világszerte mind nagyobb tért hódít a nagyfrekvenciás elektromos térben történő szárítás és ragasztás technológia. A gyakorlati élet azt az ismert fizikai ténytet hasznosítja, hogy ha egy lemezkondenzátor lemezei közé valamilyen dielektrikumot helyezünk és a lemezeket egy áramforrás pólusai közé kapcsoljuk, akkor a kialakuló elektromos tér hatására a dielektrikum molekulái polarizálódnak. A polarizáció során hő fejlődik, amelynek fedezésére a kondenzátor wattos teljesítmény vesz fel. Ennek értéke:

$$N = U^2 \cdot 2\pi \cdot f \cdot C \cdot \operatorname{tg} \delta$$

mivel
és

$$C = C_0 \cdot \varepsilon_r$$

ezért

$$C_0 = \varepsilon_0 \frac{F}{d}$$

$$N = \frac{U^2 \cdot 2\pi f \cdot \varepsilon_r \cdot \varepsilon_0 \cdot F \cdot \operatorname{tg} \delta}{d}$$

ahol U = a kondenzátor lemezei közé kapcsolt feszültség,

f = a frekvencia,

ε_r = a relatív dielektromos állandó,

ε_0 = az elektrosztatikus állandó,

$$(8,85 \cdot 10^{-12} \frac{Cb^2}{Nm^2}),$$

F = a kondenzátor lemezek felülete,

$\operatorname{tg} \delta$ = a dielektromos veszteségi tényező,

d = a kondenzátor lemezek közötti távolság.

A hővé alakuló teljesítmény tehát — adott lemezméreteket, feszültség és frekvencia mellett — a dielektrikum dielektromos jellemzői (ε_r , $\operatorname{tg} \delta$) ismeretében határozható meg. Ezek ismerete nélkül a nagyfrekvenciás erőterben történő szárítás, ill. ragasztás gazdaságosan nem alkalmazható.

Tanszék kutatási témája hazai fafajaink dielektromos állandóinak meghatározása. Célunk, hogy minden fafajról egy törzslapot fektessünk fel, amely a faanyagok dielektromos jellemzőit, illetve ezek változását tartalmazza.

Jelen közlemény a nemestölgyön végzett vizsgálatok leírását, illetve az eredmények értékelését tartalmazza.

A próbatetek kialakítása

Az egyes gazdaságoktól 60 cm hosszú, 20—25 cm átmérőjű törzskivágásokat kértünk úgy, hogy a kivágások a törzs mellmagasságából kerüljenek ki. Ezen törzskivágásokból 6 cm átmérőjű 0,3 cm vastag korongokat esztergályoztattunk. A korongok megfelelő kiválasztásában meglehetősen problémát okozott, hogy repedésmenteseknek kellett lenniük, hisz a legkisebb repedés is megváltoztatja az elektromos jellemzőket, mivel a repedés helyén kialakult légrésben elektromos erővonalzóródás lép fel.

Az anatómiai irányt illetően húr és bütümentszeteket képeztünk ki. Az előzetes mérések azt mutatták, hogy sugár és húrmetszet között az elektromos jellemzők tekintetében nincs számottevő különbség. Pontosabban a különbség elhanyagolható a bütü, valamint a húr és sugárirányú metszetek adataihoz képest. A különböző anatómiai irányú és szöveti összetételű metszeteket arab számmal jelöltük az alábbiak szerint

Jel	Anatómiai irány	Szöveti összetétel
1	Húrmetszet	Szizijács
2	Húrmetszet	Geszt
3	Bütümentszet	Geszt

Egy-egy törzskivágásból 3 korongot készítünk a törzs belső harmadából. Előzetes mérések ugyanis azt mutatták, hogy az innen kivett korongok értékertartóbbak mint a végekhez közelebb esők, ami érthető is, ha a végekhez közelebbi részekben

történi fokozottabb vízvándorlásra és az ezzel kapcsolatos mechanikai feszültségekre gondolunk, amely utóbbiak szerkezetváltoztató hatása befolyásolja az elektromos jellemzőket. A próbatetek geometriai méreteit megszabta a használt mérőműszerek kapacitásmérő tartománya. A korong alak mellett szolt az a tény, hogy ebben az esetben minimálisra tehető az éleken fellépő erővonalzóródás, illetve nincs csúcs hatás. Külön problémát jelentett a korongok felületének lecsiszolása és a felületek párhuzamosságának biztosítása, ami előfeltétele a pontos kapacitásmérésnek.

A mérés paramétereit és a mérési tartományok

Ismeretes, hogy a dielektromos jellemzők a fa hőmérsékletének, nedvességtartalmának, szöveti szerkezetének, anatómiai irányának és a frekvenciának a függvényei. Ezen paraméterek közül uralkodónak fogadható el a nedvességtartalom és a frekvencia.

A hőmérsékleti függést elhanyagolhatjuk, hiszen nagyfrekvenciás erőterben történő szárításnál ennek hatása elhanyagolható a nedvességtartalom változásának hatása mellett. Másrészt a nedvességtartalom változásának hatásában tükröződik a hőmérséklet hatása is. Méréseink alatt a laboratórium hőmérséklete jó közelítéssel állandónak volt tekinthető. A szövetszerkezet elhanyagolható. A legújabb vizsgálatok szerint (Skaar) nagyobb sűrűségű fák dielektromos állandója és veszteségi tényezője nagyobb, mint a kisebb sűrűségű fáké, de a változás nem egyértelmű és csak kis értékű.

Ezek figyelembevételével a nedvességtartalom és a frekvencia függvényében vizsgáltuk a dielektromos jellemzők változását. A mintadarabok célszerű kivágásával — amint előzőleg már említettük — figyelembe vettük az anatómiai iránytól való függést is.

A vizsgált faanyagok származása

A vizsgálatokhoz az alábbi erdőgazdaságokból kértünk be faanyagot.

Erdőgazdaság	Erdészet	Erdőrészlet	Talaj	A mérési lapokon és a grafikonokon feltüntetett feljegyzés
Vértési ÁEG	Tatabánya	135/c	Agyagbemosódási barna erdőtalaj	Kocsányos tölgy: V-I. Kocsánytalan tölgy: V-II.
Délsomogyi ÁEG	Szentbalázs	23/a	Agyagbemosódási barna erdőtalaj	Kocsányos tölgy: B
Szombathelyi ÁEG	Káld	Bajegyert-gyános 86/j	Kavicsos barna erdőtalaj	Kocsányos tölgy: Sz-I. Kocsánytalan tölgy: Sz-II.
Dunaártéri ÁEG	Bátaszék	1/c	Homokos agyagtalaj	Kocsányos tölgy: D-I. Kocsánytalan tölgy: D-II.
Kiskunsági ÁEG	Nyárjas	14/a	Humuszos homok	Kocsányos tölgy: K
Magasbakonyi ÁEG	Devecser	Káptalanfa 38/a	Pseudoglejes barna erdőtalaj	Kocsányos tölgy: M-I. Kocsánytalan tölgy: M-II.
Zempléni-hegységi ÁEG	Sátoralja-újhely	Révleányvár 21/h	Nem karbonátos nyers erdőtalaj	Kocsányos tölgy: SAI. Kocsánytalan tölgy: SAII.

A nagyfrekvenciás szárítás és ragasztás technológiában az 5–40 MHz frekvencia tartomány az elsősorban alkalmazott, ezért az ezzel eddig foglalkozó kutatók (Skaar, Yaworsky, Miller) főleg ebben a tartományban vizsgálták a dielektromos jellemzők változását. Hogy teljesebb képet kapjunk a fa viselkedéséről, mi lefelé 0,5 kHz-ig, felfelé 80 MHz-ig terjesztettük ki a frekvencia határokat. Ezt természetesen egy műszerrel elvégezni nem tudtuk. Figyelembe véve az egyes műszerek méréshatárát, valamint a veszteségi ellenállás értékeit a nedvességtartalom értékek függvényében, az alábbi frekvenciákon végeztük méréseinket:

12% nedvességtartalom alatt :

3 kHz, 10 kHz, 30 kHz, 60 kHz, 80 kHz, 100 kHz, 0,1 MHz, 0,2 MHz, 0,5 MHz, 1 MHz, 3 MHz, 6 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 23 MHz, 30 MHz, 38 MHz, 50 MHz, 80 MHz.

12%—15% nedvességtartalom között :

1 kHz, 3 kHz, 6 kHz, 12 kHz, 30 kHz, 60 kHz, 80 kHz, 100 kHz, 0,5 MHz, 1 MHz, 6 MHz, 10 MHz, 15 MHz, 23 MHz, 30 MHz, 50 MHz, 80 MHz.

15% nedvességtartalom fölött :

0,5 kHz, 1,2 kHz, 3 kHz, 6 kHz, 12 kHz, 20 kHz, 0,1 MHz, 0,2 MHz, 0,5 MHz, 1 MHz, 3 MHz, 6 MHz, 10 MHz, 16 MHz, 25 MHz, 33 MHz, 50 MHz, 78 MHz.

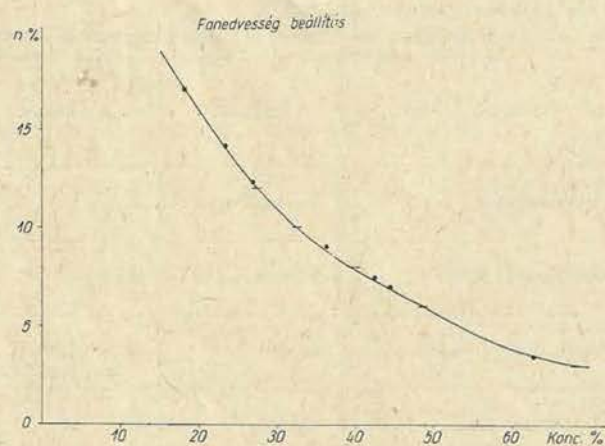
A nedvességtartalom-határok beállítása nem volt ilyen egyszerű. Kézenfekvőnek látszana az a megoldás, hogy leszárítjuk a próbatesteket abszolút száraz állapotig, s innen kiindulva nedvesítéssel érjük el a kívánt nedvességtartalom-határokat. Így azonban a próbatest nem a természetes adatokkal rendelkezett volna, s így a kapott dielektromos jellemzők sem a természetes oldatokkal rendelkező fára vonatkozó értékek. A legegyszerűbben klimatizációs kamrában lehetne beállítani a megfelelő értékeket, ezzel azonban a tanszék nem rendelkezik. Járható út az is, hogy fokozatos leszárítással és súlyméréssel leszárítjuk a fát súlyállandósági állapotig és a súlyvesztések ismeretében kiszámítjuk a nettó veszteségtartalmi százalékot. Minden próbatestnél azonos értéket csak akkor kapunk így, ha ismerjük a kezdő állapotot. Ezzel az eljárással csak meglehetősen pontatlanul lehet elérni azt a követelményt, hogy minden próbatest azonos nedvességtartalmi értékeket érjen el. A tervezett nedvességtartalom értékek a következők voltak: abszolút száraz állapot, 3%, 6%, 8%, 12%, 15%, 18%. Ismeretes, hogy bizonyos savak és sók fölötti térben a koncentráció függvényében állandó hőmérsékleten állandó relatív páratartalom alakul ki. Mi ezt az eljárást alkalmazva, 6 db exsiccatorba megfelelő koncentrációjú kénsav oldatot öntöttünk — megfelelően a 6 nedvességtartalmi fokozatnak — s az oldat fölötti térben helyeztük el a próbatesteket. Az egyes oldatok koncentrációját az alábbi táblázat szerint, illetve kísérleti mérésekkel állítottuk be. A táblázatot Münzel—Schültz: Galenisches Praktikum (1959) c. könyvéből vettük.

H₂O, oldatok fölötti tér relatív páratartalma 25 °C-on

Relatív páratartalom (%)	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10.
Koncentráció	11,02	17,91	22,88	26,79	30,14	33,09	35,80	38,35	40,75	43,10	45,14	47,71	50,04	52,45	55,01	57,76	60,80	64,45

Az exsiccatorokat hőszigetelt kamrába helyeztük el, ahol a hőmérsékletet 25°C-ra állítottuk be úgy, hogy megfelelő előtétellenállás beiktatásával egy stabilizált áramforrás áramát szabályoztuk be a kívánt értékre. Bármily gondosan jártunk is el, az egyes próbatestek százalékos nedvességtartalma mégis bizonyos szórást mutatott. A szórások azonban nem voltak olyan nagyok, hogy az összehasonlítás ne lett volna elvégezhető. A szórások az oldatok koncentráció változásával magyarázhatók. Az 1. ábrán látható a nedvességtartalom beállítási görbe, amit a kísérleti mérések során vettünk fel. A vízszintes tengelyre az oldat koncentrációját, a függőleges tengelyre a próbatest százalékos nedvességtartalmát hordtuk fel. A görbén vízszintes vonallal jelöltük meg a tervezett nedvességtartalmi fokozatokat, pontokkal az ezen kívül beállított fokozatokat. Az egyensúlyi nedvességtartalom az egyes oldatok fölötti térben kb. 2 nap alatt állt be.

Fontos volt biztosítani, hogy az elektromos mérések alatt ne változzék a próbatestek nedvességtartalma, mivel a nedvességtartalom változása döntően befolyásolja a dielektromos jellemzők érté-



1. ábra. Veszteségi szög és fázisszög

két. Ezt elrendő, az elektromos mérések előtt és után súlyméréssel kontrolláltuk a nedvességtartalom változását, kiszámítottuk a súlyfokhoz tartozó nettó nedvességszázalékot. Az eltéréseket az 1. táblázatban tüntettük fel.

1. táblázat

Nedvességtartalom, %	Százalékos nedvességváltozás az elektromos jellemzők mérése alatt, %
16—19	—0,8—(—0,6)
14—16	—0,5—(—0,3)
14—12	—0,2—(—0,1)
12—10	—0,1—(—0,01)
10—8	Változás alig volt mérhető
8—5	+0,1—(+0,1)
5—3	+0,1—(+0,2)
3 — absz. száraz	+0,2—(+0,6)

A deszorpciót (—), az adszorpciót (+) jellel jelöltük.

Méréseink alatt a laboratórium klímaviszonyai átlagértékben az alábbiak voltak:

hőmérséklet 22±2°C
rel. páratartalom 40±4%

Az adott átlagértékekből az átlagos parciális vízgőznyomás:

$$v = \frac{p_p}{p_T} \cdot 100$$

$$p_p = 10^{-2} \cdot v \cdot p_T$$

$$p_T = 19,83 \text{ torr (22°C-on)}$$

$$p_p = 7,932 \approx 8 \text{ torr}$$

A dinamikus adszorpciós egyensúlyhoz tartozó nyomásérték jó közelítéssel megfelel a fentieknek. Az 1. táblázatból jól látható, hogy az adszorpció — deszorpció határa (egyensúlyi helyzet) a 8—10% nedvességtartományba esik. A teljesség kedvéért mértük az adszorpciós sebességeket is úgy, hogy mértük a 0,4 mg súlyváltozáshoz szükséges időket és ezek átlagából számítottuk a sebességeket γ (sec-ban) ($11 \gamma = 10^{-6} \text{ g}$).

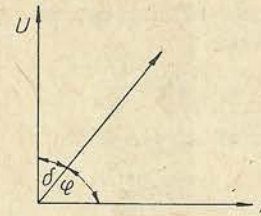
A sebességre — a nedvességtartalom és a klimatikus tényezőktől függően 28 γ /sec—40 γ /sec értékeket kaptunk.

A mérés elve

A dielektromos veszteségi tényező ($\text{tg } \delta$) mérési elve

Ha egy kondenzátor lemezei közé nem teljesen szigetelő dielektrikumot helyezünk — azaz a lemezek között nem vákuum vagy levegő van — és a lemezek között potenciálkülönbséget létesítünk, akkor a lemezek közötti elektromos térerősség hatására a dielektrikum molekulái rendeződnek az elektromos tér irányába, azaz polarizálódnak. A polarizáció során bekövetkező molekuláris súrlódás folyamán keletkező hőenergia fedezésére a betáplált elektromos teljesítmény egy része szolgál. A dielektrikumban tehát veszteség lép fel.

Ha egy veszteségmentes, ún. ideális kondenzátor (vákuum vagy levegő van a lemezek között) lemezei közé váltófeszültséget kapcsolunk, akkor az áram a feszültséghez képest 90°-kal siet ($\varphi = 90^\circ$). Ha a lemezek között nem vákuum vagy levegő van, hanem valamilyen — ennél kisebb ellenállású — dielektrikum, akkor a fentiek szerint polarizáció következik be, azaz veszteség lép fel, és az áram és a feszültség közötti fázisszög kisebb lesz



2. ábra. Veszteségmentes mérőkondenzátor

mint 90°. Azt a szöget, amely megmutatja, hogy a fázisszög mennyivel kisebb 90°-nál, a kondenzátor veszteségi szögének nevezzük, és δ -val jelöljük (lásd 1. ábra). A veszteségi szög tangense pedig a kondenzátor veszteségi tényezője.

Az ábrából világosan leolvasható:

$$\delta = 90^\circ - \varphi$$

$$\text{tg } \delta = \text{tg } (90^\circ - \varphi) = \text{ctg } \varphi$$

Nem veszteséges kondenzátort helyettesíthetünk egy veszteségmentes kondenzátorral, amellyel párhuzamosan — vagy sorosan — kapcsolunk egy tiszta ohmikus ellenállást a 2. ábrán látható módon.

A tiszta ohmikus ellenállás által felvett teljesítmény felel meg a dielektrikumban hővé alakuló elektromos teljesítménynek, azaz a veszteségnek.

Az ohmikus ellenállással közölt teljesítmény:

$$N_R = U \cdot I_R$$

de a 3. ábrából

$$I_R = I_c \cdot \text{tg } \delta$$

ezt behelyettesítve

$$N_R = U_c \cdot I_c \cdot \text{tg } \delta$$

mivel

$$U \cdot I_c = N_c$$

azaz a kondenzátorral közölt teljesítmény azért

$$\text{tg } \delta = \frac{N_R}{N_c}$$

A dielektromos veszteségi tényező tehát az ohmikus ellenállással és a kondenzátorral közölt teljesítmény hányadosa.

Mivel

$$N_R = U \cdot I_R$$

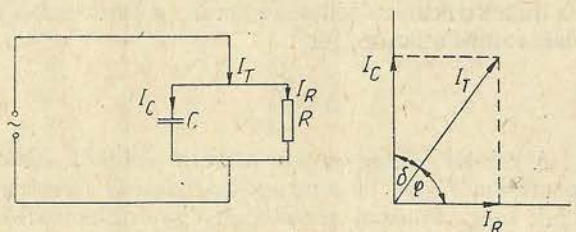
és

$$N_c = U \cdot I_c$$

azért

$$\text{tg } \delta = \frac{U \cdot I_R}{U \cdot I_c} = \frac{I_R}{I_c}$$

ami egyébként a 3. ábrából közvetlenül következik.



3. ábra. Veszteségmentes mérőkondenzátor metszetrajza

Veszteséges kondenzátor párhuzamos helyettesítő kapcsolása ohmikus ellenállással és veszteségmentes kondenzátorral

Ohm törvénye értelmében az ohmikus ellenálláson átfolyó áram

$$I_R = \frac{U}{R}$$

és a kondenzátoron átfolyó áram

$$I_c = \frac{U}{R_c}$$

ahol R = az ohmikus ellenállás értéke

R_c = a kapacitív ellenállás értéke

ezeket behelyettesítve a tg δ -t kifejező formulába:

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{\frac{U}{R}}{\frac{U}{R_c}} = \frac{R_c}{R}$$

mivel

$$R_c = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C}$$

azért

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{1}{2\pi f C R}$$

Ez egyenlet értelmében tehát a dielektrikummal (pl. fa) rendelkező kondenzátor kapacitásának, a vele párhuzamosan kapcsolt veszteségi ellenállásnak és a frekvenciának az ismeretében tg δ számítható.

A relatív dielektromos állandó (ϵ_r) mérési elve

A dielektrikumban történő polarizáció folyamán bekövetkező molekula átrendeződés következménye, hogy a dielektrikummal rendelkező kondenzátor lemezei közötti térben csökken a térintenzitás, tehát a lemezek közötti potenciálkülönbség anélkül, hogy a kondenzátor töltését csökkentettük volna.

Egy lemez kondenzátor kapacitása akkor, ha a lemezek közötti tér levegő vagy vákuum:

$$C_0 = \frac{Q}{U_0}$$

Ugyanezen kondenzátor kapacitása akkor, ha a lemezek közötti térbe dielektrikumot helyezünk:

$$C = \frac{Q}{U}$$

Mivel Q mindkét esetben ugyanakkora és $U < U_0$, ezért $C > C_0$. A két kapacitás hányadosa — amely mennyiségileg adja meg, hogy mennyivel nagyobb a kapacitás dielektrikummal rendelkező kondenzátor esetében szemben azzal az esettel, amikor a lemezek között levegő vagy vákuum van — a dielektrikumra jellemző érték, a neve relatív dielektromos állandó, jele:

$$\epsilon_r = \frac{C}{C_0}$$

A relatív dielektromos állandó értékét tehát kapacitásméréssel viszonylag egyszerűen határozhatjuk meg. Pontos méréseknél ügyelnünk kell a veszteségek elkerülésére és a környezettől történő elszigetelésre, és ilyen célra védőgyűrűs kondenzátort alkalmazunk. A védőgyűrűs kondenzátorral

történő mérés leírását a későbbiek folyamán — „A mérési eszközök” fejezet alatt — részletesen ismertetjük.

A mérési eszközök

A méréseket az alábbi eszközökkel végeztük:

1. Veszteségi tényező mérőhíd	
Tesla gyártmány TYP BM 271	
Frekvencia tartomány	0,1 — 30 MHz
Pontosság	$\pm 1\%$
Kapacitás mérés tartomány	6 — 1000 pF
Pontosság	$\pm 1\%$
Veszteségi ellenállás mérés-tartomány	1 k Ω — 100 M Ω
Pontosság	$\pm 3\%$
2. Impedancia mérőhíd	
EMG gyártmány TYP. TT-3105	
Impedancia abszolút értéke	1 Ω — 1 M Ω
Fázisszög	0 — $\pm 90^\circ$
Frekvencia határ	20 Hz — 20 kHz
3. Schering híd	
Az eszközt házilag állítottuk össze az alábbi egységekből	
Szélessávú	
oszillátor	... tip. TT—0204 EMG gyártmány
Érzékeny	
csővoltage	... tip. TR—1201 EMG gyártmány
Ellenállásdekád	tip. TR—904 EMG gyártmány
Kondenzátor-	
dekád	... tip. TR—9301 EMG gyártmány

3. Schering híd

Az eszközt házilag állítottuk össze az alábbi egységekből

Szélessávú	
oszillátor	... tip. TT—0204 EMG gyártmány
Érzékeny	
csővoltage	... tip. TR—1201 EMG gyártmány
Ellenállásdekád	tip. TR—904 EMG gyártmány
Kondenzátor-	
dekád	... tip. TR—9301 EMG gyártmány

Az érzékeny csővoltage leválasztásához 400 menetes 0,12 mm-es ferritmagos leválasztó transzformátort készítettünk. Átviteli sáv: 700 Hz — 120 kHz. Bemérése Rosenthal ellenállásból és stiroflex kondenzátorból álló párhuzamos kapcsolású tg δ és C „normáliákkal” történt.

4. Q-mérő

Tip. F-9-5. Szovjet gyártmány	
Q mérés tartomány	... 0—1200
Frekvencia tartomány	... 15—250 MHz
Kapacitás tartomány	... 10—100 pF
Pontosság	... $\pm 10\%$

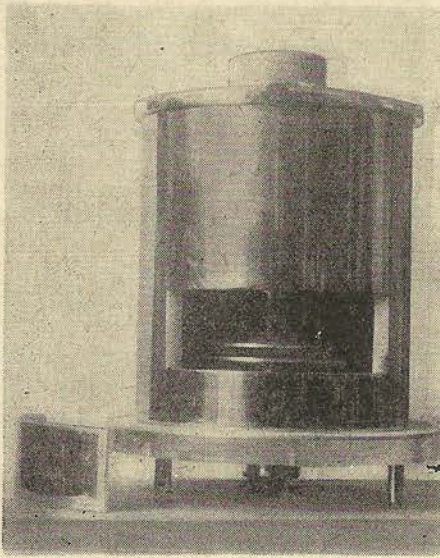
5. Veszteségmentes mérőkondenzátor

Az eszközt a Tanszék tervei alapján az Egyetem műszerész műhelye készítette el.

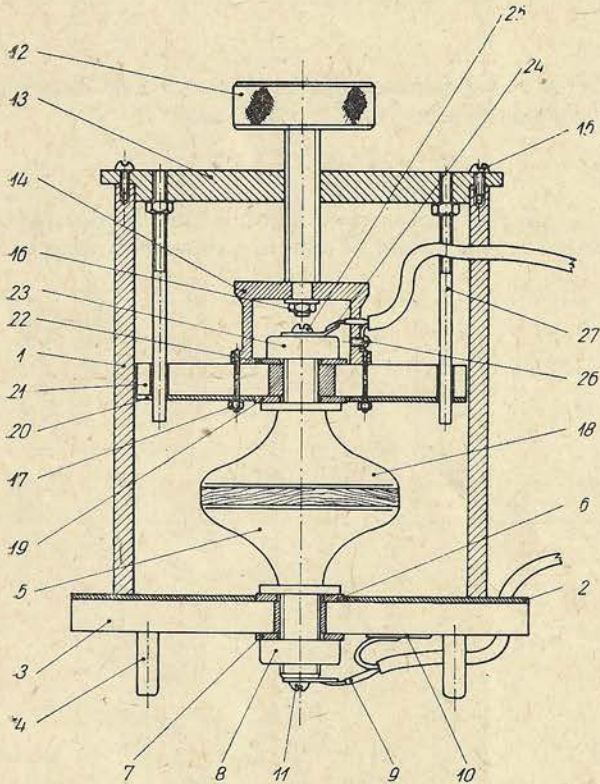
A kondenzátorlapok 6 cm átmérőjű krómozott rézlemezek. A felső kondenzátorlap helyzete függőleges síkban csavarral szabályozható. Az elektromos bevetéseket a háztól polistírol gyűrűvel szigeteltük el, lévén a polistírol jó frekvenciatűrő.

A műszerek megválasztása

A széles frekvencia spektrumban történt mérések nem tették lehetővé az egy műszerrel való mérést. Csak fokozta a nehézséget, hogy 0—20% közötti nedvességtartalomban mértünk, s tudva-



4. ábra



5. ábra

Jelmagyarázat: 1. Krómozott fémház. 2. Plexi szigetelő lap. 3. és 13. Alsó és felső zárólap. 4. Láb. 5. Alsó — rögzített — kondenzátorlemez. 6. és 7. Polistírol gyűrű. 8. Alsó rögzítő csavar. 9. Kábel kivezetés. 10. Árnyékoló kábel csatlakozás. 11. Kábelkivezetést rögzítő csavar. 12. Felső kondenzátorlemez helyzetét szabályozó csavarfej. 14. Felső kondenzátorlemez emelő keret. 15. Felső zárólapot rögzítő csavar. 16. Felső kondenzátorlemez emelő rúd rögzítő csavarja. 17. Felső kondenzátorlemez emelő keret rögzítő csavarja. 18. Felső kondenzátor lemez. 19. és 22. Polistírol gyűrű. 20. Plexi lap. 21. Fémlemez. 23. Felsőkondenzátorlemez rögzítő csavar. 24. Kábelkivezetés 25. Kábelkivezetést rögzítő csavar. 26. Árnyékoló kábel csatlakozás. 27. Vezető rúd

levő, hogy a nedvességtartalom döntően befolyásolja a fa elektromos jellemzőit. Ezen tényezők és a műszerek méréshatárának figyelembevételével három csoport kialakítása látszott célszerűnek. 15—20% nedvességtartalom tartományban:

500 Hz—20 kHz között Impedanciamérővel mértünk.

100 kHz—23 MHz között a Tesla veszteségtényező mérőt használtuk.

25 MHz—80 MHz között az F-9-5 Q-mérővel mértünk.

12—15% nedvességtartalom tartományban:

1—20 kHz között az Impedanciamérőt használtuk,

20—100 kHz között a Schering híddal mértük a jellemzőket,

100 kHz—30 MHz között a Tesla veszteségtényező mérővel mértünk,

30 MHz—80 MHz között az E-9-5 Q-mérővel dolgoztunk.

0—12% nedvességtartalom tartományban:

3 kHz—100 kHz között a Schering hidat használtuk,

100 kHz—30 MHz között a Tesla veszteségtényezővel mértünk,

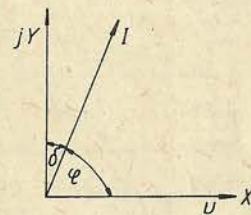
30 MHz—80 MHz között az E-9-5 Q-mérővel dolgoztunk.

A mérési eredmények kiértékelésénél használt képletek ismertetése

1. Grützmacher-típusú impedancia mérőhíd!

$$a) \operatorname{tg} \delta = \operatorname{tg} (90^\circ - \varphi)$$

ahol φ a műszeren leolvasott szög.

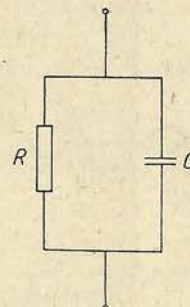


6. ábra

$$b) \epsilon_r = \frac{C_t}{C_0}$$

A mérőkondenzátor veszteségét párhuzamos veszteségi ellenállással helyettesítve, a kondenzátor admittanciája:

$$\bar{Y} = \frac{1}{Z} = \frac{1}{R} + j\omega C$$



7. ábra

Ugyanez az érték a műszeren mért Z és φ polárkoordinátákból:

$$\bar{Y} = \frac{1}{Z} = \frac{1}{Z e^{-j\varphi}} = \frac{1}{Z} e^{j\varphi} = \frac{1}{Z} \cos \varphi + j \frac{1}{Z} \sin \varphi$$

ahol $\varphi > 0$.

A két kifejezés képzetes részének egyenlőségéből:

$$\omega C = \frac{1}{Z} \sin \varphi$$

ebből

$$C = \frac{\sin \varphi}{\omega Z}$$

Az impedancia abszolút értékének mérése a mérőkondenzátor egyik lemezének földelésével tör-

ténik, ez pedig a földkapacitás értékével eltér a kondenzátor lemezei által meghatározott C_t kapacitástól. Ezért írható:

$$C = C_t + C_F$$

ebből

$$C_t = C - C_F$$

Behelyettesítve ezt a kiindulási formulába:

$$\epsilon_r = \frac{C - C_F}{C_0} = \frac{\frac{\sin \varphi}{\omega Z} - C_F}{C_0} = \frac{\sin \varphi}{\omega Z C_0} - \frac{C_F}{C_0}$$

C_0 értékét a mérőkondenzátor lemezei egymástól mért távolságának (d) függvényében az alábbi táblázat tartalmazza.

C_0 értéke d függvényében

d	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6	2,4	2,5
C_0	8,31	8,57	8,86	9,16	9,50	9,85	10,25	10,5	11,0

E-9-5 Q-mérő

C_F értéke az RLCf hídon mért $C_F + C_0$ és a csőkapacitásmérőn mért C_0 különbségeként adódik:

$$C_F = 15,7 \text{ pF}$$

K és P -vel jelölve, valamint az $\omega = 2 \pi f$ összefüggést figyelembe véve, a végső alak:

$$\epsilon_r = K \frac{\sin \varphi}{jZ} - P$$

Ezen adatokat behelyettesítve, az állandókat

K és P értékeit a d kondenzátorlemez távolság függvényében az alábbi táblázat tartalmazza

d	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4
$\frac{K}{10} \cdot 10$	1,92	1,86	1,80	1,74	1,68	1,62	1,56	1,50	1,45
P	1,89	1,83	1,77	1,71	1,65	1,59	1,53	1,47	1,41

Schering híd:

a) A hídgyensúly feltételéből:

$$\begin{aligned} 10^4 \operatorname{tg} \delta &= \omega \cdot R_1 \cdot C_1 \cdot 10^4 = 2\pi f \cdot 1,5 \cdot 10^2 \cdot C_1 \cdot 10^4 = \\ &= 6,28 f^{[kHz]} \cdot 10^3 \cdot 1,5 \cdot 10^2 \cdot C_1 \cdot 10^4 = \\ &= \boxed{9,4 \cdot f^{[kHz]} \cdot C_1^{[nF]}} \end{aligned}$$

b) A hídgyensúly C_x -re vonatkozó összefüggése

$$C_x = C_N \frac{R_1}{R_2}$$

$$C_N = 1 \text{ nF} \text{ és } R_1 = 150 \Omega$$

esetünkben

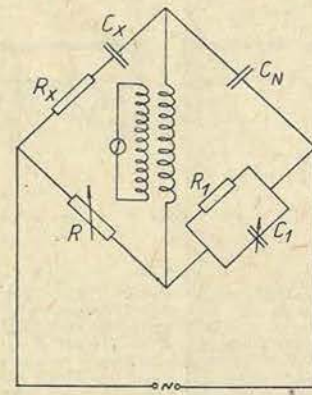
$$\boxed{C_x} = 1000 \text{ pF} \frac{150}{R_2 \cdot 10^3 [k\Omega]} = \boxed{\frac{17}{R [k\Omega]}}$$

Tesla Q-mérő

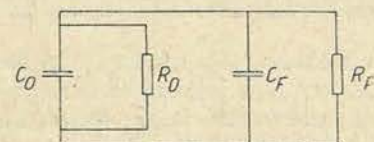
a)

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{1}{2\pi f_0 C_0 R_0}$$

$$C_0 = C_x - C_F$$



8. ábra



9. ábra

C_F = földkapacitás,

C_x = mért kapacitás.

R_0 értéke a hídon mért R_m értékből számítható

$$R_m = \frac{R_0 \cdot R_F}{R_0 + R_F}$$

$$R_0 = \frac{R_F \cdot R_m}{R_F - R_m}$$

b)

$$\varepsilon_r = \frac{C_t}{C_0} = \frac{C_1 - C_2 - C_F}{C_0}$$

$$C_t = C_1 - C_2 - C_F$$

$$C_1 - C_2 = C_x$$

C_x a műszerrel mért két kapacitás különbsége.

$$C_F = 20,8 - C_0 = 12 \text{ pF} = \text{állandó}$$

behelyettesítve

$$\varepsilon_r = \frac{C_x - 12}{C_0}$$

a)

$$\varepsilon_r = \frac{C_x - 12}{C_0}$$

Egyezik a Tesla képletével

b)

$$\operatorname{tg} \delta = K_1 \frac{C_1 \Delta Q}{C_x Q_1 Q_2} = K_1 \frac{\Delta Q}{(C_x - 12) Q_2}$$

K_1 , C_1 és Q_1 állandó értékei

f (MHz)	33	35	38	50	78	80
K_1	3,52	3,21	2,75	4,92	5,25	4,92
C_1	83,8	72,4	61,8	94	95,3	88,4
Q_1	294	293	292	239	227	225

(folytatjuk)

A gőzöletlen és gőzölt bükk fűrészáru mechanikai megmunkálhatóságának vizsgálati eredményei

I. Bevezetés

A korpuszbútorgyártás céljait szolgáló bükk fűrészáru gőzölésének szükségessége régen vitatott kérdés a faiparban. A Faipari Kutató Intézet korábban — 1960-ban — kísérleteket végzett a gőzöletlen és a különböző fokozatokban gőzölt bükk fűrészáru fizikai és mechanikai tulajdonságainak összehasonlítása céljából. A kutatási eredmények az alábbiak voltak:

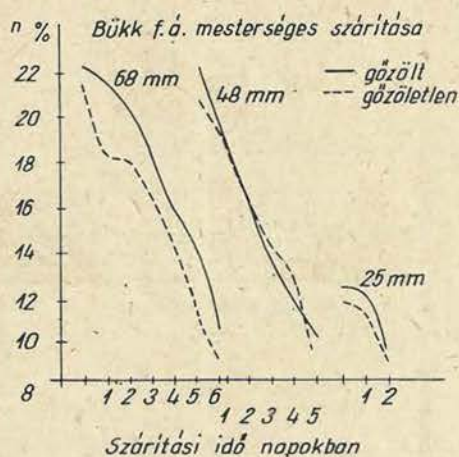
- a) Térfogatsúly-vizsgálatnál törvényszerű változás nem volt kimutatható.
- b) A nyomószilárdság változása egyértelmű. A gőzölt faanyag szilárdsága minden esetben alacsonyabb értékű. A különbség gyakorlati szempontból nem jelentős.
- c) A zsugorodás-dagadás-vetemedés vizsgálata során nem volt kimutatható lényeges eltérés a gőzölt, illetve gőzöletlen faanyag között.
- d) A színváltozás a gőzölés időtartamával arányosan bekövetkezik.

Összefoglalva: a laboratóriumi kísérletek azt mutatták, hogy a bükkfa gőzölése a faanyag esztétikai értékét növeli, más előnyöket azonban a jelenlegi gyakorlati paraméterek mellett (12—48 óra, 60—80°C) nem biztosít.

II. Újabb kísérletek

1966-ban az intézet megvizsgálta, hogyan lehetne a korábbi kutatási eredményeket az iparban realizálni. E célból üzemi kísérletet folytatott az egyik bútorgyárban. A kísérlet keretében a korpuszbútorok tömörfa alkatrészeit gőzölt és gőzöletlen bükk fűrészáruból készítették. Az üzemi kísérlet a következő vizsgálatokra terjedt ki:

- a) A természetes száradás alatt a gőzölt és gőzöletlen faanyag nedvességtartalmának változása.
- b) A gőzölt és gőzöletlen anyag viselkedése mesterséges szárítás után.
- c) Fűrészárura, bútoralkatrész-méretre és szabad keretszerkezetre vonatkoztatott vetemedésvizsgálat.
- d) Hasítási vizsgálat (repédékenység).
- e) Mechanikai megmunkálás közben elektromos energiafelvétel vizsgálata.
- f) Szerszám-éllkopás vizsgálat.
- g) Szerkezeti összeállítás terén jelentkező esetleges különbségek rögzítése, a készbútorok minősítése.



1. ábra

Eredmények:

- a) Természetes szárításnál lényeges különbség nem volt a gőzölt és gőzöletlen fűrészáru nedvességtartalma között. Ugyanazon idő alatt minden vastagságnál a gőzöletlen fűrészáru 1—2%-kal alacsonyabb nedvességi fokot ért el.
- b) A mesterséges szárítás hasonló eredményre vezetett. A célul kitűzött végnedvesség 10% volt. A kezdeti és elért nedvességtartalmi értékeket az 1. ábra szemlélteti. Az eltérés 2%-on belül van. A szárítás lefolyásából látható, hogy a gőzölt bükk azonos végnedvességre történő leszártása a szárítási idő meghosszabbítását tételezi fel. Ez a közepső méretnél pl. 22 órát tesz ki.
- c) *Vetemedési vizsgálat.* A vizsgált faanyagok nedvességtartalma minden esetben 10% volt. Fűrészárúnál a három vastagsági méretből kettőnél a gőzölt anyag vetemedése volt kisebb mértékű. Alkatrészt vizsgálva

(1,60 m hosszú T léc) ugyancsak a gőzölt alkatrész viselkedése kedvezőbb. A keretszerkezetek esetében mindkét méretnél a gőzöletlen keret viselkedése „nyugodtabb”. Az eltérések mértéke 0,2—0,9 mm/fm.

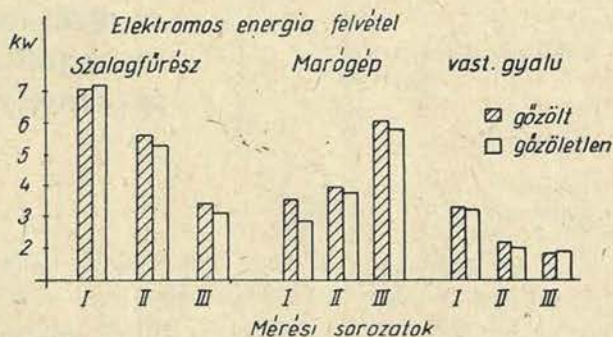
- d) *Hasítási vizsgálat.* Rostirányban a gőzöletlen, rostirányra merőlegesen a gőzölt anyag szilárdsági értéke kedvezőbb. Átlagértéket tekintve a gőzölt anyagnak van nagyobb hasítószilárdsága.

- e) *Mechanikai megmunkálás.* A vizsgált megmunkálási módok a mechanikai megmunkálás folyamán az alábbiak voltak:

asztalos szalagfűrész,
vastagsági gyalugép,
asztali marógép.

A vizsgált paraméter az elektromosenergia-felhasználás változása a gőzölt, illetve gőzöletlen faanyag feldolgozásakor. A kapott értékeket az 1. táblázat tartalmazza.

Ha az egyes mérésorozatokat összevetjük, összességében mindhárom gépnél a gőzölt anyagra adódik a magasabb energiafogyasztás. Az értékek alakulását a 2. ábra is szemlélteti.



2. ábra

Elektromosenergia-felhasználás mechanikai megmunkálásnál

1. táblázat

Vizsgálatok	E n e r g i a f o g y a s z t á s		Különbség a gőzöltre vetítve %	
	Munkadarab mérete	Gőzölt		Gőzöletlen
		b ü k k		
Vastagsági gyalugép		kW	kW	
1. mérés sorozat	1650 × 25 × 25	3,425	3,268	+ 4,8
2. mérés sorozat	1650 × 45 × 12	2,273	2,055	+ 10,6
3. mérés sorozat	1650 × 45 × 10	1,919	1,937	—0,9
<i>Marógép (T léc kezelés)</i>				
1. mérés sorozat	1650 × 25 × 25	3,610	3,460	+ 4,3
2. mérés sorozat	—	4,060	3,836	+ 5,8
3. mérés sorozat	(élmarás) 1008 × 160 × 8	6,180	5,910	+ 4,3
<i>Szalagfűrész</i>				
1. mérés sorozat	1650 × 25 × 25	3,493	3,210	+ 8,8
2. mérés sorozat	1690—48	5,716	5,380	+ 6,2
3. mérés sorozat	1650—68	7,150	7,280	—1,8

Az energiafelvétel-különbség 4—11% között változik. Az energiakülönbséget feltehetően az alábbi megfontolás indokolja:

Ha a rostirányú hasítószilárdság nagyobb, vagyis a rostirányú hasadás mérséklődik, akkor a szerszámél előtti hasadás megmunkáláskor kisebb mérvű. Ez azt jelenti, hogy az anyag a szerszámmal gyakrabban kerül közvetlen kapcsolatba, mert az ún. előhasítást is a szerszámnak kell végeznie. Ez a folyamat eléggé egyenlőtlenül megy végbe (1. táblázat negatív különbségeit), de alapjában véve ez determinálja a megmunkálás paramétereit. A jelenség következménye élkopásban, magasabb energiafogyasztásban jelentkezik.

Az elektromosenergia-fogyasztás vizsgálatánál kapott 4—10%-os különbség kisebb energiafogyasztóknál, mint szalagfűrész, körfűrész, maró- vagy vastagsági gyalugép — 0,2—0,4 kW-ot jelenthet.

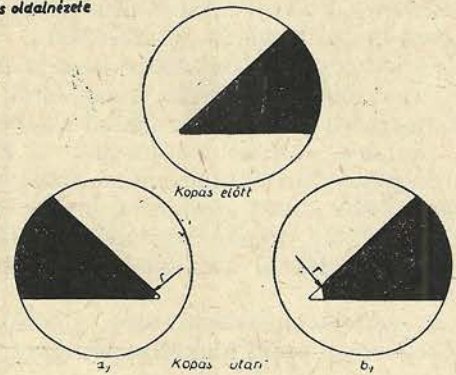
- f) **Szerszámél-kopás vizsgálat.** A vizsgálatot azért iktattuk be, hogy a már ismertetett energiafelvételi értékeket más szemszögből is ellenőrizhessük, illetve a feltételezett — a hasítószilárdság-energiafelvétel-élkopás közötti — összefüggést más vizsgálati módszerrel is feltárjuk.

A vizsgálatot asztali marógépen folytattuk le. A szerszámról kísérlet előtt és után mikrofotót készítettünk. Ez szolgál a kopás-összehasonlítás alapjául (3., 4. ábrák).

A marókés anyaga: ötvözetlen szerszám-
acél S, 70
Alkalmazott gépi előtolás: $e = 15 \text{ m/p}$
Fogásmélység: $d = 4,7 \text{ mm}$
Szerszámsebesség: $v = 22,8 \text{ m/sec}$
Megmunkált mennyiség
mindkét faanyagból: 130 fm

A vizsgálat értékeléséből kitűnik, hogy a gőzölt faanyag forgácsolása nagyobb mértékben veszi igénybe a szerszámot, mint a gőzöletlen. Az élkopás a gőzöletlen bükk marásakor kiméltesebben következett be. Az élprofil görbéje egyenletesebb, míg a gőzölt bükk élmarása során a szerszámélen mélyebb csorbulások keletkeztek (4. ábra). A kopás mindkét (a 3/a és 4/a ábrák a gőzöletlen bükk, a 3/b és 4/b a gőzölt bükk meg-

Marókés oldalnézete



4. ábra

munkálása utáni szerszáméleket ábrázolják) esetben a szerszám középső részén a legnagyobb mérvű, ezt a részt ábrázoljuk. Az élkopással egyidejűleg regisztráltuk az energiafelvételt is. A kapott értékek egyrészt igazolják a korábbi (1. táblázat) megállapításainkat, másrészt bizonyos fokig alátámasztják azt a feltevést, hogy a plasztikusabb faanyagban kisebb mérvű előhasadás jön létre a szerszámél előtt. Az energiafelvétel ui. ennél a mérésnél is 4,32%-kal kevesebb volt a gőzöletlen anyag esetében (a gőzölthöz viszonyítva). Az oldalnézetben készített fotón az élkopás tényleges értéke, illetve a két szerszámél rádiuszának különbsége látható (4. ábra).

Az eltérés oldalnézetben mintegy 0,02 mm. Jobb minőségű, ötvözött szerszámacélból gyártott szerszámoknál nyilvánvaló kisebb mérvű kopás lenne észlelhető. Mi azonban szándékosan választottunk magas széntartalmú anyagot, hogy kevesebb kísérlettel jussunk eredményhez, ezért alkalmaztunk viszonylag nagy fogásmélységet is. Így a kopás max. mértéke fehér bükk marása után 0,098 mm, gőzölt bükk marása után 0,135 mm; különbség 0,037 mm. A különbség mértéke ebben az esetben relatív, éppen a szerszámacél minősége miatt. A hangsúly a megállapítható különbség tényén van.

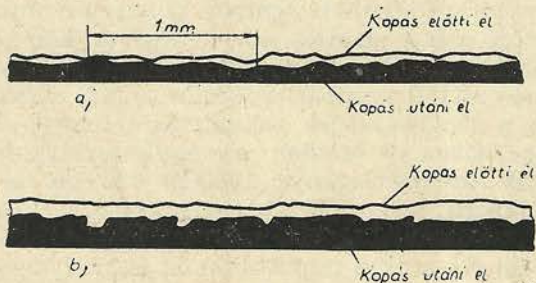
A marógépen folytatott vizsgálat eredményeként tehát azt kaptuk, hogy a gőzöletlen anyag forgácsolása kevesebb energiafelvétellel és kisebb mérvű szerszámkopással jár.

III. Összefoglalás

A vizsgálatok eredményeit összegezve megállapítható, hogy a fiziko-mechanikai tulajdonságok terén észlelhető különbségek nagyságrendileg a legtöbb esetben oly csekélyek, hogy gyakorlatilag elhanyagolhatók. Kivétel az energiafelvétel csökkenése a gőzöletlen anyagnál, mely feltétlen pozitívumot jelent, s mely összefüggésben van a szerszámkopás mértékével.

A gőzöléssel elérhető színváltozás az, ami miatt indokolt lenne a gőzölés. Ez azonban a fentiek ismeretében túl költséges eljárásnak bizonyul. Ma már a bútörök nagy részét natúr szín-

Marószerszám élkopása



3. ábra

ben készítik, a pácolt bútorokhoz pedig amúgy is színezni kell a tömörfa alkatrészeket.

Favédelmi vonatkozásban nem jelent előnyt a gőzölés. Korábbi intézeti vizsgálatok eredményei alapján a gőzölt bükk sokkal kisebb mértékben tanúsít ellenállóképesseget a különböző mikroorganizmusokkal szemben, mint az azonos viszonyoknak kitett gőzöletlen anyag. A fa belsőjében esetleg meglevő rovarkárosítók a mesterséges szárításnál alkalmazott hőmérsékleten elpusztulnak.

A szerkezeti összeépítésre, a felületkezelés minőségére (g. pont) alakállandóságára, kész bú-

torok minőségének ellenőrzésére vonatkozó — a Faipari Minőségellenőrző Intézet által összeállított — szakvélemény pozitív.

A gőzölés elhagyása megtakarítást jelent az alapanyagiparban. Az alkatrészek színezési költsége a gőzölési költségnek csak egy kis hányadát teheti ki, és a gőzölés elhagyása csak költségcsökkenést eredményezhet.

Végeredményben tehát nem indokolt a korpuszbútor gyártásánál felhasználásra kerülő bükk fűrészáru gőzölése. A gőzölés nem biztosít olyan előnyöket, melyek kedvéért ezt a költséges eljárást érdemes lenne fenntartani.

Faanyagtakarékosági ankét az épületasztalos- iparban

A 2026-os Korm. sz. rendelet, mely a népgazdasági szintű fatakarekossággal kapcsolatos, 1966. évben és az elkövetkező években alapvetően meghatározza az épületasztalos-ipar műszaki-, műszaki-fejlesztési feladatait.

1966 első félévében — ebből eredően — kiemelt szerep jutott azoknak a kezdeményezéseknek, melyek a fatakarekossági célkitűzések és feladatok helyes irányát voltak hivatva meghatározni.

A rendelet megjelenését követően a gyors kezdeményezések megtételében a Faipari Tudományos Egyesület elöl járt. Az egyesület Műszaki Tudományos Bizottsága már 1965. év végén megkezdte — egy, a faipar teljes keresztmetszetét átfogó — ankét előkészítését és biztosította ez év januárban egy egésznapos ankét sikerese lebonyolítását. Az ankét tisztázta a faipar területén a fával való gazdálkodás jelenlegi helyzetét és egyben határozatokat hozott a fával való takarékoság műszaki kérdéseit illetően. A határozatokban az is szerepelt, hogy a fatakarekosság műszaki kérdéseit szükséges a legjobb üzemi szakemberek bevonásával iparáganként — társadalmi szinten — megvitatni és ezzel elő kell segíteni az ipar leghatékonyabb fatakarekossági intézkedéseinek kialakítását.

A FATE Épületasztalos-ipari Szakosztálya a kezdeményezést magáévá tette, a szükséges teendőket a szakosztály vezetősége megtárgyalta és a fatakarekosság célkitűzéseinek megvitatása céljából iparági előadás és ankét megtartását határozta el. Az Épületasztalos-ipari és Faipari Vállalat központjában július 20-án megtartott ankéton *Szvetkó Nándor*, a ferencvárosi gyár igazgatójának előadását vita követte, melyen a vállalat vezető szakemberei kifejtették nézeteiket.

Cseh Lajos elvtárs, a vállalat műszaki igazgatója, a vállalat álláspontját műszaki és közgazdasági szempontból egyaránt kifejtette és egy-

ben elismeréssel nyilatkozott a FATE eredményes kezdeményezéséről. Az előadás és a hozzászólások lehetővé tették az épületasztalos-ipar fatakarekossági célkitűzéseinek és legsürgősebb tennivalóinak megjelölését, illetve meghatározását.

A továbbiakban az épületasztalos-ipar feladatait mindarra a munkára támaszkodva kívánom — a fatakarekosság vonatkozásában — összefoglalni, melyet az épületasztalos-ipar szakemberei a 2026-os kormányhatározat végrehajtása érdekében társadalmi úton végeztek.

Az épületasztalos-ipar helyzetét a fatakarekosság terén alapvetően az a kiinduló tényező határozza meg, hogy nagy volumenben gyártott termékeinek alapanyaga jelenleg döntő mennyiségben import fenyő fűrészáru. Az épületasztalos-ipari nagyvállalat fenyőfűrészáru-felhasználása 1960. évtől évenként átlagosan 8%-kal emelkedett és 1967. évben várhatóan megközelíti a 120 000 m³-t. Az építésügyi tárcán belül az épületasztalos-ipari termékek előállítására felhasznált fenyő fűrészáru összvolumene 1967. évben el fogja érni a 160 000 m³-t.

Az ankét központi előadásának számadataiból kitűnt, hogy az utóbbi években az épületasztalos-ipar termékeivel szemben támasztott népgazdasági igény mennyiségi növekedésével szinte egyenes arányban nőtt a fafelhasználás, tehát a fahelyettesítés mértéke nem volt kielégítő.

Az országos építőipari célkitűzésekből eredően termékeinkkel szemben támasztott mennyiségi igény jelentős növekedésével kell számolnunk az elkövetkezendő években. Fahelyettesítés nélkül azonban a fafelhasználás növekedése a népgazdaságra rendkívüli import-terhet róna, hiszen ez esetben az épületasztalos-ipar fenyő fűrészáru-igénye 1980-ra 428 000 m³-re emelkedne.

A jelenlegi helyzet világos kiértékelését segítik elő azok a mutatószámok is, melyek jellemzőek a feldolgozott favolumen megmunká-

lás-technológiai körülményeire. Jelenlegi szerkezeteink gyártása rendkívül magas forgácsolási veszteségek mellett történik. Az épületasztalosipar fűrészárura vetített megmunkálási anyagvesztése 30—35%. Tehát feldolgozott 100 000 m³ fűrészáruból 30—35 000 m³ elforgácsolódik. A faanyag-kihasználást komplex módon vizsgálva, az összkép még rosszabb, mert a fűrészáru előállítása átlag 40%-os anyagvesztés mellett történik. Ezt figyelembe véve, jelenleg a kivitelezett lakásokba — nyílászáró szerkezetek formájában — az erdőben kitermelt fának csak mintegy 35%-a épül be. Az erdőben kitermelt favolumenhez viszonyított beépített fatérfogat mint komplex mutatószám vizsgálata az épületasztalosiparban különös jelentőséggel bír, mert mind a sajtolással előállított, korszerű fapótló anyagok részarányának növelését, mind a forgácsolási veszteségek csökkenését egyaránt visszatükrözi.

Az épületasztalosipar később vázolt gyártási struktúrájának kielemezése biztosította a legfontosabb végrehajtandó feladatokban az egységességnek mondható állásfoglalás kialakítását. Ezek a következők:

1. Az épületasztalosiparban végrehajtandó fatakarakékosági intézkedéseket és az ezzel kapcsolatos fejlesztési munkát elsősorban az alapanyaggyártó- és feldolgozó ipar szoros összehangjára kell alapozni. A leghatékonyabb fatakarakékosági intézkedések csak a komplex fafelhasználás csökkentésének útján érhetők el.

2. Fokozni kell az iparági gyártmány-konstruktív munka hatékonyságát, olyan új termékeket kell tervezni, melyekben maximális mértékben helyet kapnak az új, korszerű fapótló anyagok és csökken a hagyományos anyagok megmunkálási vesztesége.

Véleményem szerint e legfontosabb kérdés-komplexum vetette fel az anket során a legtöbb megoldandó részfeladatot. Különös súllyal jelentkeztek a hazai viszonylatban már gyártott fapótló anyagok szerkezeteinkbe történő beépíthetőségének műszaki problémái. A létesítményekbe, lakásokba beépített szerkezetek szinte kivétel nélkül tág határok között mozgó és ismételt klimatikus változásoknak vannak kitéve és ezen keresztül a szerkezeti elemeknek többkevesebb mértékig kell a légnedvesség és esetenként a csapó eső hatásának ellenállni. A szakemberek kétséget kizáróan tisztázták, hogy szerkezeteinkben egyes alkatrészek fapótló anyagokkal való felváltására máris megvan a lehetőség, de a kiterjedt helyettesítésnek technológiai jellegű akadályai még jórészt fennállnak. Ez, elsősorban a természetes fa és fapótló anyagok tulajdonságainak alapvető eltérésére vezethető vissza. Míg a természetes fa a felnedvesedést követő kiszáradás után felveszi eredeti méreteit, addig a fapótló anyagoknál a nedvesség hatására bekövetkezett méretnövekedés a kiszáradás után maradandó. Az ún. külső nyílászáró szerkezetek és magas relatív nedvességtartalomnak kitett egyes konyhabútorok fából készített alkatrészeit fa-

pótló anyagokkal helyettesíteni, csak megfelelően kidolgozott, tartós nedvességvédelmet eredményező technológiák alkalmazása mellett lehetséges. E védelmi technológiák kidolgozásának és vizsgálati ellenőrzésének hiányában, jelen időszakban nincs igazolva, hogy a szerkezeteinkbe beépített fapótló anyagok képesek-e — a természetes fához hasonlóan — több évtizedekig ellenállni a falnedvességnek vagy egyéb formában jelentkező nedvesség behatásának. A jelenleg érvényben levő építési előírások és kiviteli szabályzat megváltoztatásához e technológiák kidolgozása sürgetően szükséges.

A nedvességvédelmi technológiák alkalmazását követelőleg szükségessé teszik a nyílászáró szerkezetek kiszállításának, tárolásának és beépítésének jelenleg fennálló körülményei is.

Összefoglalva, tehát az épületasztalosipar termékeinek nagy részénél a természetes fa alkatrészek fapótló anyaggal történő egyszerű felváltásáról nem beszélhetünk, általános elterjesztésük módja a helyettesítés, mely minden esetben célszerűen kidolgozott technológia egyidejű alkalmazása mellett lehetséges. E téren nem hagyhatók figyelmen kívül a közgazdasági szempontok sem.

Az épületasztalosiparban végrehajtandó fatakarakékosági intézkedések műszaki kérdéseinek vitája kapcsán nem hagyható figyelmen kívül az a komplexum, mely a faanyag kezelési, kihozatali és a szerkezetek élettartamát növelő műszaki intézkedésekkel kapcsolatos. Ezek röviden összefoglalva a következők:

1. Szervezettebbé és ütemessé kell tenni az üzemek részére történő fenyő fűrészáru szállítását, mert csak ez biztosítja a telephelyen belül a beérkező áru szakszerű kezelését.

Szigorítani és folyamatosan ellenőrizni kell a tárolási előírásokat.

2. A kihozatali mutatók javításával, a hulladékanyagok gazdaságos feldolgozásával kapcsolatos hatékony műszaki-szervezési intézkedések előfeltétele a központi anyagtelep és alkatrészgyártó telep létrehozása.

3. Új, magas színvonalon mechanizált szabászati technológiát kell bevezetni, melynek alapelve a faanyag minőségének javítása, a fahibák alkatrész mérettől független kivágása és az egészséges részek automatizált újraegyesítése ragasztással.

E technológia telepítése csak a 30 000 m³/év vagy e feletti felhasználást biztosító üzemben, vagy központi alkatrészgyártó telepen indokolt és gazdaságos.

4. Ki kell kísérletezni és felhasználási technológiáját ki kell dolgozni olyan új anyagoknak, melyek szerkezeteink élettartamát növelik és hosszú időre védelmet nyújtanak a farontó gombák és egyéb kártevők ellen.

Nem lenne teljes az épületasztalos-ipar fatakarakosságának műszaki kérdéseit elemző összefoglaló, ha külön nem emelnénk ki a hulladékfeldolgozás kérdését. Az ankét résztvevői állást foglaltak a hulladékok vertikális szervezetben történő feldolgozásában olyan mértékig, hogy az a népgazdasági nagyberuházások hulladékigényének maximális kielégítésén túlmenően jelentkező hulladékok helyi feldolgozását biztosítsa és az előállított félkésztermék a profiltermékben fahelyettesítő anyagként felhasználható legyen. E célkitűzést alapvetően helyesnek kell értékelnünk, mert az épületasztalos-üzemekben

ma is igen jelentős mennyiségben tartunk nyilván gazdaságosan fel nem használt, folyamatosan keletkező hulladékokat.

Ha figyelembe vesszük az épületasztalos-ipari nagyvállalat műszaki igazgatójának az ankéton elhangzott állásfoglalását, melyben a fatakarakosság előkészítésével kapcsolatos intézkedések további megtételét jelentette be, úgy megvan a biztosíték arra, hogy a 2026-os kormányhatározat végrehajtása érdekében végzett társadalmi munka népgazdasági eredményekben rövidesen kifejezésre jut.

Kötőanyag-felhordás a forgácslapgyártásban szekunder-levegős porlasztók segítségével

A forgácslapgyártás egyik leglényegesebb technológiai művelete a forgácsnak a kötőanyaggal történő keverése, a kötőanyag-felhordás. Mind a külföldi szakirodalom, mind a hazai tapasztalatok azt mutatják, hogy a műgyantát a forgácslapgyártásban nem használjuk ki optimálisan. Az üzemi tapasztalatok arra engednek következtetni, hogy a felhasznált kötőanyagmennyiség tovább csökkenthető anélkül, hogy a forgácslap fiziko-mechanikai tulajdonságai lényegesen romlanának, vagy éppen azonos műgyanta-felhasználás mellett a forgácslap jellemzőit javíthatjuk. A műgyanta-felhasználás kérdése nemcsak a forgácslapok fiziko-mechanikai tulajdonságai miatt lényeges, hanem az előállítási költségben is fontos szerepet játszik, hiszen a forgácslap önköltségének jelentős hányadát teszi ki a műgyantaköltség. Irodalmi adatok szerint külföldön a kötőanyag-költség az előállítás-hoz szükséges összköltség 16—19%-át teszi ki.

A Nyugatmagyarországi Fűrészeknél 1 m³ forgácslap önköltségi árának mintegy 20,5%-át adja a műgyantaköltség.

Érdekes megfigyelnünk azt is, hogy magának a kötőanyag-nak, továbbá a forgácslap készterméknek is az ellenőrző és vizsgálati módszerei már szinte tökéletesen kialakultak, azokat szabvány-előírások meghatározzák. Azonban a kötőanyag-felhordás ellenőrző módszerei korántsem tisztáztak, nincsenek kialakulva. Például nem tudjuk pontosan meghatározni, hogy a forgácsszemcsékre felhordott műgyanta miként oszlik el az egyes forgácsok felületén, hogy az egyes forgácsfrakciók miként részesednek a forgácshalmazra felhordott összes gyantából, nincs kialakult módszer annak meghatározására sem, hogy a kötőanyag-oldat egyes komponensei milyen mértékben hatolnak a forgácsszemcsék belsejébe és ez mennyire befolyásolja a forgácslap szilárdságképzését.

Láthatjuk, hogy a kötőanyag-felhordás kérdésének felvetése nem indokolatlan, azzal érdeemes foglalkozni, hiszen komoly kihatásai vannak az önköltség és a lapminőség alakulására.

A forgácslapgyártó üzemekben mielőtt a műgyantát a forgácsra felhordanánk, apró cseppcsekkékre kell porlasztanunk. Tehát a kötőanyag-felhordásnak két fázisát kell megkülönböztetnünk; a műgyanta porlasztását és a forgácsfelületen történő egyenletes eloszlását.

A porlasztás és az egyenletes gyantaeloszlás hatása a forgácslap tulajdonságaira

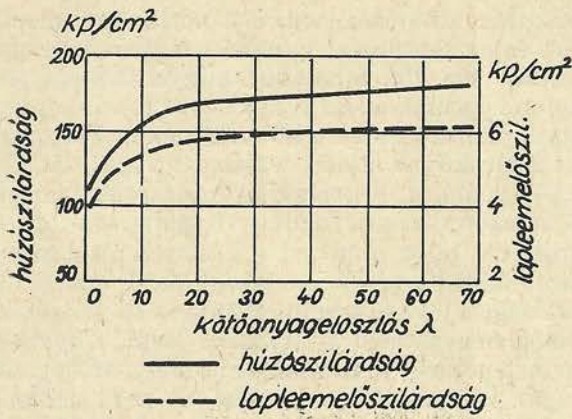
Forgácslapgyártásban akkor érjük el a maximális ragasztási szilárdságot, ha a forgácsszemcsék felületét egyenletes, összefüggő kötőanyag-hártyával, gyantafilmmel vonjuk be. Ezt a gyakorlatban azonban nem tudjuk megvalósítani, hiszen határt szabnak a felhordott kötőanyagmennyiségnek a gazdaságossági szempontok és a lehetséges technikai megoldások.

Forgácskeverésnél tehát arra kell törekednünk, hogy a felhordandó műgyantát megfelelő mértékben szétporlasszuk és az így kapott gyantacseppcsekkéket a forgácsfelületre egyenletesen oszlassuk el.

A műgyanta porlasztásánál különös gondal kell eljárjunk, ugyanis a gyártandó forgácslap tulajdonságaira nagymértékben hat a porlasztás foka, azaz a gyantacseppcsekkék nagysága (1. ábra).

Az 1-es ábra azt mutatja, hogy a porlasztás fokától (közepes cseppátmérők alapján) milyen mértékben függ a forgácslap lapleemelő — illetve húzószilárdsága, azaz a ragasztási szilárdság. A két görbe futása szinte párhuzamos, mely egyértelműen azt mutatja, hogy a közepes cseppátmérők növekedésével a ragasztási szilárdság értékei erősen romlanak. Így 60—100 μm átmérők esetén nem kapunk megfelelő kötést. Ugyanakkor azt is megfigyelhetjük, hogy 35 μm-nál kisebb cseppátmérők esetén a szilárdságnövekedés már jelentéktelen. Tehát optimális a porlasztás mértéke, ha a cseppátmérők átlagos értékei 35—60 μm közé esnek.

A porlasztás mellett rendkívül fontos szerep jut a porlasztott cseppcsekkéknek a forgácsfelületen való egyenletes elosztásának is. Adott nagy-

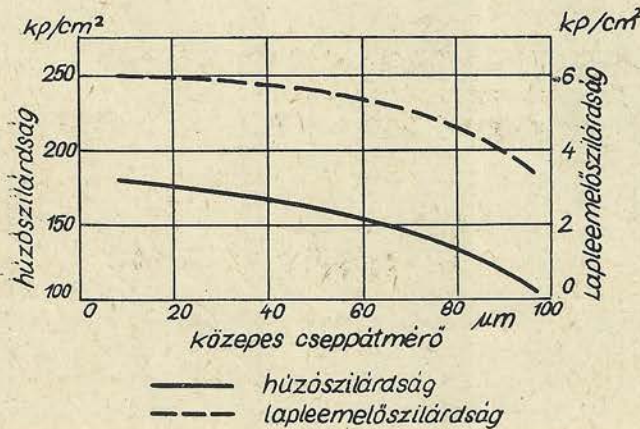


1. ábra. Forgácslap húzószilárdsága és lapleemelő-szilárdsága, a porlasztott gyanta közepes cseppátmérőinek függvényében

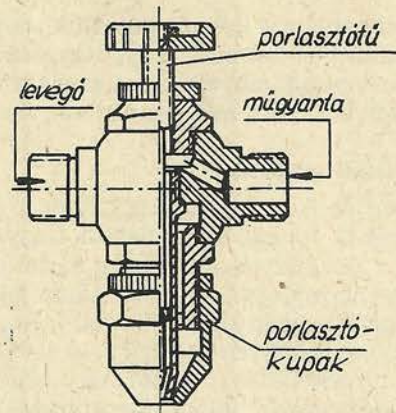
ságú gyantacseppecskéknek a forgácsfelületen történő egyenletes elosztásának mértékszáma-ként Meinecke meghatározta λ-értékét. Meinecke meghatározása szerint az elosztás egyenletességének növelésével növekedik λ értéke. Az egyenletes gyantaelosztás és a forgácslap ragasztási szilárdsága között ugyancsak szoros az összefüggés (2. ábra).

A 2. ábra diagramjainak futásából láthatjuk, hogy mindkét szilárdsági érték emelkedik az egyenletesebb kötőanyageloszlással. Általában egyenletesebb a kötőanyag elosztása akkor, ha a keverés időtartama növekszik, ha a porlasztófelületet növeljük, valamint akkor, ha minél nagyobb sebességgel vezetjük át a forgácsot a porlasztótéren. — Ugyanakkor nagyobb fajlagos forgácsfelület esetén és túlságosan nagymennyiségű forgács egyidejű keverése esetén nehezebb megfelelő egyenletességű gyantaelosztást elérnünk.

A kérdéssel gyakorlati vonatkozásban is sokat foglalkoznak a szakemberek és általános vélemény — az irodalom szerint —, hogy a keverőgépek rendszerint túl vannak terhelve, túlságosan nagy a porlasztók leterheltsége és ezek következtében a kötőanyagfelhordás is sok kívánnivalót von maga után.



2. ábra. Forgácslap húzószilárdsága és lapleemelő-szilárdsága a felületre felhordott mügyanta elosztásának egyenletessége függvényében



Szekunder-levegős mügyanta-porlasztó

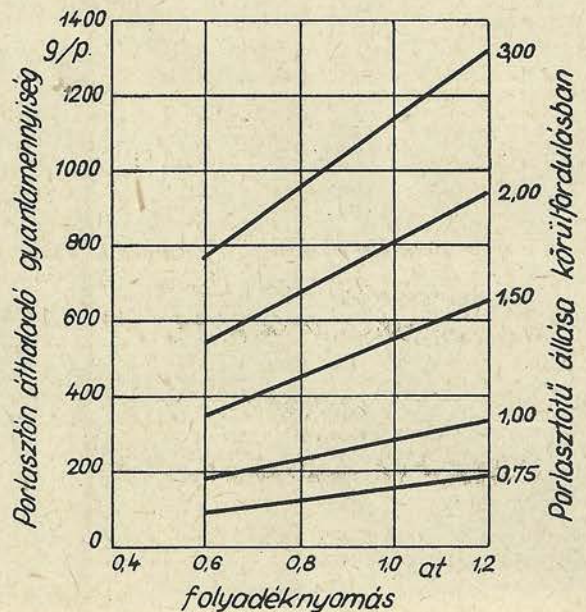
3. ábra. Szekunder-levegős porlasztófej

A következőkben vizsgáljuk meg közelebbről a porlasztás és kötőanyagelosztás körülményeit, valamint azok szabályozási lehetőségeit a szóban forgó porlasztófejnél.

A mügyanta porlasztásához általában különféle porlasztófejeket használnak. Talán legelterjedtebbek az ún. szekunder-levegős porlasztófejek, melyeket a Nyugatmagyarországi Fűrészek Forgácslapüzemében is alkalmaznak (3. ábra).

Porlasztó beállítása

Az áttanulmányozott irodalomban leírt kísérletek arról tanúskodnak, hogy a porlasztókupak állításával különösebb változást sem az időegység alatt a porlasztón áthaladó gyantamennyiségben, sem a porlasztási kúpban nem tapasztaltak. A tű állításakor viszont változott a porlasztón áthaladó gyantamennyiség. Mégpedig ha egy adott, alsó állásból különböző körülcsvarási értékekkel emeljük a tűt, arányosan növekszik a porlasztón időegység alatt áthaladó mennyiség (4. ábra).



4. ábra. Porlasztófejenként áthaladó mennyiségek változása különböző tűállásoknál, illetve folyadéknyomásoknál

A 4. ábrából azt is leolvashatjuk, hogy adott tűállás mellett emelkedő folyadéknyomásokkal egyenes arányban növekszik a porlasztón időegység alatt áthaladó mügyantamennyiség is.

Porlasztó levegő nyomása

A kísérletek azt mutatják, hogy a porlasztókba vezetett levegő nyomásától nagymértékben függ a porlasztón időegység alatt átáramló kötőanyag-mennyiség. Az 1. táblázat adatai ezt a megállapítást bizonyítják. Látható, hogy adott folyadéknyomás esetén a porlasztó levegő nyomásának növekedésével a porlasztófejen áthaladó folyadék-, azaz gyantamennyiségek csökkennek (1. táblázat).

A kutatók foglalkoztak annak megállapításával is, hogy a porlasztó levegő nyomásának

1. táblázat

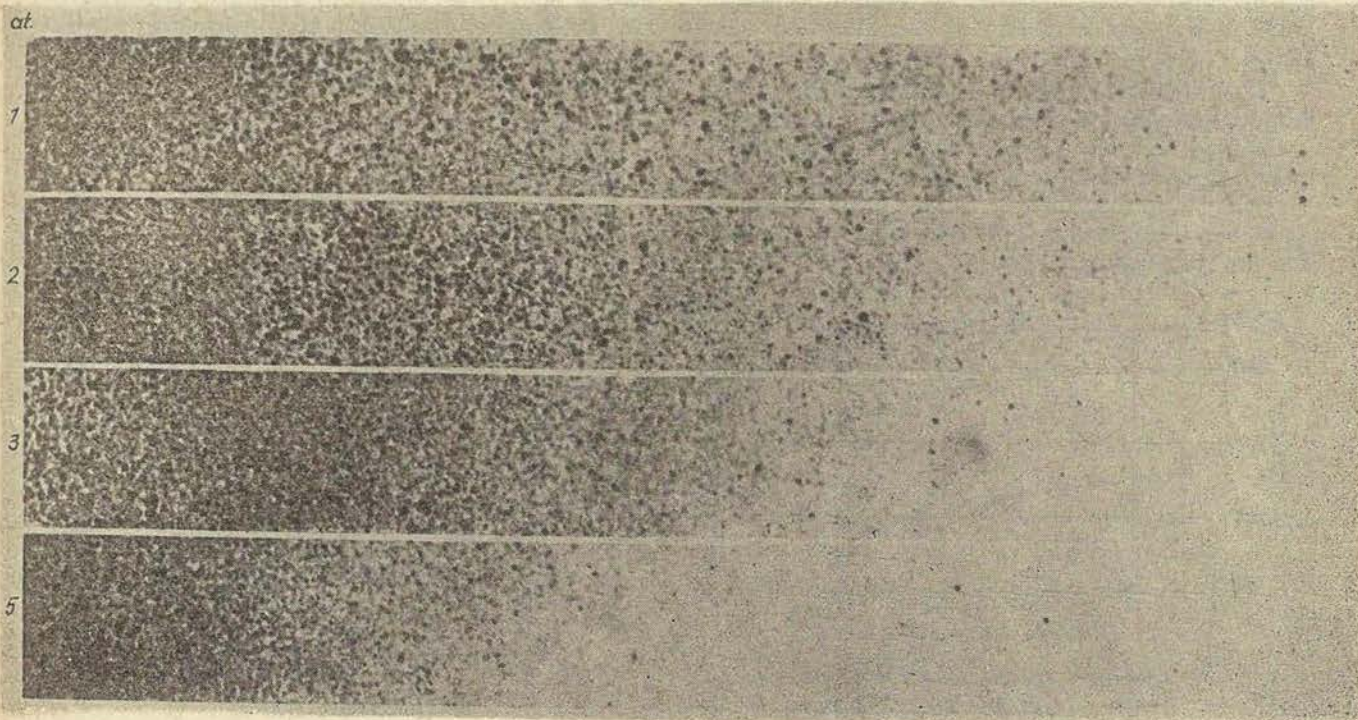
Folyadék nyomása, at	Porlasztó levegő nyomása, at.			
	1	2	3	4
0,6	370	360	340	280
0,8	450	430	420	370
1,0	540	540	480	440
1,2	610	620	570	530

(A táblázatban szereplő adatok g/perc-ben mutatják a porlasztófejenként áthaladó gyantamennyiségeket.)

változása kihatással van-e a porlasztás mértékére és az eloszlás egyenletességére. A vizsgálatokat 400 g/p áthaladó mügyantamennyiség esetén végezték el. Az 1. kép egyes felvételei mutatják érzékelhetően a különbségeket. Változtatták a zárókupak állását, valamint a porlasztó levegő nyomását. A porlasztás minőségét a növekvő levegőnyomás mellett vizsgálva azt tapasztalhatjuk, hogy mint azt a Troetsch által kimutatott összefüggések is igazolják, a porlasztás minősége a levegő és a mügyanta közti relatív sebesség négyzetével arányosan javul. Ugyanakkor azt is meg kell állapítani, hogy túlságosan magas levegőnyomás esetén a porlasztóteret nagy sebességgel áttörő gyantacseppecskék a bevonandó felülettel ütközve másodlagos cseppképződésre hajlamosak. Megfigyelhető az is, hogy a levegőnyomás növelésével a porlasztási központ túlságosan tömény lesz, azaz a porlasztófej hatásos porlasztófelülete szűkül. Ez utóbbi tényezők pedig magukkal hozzák azt aényt, hogy a kötőanyageloszlás egyenetlenebb lesz (1. kép).

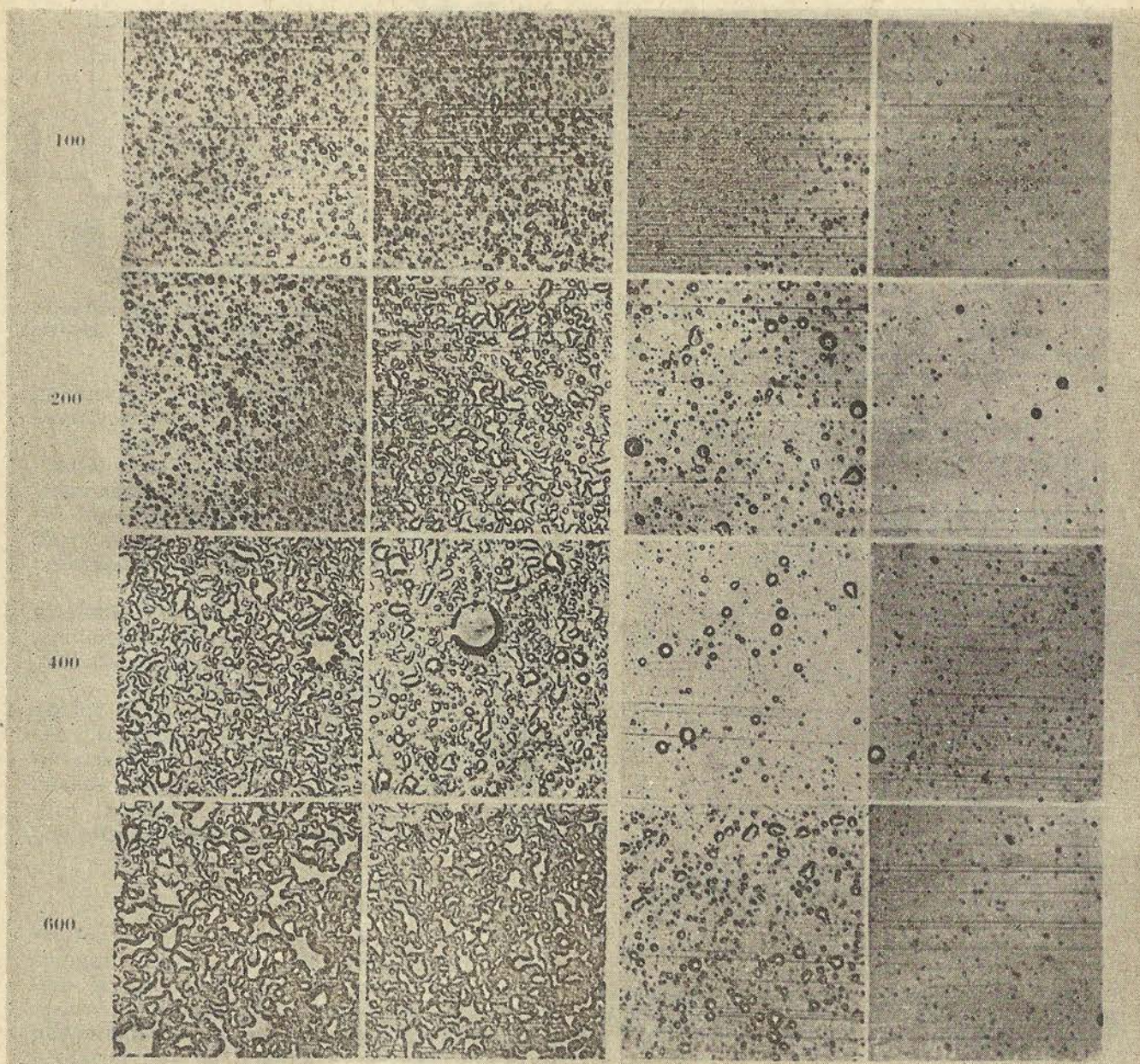
A fentiek alapján tehát kimondhatjuk, hogy a porlasztó levegő nyomását nem ajánlatos 3 at fölé emelni, sőt a gyakorlatban a 2—2,5 at optimális értéknek tekintendő.

Itt kell talán megjegyeznünk azt is, hogy az egyenletes gyantaeloszlás nagymértékben függ attól is, hogy a porlasztófej milyen távolságban van a gyantázandó felülettől. Irodalmi adatok szerint ha a távolságot 300 mm-ről 400 mm-re, illetve 600 mm-re emeljük, jobb gyantaeloszlást érhetünk el.



1. kép. Porlasztási képek a porlasztó levegő nyomásának függvényében. Porlasztófejen áthaladó gyantamennyiség 400 g/p

M 1,5 : 1; Levegőnyomások: 1; 2; és 5 at



2. kép Porlasztási képek a porlasztónként áthaladó műgyantamennyiség függvényében. Porlasztó levegő nyomása 2 at. M 10 : 1

(Az egyes sorokban levő képek a porlasztási centrumtól különböző távolságban kivett mintákat mutatják)

Porlasztónként áthaladó mennyiségek

A porlasztás minőségét a műgyantának a forgácsfelületen való egyenletes elosztatását erősen befolyásolja az, hogy porlasztófejenként időegység alatt mennyi kötőanyag áramlik át.

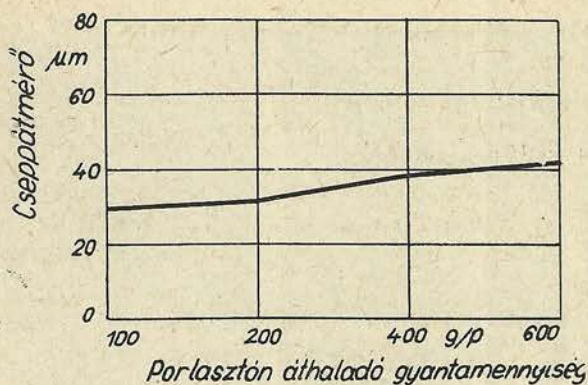
Amikor a porlasztási képeket vizsgáljuk, azt találjuk, hogy emelkedő, áthaladó mennyiségekkel párhuzamosan növekszik a 100 μm -nál nagyobb átmérőjű cseppecskék száma (2. kép).

Míg növekszik a nagyobb átmérőjű cseppecskék száma, ugyancsak növekszik a kis átmérőjű gyantacseppek száma is. Ezt a képen nem tudjuk tökéletesen kivenni, de látható, hogy a porlasztási középponttól távolodva, növekvő áthaladó gyantamennyiségek esetén a kis átmérőjű cseppek száma is növekszik. Az arány azonban,

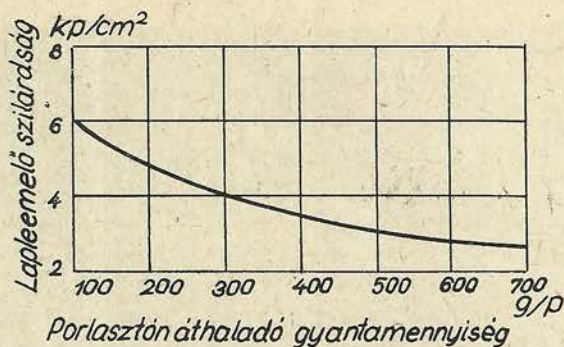
ha nem is túlságosan erősen, de a nagyobb cseppek felé tolódik el. Így, ha a közepes cseppátmérőket az áthaladó mennyiségek függvényében grafikonon ábrázoljuk, azt találjuk, hogy a közepes cseppátmérők az áthaladó gyantamennyiségek növelésével kisebb mértékben emelkednek (5. ábra).

Vizsgáljuk meg ezek után azt is, hogy miként mutatkozik meg a növekvő gyantamennyiségek hatása az elosztatás egyenletességében (6. ábra).

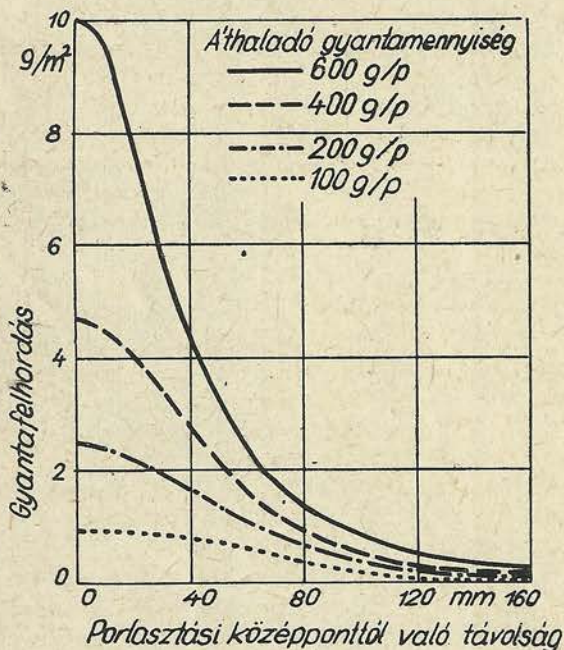
A grafikon görbéit tanulmányozva azt tapasztaljuk, hogy a porlasztási kúpon belül annál egyenletlenebb a gyantaeloszlás, minél inkább növeljük az áthaladó mennyiségeket. Azaz, ha a porlasztófejekken áthaladó gyantamennyiségek



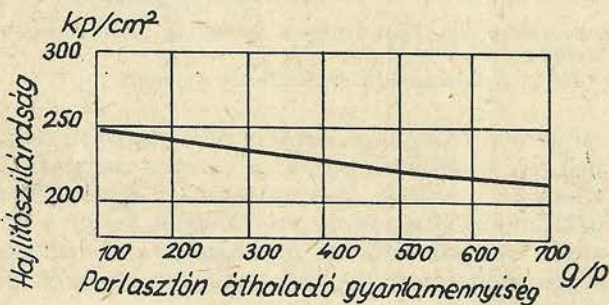
5. ábra. A közepes cseppátmérő változása növekvő áthaladó gyantamennyiségek esetén



8. ábra. Forgácslap lapleemelőszilárdságának változása a porlasztófejeknél időegység alatt áthaladó gyantamennyiségek függvényében



6. ábra. A gyantafelhordás változása a porlasztási közép-ponttól való távolság függvényében, a porlasztónként áthaladó különböző kötőanyag-mennyiségek esetén



7. ábra. Forgácslap hajlítószilárdságának változása a porlasztófejeknél időegység alatt áthaladó gyantamennyiségek függvényében

növekednek, növekszik a gyantaelosztatás egyenetlensége is. Legegyenletesebb 100 g/p áthaladó mennyiségek esetén. A szóban forgó mennyiség-növelés tehát a forgács-gyantakeverés egyenetlenségeit is előidézi, illetve növeli.

A porlasztófejenként áthaladó gyantamennyiség

nyiség növekedésével kapcsolatos egyenetlen gyantaelosztatás jelentkezik a forgácslapok fiziko-mechanikai tulajdonságaiban is (7. ábra).

A 7. ábra görbéjének futását figyelve láthatjuk, hogy a forgácslapok hajlítószilárdsága csökken akkor, ha a porlasztókon időegység alatt áthaladó kötőanyag-mennyiségeket növeljük. Ez a szilárdságcsökkenés azonban nem túlságosan nagy mértékű.

Sokkal erőteljesebb a lapleemelőszilárdság csökkenése növekvő áthaladó gyantamennyiségek esetén, melyről a koordináta-rendszerben ábrázolt összefüggés tanúskodik (8. ábra).

A felhasznált irodalomban közölt adatok szerint a kutatók a vízfelvétel és vastagsági dagadás értékeiben különösebb változást nem találtak a növekvő gyantamennyiségek esetén. Azonban csupán 2 órás áztatást végeztek, mely nem adhat minden esetben megkülönböztethető eltérést.

Eredmények a gyakorlat számára

1. A porlasztó levegő nyomásával kapcsolatosan elmondhatjuk, hogy a vizsgálat tárgyává tett szekunder-levegős műgyantaporlasztó esetében növekvő levegőnyomással javul a porlasztás mértéke, de a gyantaelosztatás egyenetlenebb lesz. Ezek alapján feltétlenül be kell tartani a 2—3 at közé eső levegőnyomás értékét.

2. A porlasztófejenként időegység alatt áthaladó műgyantamennyiségek növekedésével a porlasztás mértéke kissé romlik, az elosztatás (azaz a gyantafelhordás) viszont nagyobb mértékben egyetlenné válik. Legjobb az elosztatás, legegyenletesebb a gyantafelhordás 100 g/p porlasztónként áthaladó mennyiségek esetén, azonban a gyakorivá váló porlasztódugulás elkerülése végett célszerű porlasztónkénti 200 g/p áthaladó műgyantamennyiségekkel dolgozni.

Ezeket a szempontokat hazai vonatkozásban is célszerű betartani, ugyanis a jelenlegi berendezéseknél az optimális értékek nincsenek biztosítva.

Megjegyzés: a tanulmányt Eberhardt Kehr, Karl-Heinz Macht és Gottfried Riehl munkájának, kutatásainak alapján állítottam össze, mely kutatásokról a Holztechnologie c. lapban adták ki közleményeiket.

DR. PETRI LÁSZLÓ

Hazai gyártású farostlemezek mechanikai megmunkálása

(A Faipari Kutatóintézet kísérleteinek eddigi gyakorlati tapasztalatai)

A kísérletek eredményeinek ismertetése a „Faipar” 1965. december havi számában kezdődött meg. „A felületkezelt farostlemezek szabása és élmegmunkálása körfűrészgépen” c. rész (I.) szükségszerűen kiegészítendő az alábbiakkal:

Vizsgálataink kiterjedtek olyan esetekre is, amikor a felületkezelt farostlemez megmunkálási hibáit a látszólag előírásos szerszám és technológiai jellemzők mellett a szerszám okozta. — Megállapítottuk, hogy ezekben az esetekben

- vagy az előtolás iránya nem egyezett meg a vágás síkjával,
- vagy a sík irányban deformált, síkban köszörüléssel nem egalizált szerszám okozta a hibát.

Ez utóbbival kapcsolatban, a helyes megelőző intézkedésnek azt tartjuk, hogy a fűrészlapot felerősítése után, de üzembe helyezése előtt a gépasztalra felerősített indikátorórával ellenőrizzük, hogy az egyes fogoldaloknak a fűrészlap síkjától való eltérése a $\pm 0,2$ mm-t meghaladja-e? Tapasztalatunk szerint a lakkréteg kipattogzását a $\pm 0,2$ mm-nél nagyobb eltérések okozzák, mégpedig akkor, amikor az egyes fogaknak a fűrészlap élkörén történő munkája (ütése) alulról-fel felé irányul a munkadarabra (felületkezelt farostlemeze).

Meg kell még jegyeznünk, hogy szerszámsebesség ajánlott tartománya (40—70 m/sec) tartalmazza az ún. kritikus szerszámsebességeket is, amely 250 mm \varnothing szerszámnál 3650—4450 f/perc, 300 mm \varnothing szerszámnál 3050—3700 f/perc mellett adódik 48—58 m/sec szerszámsebesség mellett, továbbá azt, hogy a nagy szerszámsebesség mindenképpen előnyösebb.

III. Szabás és élmegmunkálás szalagfűrészgépen

A felületkezelt lemezek szalagfűrészén történő megmunkálása esetében csupán kisebb darabok (rendszerint 1 m²-nél kisebb) továbbmegmunkáló szabásáról, illetve kanyarításáról van szó, amelyet más szerszámgépen elvégezni nem lehet.

Alkalmazható gép: rezgésmentesen beépített, a pontossági követelményeknek megfelelő, jól karbantartott, bármely tárcsaátmérőjű szalagfűrészgép, a megengedhető legmagasabb fordulatszámmal (figyelemmel a fűrészszalag kifáradására).

Alkalmazandó szerszám: egyenes vágásnál 25—30 mm-nél, kanyarító vágásnál 10 mm-nél nem szélesebb fűrészszalag. Fogalak: NV. Maximális fogosztás: 10 mm. Szögértékek: mellszög 5°, ékszög 50°, hátszög 35°. A terpesztés oldalanként maximálisan 0,15 mm. Folyamatos

igénybevétel esetén ajánlatos keménykrómozású fűrészszalagok használata. A fűrészszalagok forrasztásának eldolgozását gondosan kell végezni.

Alkalmazandó segédberendezések

A rendeltetésszerűen felületkezelt farostlemez szabására használt szalagfűrész — mivel előtolóberendezést felszerelni nem lehet — el kell látni műanyag vagy gumigörgős lezorítóval, hogy a farostlemez megmunkálás közben ne tudjon beremegni.

Tekintettel arra, hogy a fűrészszalag fogainak ütése a lapra merőlegesen történik, gondoskodni kell a szitaoldal kiszakadásának elkerüléséről. Ez részben szűk fűrészvezeték alkalmazásával, másrészt a vágásnál a felületkezelt farostlemez alatt alkalmazott hulladék rostlemez darral, vagy csíkok egyidejű fűrészelésével érhető el.

Technológiai feltételek

A munkadarab előtolását (kézi előtolást feltételezve) nyugodtan, egyenletesen kell végezni 1—5 m/perc-nél nem nagyobb sebességgel. Az alkalmazandó előtolás értéke a szerszám gép tárcsaátmérőjétől, tárcsafordulatszámától és a használt fűrészlap fogosztásától függ. Az alkalmazandó előtolást 0,05 mm egy fogra eső előtolás alapulvételével számíthatjuk.

Az előtolás alatti lezorításról a káros rezgések elkerülése, de a szitaoldal kiszakadása miatt is bármilyen egyszerű formában gondoskodni kell.

IV. Felületi megmunkálás fúróval és felsőmaróval

A kísérletek célja a lakkszórásos eljárású farostlemezek vagy ezekkel készült lapszerkezetek felületén furandó lukak, készítendő nyílások kialakításához használható szerszámok élkiképzésének és megmunkálási jellemzőinek kipróbálása volt. A műveletek elvégezhetőek különböző fűrőgépeken és felsőmarógépen.

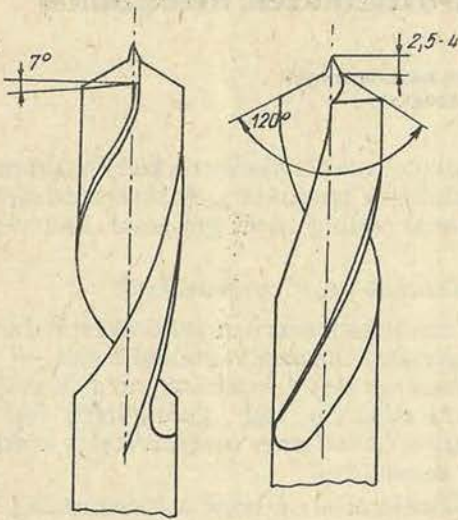
a) Fúrás fűrőgépeken

Alkalmazható gép: rezgésmentes, pontossági követelményeknek megfelelő, jól karbantartott fűrőgép lehetőleg magas fordulatszámmal (2000 f/perc felett).

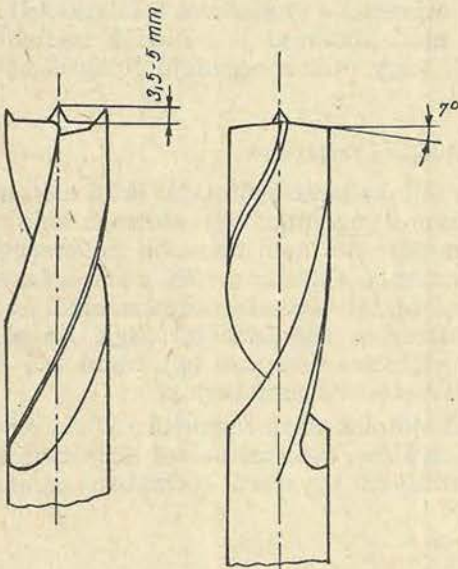
Alkalmazható szerszám

Fúrásnál az 1. a, b, c, ábrán látható 120°-os csúcsban köszörült,

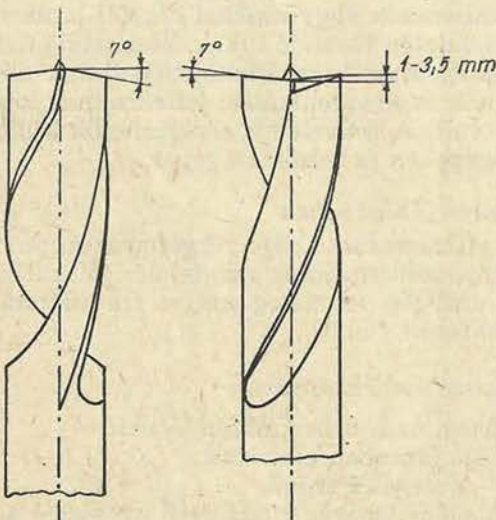
7°-os negatív szögű, vagy előmetszővel rendelkező gyorsacél anyagú spirálfúrók.



1/a. ábra



1/b. ábra



1/c. ábra

A szerszámok élezésénél, illetve kiképzésénél precíziós gépi köszörülést kell alkalmazni, mivel a szerszámél ún. „kézből” köszörülése nem nyújt kielégítő eredményt.

Tartós üzemre legalkalmasabbak a keményfémlemez, nagy menetemelkedésű spirálfúrók (2. ábra), amelyek ugyancsak kaphatók negatív szögű és csúcsban köszörült kivitelben. — Általánosan használják felületkezelt farostlemezek felületi megmunkálására az ún. műanyagfúrót (3. ábra), amelynek keményfém vágóél melletti mellszöge $0-5^\circ$.

Technológiai feltételek

Megfelelő szerszámsebesség, a szerszám \varnothing -tól függően csak 2000 f/perc felett érhető el. Az előtolást a lakkréteg átfúrásáig, valamint a szerszám visszahúzásakor óvatosan kell végezni.

b) Felületi megmunkálás felsőmaróval

Alkalmazható gép: olyan — az a) pontban is említett követelményeknek megfelelő — felsőmarógép, amely 14—20 000 f/perc fordulatszám-mal működik.

Alkalmazható szerszám: 40° élszög kiképzésű wolframkarbid anyagú, vagy keményfémlemez egy élű, vagy két élű kivitelben.

Technológiai feltételek: Egy élű szerszám esetén 18—20 000 f/p, két élű szerszám esetén 14—18 000 f/p biztosítja a szükséges forgácsolási sebességet. A munkadarab előtolását a képzendő furat méreteinek, alakjának megfelelően gondosan kell végezni.

V. Lapszerkezetek kialakítása hőpréselés útján

A lapszerkezetek valamely beépített, vagy mozgatható berendezés határoló felületéről szolgálnak. Ezen meghatározott méretű felületek a szerkezeti megoldás szempontjából lehetnek:

- keretes lapszerkezetek,
- keret nélküli lapszerkezetek.

A keretes lapszerkezet a keret és a borító lapok közötti tér kitöltése szempontjából:

- üres,
- hézagosan lécezett,
- farostlemez rács kitöltésű,
- papírkarton rács kitöltésű.

A felületkezelt farostlemezek keresztszerkezeteken történő hőpréselésénél feltétlenül előnyös térkitöltő papírrács (4. ábra) alkalmazása, mivel ebben az esetben a 8—12% nedvességtartalmú borítólapok deformációi 60×60 cm méretű keretnél a ± 2 mm-t nem haladják meg.

A keret nélküli lapszerkezet két darab felületkezelt farostlemez egymáshoz ragasztása útján (esetleg középen alkalmazott normál farostlemezréteggel) állítható elő.

A préselés fő jellemzői és hatásuk a felületkezelt farostlemez színlapjára

A felületkezelt farostlemezeket előállító gyárak általában a hideg ragasztási eljárásokat ajánlják. Meg kell azonban állapítani, hogy egyedi — vagy különleges formájú és nagyságú munkadaraboktól eltekintve, a korszerű feldolgozó ipari technológia keretei közé ez az eljárás nem illeszthető be, mivel a kötési idő 3—7 óra között mozog.

A forrón (100°C felett) történő hőpréselés a felületkezelt farostlemez színoldalának károsodása nélkül üzemi viszonyok között nem alkalmazható. (Meg kell jegyezni, hogy laboratóriumi viszonyok között 100°C feletti préshőmérséklet, rövid présidő és kis nyomás mellett sértetlen munkadarabokat produkáltunk.)

A különböző kísérletek eredménye az volt, hogy üzemi viszonyok mellett $80\text{—}85^{\circ}\text{C}$ préshőmérséklet (az egyéb préstényezők reális értékei mellett) kellő biztonságot nyújt a lakkszórásos eljárású felületkezelt farostlemez sérülésmentes ragasztására.

A hőpréselés hatásának és technológiai követelményeinek tisztázására kísérletsorozatokat folytattunk le azzal a megkötéssel, hogy a ragasztóanyag meghatározása nem célkitűzése a kísérleteknek attól függetlenül, hogy a megfelelő ragasztóanyag kiválasztása amúgy is csak az optimálisnak nevezhető préselési jellemzők rögzítése után célszerű.

A lefolytatott kísérletekből levonható következtetések:

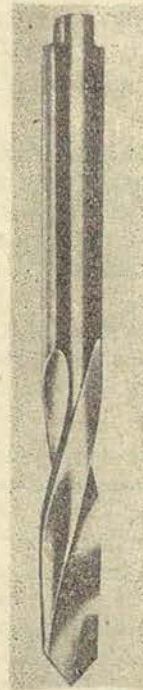
1. A keret nélküli szerkezet (pl. két felületkezelt lemez összeragasztása) lényegesen kevésbé érzékeny bármely préstényezőre, mint a keretszerkezet, mivel a présnyomóerő megoszlása egyenletes.

2. A normál lemezeknél azonos jellemzők mellett sokkal nagyobbak a hibák, mint az olajedzett lemezeknél.

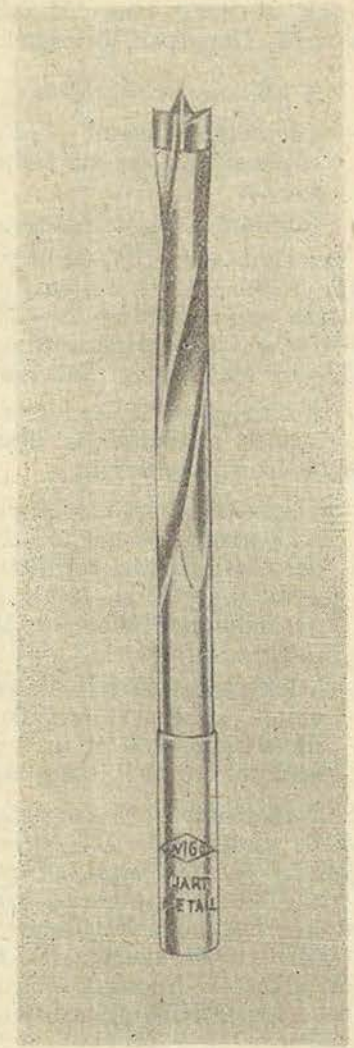
3. A 100°C -on felüli préshőmérséklet aránytalanul nagy hibákat okoz, míg a 80°C -on történő préselés adott nyomás és présidő határokon belül veszélytelen melegragasztásra ad lehetőséget, még keretes szerkezetek esetén is. — A keret nélküli olajedzett lemezekkel készült szerkezetek ragasztása rövid présidő és kis nyomás — valamint egyéb rendszabályok mellett 100°C -ot megközelítő hőmérsékleten is lehetséges.

4. A présnyomás hatása $5\text{—}10\text{ kg/cm}^2$ -en felül két-háromszorosára növeli a hibajelenségeket és normál lemeznél fokozottabban jelentkezik, mint az olajedzett lemezeknél.

5. A préselés ideje tekintetében az olajedzett lemezek érzékenyebbek, mint a normál kemény alaplemezű felületkezelt lemezek. Az alkalmazható présidő azonban gyorsankötő ragasztóanyagok alkalmazását teszi szükségessé. (Ilyen gyorsankötő ragasztóanyag kidolgozásában a Faipari Kutatóintézet Vegyi Laboratóriuma pozitív eredményekkel rendelkezik.)



2. ábra

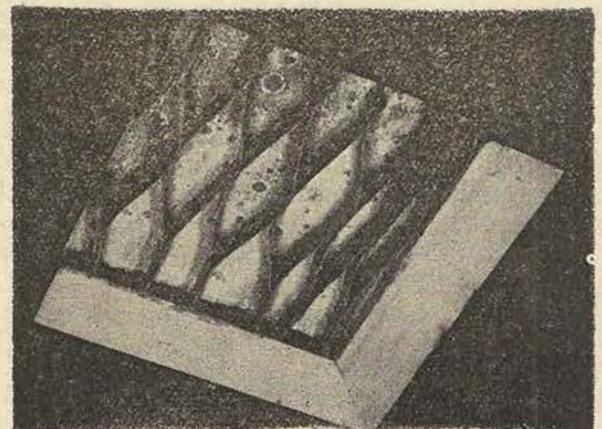


3. ábra

A kísérletek alapján ajánlható hőpréselési technológia főbb előírásai és jellemzői:

a) Felületkezelt lemezek hőpréselésre előkészítése:

A felületkezelt farostlemezekből készült szerkezetek deformálódásának elkerülése a le-



4. ábra

mezek szerkezetekbe való bedolgozása csak klimatizált állapotban történhet.

A klimatizált állapotot

- a feldolgozó üzemi — és túlnyomórészt belső terekben történő felhasználási körülményeket
- valamint a ragasztási feltételeket

is tekintve, a 9—12%-os anyagnedvesség biztosítja. A 9—12%-os egyensúlyi fanedvesség beállítása gyakorlatilag 10—30°C hőmérsékletű, 60—70% relatív páratartalmú térben hosszabb idő (több hét) eltelte után lehetséges.

Amennyiben ilyen légtérben való több hetes tárolás akadályokba ütközik, a következő megoldások követhetők:

- a lemezek (leszabott alkatrészek) szitaoldalát permetezve meglocsoljuk, majd ezen oldalukkal szembe fordítva rakásoljuk. A rakatot ponyvával, fóliával letakarjuk és síma fedőlappal leborítva lesúlyozzuk és 4—5 napig tároljuk,
- a lemezeket (leszabott alkatrészeket) szitaoldalukkal összefordítjuk és közéjük nedves filcet helyezünk, majd a rakatot letakarjuk, lesúlyozzuk és 3 napig tároljuk.

Természetesen keretszerkezetre való felragasztás esetén a 9—12%-os nedvességtartalmat a keretek léccanyagánál is biztosítani kell.

Külföldi tapasztalatok azt mutatják, hogy a beépítés optimális körülményei fokozhatók, ha az alkatrészek szabásánál biztosítható, hogy adott alkatrész mindkét oldala lehetőleg ugyanabból a lemeztáblából kerüljön leszabásra és összeépítésre. Ez a törekvés megfelelő szervezéssel és az alkatrészek összeszámozásával vagy összejelölésével biztosítható.

b) Felületkezelt lemezek hőpréselése:

Az előkészített felületkezelt farostlemezeket, amennyiben a tárolás hőmérséklete jelentősen eltér a préselési tér hőmérsékletétől, a hőmérsékletkülönbség nagyságától függően bizonyos mértékű előmelegítés hatásának kell kitenni. — Ez megtörténhet (pl. télen) a préselés helyére korábban történő beszállításal is. A lényeg az, hogy a préselésnél bekövetkező hirtelen hőhatás minél kisebb hőmérsékletkülönbséggel történjen meg.

- A ragasztóanyag felhordást a műgyantaszennyeződések elkerülése miatt a legnagyobb figyelemmel kell végezni, és a présberakás előtt a lapszerkezet színlapjait langyos káliszappanos letörléssel meg kell tisztítani a berakás előtt ráakódott műgyanta és egyéb szennyeződésektől.
- A hőpréselés fényes alumínium védőlemezekkel kell végrehajtani, amelyet parafinnal kell lekenni, illetve minden présmenet alkalmával parafinos törölruhával kell műgyantamaradékoktól, foltoktól megtisztítani.

— A présbe történő berakást az alsó préslepon kell kezdeni, a berakást inkább gondosan, mint gyorsan kell végezni. A munkadarabok gondos berakása alatt eltelt idő hozzájárul a lemezek — főleg sugárzó hőhatás miatti — felmelegedéséhez.

— A préselési időszakaszban alkalmazható présjellemzők:

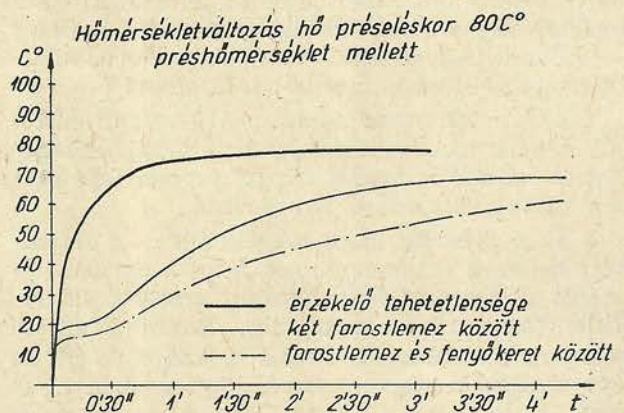
préslemezek hőfoka 80—85°C
préselési nyomás 5—15 kg/cm²
préselési idő 7—15 perc

A pontos préselési nyomás — és időérték függ a felületkezelt farostlemez minőségétől és belőlük készített szerkezettől. A normál- és az olajdzett felületkezelt kemény farostlemezekre, különböző szerkezetek mellett alkalmazható présnyomás és présidő határértékeket az alábbi táblázat tartalmazza:

Munkadarab	Prés-		
	lap-hőmérséklet (°C)	nyomás (kp/cm ²)	idő (perc)
Olajdzett fk. farostlemez			
keresztmetszet	75—80	5—7	8—10
keret nélküli szerkezet	80—85	10—15	10—15
Normál fk. farostlemez			
keretszerkezet	75—80	3—5	7—8
keretnélküli szerkezet	80—85	5—10	10—13

Fenti üzemi viszonylatban megengedhető határértékek érvényesítésénél figyelembe kell venni, hogy:

- a keretszerkezeteknél előírányzott 5—7 kg/cm² nyomás a keretek természetes faanyagának szerkezete (anatómiai irány, struktúra stb.), továbbá a keretek megmunkálásánál adódó vastagsági méreteltérések miatt ajánlatos, mivel esetenként egyes keretléceknél fenti adottságokból kifolyólag kétszeres, sőt háromszoros nyomás is felléphet. A keretnélküli lapszerkezetnél ilyen veszély nem áll fenn,



5. ábra

— a présidő a táblázati felső határértékein belül, a vastagságtól függően csökkenthető, mivel pl. a keretnélküli szerkezeteknél a gyorsabb felmelegedés miatt (5. ábra) 10—15 percnél rövidebb (7—8 perc) idő éppúgy alkalmazható, mint a keretszerkezetnél.

c) *Felületkezelt lemezek hőpréselés utáni kezelése:*

A munkadarabokat a présnyitást követő kiszedés után le kell tisztítani az esetleges nyo-

moktól és a környezeti hőmérsékletre való lassú lehűléséről kell gondoskodni. Ez úgy történik, hogy a forró munkadarabokat az odakészített rakodólapra a munkadarab hosszúságától függően 2—4 db hézagléc (hulladék, farostlemezek, vagy nemezcsík) alkalmazásával egymásra helyezzük. A hőpréselt lapszerkezetek ily módon történő pihentetése a szobahőmérsékletre történő lehűlésig tart.

(folytatjuk)

A farostlemezek szilárdsági jellemzői és a keverési arány közti összefüggés*

1. Bevezetés

A farostlemez iránt napjainkban rohamosan megnőtt az érdeklődés. Egyre több állam kezdi termelni, és az évenként előállított mennyiség ugrásszerűen emelkedik. Nyilvánvaló, hogy a fenyő fűrészipari hulladék és erdei választék — amelyre az első farostlemezgyártási technológiát kidolgozták — sok országban nem áll megfelelő mennyiségben rendelkezésre. A farostlemezgyártás alapanyag bázisa tehát szükségszerűen kiszélesedett. Eredményes kísérletek történtek más, főleg lágy lombos fafajok felhasználására, és ezek ma már csaknem a fenyővel egyenrangú alapanyagul szolgálnak. Bebizonyosodott, hogy a technológia megváltoztatásával, esetleg új technológia, illetve gyártási eljárás alkalmazásával (száraz eljárás) elvileg minden fafaj alkalmas farostlemez készítésére.

Az egyes fafajokból azonban más és más szilárdságú, ill. minőségű lemezek állíthatók elő. A több fafajból készült farostlemezek százalékos összetételének változása ezért maga után vonja a szilárdsági értékek csökkenését, ill. növekedését. A farostlemezgyártással kapcsolatos kísérletek egy része tehát arra irányul, hogy több, esetleg eltérő tulajdonságú fafaj felhasználása esetén az egyes fafajokat a termék milyen százalékos arányban tartalmazza ahhoz, hogy a minőségi és gazdaságossági jellemzők a legkedvezőbbben alakuljanak. Ezek a kísérletek nagymértékben leegyszerűsödnek, illetve bizonyos fokig feleslegessé válnának, amennyiben határozott jellegű összefüggés mutatható ki a keverési arány változása és a szilárdsági értékek, minőségi jellemzők között.

Diplomatervi feladatom a fenti összefüggés jellegének kísérleti úton történő meghatározása volt.

2. A kísérlet elvi alapjai

A keverési arány és a szilárdság közti összefüggés meghatározására szolgáló kísérletet a Mohácsi Farostlemezgyár laboratóriumában végez-

tem el. Két fafaj felhasználásával farostlemezeket készítettem, amelyek sorozatonként más-más százalékos összetételűek voltak.

A kísérleti lemezek azért készültek csupán két fafaj felhasználásával, hogy a szilárdság és a keverési arány közti összefüggés minél egyszerűbb formát öltön, és minél világosabban érvényesüljön. Három vagy több fafaj esetén ugyanis az összefüggés jellegének megállapítása jóval nehezebb lett volna a variációs lehetőségek megsokszorozódása miatt. Két fafaj esetén az összefüggés kétváltozós koordinátarendszerben ábrázolható, és így a megállapítások az eredményt illetően közvetlenül leolvashatók.

A kísérlethez két olyan fafajt kellett kiválasztani, amelyek szilárdsági értékei eléggé eltérnek egymástól, hogy az összefüggés minél jellegzetesebben érvényesüljön. Ezáltal az összefüggést jellemző vonal mintegy felnagyul, és sokkal határozottabb jelleget ölt. Ebből a szempontból nagyon alkalmasnak mutatkozott a cser és a fenyő.

A fenti két fafajjal végzett kísérlet során kapott eredmény azonban nem biztos, hogy érvényes más fafajkeverékre is, bár valószínű. Ahhoz, hogy az összefüggés többé-kevésbé általános érvényűnek legyen mondható, legalább még egy hasonló jellegű kísérletre volt szükség. A második kísérletet nyárral és fenyővel, tehát egy szokásos fafajkeveréssel végeztem, annak megállapítására, hogy az előzőekben kapott eredmény itt is hasonló módon érvényesül-e.

A nyár—fenyő és a cser—fenyő kísérletet egyformán végeztem el, valamint a keverési arány és a szilárdsági jellemzők közötti összefüggés mindkettőnél ugyanolyan jellegűnek adódott. Ezért a továbbiakban a rövidség kedvéért csak a cser és fenyő felhasználásával végzett kísérletsorozatot ismertetem, a nyár—fenyő kísérlet eredményeire csak ott térek ki, ahol az azokból levonható következtetések bizonyos fokig eltérőek.

3. A cser—fenyő kísérlet leírása

A kísérlet folyamán 5 sorozat 400×400 mm nagyságú farostlemezt készítettem. Az egyes so-

* Az Erdészeti és Faipari Egyetem Faipari Mérnöki Karára 1965-ben benyújtott és elfogadott diplomatervi részlete.

rozatok csak keverési arányban tértek el egymástól. A százalékos összetétel és a lapszám az egyes sorozatoknál a következő volt:

1. táblázat

Sorozat jele	Összetétel %		Lapszám	Próbatestek száma, db		
	cser	fenyő		hajl. szil.	szak. szil.	vízfelv.
1	100	0	6	30	18	24
2	75	25	6	30	18	24
3	50	50	5	25	15	20
4	25	75	5	25	15	20
5	0	100	4	20	12	16
Összesen:			26	130	78	104

Mivel a kísérlet során a fafajkeverés változását, mint a szilárdsági és egyéb minőségi jellemzőket befolyásoló tényezőt vizsgáltam, természetesen, hogy minden olyan főbb paramétert, amelynek változása ugyancsak befolyásolja a farestlemezek minőségét (örléfok, vegyszerezés, préselési paraméterek, térfogatsúly stb.) közel állandó értéken kellett tartani. A technológiai paraméterek, éppen azért, mert változatlanok voltak, az egyik fafajnak jobban megfelelték, mint a másiknak, ezért is lettek a tiszta cserből készült lemezek olyan alacsony szilárdságúak. De ezzel tulajdonképpen a kívánt célt értem el: teljes mértékben és tisztán tudott érvényesülni a fafaj hatása.

A kísérleti lapok készítésekor a főbb technológiai jellemzők a következők voltak:

Aprítás: A fatéren kiválogatott fa aprítása — az egyes fafajoké külön-külön —, az üzemi korongbaltán történt.

Anyagelőkészítés: Az egyes lemezekhez szükséges keverési arány beállítása az apríték súly szerinti összekeverésével történt, a két komponens nedvességtartalmának figyelembevételével. Ezután az anyagot — a rostosítás megkönnyítése végett — a defibrálás megkezdéséig vízben tároltam.

A rostosítás laboratóriumi, szakaszos működési defibrátorban történt. A rostosítási hőfok átlagosan 180°C, az örléfsok pedig megközelítően 20 def/sec volt minden egyes sorozat rostmasszájánál.

Vegyszerezés: Az anyagkádiban egy sorozat, azaz átlagosan 5 lap vegyszerezése történt egyszerre. A rostmasszát először megfelelő koncentrációra fel kellett hígítani. A koncentráció 1,0% és 2,7% között változott, a keverési aránytól függően, mivel az anyagsűrűséget a cser százalékos arányának emelkedésével növelni kellett. A tisztán cserből készült lemezeknél a magasabb koncentrációt az indokolta, hogy a rostok gyorsan leülepedtek a víztelenítő tartály aljára, és túl híg anyag esetén a víztelenítés végére a cser rostok frakcionálódtak. Tiszta fenyő lapoknál viszont a rostok a víz felületén helyezkedtek el, vattás csomókban, ezért alacsony koncentrációra volt

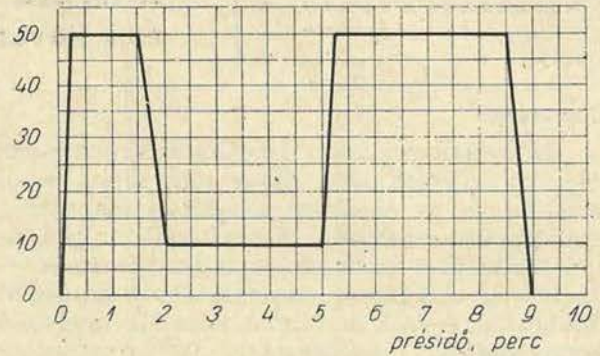
szükség ahhoz, hogy az anyagot jól el lehessen keverni.

A rostmasszához 0,2% parafint, és kb. 0,6% Al-szulfátot adagoltam, a savfok átlagosan 4,5 pH volt.

Préselés: A lemezek préselése egy gőzfűtéses, maximum 400 × 400 mm-es lap képzésére alkalmas, egyszintű hőpréssel történt. A prés hőfoka kb. 180°C volt.

Az összes kísérleti lemezt az 1. ábra szerinti présdiagram alapján készítettem:

présnyomás
kp/cm²



1. ábra

A préselés előtt a forró polirlapok paraffinnal lettek bekenve, ami javította a felületet.

A kész lemezeket külön hőkezelésnek (edzésnek) nem vettem alá, mivel, mint már említettem, a kísérlet során a lemezek szilárdságának növelése nem volt célom, és edzés alkalmazása csak az értékek szórását növelte volna.

A fenti technológiával készült lemezeket ezután hajlítószilárdsági, szakítószilárdsági, vízfelvételi és dagadási vizsgálatnak vettem alá. A cser—fenyő kísérlet eredményeit a 2. táblázat tartalmazza.

A táblázatban szereplő átlagértékeket sorozatonként kb. 25 db hajlítószilárdsági, 15 db szakítószilárdsági, ill. 20 db vízfelvételi próbatest mérési adatának átlaga szolgáltatotta.

4. Az eredmények kiértékelése

A keverési arány és a minőségi jellemzők közti összefüggés megállapítására a 2. táblázatban szereplő átlagértékeket grafikonra hordtam fel, a keverési arány függvényében (2—5. ábra). Mindkét kísérlethez ötféle keverési arányú lapokat készítettem, az összefüggést tehát 5 pont összekötése által kaptam meg.

Ahhoz, hogy az összefüggés korrelációs számmal meghatározható legyen, 5 pont kevés. Azonban az egyes sorozatoknak megfelelő átlagértékek felhordása után világosan látszott, hogy az összefüggés lineáris, bár természetesen az 5 pont egyik grafikonon sem esik egy egyenesbe. Az összefüggést megadó egyenest (amelyet az 5 pont kisebb eltérésekkel meghatároz) úgy szerkesztettem meg, hogy a 3 első, illetve 3 utolsó pont koordinátájának kiszámítottam az átlagát,

2. táblázat

Összetétel, %		Sorozat jele	Hajlítószi- l., kp/cm ²	Szakítószil., kp/cm ²	Vízfelvétel, %	Vastagsági dagadás, %
cseser	fenyő					
100	0	1	max.	111	213,9	164,7
			átl.	98	191,9	148,1
			min.	93	167,2	131,0
75	25	2	max.	146	151,5	133,7
			átl.	133	130,1	117,8
			min.	122	114,7	100,8
50	50	3	max.	178	113,6	99,5
			átl.	165	101,6	93,6
			min.	158	86,1	84,4
25	75	4	max.	204	82,7	65,5
			átl.	191	66,2	54,9
			min.	177	52,3	42,6
0	100	5	max.	230	37,8	30,9
			átl.	228	33,4	28,5
			min.	219	30,5	26,2

3. táblázat

Hajlítósziárdság. Cser—fenyő kísérlet

Sorozat jele	Összetétel, %		Szilárdság érték, kp/cm ²		Abszol. Relatív eltérés	
	cseser	fenyő	tényle- ges	számí- tott	kp/cm ²	%
1	100	0	243	250	-7	-2,80
2	75	25	287	280	+7	+2,50
3	50	50	310	310	±0	±0,00
4	25	75	336	340	-4	-1,18
5	0	100	375	370	+5	+1,35

4. táblázat

Szakítószilárdság. Cser—fenyő kísérlet

Sorozat jele	Összetétel, %		Szilárdsági érték, kp/cm ²		Absz. Relatív eltérés	
	cseser	fenyő	tényle- ges	számí- tott	kp/cm ²	%
1	100	0	98	101	-3	-2,98
2	75	25	133	132	+1	+0,76
3	50	50	165	163	+2	+1,23
4	25	75	191	195	-4	-2,05
5	0	100	228	226	+2	+0,89

5. táblázat

Vízfelvétel. Cser—fenyő kísérlet

Sorozat jele	Összetétel, %		Vízfelvételi érték, %		Abszolút Relatív eltérés	
	cseser	fenyő	tényle- ges	szá- mított	%	%
1	100	0	191,9	178,2	+13,7	+7,70
2	75	25	130,1	141,2	-11,1	-7,89
3	50	50	101,6	104,2	-2,6	-2,50
4	25	75	66,2	67,1	-0,9	-1,34
5	0	100	33,4	30,6	+3,4	+11,35

6. táblázat

Vastagsági dagadás. Cser—fenyő kísérlet

Sorozat jele	Összetétel, %		Dagadási érték, %		Abszolút Relatív eltérés	
	cseser	fenyő	tényle- ges	számí- tott	%	%
1	100	0	148,1	150,2	-2,1	-1,39
2	75	25	117,8	119,8	-2,0	-1,67
3	50	50	93,6	89,4	+4,2	+4,70
4	25	75	54,9	59,0	-4,1	-6,95
5	0	100	28,5	28,6	-0,1	-0,35

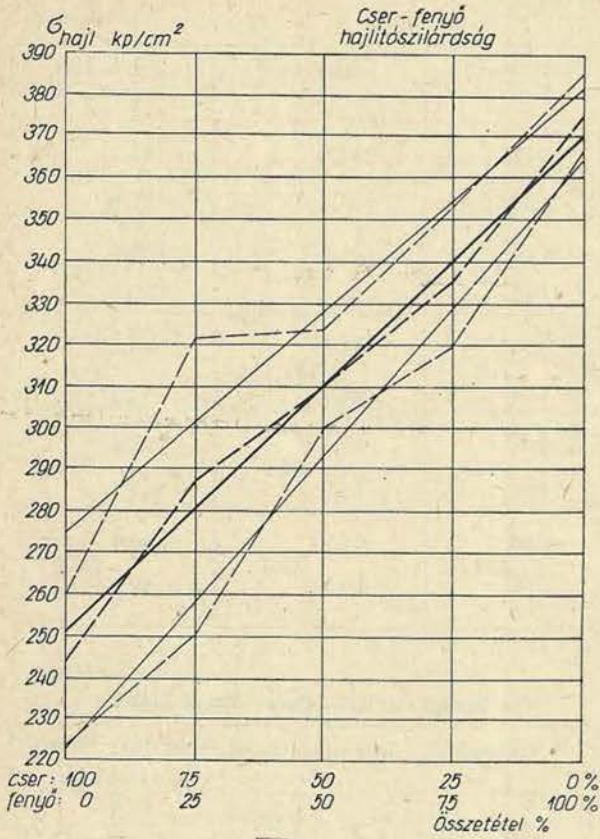
és az így kapott pontokat összeköttem. A kísérlet eredményeként kapott átlagértékeket és számított értékeket, valamint a köztük levő eltérést a 3—6. számú táblázatok tartalmazzák:

A táblázatokban a relatív eltérés a számított szilárdsági, vízfelvételi, ill. dagadási értékhez van viszonyítva. A számított értékek a grafikonok vastagon kihúzott egyenesén helyezkednek el.

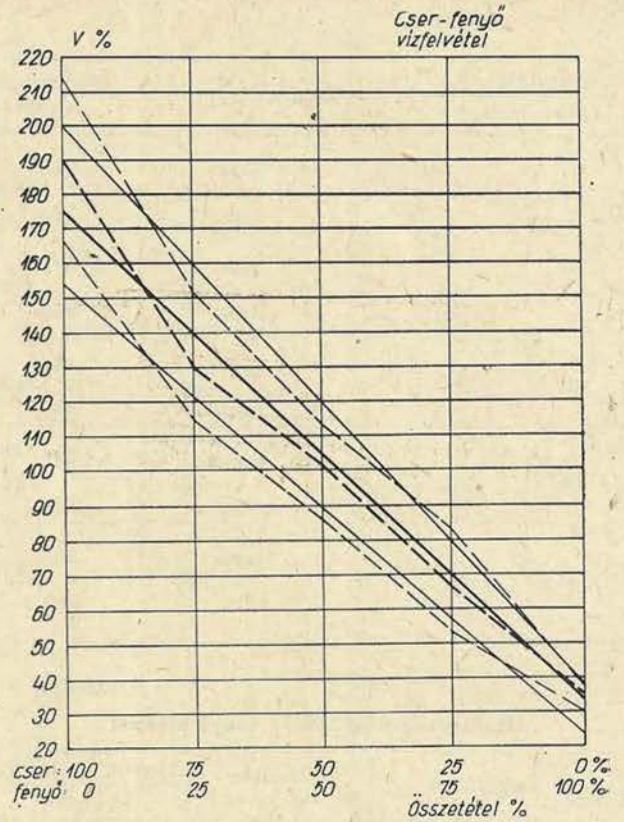
A szilárdsági és minőségi jellemzők közti összefüggést a 2—5. számú ábrák szemléltetik. (A grafikonokon az átlagértékek által meghatározott vastag vonalon kívül még két, ezt a vonalt közrefogó egyenes van. A felső, ill. alsó vonal a felső, ill. alsó szórás határt adja. Ezeket a vonalakat az az egyes sorozatok legnagyobb, ill. legkisebb szilárdságú lemezeinek átlagértékeit összekötve kaptam. A szórás határok tehát nem az egyes próbatestek, hanem a lemezek közötti szórás adják.)

A nyár—fenyő kísérlet eredményei minden tekintetben igazolták az itt ismertetett cser—fenyő kísérlet eredményeit. A két kísérlet összehasonlítása azonban további következtetésekre adott lehetőségeket, ezért a kiértékelést mindkét kísérlet figyelembevételével ismertetem.

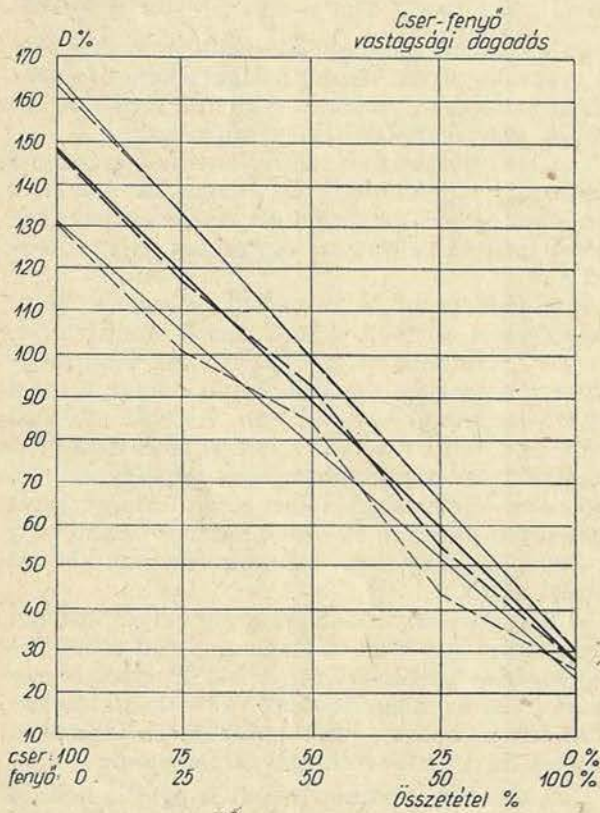
A kísérlet eredményeként a grafikonokból és a készített lemezek jellemző adataiból az alábbi következtetések vonhatók le:



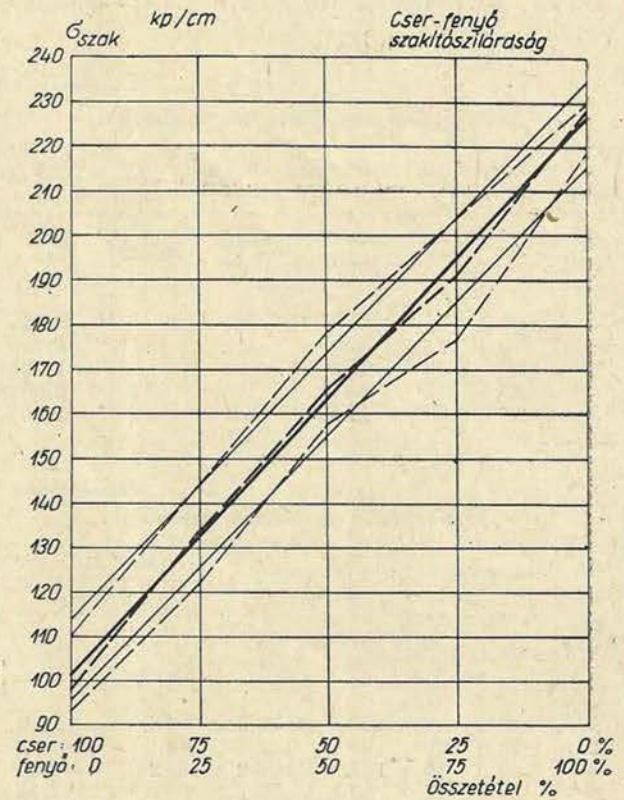
2. ábra



4. ábra



3. ábra



5. ábra

1. Két fafaj felhasználásával készült farostlemezeknél (azonos technológiai paraméterek alkalmazása esetén) a szilárdsági és egyéb minőségi jellemzők és a százalékos keverési arány lineáris összefüggésben vannak egymással. Ha a két komponens közül nő a szilárdabb, illetve vízzel szemben kedvezőbb tulajdonságokat mutató fafaj részaránya, a hajlító- és szakítószilárdság egyenes arányban növekszik, illetve a vízfelvétel és vastagsági dagadás egyenes arányban, és fordítva. A kísérlet legfontosabb eredményeként megállapítható tehát, hogy a két fafaj felhasználásával készült farostlemezeknél a keverési arány a minőségi jellemzők lineáris változását vonja maga után.

Ennek oka feltételezhetően az, hogy a farostlemez-gyártásra alkalmasabb fafaj részarányának növekedésekor a rostmasszában lineárisan nő az átlagos rosthossz, a fajlagos enyvezhető felület mértéke, több lesz a karcsú, vékonyfalú rost stb., vagyis a farostok fafajonként változó tényezői a keverési aránytól függően arányosan változnak.

2. Általánosságban megállapítható, hogy a fenyő részarányának növekedésével csökken a relatív eltérés a tényleges és a számított szilárdsági, vízfelvételi és dagadási értékek között, amit a nyár—fenyő kísérlet adatai is igazolnak (6. ábra).

Az eltérés kifejezetten csökkenő jellegű; az első és utolsó három pont koordinátáinak átlagaként meghatározott két pont összekötése által kapott egyenes mindegyik grafikonon a fenyőrészarány növekedésének irányában lejt.

Ennek a jelenségnek valószínűleg az a magyarázata, hogy a fenyő homogénebb alap-

anyag, mint a cser, ill. nyár, kisebb a kéregszáraléka, kevésbé érzékeny a technológiai változásokra stb.

3. A relatív eltérés átlaga a nyár—fenyő kísérletnél kisebb, mint a cser—fenyő kísérletnél:

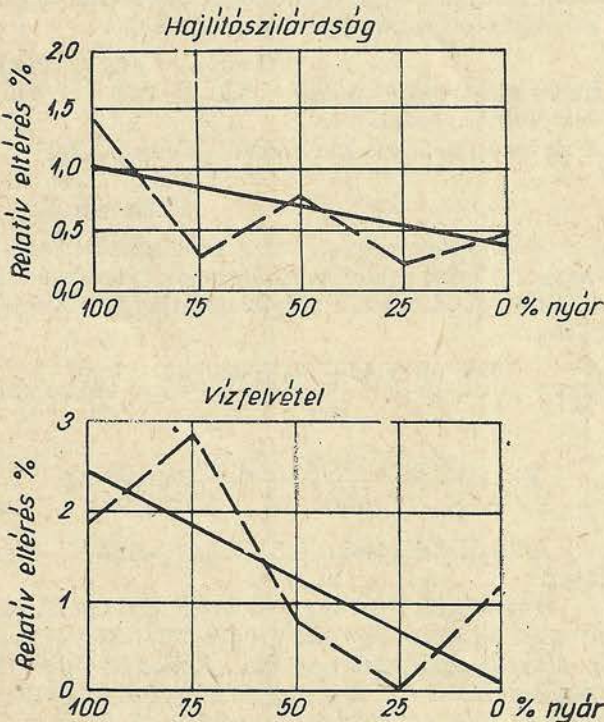
7. táblázat

Vizsgálat megnevezése	Relatív eltérés átlaga, %	
	cser-fenyő	nyár-fenyő
Hajlítószilárdság	1,57	0,66
Szakítószilárdság	1,54	0,56
Vízfelvétel	6,16	1,39
Vastagsági dagadás	3,01	1,08

Ennek az az oka, hogy a nyár és a fenyő a farostlemez-gyártás szempontjából egymáshoz hasonlóbb fajok, mint a cser és a fenyő. A nyár puhafa, szilárdsága közelebb esik a fenyőéhez, rostjának morfológiai jellemzői is inkább hasonlítanak a fenyő rostjának jellemzőihez, mint a cseré.

4. A szakítószilárdságnál és a vastagsági dagadásnál a sorozatonkénti átlagértékek és számított értékek közötti eltérés kisebb, mint a hajlítószilárdság, ill. vízfelvétel esetében.

5. Az egyes sorozaton belül található maximális szilárdsági, vízfelvételi, ill. dagadási értéket adó lapok átlagértékei által határolt szórásmező a fenyő komponens arányának növekedésével arányosan szűkül. Az alsó és felső szórás-határ tehát két összetartó vonal. A tisztán fenyőből készült lapok között a szórás kisebb, mint a tisztán cserből, ill. nyárból készült lapok esetében:



6. ábra

8. táblázat

Vizsgálat megnevezése	Sorozaton belüli szórás, %			
	cser-fenyő		nyár-fenyő	
	100% es.	100% f.	100% ny.	100% f.
Hajlítószilárdság ...	+ 9,8 -10,8	+ 2,7 -1,6	+ 8,0 -5,3	+ 3,5 -4,0
Absz. ért. össz.	20,6	4,3	13,3	7,5
Szakítószilárdság ...	+ 12,9 -5,9	+ 3,5 -4,9	+ 5,2 -3,8	+ 3,7 -5,3
Absz. ért. össz.	18,8	8,3	9,0	9,0
Vízfelvétel	+ 22,8 -22,3	+ 7,0 -6,9	+ 4,7 -4,4	+ 4,0 -4,1
Absz. ért. össz.	45,1	13,9	9,1	8,1
Vastagsági dagadás	+ 16,0 -17,6	+ 3,1 -4,6	+ 3,5 -4,5	+ 3,1 -3,2
Absz. ért. össz.	33,6	7,7	8,0	6,3

A 8. táblázatban a sorozaton belüli szórás a számított értékekhez van viszonyítva.

Az 5. pontban leírt jelenség oka megegyezik a 2. pontban tárgyaltéval.

6. A nyár—fenyő sorozatoknál a szórásmező szűkebb, mint a cser—fenyő kísérletnél.

Egyes cser próbatestek vízfelvétele, ill. vastagsági dagadása elérte a 200%-ot is. Mivel azonban a kísérlet célja nem optimális fafajkeverési arány, vagy a cser feldolgozásához legmegfelelőbb technológia kidolgozása volt, ez a körülmény elhanyagolható. Oka egyrészt a cser rossz vízfelvételi tulajdonsága, másrészt az, hogy a technológiai paraméterek a kísérlet során állandók voltak, és a tiszta cser lemez készítéséhez feleltek meg a legkevésbé.

5. A kísérlet eredményének jelentősége

Az előzőek szerint két fafaj felhasználásával, változatlan gyártástechnológiával készült farostlemezek szilárdsága a keverési arány egyenes függvénye. Ez önmagában még nem sok gyakorlati hasznot jelent, hiszen több fafajból készült farostlemezeknél az egyes fafajokat más és más őrlésfokú rosttá kell defibrálni, a technológiai paramétereket változtatni kell, mivel megfelelő szilárdság csak így érhető el. Ahhoz azonban, hogy a fenti összefüggést alkalmazhassuk, nem szükséges mindkét fafajt ugyanolyan őrlési paraméterekkel rostosítani, ugyanis azáltal, hogy az egyik komponens nagyobb őrlésfokú, csupán az összefüggést megadó egyenes dőlésszöge változik meg, azért, mert az egyes fafajokból tisztán készülő lemezek közötti különbség csökken.

A végzett kísérletek eredményeit tehát a következőképpen lehet hasznosítani:

Ha két fafaj felhasználásával akarunk farostlemezt készíteni, és meg akarjuk határozni a legjobb keverési arányt, akkor elegendő kidolgoznunk mindkét fafajra külön-külön a legmegfelelőbb technológiát. Az egyik fafajból készült

lemez nyilvánvalóan gyengébb minőségű lesz, esetleg el sem éri a szabvány által előírt mértéket, a másik fafajból készült lap szilárdsági és minőségi jellemzői magasabbak a szabványban megadottnál. Természetes, hogy két ilyen fafaj felhasználása esetén elképzelhető egy keverési arány, amelynél még szabványos minőségű lemezt tudunk készíteni, ugyanakkor bizonyos mértékben lehetővé válik a rosszabb minőségű alapanyag felhasználása is, amely önmagában alkalmatlan lenne farostlemez-gyártásra. Ezt az optimális keverési arányt a két fafajból külön-külön, a legkedvezőbb technológiával készített lapok szilárdsági és egyéb jellemzőinek ismeretében az összefüggés alapján meghatározhatjuk, és ezáltal az összetételre vonatkozó kísérletek sokkal egyszerűbbé válnak.

Még nyilvánvalóbbá válik ez az előny akkor, ha nem két, hanem több fafaj felhasználásához kell a helyes összetételt meghatározni. Ekkor ugyanis a variációs lehetőségek megsokszorozódnak, és az optimális keverési arány meghatározásához sokkal több kísérletre lenne szükség. Bár diplomatervemben csak két fafaj esetére vizsgáltam meg a keverési arány és a szilárdság közötti összefüggést, logikus, hogy több fafajból készült lapoknál hasonló összefüggésnek kell érvényesülnie. Ennek bizonyítására azonban még további kísérletekre volna szükség.

A több fafajt felhasználó farostlemezüzemek leggyakrabban 3—4 alapanyaggal dolgoznak. Érdemes tehát egy példán keresztül megvizsgálni, hogyan tudják a fenti összefüggést hasznosítani.

Tegyük fel, hogy egy üzem a farostlemez készítéséhez 3 féle fafajt, fenyőt, fűzt és bükköt használ fel. Az egyes fafajokból külön-külön (az illető fafajnak leginkább megfelelő technológiával) készített lapok jellemzői legyenek:

	Fenyő	Fűz	Bükk
Hajlítószilárdság kp/cm ²	530	460	320
Vízfelvétel százalék	12	18	25
A keverési arány a következő:	Fenyő 30%	Fűz 30%	Bükk 40%

A fafajkeverés és a szilárdság közötti összefüggést 3 fafaj esetén is lineárisnak tételezve fel, a minőségi jellemzők súlyozott átlaggal számíthatók:

$$\sigma_{hajl} = \frac{530 \cdot 30 + 460 \cdot 30 + 320 \cdot 40}{100} = 425 \text{ kp/cm}^2$$

$$V\% = \frac{12 \cdot 30 + 18 \cdot 30 + 25 \cdot 40}{100} = 19,0\%$$

A fenti fafajkeverésű lemez tehát I. osztályú.

Tételezzük fel, hogy az üzem anyagellátási problémák miatt egy ideig csak 15% fenyőt tud az alapanyagkeverékhez adni. Ebben az esetben meg kell határozni azt, hogy a 15% fenyő mellett mennyi fűzt és bükköt használjanak fel ahhoz, hogy a szilárdság a szabvány által előírt érték

felett, biztonsággal kb. 420 kp/cm² legyen. Ez ugyancsak kiszámítható:

$$\sigma_{hajl} = \frac{530 \cdot 15 + 460 \cdot f + 320 \cdot (100 - 15 - f)}{100} =$$
$$= 420 \text{ kp/cm}^2$$

ahol f a fűz százalékos aránya

$$f = \frac{420 \cdot 100 - 530 \cdot 15 - 320 \cdot 100 + 320 \cdot 15}{460 - 320} \approx 50\%$$

Az összetétel tehát: fenyő 15⁰/₀
 fűz 50⁰/₀
 bűkk 35⁰/₀

Ilyen összetétel mellett a vízfelvételi százalék:

$$V\% = \frac{12 \cdot 15 + 19 \cdot 50 + 25 \cdot 30}{100} = 19,55\%$$

Sikerült tehát elérnünk, hogy a lemezek minősítése változatlan maradt.

A fafajkeverékből készült lemezeknek nem csak az átlagos minőségi jellemzőit, hanem azok szóráshatárát is meg lehet számítással határozni. A keverési arányt úgy kell meghatározni, hogy az alsó szóráshatár is elérje a szabványos lemezre előírt értéket.

A több fafajból készült farostlemezek egyes meghatározott összetételi arányához kiszámított szilárdsági értékek természetesen nem esnek pontosan egybe a tényleges értékekkel. A keverési arány és a szilárdság közötti összefüggés ismerete azonban segítséget nyújt az alapanyagkérdéssel kapcsolatos kísérleteknél, és lehetővé teszi, hogy az üzemi termelésnél bizonyos helyzetekben nem kell a termékek minőségi mutatóinak alakulását a véletlenre bízni.



SZABÓ SÁNDOR

1909 — 1966

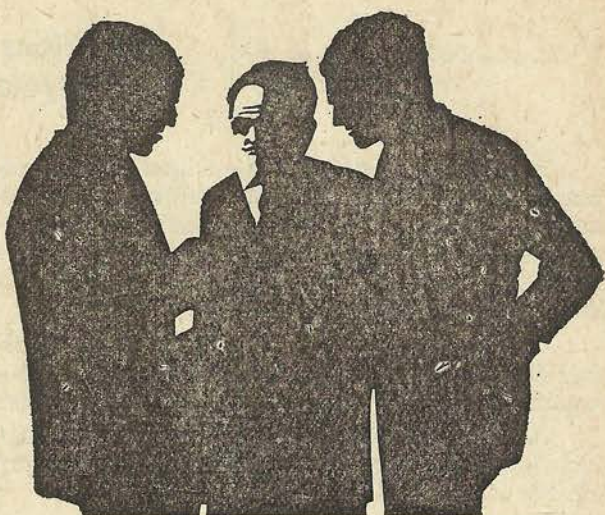
Súlyos veszteség érte a Faipari Technikumot, a faipari gyakorlati oktatás nevelő gárdáját azzal, hogy Szabó Sándor műhelyfőnök tanár 1966. augusztus 5-én örökre eltávozott körünkből.

Szabó Sándor a Magyar Iparművészeti Főiskolán végelte tanulmányait szobrász szakon. Az itt szerzett tudását adta tovább a fiatal generációnak, akik bútort terveztek és szerkesztettek művészi fokon.

A Faipari Technikum gyakorlati oktatásának élharcosa volt, aki a nagyüzemi termelés, valamint a kaliberezett alkatrészgyártás formáit igyekezett bevezetni a műhelygyakorlati foglalkozásokon.

Halk szava, szelíd modora mindig hiányozni fog tanítványainak, tanár kollégáinak és a faiparban dolgozó összes ismerősének.

Temetésén kollégái, tanítványai, a faipar képviselői, a minisztérium dolgozói helyezték el a kegyelet és az emlékezés koszorúit.



Szakmai körökben sok szó esik

a

BeA sűrített levegővel működő szegezőgépről

A világ minden ipari országában BeA szegezőgép bútor, ablak, ajtó, gépkocsi, láda szegezéséhez és még számos egyéb célra

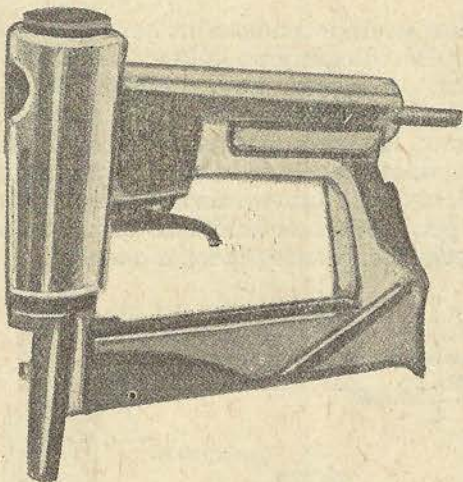
A BeA sűrített levegővel működő szegezőgéppel az eddigi munkaidő csaknem 70 százalékát megtakaríthatja

Felvilágosítással készséggel állunk rendelkezésére:

A Budapesti Nemzetközi Vásáron

38

Csarnok 16 stand



Import :
FERUNION
Budapest
Postafiók 612

**JOH. FRIEDRICH BEHRENS
AHRENSBURG/HOLSTEIN**

Német Szövetségi Köztársaság

LAINCSÁK ISTVÁN
okl. erdőmérnök

Sztatikus elektromossággal kapcsolatos veszélyek szalagcsiszológépeknél

A műszaki irodalomban — igen magas matematikai eszközök igénybevételével megtalálhatók a sztatikus villamosság részletkérdései — aminek elméleti jelentősége kétségtelen, de a gyakorlat embereinek mindennapi üzemi munkájában nem nyújt segítséget.

Tanulmányomban a sztatikus elektromosság létrejöttét hatásait és levezetésének lehetőségeit vizsgálom a szalagcsiszológépek esetében.

A következményeknek és azok megszüntetési lehetőségeinek ismertetése előtt célszerű először is az okokkal foglalkozni.

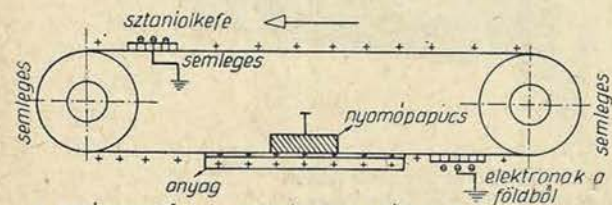
Faipari munkák minden területén keletkezhet sztatikus elektromosság, ahol külső vagy belső súrlódásnak kitett anyagok a földtől el vannak szigetelve pl. csiszoló- és polírozógépek, hajtásiják és szállítószalagok esetében stb.

Az elektronmélet szerint a súrlódás (dörzsölés) folyton megváltozik az atommag és az elektron közötti egyensúlyi állapot, aminek következtében aszerint, hogy vesztenek, vagy nyernek elektronokat, pozitív vagy negatív töltési állapot jön létre. A különböző feszültségű testek között szikrakisülés következhetik be.

Példaképpen a vizsgált szalagcsiszoló-gépek esetében a nyomópapucsok csiszolószalagot a megmunkálandó anyagra való szorításakor a csiszoló szalagban, de a megcsiszolt anyagban is nagymértékű elektromos töltés halmozódik fel. A 480 V fáziskereső csavarhúzóban elhelyezett glim-lámpa kigyullad az említett töltésfelhalmozódási helyeken — sőt attól 5 mm távolságra is.

Természetesen a szalagcsiszoló-gépen dolgozó is feltöltődik sztatikus villamossággal — és a leföldelt gép vagy kapcsoló megérintésekor a felhalmozódott töltés rajta keresztül kisül.

A kisülési energia rendszerint nem okoz veszélyes áramütést, legfeljebb kellemetlen. A veszélyt inkább az jelenti, hogy a gépen dolgozó ilyenkor megijed, idősebb személyek a kisülés izomösszerántó hatására eleshetnek és zúzódást, törést szenvedhetnek. Ha a kisülés fémtárgyon keresztül történik pl. csavarhúzóval megérintve a földelt gépet, kisülésnél keletkező szikra a fázistporos levegőben esetleg tüzet is okozhat.



A töltéselvezető sztaniolkefék elhelyezése a csiszológép szalagján

A sztatikus villamossággal való feltöltődést különösen elősegítheti az, ha a gépen dolgozó gumi- vagy műanyagtalpú cipőben van — ilyenkor a dolgozó mint kondenzátor szerepel — feltöltődik. Szíjtalpú cipőben az áramütések mérseklődtek, illetve teljesen megszűntek.

A sztatikus villamosság levezetésének legáltalánosabb módja a kisülési energia alacsony értéken való tartása, illetve az anyagok, gépek, földelése, vagyis a töltés felhalmozódásnak megakadályozása.

Legnehezebb feladat a fémből készült két csiszolószalag-vezető tárcsán elhelyezett csiszolószalagról a felhalmozott villamos töltés eltávolítása. Ugyanis a csiszolószalag szigetelő (papír v. textilre ragasztott éles kis ásványi szemcsék) és csiszoláskor a szalag feltöltődik elektromossággal, míg a földelt fémtárcsa elektromossága elvezetődik.

Kísérleteim során a csiszolószalag elektromos töltését igyekeztem megszüntetni. Az 1. ábrán látható módon sztaniolból készült keféket helyeztem azokra a helyekre, ahol a szalag lefut a tárcsáról.

A szalag elektromossága megosztotta a leföldelt sztaniolkefe elektromosságát. A sztaniolkefén át a szalagra áramló ellenkező jelű elektromosság semlegesítette a szalag elektromosságát. Így a sztatikus villamosság megszűnt — de érdekes módon, hogy csak a leföldelt szalagrészek — a sztaniolkeféktől 3 mm-re már újból észlelhető volt az elektromosság.

A szalag fémtárcsával érintkező részén szintén nem mutatkozott töltés, mert a leföldelt tárcsa (gép) levezette. Ezek szerint a csiszolószalag semleges állapotúvá való tétele csak úgy lenne lehetséges, ha a szalagon teljes hosszában lehetne elhelyezni a leföldelt keféket. Természetesen ez az eljárás technológiai okokból kivihetetlen.

A másik számításba jöhető, de költségesebb eljárás, ha elektroszkóppal meggyőződünk volna, hogy pl. a szalag töltése (—), akkor a környező levegőt (+) töltésekkel kellene telítenünk, és így beállna a semleges állapot.

A keletkező villamos töltés nagysága függ a környezettől, különösen a levegő relatív nedvességtartalmától, a szalag anyagától, és a kerületi sebességtől. A 20—30 m/sec csiszolási sebesség esetén a felhalmozódott villamos töltés elérheti a 25 000—40 000 V sztatikus feszültséget is.

A csiszolandó fafaj minősége, különösen műgyantával kezelt felületek, de legfőképp a fafaj nedvességtartalma befolyásolja az elektromos töltések vezetését, illetve a magukban való tárolását.

Szemléltető példaként ismertettem a levegő relatív páratartalmának (Relatív nedvesség = = tényleg jelenlevő páratartalom maximális

páratartalom, befolyásoló hatását a sztatikus villamosság keletkezésére egy, a csiszoló üzemi helyiségben psychrométerrel elvégzett havi átlagméréseim alapján.

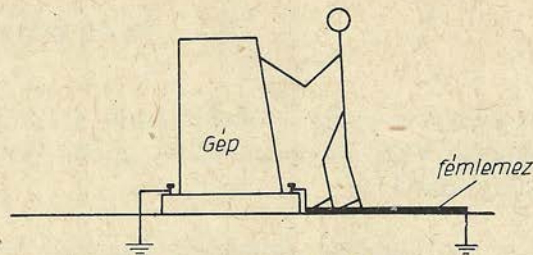
	A száraz hőmérő hőfoka C°	A nedves hőmérő hőfoka C°	A légnedvesség százalékbán
Reggel	21	15	49
Délben	24	16	39
Este	23	16	45

A mérésekből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a legkisebb légnedvesség esetén halmozódtak legintenzívebben a sztatikus töltések a szalagon. Kisülés esetén legnagyobb volt az áramütés, csattanás, szikra. A légtér nedvessége ugyanis a sztatikus töltéseket jobban levezeti.

Faiparban a légtér nedvesítése nem jöhet számításba — hátráltatná a gyártást s a dolgozók részére is kellemetlen munkakörülményeket jelentene. Az emberre legkedvezőbb nedvesség a 60%. A vizsgált műhelyben a csekély légnedvesség kedvezett a sztatikus villamosság keletkezésének, s ezért nehezen lehetett a szalagról leválasztani, illetve levezetni.

Utolsó kísérletként a gépen dolgozó lábai alá fémlémezt helyeztem el és fémes összeköttetésbe hoztam a géppel a 2. ábra.

A sztatikus feltöltődés, illetve az áramütések teljesen megszűntek, mert a dolgozó és a gép között közös potenciál létesült. A kisülés a közös



Közös potenciál létesítése

potenciálon való tartás bekövetkezése miatt nem jöhetett létre.

Összefoglalás

Mint e tanulmányból kitűnik, nem könnyű feladat szalagcsiszoló-gépek esetén a szalagban felhalmozott villamos töltések eltávolítása. A szakirodalomban ismertetett eljárások, pl. az atmoszféra vezetővé tétele ionizálással — ionotronok alkalmazása stb. nagy beruházást igényelnek, így alkalmazásuk nem gazdaságos.

Kísérleteim alapján javaslom faipari üzeminknek az ismertetett módszer bevezetését — ahol hasonló problémák állnak fenn akár csiszoló- vagy polírozógépek esetében.

Irodalom

Jesch. Gyakorlati elektrotechnika.

PÁLYÁZATOT HIRDET

30 éven aluli, iparban dolgozó fiatal közgazdászok részére az alábbi témában:

A gazdaságosság felismerésének és érvényesítésének tapasztalatai

a) vállalati,

b) országos nagyvállalati, tröszti, iparági szinten.

A pályázóknak e témánál a gazdaságossági összefüggésben fel kell tárnai a termelékenység emelési módszereket, főképpen üzemszervezési (termelés szervezés, munkaszervezés, ügyvitelszervezés, ügyvitelgépesítés, vezetés- és igazgatás szervezése, munkalélektan, munkaélettan és üzemszociológia stb.) vonatkozásban. Természetesen a pályázatnak nem kell kitérnie az összes módszerekre.

Kidolgozható ezenkívül egy vállalati konkrét anyagmozgatási, gépesítési, szervezési és gazdaságossági terv is.

Pályázati feltételek

1. A pályázatok jelígek. A pályázó nevét és címét zárt borítékban köteles mellékelni. A pályázó a pályázati anyagban nevét nem tüntetheti fel. Amennyiben a pályázó a pályázati anyagban bárhol feltünteteti nevét, a pályázat nem kerül elbírálásra.

2. Előnyben részesül az a pályázat, amelyhez részletes, gondos, megalapozott, a közölt adatokat igazoló számításokat, rajzokat stb. csatolnak.

3. Nem lehet pályázni:

a) ötletek felvetésével;

b) más intézményhez benyújtott pályázattal;

c) intézeti zárójelentéssel;

d) a pályázati eredmény kihirdetése előtt nyilvánosságra hozott, sokszorosított formában kiadott munkával.

4. A benyújtott pályamunkát más szerv által megírdetett pályázatra benyújtani nem lehet.

5. A pályázatokat szabványos méretű gépirói papíron, a papír egyik oldalán, ritkített sorokban kell gépelni. A rajzokat ugyancsak A/4-es papíron, tussal, vagy kemény ceruzával kell elkészíteni.

6. A pályázat eredeti forrásmunkái a pályamű végén összesítve feltüntetendők.

7. A pályázat terjedelme max. 25—30 oldal, és mellékletek.

8. A pályázatokat két példányban a MTESZ Ipari Osztályához (V., Szabadság tér 17.) kell beküldeni.

9. A pályázatok beküldési határideje: 1966. dec. 31.

A pályázat díjai:

I. díj	5000,— Ft
II. díj	3000,— Ft
III. díj	2000,— Ft

A pályázat elbírálásáról és a díjak odaítéléséről — esetleges megosztásáról — az erre létrehozott bírálóbizottság

1967. március 31-ig dönt.

A bírálóbizottság a megfelelő szintű pályamunkát közlés céljából megvásárlásra ajánlja a szaklapok szerkesztőbizottságainak.

MTESZ IPARGAZDASÁGI BIZOTTSÁG

A fa szárításának kézikönyve

A könyv szerzője Wilhelm Janik mérnök, kiadója VEB Fachbuchverlag, lipcsei szak-könyvkiadó.

Korunk állandóan fejlődő és iparosodó életében a fa mesterséges szárítása egész külön tudományággá fejlődött. Mindig is köztudomású volt, hogy fából készült termékek minősége a fa gondos, lehetőleg legkisebb veszteséggel járó szárításától függ. A szakemberek még 25—30 évvel ezelőtt is szinte esküdtek rá, hogy ennek a feltételnek csak a lassú, hosszú időn keresztül tartó, természetes szárítás tud eleget tenni.

A tudományos kutatás bebizonyította, hogy anyag szerkezetének, a nedvesség áramlásának tanulmányozása és megismerése alapján kidolgozott szárítási technológia, a legrövidebb száradási idő és egyéb gazdasági előnyök mellett is kifogástalan anyagminőséget hozhat létre. Ma már szinte felesleges a mesterséges szárítás előnyeit felsorolni, vagy méltatni. A különféle szárítási módok széles skálájánál legfeljebb az lehet a szakember feladata, hogy az üzem és az anyag sajátosságainak legmegfelelőbb és leggazdaságosabb szárítási módot kiválassza.

Ezért rendkívül fontosságú olyan összefoglaló kézikönyv, amely valamennyi ismert és alkalmazott szárítási módot szinte lexikonszerűen (ezt a teljességre értjük és nem a rövidségre) felsorol, ismertetve azok gazdasági és technológiai előnyeit és hátrányait.

Ilyen könyv a címben feltüntetett kézikönyv, amely 1965-ben jelent meg, a Lipcsei Szakkönyvkiadó gondozásában. A könyv tartalmi értékét és célját jól fejezi ki a Drezdai Fa-technológiai Intézet vezető professzora, a könyvhöz írt előszavában, amikor kifejti, hogy a könyv biztos alapot, emellett ösztönzést is ad, hogy a jelenlegi helyzetből további fejlődést érhesünk el.

Annak ellenére, hogy az előbb utaltunk arra, hogy a mesterséges szárítás előnyei közismertek, érdemes felfigyelni a szerző ezzel kapcsolatos érvelésének egyik-másik részére. Hangoztatja, hogy a szakszerű szárítás nemcsak emeli a fa felhasználási értékét, hanem lehetővé teszi tekintélyes mennyiségű faanyag megtakarítását is, mert a természetes száradás folyamatában több veszteséggel kell számolni. A magasabb szárítási hőmérséklet alkalmazása következtében bizonyos értelemben a faanyag nemesítéséről is beszélhetünk a mesterséges szárításnál. Legérdekesebb és leginkább elgondolkoztató az az ajánlata, amelyben közvetlenül a fű-

részüzemben történő előszárítást javasolja. Kimutatja például, hogy DDR-ben évenként mintegy 2,5 mill. köbméter fát szárítanak mesterségesen. Ha a szárítást fűrészüzemben hajtják végre, akkor 1—1 vagonban lényegesen több fűrészáru szállítható. Ez nemcsak a szállítóeszközök kapacitásának jobb kihasználását jelenti, hanem azt is, hogy 50%-os nedvességtartalomról 15%-ra való leszárítás esetén mintegy 525 000 tonna víz szállítása elmaradna, ami a német vasúti tarifa szerint 3,5 millió márka megtakarítást is jelentene.

Ezenkívül a vásárlók már a kívánt vastagságban kaphatnák a fűrészárut és az előszárított anyag gombásodással — fülledéssel szemben sokkal védettebb állapotban jutna el a feldolgozóhoz, ami még újabb jelentékeny veszteség elkerülését eredményezhetné.

A könyv, amelyet a német szakiskolák tankönyvként fogadtak el, 200 oldalt meghaladó terjedelemben, 178 különféle szemléltető ábrával és 25 táblázattal tárgyalja az ipari gyakorlatban előforduló összes szárítási módszereket, ezek elméletét, eszközeit, berendezéseit.

A szerző a bevezetés után tömören, jól érthetően ismerteti a szárítás elméleti alapjait. Ezután végigvezeti az olvasót a faanyag természetes szárításának különböző fázisain. Foglalkozik a szabad levegőn történő szárítás és a klimatikus viszonyok összefüggéseivel. Bemutatja a máglyázás egyes módjait, leírja az egyes fafajták szárítás közben jelentkező sajátosságait, továbbá azokat a technikai segédeszközöket, amelyek felhasználásával a természetes szárítás folyamata is gyorsítható.

Széles áttekintést nyújt az összes mesterséges szárítási módokról. Igen kimerítően tárgyalja a 100°C-on aluli „hagyományos” módszert, felvilágosít az egyes tényezők (térfogatsúly, méretek, hőmérséklet, fanedvesség, légnedvesség stb.) befolyásáról, közli a szárítási idő számításának, a folyamat programozásának, levezetésének gyakorlati ismereteit. Ezután tüzetesen tárgyalja a 100°C-on felüli túlhevített gőzben való szárítás technológiáját is, majd áttekintést ad a ritkábban előforduló módszerekről.

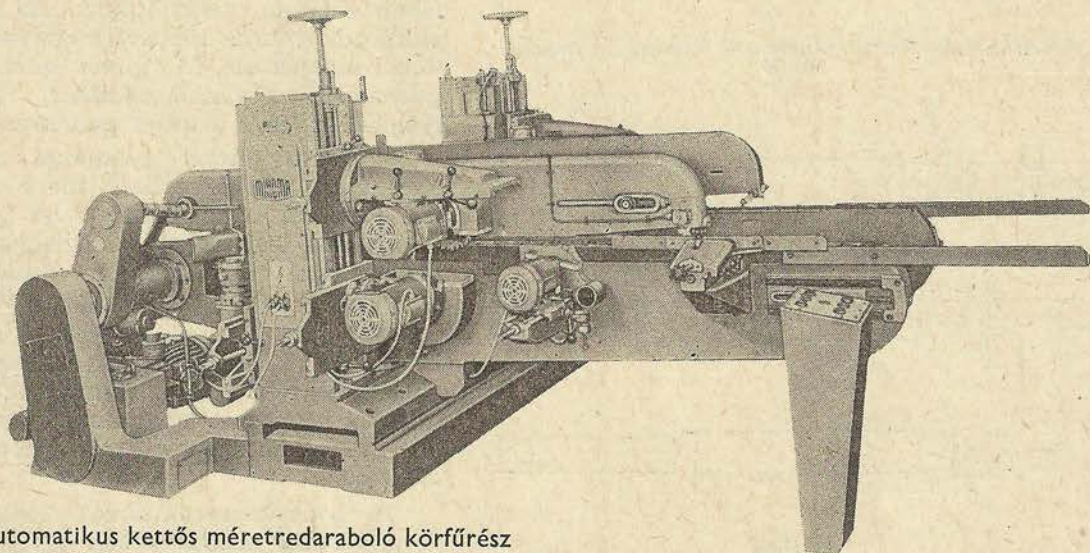
Nincs elegendő helyünk ahhoz, hogy valamennyi a könyvben szereplő szárítási módot megemlítsünk, a könyv teljességre törekszik. Végül összefoglalójában a különféle szárítási módok gazdaságosságával és megszervezésével foglalkozik és kitűnő gyakorlati tanácsokat ad. Rendkívül hasznos és a szárítás körében teljes tájékoztatást nyújtó könyv.

Nagy teljesítményű famegmunkálógépek a Német Demokratikus Köztársaságból

egyedi gépek, vagy összekapcsolva, gépsort alkotva.

Ezt a gépet bemutatjuk a Budapesti Nemzetközi Vásár területén, a 17. pavilonban az 1966. október 17. és 23. között tartandó FAMEGMUNKÁLÓ GÉPEK szakkiállításunkon.

A Német Demokratikus Köztársaság famegmunkáló gépeket gyártó üzei állandó fejlesztéssel és új konstrukciókkal teszik lehetővé az Ön üzemében folyó termelés észszerűsítését. Az NDK gazdag programja nagymértékben hozzájárul a munkatermelékenység fokozásához a famegmunkáló iparban. Ezen túlmenően az NDK-ból származó famegmunkáló gépek magas műszaki szintje a forgácsolt termékek kitűnő minőségét szavatolja.



ADFK típusú automatikus kettős méretredaraboló körfűrész falemezek keskeny oldalfelületeinek megmunkálásához.



Gyártja:
VEB Mihoma
705 Leipzig, Torgauer Str. 43. (NDK)

GYÁRTÁSI PROGRAM

Automatikus kettős végprofilozók és kettős méretredaraboló körfűrészek, fűrészgépek és keretfűrészek, réteglemez-hámozógépek és illesztógépek, hidraulikus fűtőlapos sajtók, kislökötű sajtók szalag-adagolással, csaplyuk-fűrőgépek, maró- és gyalugépek, csiszológépek felső és alsó csiszolóhengerekkel, kombinált gyalu- és csiszológépek, lakk- és enyvfelhordógépek, gépsorok a gyártási folyamatok automatizálásához, felszerelések és gépegységek a forgácsolóipar számára, szerzőmunkabontartási gépek.

Szerszámok

fa, fafélgépművek és műanyagok megmunkálásához.

Horonymarók (keményfémlapkás kivételben is), marókombinációk, nyeles szerszámok, marótárcsák, marófejek, maró- és fűrészláncok, kések.

Exportálja:

WMW-Export

Aussenhandelsunternehmen für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge

108 Berlin

Postschiessfach 55

Német Demokratikus Köztársaság



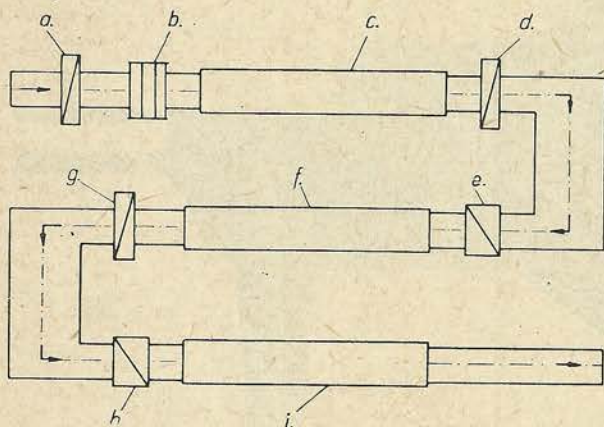
Farostlemezek lakkozásos felületkezelése

A bútortipar céljára szolgáló alapanyagok állandó és fokozatos változón mennek keresztül. E változások a feldolgozó iparban is törvényszerű módosításokat kívánnak.

A színes műfa megjelenése a hagyományos feldolgozási technológiát megfordította. Kezdetben a festés, lakkozás a technológia végső fázisát jelentette, jelenleg viszont a készre lakkozott lemezekkel kezdődik a gyártás. E bútortípusok a kezdeti nehézségek ellenére lényeges előnyt jelentenek (rövidül a gyártás, elmarad az egészségtelen festés stb.). Mindez azonban a feldolgozásnál nagy körültekintést, új gépeket és módszereket igényel.

Lakkozott farostlemezek gyártása Mohácson lakkszórással történik.

Lakkszórással felületkezelt farostlemezek technológiai folyamat-ábrája



1. ábra

Az ábrából kitűnik, hogy a technológia az alábbi munkaszakaszokból tevődik össze:

- a) Csiszolás.
- b) Tömítés, vagy alapszórás.
- c) Alap beégetése.
- d) Csiszolás.
- e) Középréteg szórása.
- f) Középréteg beégetése.
- g) Csiszolás.
- h) Fedőréteg szórása.
- i) Fedőréteg beégetése.

Lakkozott farostlemezek készülnek:

1. Egyrétegű fehér matt.
2. Kétrétegű fehér és színes.
3. Háromrétegű fehér és színes kivitelben.

Egyszerű technológia ellenére az eljárás a felületkezelendő műfától speciális tulajdonságokat kíván.

Pl.: a forgácslemezek lakkozásánál egyik legnagyobb probléma a nem eléggé zárt felület. Ha az alapozást szórással végezzük, a felület

porozitása még a harmadik réteg után is megmutatkozik. Ha spaklizást alkalmazunk, a pórusok közé bezárt levegő térfogata beégetéskor hő hatására megnövekedik, s a fedőréteget átlyukasztja, hólyagossá teheti.

Tehát felületkezelésre tömör zárt felületű műfák alkalmasak. E célra megfelelő lakk előállítására nem könnyű feladat. Megfelelő hőbírási, gyors kilevegőzés, terület stb. tulajdonságokkal kell a lakknak rendelkeznie.

A kívánt viszkozitás beállításához szükséges hígító több komponensből tevődik össze. Tartalmaz: lágyítóanyagot, felületi feszültségcsökkentőt, párolgást szabályozót stb., ezenkívül külön szétterítőt adagolnak. A felhasznált lakk igen jó tulajdonságokkal rendelkező, kályhában száradó, alkid típusú. Az ilyen típusú lakkhoz a gyantát többértékű savakból és alkoholból állítják elő. (A tipikus természetes lakkgyanták: borostyánkő, dammár, sellakk stb. lényegükben véve szintén poliészterek.)

A tiszta gliptál gyantákat nem nagyon használják a lakkiparban, mert oldhatóságuk korlátozott. Sok más filmképzővel (pl. olajokkal) nem férnek össze. Filmjeik ridegek, érzékenyek vízre és nem viharállóak. Ezért különféle savakkal kezdték tulajdonságaikat javítani.

Az alkidok alapvető előnye is abban rejlik, hogy tulajdonságaik megváltoztatására széleskörű lehetőség van. A modifikátorok, valamint az egymásra ható komponensek arányának változtatása a gyanta tulajdonságait is átalakítja.

A módosítószer a reakcióelegy hidroxil, vagy karboxil csoportjainak egy részével reakcióba lépnek. Ezzel csökken a képződő gyanta mérete és elágazottsága, tehát javul az oldhatósága.

A módosított gyanták jól összeférnek növényi olajokkal. A módosítószer egyúttal meghatározza a gyanta tulajdonságait, pl. telített zsírsavakkal készült poliészter gyanták (módosított alkidok) jól bírják a hosszan tartó hőhatást.

Az olaj-alkidokat tulajdonságban sok változatban lehet előállítani, az alkalmazott olaj, illetőleg zsírsav részek szerint.

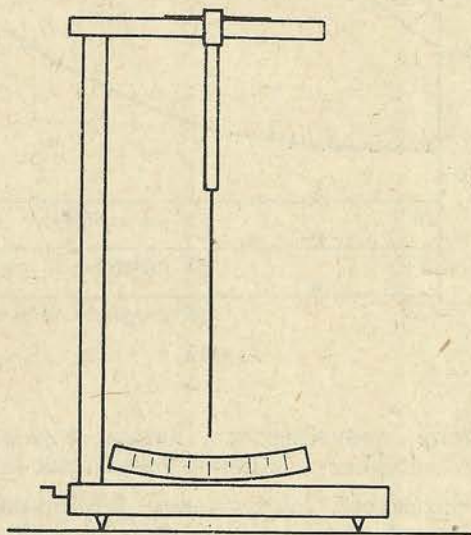
Zsírsav tartalom alapján a következő félésegek ismeretesek:

1. Zsíros gyanták, 70% és e feletti zsírsavrésszel.
2. Közepesen zsírosak, 50—60% zsírsavrésszel.
3. Soványak, 30—40% zsírsavrésszel.

A zsírosak levegőn száradó zománcokra jók, a közepesek levegőn és kályhában száradó lakkok és zománcok készítésére felelnek meg. A soványak csak kályhában száradnak.

Az olaj, illetőleg zsírsavréssz sokféle lehet: lenolaj, ricinusolaj, perillaolaj, szójaolaj, tallolaj stb.

Pendel-méter



2. ábra

E gyanták tulajdonságait más irányban is igyekeznek változtatni: pl. szilikon vegyületek kerültek beépítésre (ilyen törekvésekkel hazai felületkezelő lakkok előállításánál is találkozunk).

Ezt általában két úton érik el:

- Alkidgyantát szerves oldószerben oldott poli-szilíciumészterrel lehet átalakítani. A filmek kemények és fényállóak, hőbírástuk kiváló.
- Szilikonok alapvegyületeit alakítják át poliészterekkel. Pl. ricinusolajjal módosított alkidgyantát fenil-szilícium-triklorid hidrolízis termékével kondenzálnak. A kapott termék kiváló víz- és vegyszerálló.

Készítenek alkidgyantákat karbamidgyanta egybekapcsolásával is. Pár százalék karbamidgyanta adalékkal keményebbre száradnak a módosított alkidok, mint karbamidgyanta nélkül.

Az alkalmazott lakk tulajdonságai:

1. Viskozitás.

A felhordás céljából szükséges a megfelelő viszkozitás beállítása. A viszkozitás csökkentésére hígítót alkalmazunk. Ügyelni kell a pontos beállításra, mert a túlhígítás vékony filmet eredményez, amely több hátránnyal (gyenge fedőképesség, alacsony ellenállóképesség stb.) jár. A viszkozitás ellenőrzésére DIN—4 serleget alkalmazunk.

2. Koncentráció.

A lakk koncentrációja alatt annak szárazanyag- (test) tartalmát értjük. Meghatáro-

zása ismert mennyiségű anyag 100°C-on való kiszáritásával történik. Itt kell megemlíteni, hogy fontos a pigment koncentrációja is, mivel a filmképző és a pigment közötti arány nagy hatással van a keletkező film tulajdonságaira.

3. Felületi feszültség.

A lakk felhordásában lényeges szerepet játszik a lakkfelület határán levő felületi feszültség. Ha a felületi feszültség csökken, javul a felület nedvesedése, a lakk jobban terül. Ezt a felületfeszültséget csökkentő (pl. butanol) anyagokkal érhetjük el.

4. Száradás.

Száradásnak nevezzük a folyékony filmképző anyag szilárd filmmé alakulásának folyamatát. Ez különböző feltételektől függ. A beszáradás (beégetés) befejeztét a lakkkeménység és rugalmasság mérésével ellenőrizhetjük.

5. Mechanikai tulajdonságok.

Mechanikai tulajdonságok közül a lakk keménysége és rugalmassága az egyik leglényegesebb szempont.

a) A lakk keménysége.

A lakk keménysége alatt a lakknak más test behatolásával szemben tanúsított ellenállását értjük. Üzemünkben a keménység mérését Pendel-méterrel végezzük (2. ábra).

Az ismert viszkozitású lakkot egy speciális fémgyűrű segítségével 0,3 mm vastagságban üveglapra visszük fel.

A lakkozott üveglapot 10 percre 80°C-os, majd 5 percre 180°C-os szárítószekrénybe helyezük.

A beégetéstől számított 1 óra elteltével végezzük a mérést. A mérést lehetőleg 20°C-os helyiségben kell végezni, ellenkező esetben hőfokkorrekciót kell alkalmazni.

A mérés lényege, hogy az üveglapon beégetett filmre, 2 db gömbbel rendelkező ingát helyezünk, melyet egy skála mentén kimozdítunk nyugalmi helyzetéből. A lakk keménységétől függően az ingás ideje hosszabb, vagy rövidebb lesz. Mérjük azt az időt, mely alatt az inga nyugalmi állapotát ismét eléri.

Üzemünkben használt magasfényű fedőzománc keménységét vizsgáltuk a beégetési idő, beégetési hőfok és a viszkozitás függvényében (1. táblázat).

Ha a fenti adatokat grafikusán ábrázoljuk, a 3. ábrán látható görbéket nyerjük:

- a = beégetési hőfok — keménység
- b = viszkozitás — keménység
- c = beégetési idő — keménység

b) A lakk rugalmassága.

A lakk rugalmasságát farostlemezen az alábbiak szerint mérjük: 1 m hosszú, 5 cm széles próbadarabot mérőszalag mentén sík lapra helyezünk, lakkozott

Lakk keménységének vizsgálata a viszkozitás, beégetési hőfok és beégetési idő függvényében

Vizsgálat neve	Keménység magasfényű zöld lakk
<i>Beégetési idő</i>	
5 perc	121,0 sec
10 perc	138,6 sec
15 perc	258,2 sec
<i>Beégetési hőfok</i>	
140°C	206,2 sec
150°C	332,6 sec
160°C	397,8 sec
<i>Viszkozitás</i>	
20 sec	235,4 sec
23 sec	348,6 sec
26 sec	393,2 sec

oldallal felfelé. A próbatest 0 pontnál levő vége helyben marad, a másik végét elmozdítjuk a középpont irányában. Ezáltal a próbatest félkörívet alkot. A lakkrétegnek nem szabad megpattannia, míg az ív magassága a 20 cm-et el nem éri.

6. *A lakk kapcsolata a bevonandó felülettel (adhézió).*

A lakk e tulajdonságát műfák esetében tapadószilárdságnak nevezzük. A tapadószilárdsággal szorosan összefügg a lakk szilárdsága. A lakk tapadását a felületnek a lakkal való nedvesítési fokával és a szilárd felületre való adszorpciójával magyarázzák. Ez főleg a lakkban levő poláris molekuláktól és a lakk-szilárd felület határán uralkodó felületi feszültségtől.

7. *Vegyszerállóság.*

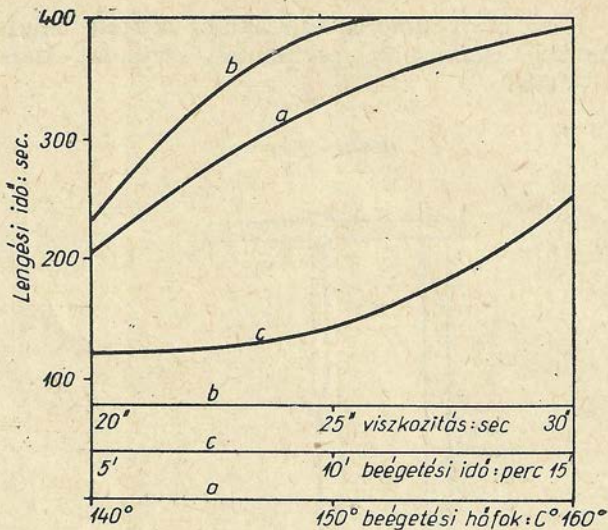
A lakkok vegyi ellenállásának elsőrendű jelentősége van a bútoriparban is. Ugyanis a modern háztartás sokféle vegyi anyagot (citrom, ecet, szesz, lúg és különféle mosószerek, tisztítók stb.) használ.

A vegyszerállóság a molekulák összetételétől függ és attól, hogy van-e benne fel nem használt reakcióképes csoport. A molekulasúly növekedésével a vegyi ellenállás jobb lesz. Fel nem használt etilénkötések, hidroxilok jelenléte csökkenti az ellenállóképességet.

8. *Öregedés.*

Öregedés alatt a lakkfelület fokozatos tönkrementét értjük. E folyamat a lakk száradásával kezdődik. A lakk öregedési sebességét meghatározhatjuk kémiai és fizikai tulajdonságok megváltozásának sebességéből.

Mesterséges körülmények között alkalmazhatunk öregítési módszereket. Ilyenek: hő,



3. ábra

fény, nedvesség stb. hatása. Üzemünkben e méréshez a hőhatást használjuk fel.

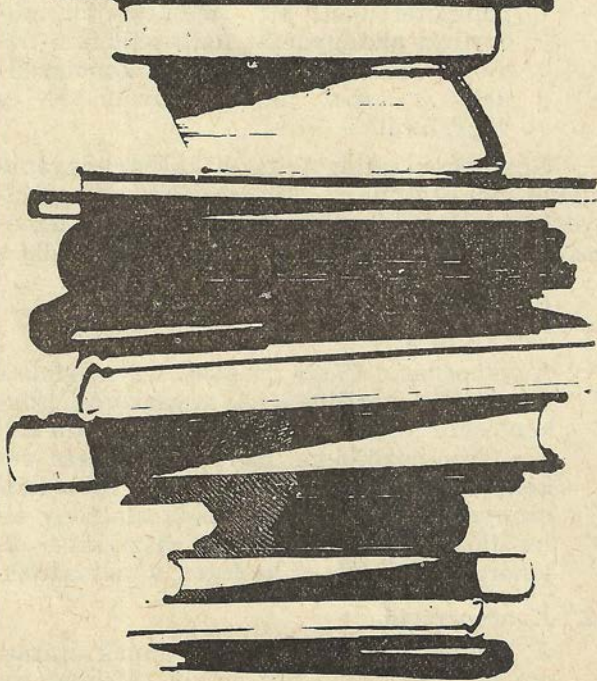
Hazánkban lakkszórással felületkezelt farostlemezek gyártását 1964-ben kezdték el Mo-hácson. E terméket — kezdettől a mai napig — állandó fejlődés jellemzi. Elmondhatjuk, hogy a lakkszórással felületkezelt farostlemezek ma már versenyképesek hasonló külföldi termékkel.

1966

MŰSZAKI

KÖNYVNAPOK

október 15. — november 6.

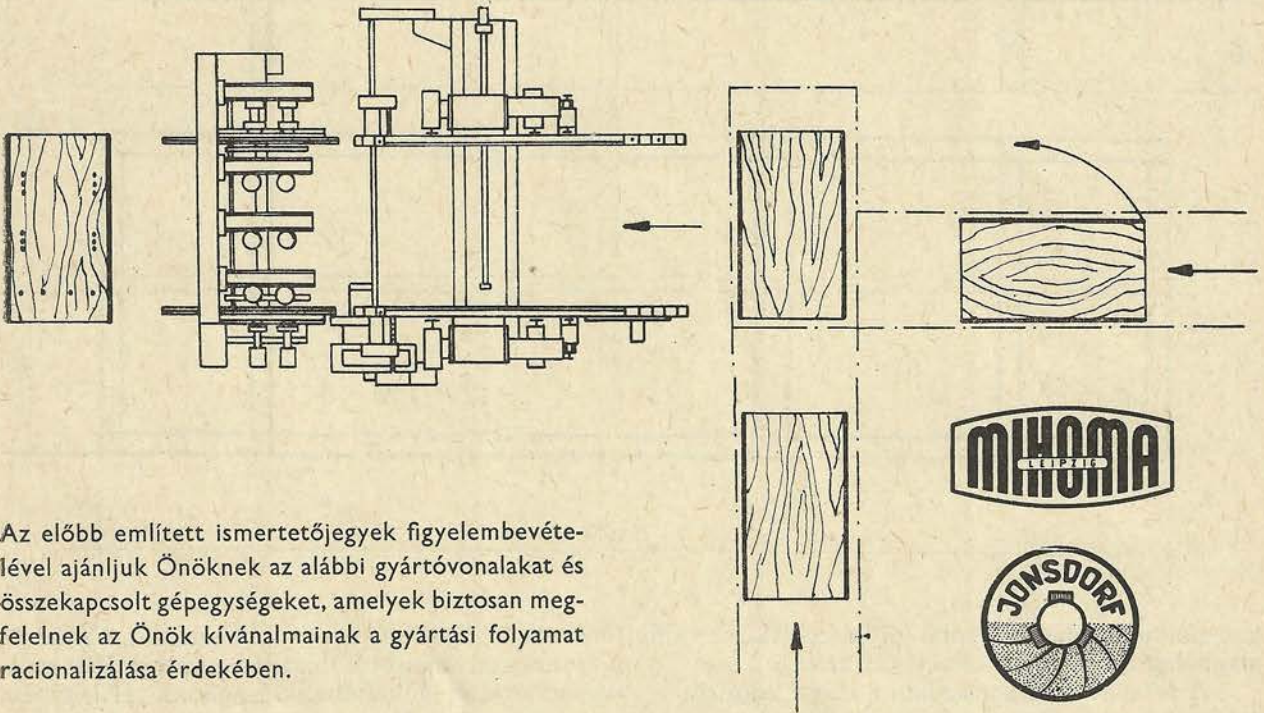


Nagy teljesítményű famegmunkálógépek a Német Demokratikus Köztársaságból

folyamatos és univerzális megmunkáláshoz

A termelékenység és a jövedelmezőség fokozása jellegzetes ismertetőjegye a famegmunkáló és fafeldolgozó ipar fejlődésének. Csak a legjobb technológiáknak van létjogosultságuk a bútorgyártásban. Nemzetközileg érvényesülő irányvonal a munkadarabok folyamatos és univerzális megmunkálása, egészen a gyártási folyamat automatizálásáig.

A legnagyobb mértékű gazdaságosság meghatározó tényezője — a kiváló minőség és az egyenletes teljesítmény mellett — a nagy teljesítményű gépek alkalmazása a gépsorokban.



Az előbb említett ismertetőjegyek figyelembevételével ajánljuk Önöknek az alábbi gyártóvonalakat és összekapcsolt gépegységeket, amelyek biztosan megfelelnek az Önök kívánalmainak a gyártási folyamat racionalizálása érdekében.

Gyártóvonal sík munkadarabok rétegelt lemezeléséhez

Gyártóvonal sík munkadarabok csiszolásához

Gyártóvonal sík munkadarabok többoldalú megmunkálásához

Gyártóvonal ajtók és ablakok kétoldali (külső) kialakításához

Gyártja: VEB Mihoma, Leipzig

Folytonos gépsor sík munkadarabok polírozásához

Gyártja: VEB Maschinenbau, Jonsdorf

Kérjük, forduljanak problémáikkal tanácsért vevőszolgálatot ellátó mérnökeinkhez a FAMEGMUNKÁLÓ GÉPEK szakkiallítás időszakában Budapesten október 17. és 23. között a Budapesti Nemzetközi Vásár területén a 17. pavilonban.

Mindenkor örömmel nyújtunk részletes ajánlatot az egyes gyártóvonalakra és összekapcsolt gépegységekre.

Exportálja:

WMW-Export

Aussenhandelsunternehmen für
Werkzeugmaschinen

108 Berlin

Postschiessfach 55

Német Demokratikus Köztársaság



Ki tudja jobban?

3. sz. feladat:

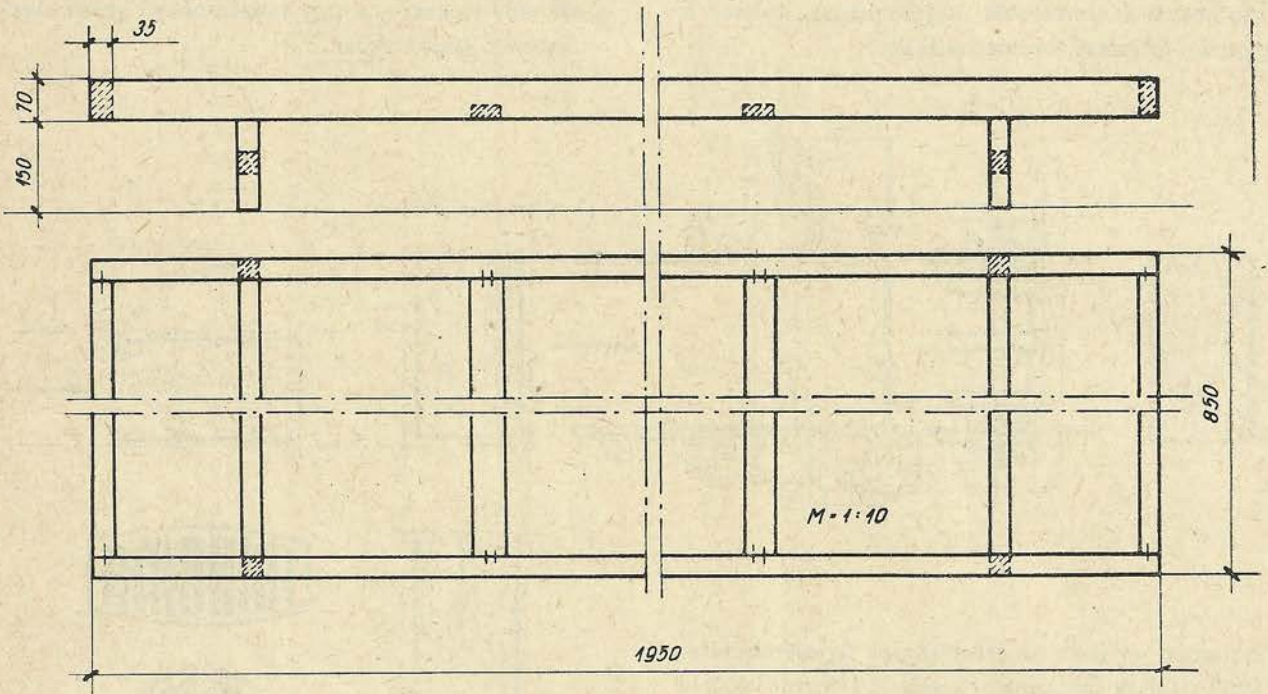
a) A kárpitozott bútorok hazai gyártásában, fejlesztésében igen nagy problémát jelent a párnázat magasságának csökkentése, a termék iránt támasztott követelmények kielégítése mellett.

Feladat: fekvő felületek kialakítását hogyan oldaná meg, ha a teljes kárpitos magasság 120

Megoldás elérhető pontszáma: 30.

b) Napjainkban mind több probléma vetődik fel a faanyag takarékoság kérdéséről. Bútoriparunk szintén ilyen problémák megoldásán fáradozik.

Feladat: Határozza meg a melléklet tetszőlegesen kárpitozott heverő egyik kávjára ható



mm-nél nem lehet nagyobb (oldal borítással való magasság csökkentés nem jöhet szóba).

A feladat kidolgozásában a hazai adottságokat kell figyelembe venni, elsősorban anyagbiztosítási szempontból: másrészt a technológiai feltételeket kell mérlegelés tárgyának tekinteni.

Beküldhető ez a külföldi ötlet alapján született, nálunk nem alkalmazott megoldás is, mely bevezetése hazai feltételek mellett is elképzelhető.

erőket. Jelölje meg azok hatásvonalát, elemezze a szerkezet megbízhatóságát, a minimális szelvényméretek alkalmazhatóságának érdekében.

(Szerkezet: káva szerkezet)

Feladat: Határozza meg a mellékelt tetsző-

A káva 4×3 db köldöksappal van összeépítve. A két összekötő is köldöksappal van a kávéba erősítve.)

Megfejtés elérhető pontszáma: 5.

A Német Demokratikus Köztársaság nagy teljesítményű famegmunkáló gépeit

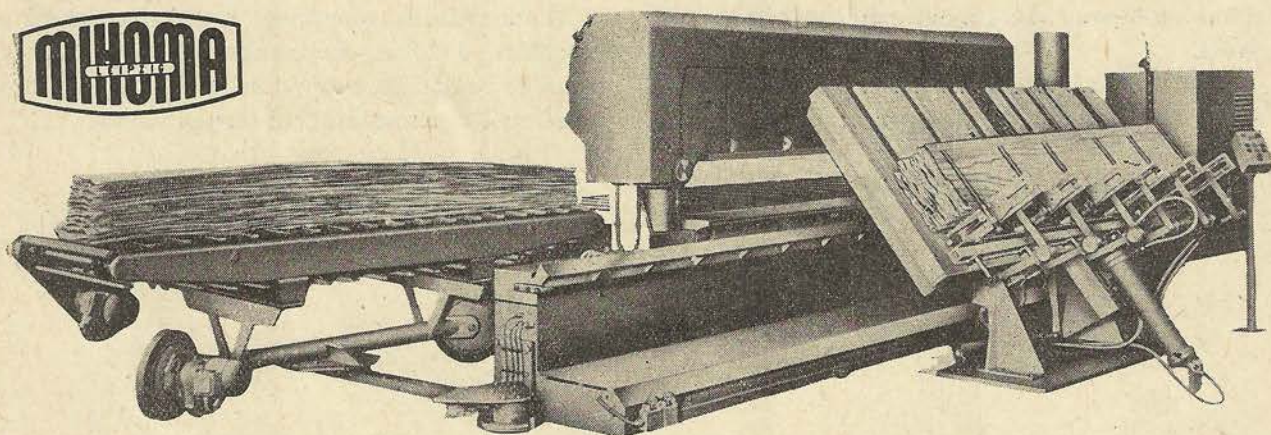
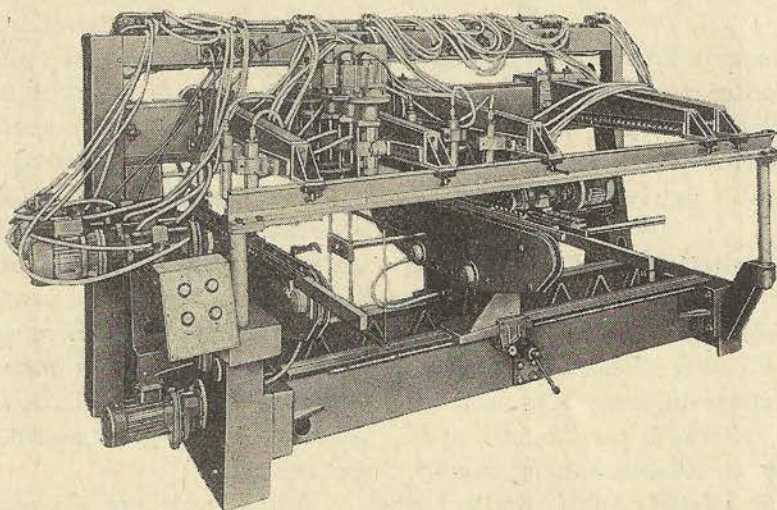
BMA típusú többoldali csaplyukfűrőgép
bútorrészek csaplyukainak egyetlen ütemben végzett többol-
dali fúrásához,
összekapcsolás esetén könnyen illeszthetők.
Furatszélesség: maximálisan 800 mm
Gyártja: VEB Maschinenbau, Jonsdorf

mutatjuk be ügyfeinknek és az érdeklő-
dőknek a

FAMEGMUNKÁLÓ GÉPEK

szakkiallításunk

időszakában a Budapesti Nemzetközi Vásár
területén a 17. pavilonban 1966. október
17. és 23. között naponta 10—17 óráig.



ASFH típusú automatikus nehéz rétegtlemez illesztőgépek, a rétegtlemezeket és azok szeleteit csomagoként
illeszti.

Berakási hosszúság: 2600 mm
Teljesítmény: kb. 65 illesztés/óra
Gyártja: VEB Mihoma, 705 Leipzig,
Torgauerstr. 43

Exportálja:
WMW-Export
Aussenhandelsunternehmen für
Werkzeugmaschinen und Werkzeuge
108 Berlin
Postschiessfach 55
Német Demokratikus Köztársaság



EGYESÜLETI HÍREK

Műszaki Tudományos Bizottság 1966. augusztus 12-én ülést tartott. A bizottság vezetője *Szvetkó Nándor* vázolta a megtárgyalandó témákat.

A bizottság megvitatta és véglegesen elfogadta a Szabványosítási Albizottság munkatervét és megbízta *Sajbán*, valamint *Lele* elvtársakat, hogy az albizottság kijelölt tagjaival a munkában való részvételtől a tárgyalásokat folytassák le.

A bizottság megvitatta az V. Országos Anyagmozgatási Konferencia faipari szekciójának tematika tervezetét, amelyen több változtatást és kiegészítést hajtott végre, melyeknek keresztül vezetése után az ügyvezető elnökség elé terjeszti.

A bizottság megvitatta a MTESZ Országos Vezetőségi Ülésére való jelentés összeállítását, melynek szövegezését *Pajor Ferenc* és *Szvetkó Nándor* elvtársak e hó 20-ig elkészítik.

A bizottság elhatározta, hogy a faipari kutatások helyzetéről, állásáról, tartalmáról, azok hasznosításáról 1966. II. felében ankétot rendez, melynek tematikáját a legközelebbi ülésig *Dr. Somkuti Elemér* elvtárs elkészíti megvitatás céljából.

A bizottság továbbiakban foglalkozott az előző üléseken hozott határozatok végrehajtásá-

val és megállapította, hogy a Műszaki Tudományos Bizottságban végzett munka intenzívebbé vált és mind több olyan kérdéssel foglalkozik, amely az egész faipar fejlesztését érinti.

A FATE szegedi csoportjának ez évi munkatervében szerepel egy magyar—jugoszláv szakmai cserelátogatás, amelynek alapján a szubotcai DIT faipari tagjai augusztus 22., 23., 24-én a szubotcai bútorgyár helyettes igazgatója, műszaki igazgatója látogatást tettek Szegeden.

E látogatás keretében megtekintették a Szegedi Falemezgyár, Tisza Bútorgyár és az Asztalos KTSZ üzemét. A látogatás alkalmával igen nagy érdeklődéssel fogadták a látottakat, különösen a Falemezgyár különböző gépegységei keltették fel figyelmüket. Mindhárom üzemből sok szakmai kérdést tettek fel, ahol a műszakiak készséggel válaszoltak a vendégeknek.

Az Asztalos KTSZ szépen kidolgozott hagyományos hálósobája nagy tetszést aratott a jugoszláv vendégeknél. A bútórüzemekben a vendégek is sok jó tanáccsal szolgáltak a szegedeknek.

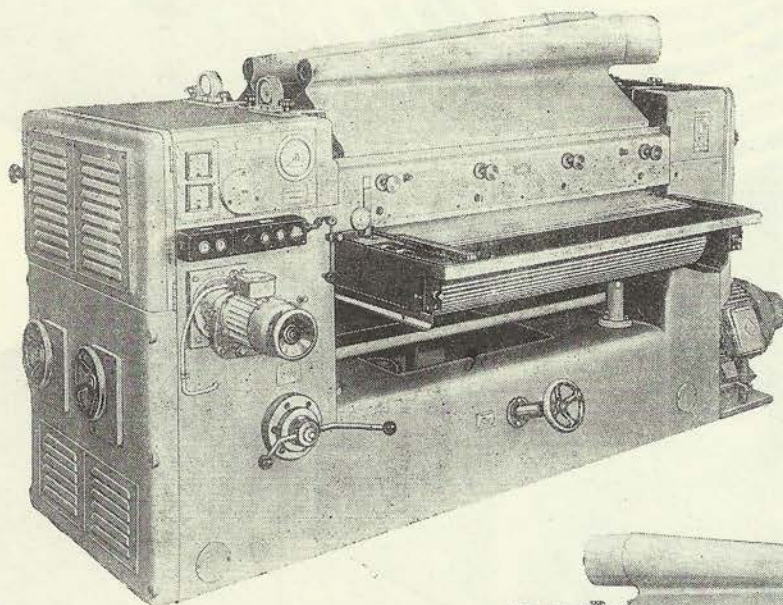
A találkozás igen kedves, baráti jellegű volt és jól sikerültnek mondhat. A mi részünkről a látogatást 6 fővel szeptember 8—9-én adjuk vissza és reméljük, hogy a mi szakembereink is jó szakmai tapasztalatokkal térnek vissza.

Nagy teljesítményű famegmunkálógépek a Német Demokratikus Köztársaságból

ZWSO

típusú kéthengeres csiszológép

felső csiszolóhengerekkel a párhuzamos felületű sík munkadarabok méretre csiszolásához és ugyanazon gépen végzett, nagy mennyiségű anyagot leválasztó csiszoláshoz. A fokozat nélkül szabályozható előtolás illeszkedik a gyártóvonalhoz.



Ügyfélszolgálatot ellátó mérnökeink szívesen bemutatják Önöknek ezeket a gépeket és felvilágosítást nyújtanak kiterjedt gyártási programunkról.

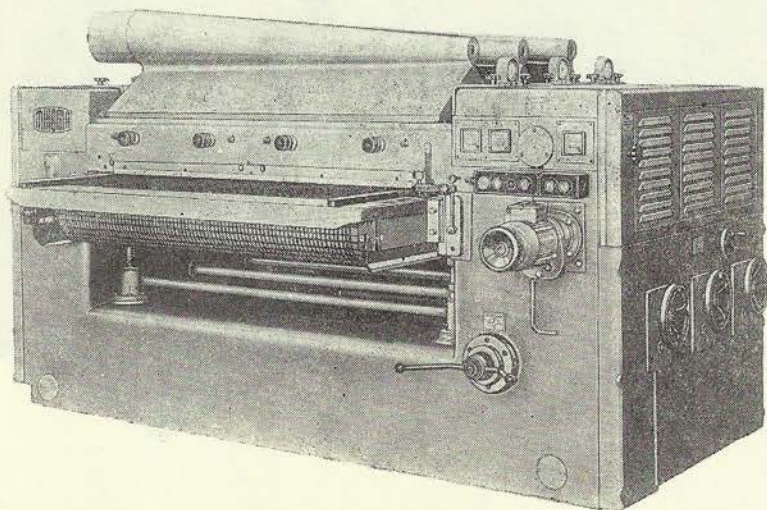
Kérjük, látogassa meg,
FAMEGMUNKÁLÓ GÉPEK
szakkiallításunkat

a Budapesti Nemzetközi Vásár területén a 17. pavilonban 1966. október 17. és 23. között.



Gyártja:

VEB Mihoma, 705, Lipcse,
Torgauerstr. 43



DWSO 13

típusú háromhengeres csiszológép

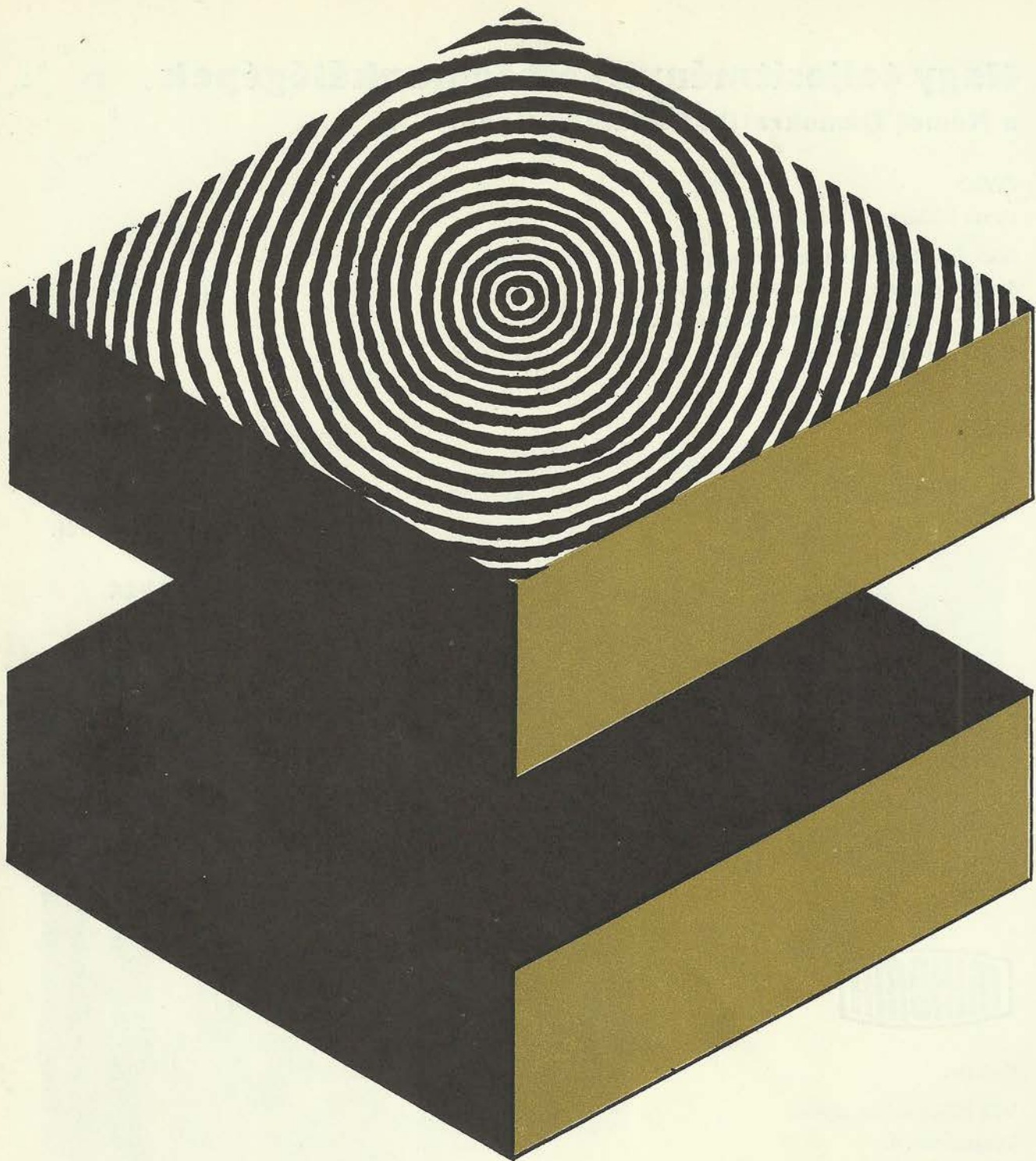
felső csiszolóhengerekkel rétegelt lemezek csiszolásához és tömör faanyag, különösen forgácsolapok és rostlemezek nagy-mennyiségű anyagot leválasztó csiszolásához.

Exportálja

WMW-Export Aussenhandelsunternehmen für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge

108 Berlin, Postschliessfach 55 ● Német Demokratikus Köztársaság





A Német Demokratikus Köztársaság famegmunkáló gépei

1. budapesti szakkiállítás

1966. október 17. és 23. között

A Budapesti Nemzetközi Vásár területén

Nyitva naponta 10—17 óráig