

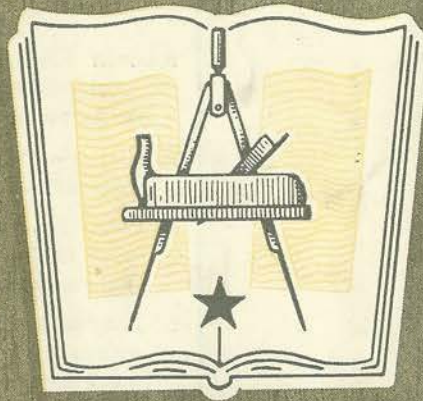
könyvtára

FAKUTATÓ INTÉZET
ÉRKEZETT

FAIPARI KUTATÓ INTÉZET
könyvtára

552/1964 MÁJ 28

FAIPAR



A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA * 1964 MÁJUS * XIV. ÉVFOLYAM **5.** SZÁM

FAIPAR

Főszerkesztő:

RÓKA PÁL

Szerkesztő:

JÁSZAI KÁROLY

Felölős kiadó:

SOLT SÁNDOR

Szerkesztő bizottság:

Bozsó László,

Ézsias Pálné,

Juhász István,

Lázár László,

Lonkai János,

Somogyi László,

Stróbl Kálmán,

Szabó Dénes,

Szvetkó Nándor

TARTALOM

<i>Tasnády Kálmán</i> : A nagyfrekvenciás melegítő berendezések jelentősége a faiparban	129
<i>Székely E.—Balogh M.</i> : Fűrészipari szabványok vizsgálata	143
<i>Szabó D.—Herneczky I.</i> : A faipar területén alkalmazott műszak-gazdasági mutatószámok ..	147
<i>Gyarmati B.—dr. Igmándi Z.</i> : Vizsgálatok gomba-fertőzött faanyag védekezésének lehetőségével kapcsolatban	149
<i>Bálint Gyula</i> : A faanyagvédelem gazdasági jelentőségéről	151
<i>Dr. Jávorfai Tibor</i> : A kölni bútortvásár	156
Egyesületi hírek	159

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Калман Ташнады</i> : Значение высокочастотных обогревателей в деревообрабатывающей промышленности	129
<i>Е. Секель—М. Балог</i> : Исследования стандартов лесопильной промышленности	143
<i>Д. Сабо—И. Хернецки</i> : Экономический показатель смены в области деревообрабатывающей промышленности	147
<i>Б. Дьарматы—д. З. Игманды</i> : Исследования в связи с возможностью защитной операции древесного сырья зараженного грибами... ..	149
<i>Дюла Балинт</i> : Хозяйственное значение защиты древесины	151
<i>д. Т. Яворфи</i> : Ярмарка мебели в г. Келн	156
Вести Общества	159

I N H A L T

<i>Kálmán Tasnády</i> : Die Bedeutung der hochfrequenten Wärmeeinrichtungen in der Holzindustrie ..	129
<i>E. Székely—M. Balogh</i> : Untersuchung der Sägeindustrie-normen	143
<i>D. Szabó—I. Herneczky</i> : Die auf dem Gebiet der Holzindustrie angewandten technischen-wirtschaftlichen Kennziffern	147
<i>B. Gyarmati—dr. Z. Igmándi</i> : Untersuchungen über die Möglichkeiten der Schutzbehandlung des von Pilzen infizierten Holzstoffes	149
<i>Gyula Bálint</i> : Über die wirtschaftliche Bedeutung des Holzschutzes	151
<i>Dr. Tibor Jávorfai</i> : Die Möbelmesse von Köln	156
Vereinsnachrichten	159

Index: 25,281

Előfizetési ára egy évre 48,— Ft

Egy szám ára: 4,— Ft

Megjelenik havonta

Szerkesztőség címe:

V., Szabadság tér 17. Tel.: 113-250, 113-883

64.5., 18777 Révai Ny.

Budapest, V., Vadász utca 16.

A nagyfrekvenciás melegítő berendezések jelentősége a faiparban

TASNÁDY KÁLMÁN okl. gépészmérnök
VEGYTERV

A nagyfrekvenciás melegítési eljárás fizikai alapjai a rádiótechnika kezdete óta ismertek. Hosszú időnek kellett azonban eltelnie, amíg a melegítési eljárás valamennyi fizikai és gazdasági tényezőjét kikísérletezték és összefüggéseit megállapították. Az elméleti alapok lefektetése után a cél az volt, hogy olyan készülékeket alkossanak, melyek tartósak, beszerzésük, illetve üzembeállításuk nem igényel nagy beruházást és olyan egyszerűen kezelhetők, mint akármelyik szerszámgép.

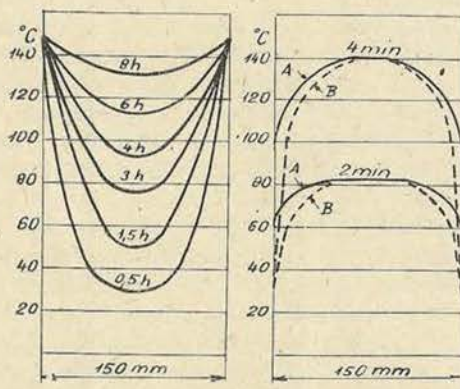
Három fő oka van annak, hogy a nagyfrekvenciás melegítési eljárás mind nagyobb teret hódít a különböző iparágakban:

1. A termelékenység jelentős növekedése és ezzel kapcsolatban a gyártott termék önköltségének csökkenése.
2. A gyártott termékek minőségének javulása.
3. Az eddig egyáltalán nem, vagy csak nehezen megoldható melegítési problémák megoldása, illetve leegyszerűsítése.

Magyarország energiában közismerten szegény ország. Ennek tudatában azonban fokozott mértékben kell kutatni az egyes gyártási folyamatok leggazdaságosabb műszaki megoldásait. Alig van olyan iparcikk, amelyeknek gyártási folyamatában közvetve, vagy közvetlenül hőenergia közlésére ne volna szükség valamilyen formában. Ez a tény, valamint a hőenergia előállításánál, tárolásánál, továbbításánál elkerülhetetlenül jelentkező nagymértékű veszteségek, mindinkább az új és az eddigiéknél kedvezőbb összehatásfokkal hasznosítható melegítési eljárások felé fordították a figyelmet.

Közismert fizikai tény, hogy bármely anyaggal háromféle módon lehet hőt közölni: vezetéssel, konvekcióval, illetve sugárzás útján. Ezekre a különböző anyagok más-más módon reagálnak. Megállapítható azonban, hogy a faanyagok esetében mindhárom mód nehézkes, aránytalanul sok időt igényel és igen jelentős veszteségekkel jár. Akár a gépi szárításra, akár a kontakt melegítésre gondolunk pl. forgácslap előállításánál, a faanyag a hőközléssel szemben, az átlagosnál jóval nagyobb ellenállást tanúsít. Ennek oka a faanyag rendkívül

rossz hővezetési tényezőjében, a tág határok között mozgó nedvesség tartalmában és még több tényezőben rejlik. A cél azonban az, hogy a gyártástechnológia szempontjából elengedhetetlenül szükséges hőmennyiséget a faanyag minél rövidebb idő alatt felvegye. Elég utalni Goldstein-nek ismert kettős diagramjára (lásd 1. ábrát), amely szerint egy 150 mm vastag faanyag két oldalról kontakt úton melegítve, csak cca 8 óra után érte el középső síkjában a 130 °C-t, míg ugyanezt a faanyagot nagyfrekvenciás melegítés alkalmazásával cca 4 perc alatt fel lehetett melegíteni a fenti hőmérsékletre.



1. ábra Felmelegedési viszonyok a faanyagban

Balra: Kontakt melegítés forró préslapokkal. Jobbra: Nagyfrekvenciás melegítés ($0,3 \text{ W/cm}^2$) A = hőszigeteléssel, B = hőszigetelés nélkül

A nagyfrekvenciás melegítési eljárás a hőközlésnek olyan módja, mellynél a hő nem kívülről befelé halad az anyagba, vagyis a termodinamika alaptörvényének megfelelően a melegebb testről a hidegebb felé, hanem a szükséges hőmennyiséget magában az anyagban állítjuk elő. Az eljárás további nagy előnye abban rejlik, hogy ez a hőmennyiség helyileg és időben is a legnagyobb pontossággal szabályozható és eloszlását tekintve az anyag mélységében közel egyenletes.

A berendezés kivitele és üzeme szempontjából alapvetően fontos a melegítendő anyag elektromos vezetőképességének nagysága. Az elektromos szempontból vezető anyagokat indukzív, a nem vezető,

vagyis szigetelő anyagokat pedig kapacitív úton lehet melegíteni. Ez utóbbit, amely a faanyagokra is vonatkozik, dielektromos melegítésnek nevezik.

A hagyományos melegítési eljárás, pl. a 160 °C hőmérsékletű préslapok közé helyezett forgácspaplan kontakt úton történő felmelegítése, amikor a hő vezetés útján csak igen lassan tud behatolni az anyagba, az instacioner hőátvitelhez tartozik. Ennek a jelenségnek számításokkal történő pontos nyomonkövetése, a rendkívül sok bizonytalansági tényező miatt igen nehézkes. A kontakt úton átvitt hő mennyisége egyenesen arányos a hőfok-különbséggel. Instacioner hőátadás esetén azonban ez a hőfok-különbség az idő függvényében állandóan változik. A vizsgálatot csak egy-egy végtelenül kis időtartamban tudjuk lefolytatni, mialatt a hőfok-különbség állandónak tekinthető. Így az instacioner hőátadások számítása komplikált másodrendű differenciál egyenletekhez vezet.

Anélkül, hogy ebbe az egyébként külön tudományágat képviselő kérdés-komplexumba túlzottan belemélyednénk megállapítható, hogy az ilyen hőátaszarmaztatások, számítások útján történő pontos nyomonkövetése nehézkes és nagy matematikai, fizikai felkészültséget igényel. A nagyfrekvenciás, dielektromos melegítési eljárás szintén instacioner jelenség, azonban a betáplált energia mennyisége villamos műszerekkel, illetve viszonylag egyszerű számítási módszerrel megállapítható. A faanyag hőmérsékletének a megfelelő értékre való emeléséhez szükséges kalorikus teljesítményt, számolás útján igen jó közelítéssel meg lehet kapni.

A melegítés során csak kismértékű veszteségek lépnek fel, főleg a szélső síkokban, melyeket az 1. ábrán jól lehet érzékelni. Ez a viszonylag kismértékű veszteség nemcsak a jelenségek fizikai összetevőinek megismerését, számítását könnyíti meg, hanem egyúttal meglepően jó összehatásfokot is biztosít. Sok tapasztalat és mérés alapján megállapítást nyert, hogy a nagyfrekvenciás dielektromos melegítés összehatásfoka 30–40%, a generátor hatásfoka pedig 40–60% között mozog. Ez a tény önmagában is jelentős érv amellett, hogy az eddiginél nagyobb intenzitással kell felkutatni a faiparban azokat a területeket, ahol — a hazai energiaviszonyokat figyelembevéve — gazdaságosan alkalmazható.

Itt feltétlenül meg kell említeni a Faipari Kutatóintézet nagyjelentőségű és széleskörű kutató munkáját, ill. kísérletsorozatait, melyeket a nagyfrekvenciás műgyantás faragasztás elméleti és gyakorlati kérdéseinek tisztázása terén végzett. Ezek a kétségtelenül nagyjelentőségű eredmények azonban nem mentek át kellő mértékben a gyakorlati életbe. Ennek oka abban rejlik, hogy sem a technológiai tervezés, sem pedig az egyes érdekeltek üzemek műszaki vezetése nem fektetett kellő súlyt a nagyfrekvenciás melegítés adott körülmények közötti alkalmazásának megvizsgálására. Általános az a vélemény, hogy a hazai elektromos energiaviszonyok között a nagyfrekvenciás generátor üzemeltetése költséges, drágább mint a gőz-, vagy a forróvíz alkalmazása, viszonylag nagy beruházási összegeket igényel egyrészt a

berendezés effektív árát, másrészt pedig a kiszolgáló berendezések, pl. transzformátorok, csatlakozások stb. kibővítését, kicserélését illetően. Ezek az érvek általánosságban helytállóak. Mindezek ellenére azonban a faipar számos területén a nagyfrekvenciás melegítés rendkívül gazdaságosan bevezethető lenne. A dielektromos ragasztással kapcsolatban végzett kutató, úttörő munkájáról a Faipari Kutatóintézet jelentést tett közzé. Más területeken mint például a forgács- és farostlemezzártás, a speciális faipari szárítási feladatok megoldása stb. hazánkban még kísérleteket sem folytattak.

1958. júliusában a KGST ülésén elhangzott a Prágai Fafeldolgozást Fejlesztő és Kutató Intézet beszámolója, mely szerint Csehszlovákiában már 1956-ban beindítottak egy kísérleti forgácslap üzemet (Kralup), amely nagyfrekvenciás úton fűtött egyszintes préssel rendelkezik, folyamatos lapképzéssel. A tapasztalatok szerint a forgácslemeziparban háromféle módon lehet alkalmazni a nagyfrekvenciás melegítést:

1. Önálló nagyfrekvenciás melegítés formájában.
2. Kombinálva kontakt melegítéssel.
3. Az előző kettő együttes alkalmazása mellett még gőzlokéses eljárás alkalmazása is.

ad 1. Előnyösnek látszik, azonban nem célszerű alkalmazni, mert a prés lemezei, melyek egyúttal a nagyfrekvenciás melegítés elektródjai is, nem melegszenek fel kellőképpen és így lehűtik, illetve a nagy hővezetési képességük miatt nem engedik megfelelően felmelegedni a forgácslemez felületeit. Ez az 1. ábrából is kitűnik. Ennek következtében a felületi rétegek nem melegszenek fel kellőképpen, a rövid préselési idő alatt a ragasztóanyag nem köt meg. Így a préselt lemez felülete nem zárt, érdes és a felületi forgácsok egy része lepattogzik. Az elvégzett kísérletek azt mutatták, hogy a lemez közepe már a melegítés első percében megfelelően kikeményedik, azonban a lapfelületek kikeményedéséhez cca 5 perc kell.

ad 2. Ennél a melegítési módnál szintén a préslapok szolgálnak elektródokként, azonban a préslapokat a hagyományos módon pl. telítettgőzzel, forróvízzel stb. fűtik. Így rövid idő alatt megkötnék — a kontakt melegítés segítségével — a felületi rétegek is.

A kralupi tapasztalat szerint a prés lapjait legalább 130–140 °C-ra kell hevíteni. Így normál esetben a préselési idő 2 perc 12 mp. A prés ciklusideje pedig 2 perc 53 mp. Az elektromos teljesítményigény 122×366 cm méretű, 19 mm vastag, 50 kg súlyú lemeznél 45–55 kW között ingadozik. Ha a préslapokat cca 160–170 °C-ra melegítenék fel, biztosra vehető a préselési ciklusidő további csökkenése.

ad 3. Az ún. gőzlokéses eljárás nyugatnémetországi tapasztalatai szerint a forgácssteríték alsó és felső síkját cca 150–180 g/m², finoman és egyenletesen elosztott vízköddel permetezik be. Az ily módon terített forgácspaplan a forró préslapok közé jutva, lényegesen gyorsabban melegszik fel teljes tömegében. Ennek az az oka, hogy a

felületeken helyet foglaló szabad víz a forró prés-lapokhoz érve rögtön elgőzölög és a nagy parciális nyomása segítségével bediffundál a lemez belsejébe. Ezáltal intenzíven elősegíti a lemez gyors és teljes felmelegedését. A három tényező együttes alkalmazása további jelentős présidőcsökkenést eredményez. Az irodalomban található — optimális esetben — 1/2 perces présidőre való utalás is, bár ez a kérdés még nincs kellőképpen kikísérletvezve.

A présidők fenti három módon történő csökkentése, a termelékenység növelése mellett, további lehetőséget ad az automatizálás és a gépesítés fokozására a termelési folyamatban. További előnyök: a gépi berendezés egyszerűsödése a lapképzés és a préselés vonalán, az effektív helyszükséglet, a berendezések karbantartására fordított összegek és az általános beruházások összegének csökkenése. Ezzel kapcsolatban Klauditz és Lamberts prof. is állást foglalt.

A gépi berendezés egyszerűsödése főleg az egyszerűsített présre vonatkozik, amelynél nincs szükség az alátétlemezekre. Ezek helyett egy szállítószalag megy a présen keresztül. A szállítószalag fölött, közvetlenül a prés előtt fel lehet állítani a forgácsadagoló berendezést, a prés után pedig a hosszanti szélező, illetve a keresztirányban dolgozó körfűrészeket. A cseh prototípus berendezést, amely az adagolóból, a présből, a nagyfrekvenciás generátorból és a formázó körfűrészekből áll, teljes mértékben automatizálták és mindezt egyetlen munkás irányította a kezelőasztal mellől. A fenti berendezésnél természetesen nincsen szükség ki- és berakó kasra sem.

Felismerve a nagyfrekvenciás, dielektromos melegítésben rejlő speciális gazdasági lehetőségeket, Csehszlovákián kívül számos más országban is foglalkoznak hasonló üzemek létesítésével. Ezek között megemlíthető a Szovjetunió, USA, Nyugat-Németország, Anglia, Hollandia és Franciaország is. Nyugat-Németországban működik egy ajtólap-üzem, amely két gépsorral s így 2 db 8 emeletes présrel dolgozik. A 2 db 8 emeletes prést 1 db 120 kW névleges teljesítményű Braun Boweri nagyfrekvenciás generátor szolgálja ki. A generátort természetesen át lehet kapcsolni egyik présről a másikra. Az ajtólapok előállítására Curvi-Board eljárással történik. Az egyik prés fűtése közben a másikat üritik, illetve berakják. Ez az elrendezés a nagyfrekvenciás generátor maximális kihasználását teszi lehetővé azért, hogy a generátor üresjárását a minimumra korlátozza. A 8 db ajtólap préselési ideje 8 perc!

Meg kell még említeni a Zaandamban, Hollandiában működő üzemet, amely egy 1 etázsos présrel 16 mm vastag, Fahrni eljárással készülő lapokat állít elő. 1 db 2,5 MHz frekvenciájú, 60 kW kimenő teljesítményű nagyfrekvenciás generátor melegíti fel az anyagot a prészárás után (présnyomás 10—12 kp/cm²) 40 mp alatt, cca 100 C°-ra. 2 perc eltelté után lekapcsolják a generátort, azonban a lap még további 1 percig a kontakt meleg hatása alatt marad a présben. A kontakt melegítés 160 C° hőfokú préslapokkal történik. A gyártott lapok mérete 220×115×1,6

cm, fajsúlya 0,6—0,65 g/cm³, összes présidő 3,50 perc. Megjegyzendő, hogy nagyfrekvenciás melegítés nélkül a présidő 15—20 perc lett volna.

A fentiek alapján a faiparban alkalmazható nagyfrekvenciás melegítőberendezések előnyei a többi melegítési eljárással szemben a következők:

1. A nagyfrekvenciás energia rendkívül jó hatásfokkal, csaknem teljesen hasznos meleggé alakul. A meleg nem kívülről halad az anyag belseje felé, hanem magában az anyagban keletkezik. Így a fa tömege közel egyenletesen melegszik és a hőfokemelkedés sebessége nem az anyag hővezetési tényezőjétől függ.

2. A felmelegedés sebessége igen gyors, ennek következtében a hővezetés, konvekció és hősugárzás útján előálló hővesztés csekély, a termelékenység ugrásszerűen nő, az önköltség pedig csökken.

3. A hőfejlődés nagymértékben koncentrálható az anyag egyes részeire pl. csak a ragasztási felületekre.

4. Olyan speciális pl. ragasztási feladatok oldhatók meg ily módon, melyek más módon nem, vagy csak sokkal költségesebben oldhatók meg.

5. A melegítésre felhasználható energia pontosan szabályozható. A nagyfrekvenciás energiát a technológiai igényektől függően, különböző fokozattal lehet bevezetni az anyagba pl. a felmelegedés intenzitásától, az anyag vastagságától és a súlyától stb. függően. Ez lehetővé teszi azt, hogy szélesebb skálában és érzékenyebben szabályozzuk a felmelegedést, mint a hagyományos kontakt módon.

6. A melegítő berendezés pillanatnyi üzembeliehelyezhetősége, be- és kikapcsolásának egyszerűsége a termelés alatt gyakran nagy energia és időmegtakarítást biztosít. A dielektromos melegítést bármely pillanatban és bármilyen időre ki lehet kapcsolni a termelési folyamatból és amikor szükséges, be lehet kapcsolni. Gőz, vagy forróvíz alkalmazása esetén ez a gyakori leállási lehetőség nincs meg, ill. nehézkes és gazdaságtalan.

A Csehszlovákiában létesített kísérleti forgács-lapüzemben további előnyként jelentkezett az is, hogy a nagyfokú szabályozhatóság lehetővé tette 10 mm vastag lapok mellett pl. a 20—25 mm vastag lapok gyártását is. Ebből kifolyólag az üzem rugalmasabb lehet és nem szükséges az egyes üzemek specializálása csak vékony, illetve csak vastag lemezekre.

Ebben a kralupi üzemben, az ottani technológia figyelembevételével, megállapítást nyert, hogy a nagyfrekvenciás melegítőberendezés beruházási költsége relatíve nem magas. A komplett melegítőberendezés, vagyis generátor a kellekekkel, különálló hálózati transzformátor a nagyfrekvenciás melegítéshez (ami nem feltétlenül szükséges), valamennyi villamos kapcsoló, szigetelő lemez a présben, hűtőberendezés a generátor elektroncsövei részére stb. költségei nem haladják meg a termelő szalag értékének 2—3%-át. Ez a viszonylag kis beruházási többlet az előbbieken vázolt előnyök révén rövid idő alatt megtérül.

Végül figyelembe kell venni a nagyfrekvenciás melegítés javára a számokban ki nem fejezhető olyan előnyöket, mint a higiénia, a munkakönnyítés, a gyártási pontosság növekedése, a tervezett és az effektív termelési adatok azonossága, a minőség javulása stb., amelyek a gazdaságilag közvetlenül kimutatható előnyöket kiegészítik.

A teljesség kedvéért azonban nem hagyhatjuk figyelmen kívül a dielektromos melegítés néhány hátrányos vonását sem. Ezek:

1. Fokozott áramszükséglet, amely a forgácslemezyártás termelési költségeinek 1—1,5%-át teszi ki. A nagyobb villamosenergia felhasználást azonban erőteljesen ellensúlyozza a berendezés nagyobb effektivitása.

2. A műszaki hibalehetőségek száma a gépsor munkájában várhatóan növekszik. Ez egyébként az eljárás ellenzőinek egyik legdöntőbb érve. Kétségtelenül fennáll annak lehetősége, hogy a nagyfrekvenciás generátor kisebb-nagyobb üzemhibája esetén többszörösére növekszik a préselési ciklusidő és ezzel felborul az egész automatizált termelőszalag rendje. A nagyfrekvenciás és kontakt melegítési mód együttes alkalmazása esetén, a generátor üzemhibája maga után vonja a préselés idejének 3—4-szeres növekedését és ezzel kapcsolatban az esetleg teljesen automatizált futószalag menetének megzavarását.

Az ismertett kralupi kísérleti üzemben az első évben lefolytatott üzemeltetés alatt nem fordult elő semmiféle üzemhiba. Feltételezhetjük, hogy helyes karbantartás esetén nem lesz több üzemhiba, mint pl. a ragasztó automatáknál.

A generátor szabálytalan működése okozta üzemzavarok ellen lehet küzdeni sok egyéb módszer mellett azzal is, hogy két nagyfrekvenciás generátort állítunk be úgy, hogy komolyabb üzemzavar esetén haladéktalanul be lehessen indítani a tartalék gépegységet.

Ezen a téren a leggyakoribb hiba az elektroncsövek elhasználódása, ami a fűtőszál tönkremenetelét jelenti. A csövekre garantált élettartam általában a teljesítménytől függően 1000—3000 üzemóra. A tapasztalat szerint azonban a tényleges, közepes élettartam kb. 50%-kal magasabb, mint a garantált idő. Egy komplett, új csőkészlet ára a generátor beszerzési árának általában 15%-a.

A generátor közepes határfoka teljes terhelésnél kb. 50%. A hálózathoz felvett effektív teljesítmény tehát általában kétszer akkora, mint a nagyfrekvenciás névleges teljesítmény. A generátor azonban nem dolgozik mindig teljes terheléssel. A kezelés, a munkadarabok ki- és berakása miatt a tényleges kihasználás az üzemidő 10—100%-a között mozoghat. A generátor teljesítményfelvétele üresjárásnál kb. 10—20%-a a teljes terhelésnek. Természetesen célszerű a generátorok üresjárását a technológiai folyamat helyes megszervezésével a minimálisra korlátozni.

3. A nagyfrekvenciás dielektromos melegítés nagyon érzékeny a dielektrikumba került fémrészecskékkel szemben.

A kísérleti anyagok bebizonyították, hogy a terítékbe jutó fémrészecske olyan erős rövid-

zárlatot idézhet elő, hogy a felmelegített lemezen kiégett folt keletkezik. Ezért is fontos, hogy a nyers faanyag beérkezése után, a mágneses vasleválasztó berendezés segítségével az anyagban levő fémrészecskéket még az aprítási folyamat előtt leválásszuk. Ezek a fémrészecskék mind az aprítógépekben, mind pedig a formázó körfűrészekben jelentős károkat okozhatnak. A nagyfrekvenciás melegítő berendezés ilyen értelemben segít kimutatni a forgácsmasszában előforduló, nem kívánatos fémrészecskéket.

4. A berendezés nagyobb igényeket támaszt a kiszolgáló személyzet képezésével szemben. Ennek az érvnek azonban általában nagyobb jelentőséget tulajdonítanak, mint ahogyan ez a valóságban fennáll. A kralupi tapasztalat azt mutatja, hogy a nagyfrekvenciás generátor kezelése a mérőműszereken végzett ellenőrzésekre korlátozódik és rövid betanítás után a gépkezelést speciális elektrotechnikai ismeretekkel nem rendelkező személy is jól el tudja látni. Az üzemhibák kiküszöbölésére természetesen megfelelően képzett szakemberre van szükség. A generátorok tervezésénél azonban rendkívül nagy gondot fordítanak arra, hogy ezek kezelése egyszerű legyen, hasonlóan egy normál szerszámgép kezeléséhez.

A gazdaságossági megfontolások kialakítása során figyelembe kell venni azt a tényt is, hogy a nagyfrekvenciás generátorban nincsenek mozgó, illetve forgó alkatrészek és így csak kismértékű elhasználódásnak van kitéve. A berendezés amortizációja ezért 20—30 000 üzemóra-ra tehető. A folyamatos karbantartásra, javításra és felülvizsgálatra a beszerzési ár 20—25%-ára lehet számítani.

A dielektromos melegítési eljárás alkalmazási lehetőségeinek körültekintő vizsgálata során a következő technológiai tényezőket kell figyelembe venni:

1. A technológiailag szükséges hőfokemelkedés.

2. Az anyag fajhője, amely az adott hőfokemelkedés eléréséhez szükséges energiamennyiség mértéke.

3. A rejtett hő, amely a forrásban levő folyadék előzőlőgtetéséhez szükséges.

4. Az olvadási hő, amennyiben valamely anyag szilárd halmazállapotból folyadék halmazállapotba kerül.

5. A reakció meleg, az esetleges kémiai eljárásoknál. Ez pozitív, vagy negatív lehet a szerint, hogy meleget használunk, vagy nyerünk.

6. Az anyag gőzáteresztő képessége.

A melegítendő anyag elektromos tényezői:

1. A veszteség-tényező ($\text{tg } \delta$), amely a melegítés gyorsaságának a mértéke.

2. A dielektromos állandó (ϵ), amely a kondenzátormező erővonal sűrűségének a mértéke.

A dielektromos melegítés elmélete a szakirodalomban számos helyen szerepel. Elméleti és gyakorlati kérdései villamos szempontból megoldottnak tekinthetők. Itt e helyen ezzel a kérdéssel röviden, kizárólag a teljesség kedvéért foglalkozom.

Minden anyagot, amely villamos szempontból szigetelőnek számít, dielektromos úton lehet melegíteni oly módon, hogy a nagyfrekvenciás generátor két elektródája közé helyezik. Ezek az elektródák egy kondenzátor két fegyverzetét képezik, amelyek között a bekapcsolás után elektromos erőter lép fel.

A váltakozó áram effektív teljesítményét a következő képlet fejezi ki:

$$N = U \cdot I \cdot \cos \varphi \text{ Watt} \quad (1)$$

ahol N = villamos teljesítmény (Watt)

V = feszültség (Volt)

I = áramerősség (Amper)

$\cos \varphi$ = fázislemaradás

Annál a kondenzátornál, amelynek szigetelője levegő, $\varphi = 90^\circ$, az effektív teljesítmény ennek megfelelően $N = 0$. Ha a fegyverzetek közé valamely más anyagot teszünk, akkor a φ szög kisebb lesz 90° -nál, villamos áram jön létre, melynek hatására a behelyezett anyag felmelegszik. A $\cos \varphi$ helyett a kiegészítő szög tangensével számolhatunk. Ezzel a teljesítmény a következő lesz:

$$N = U \cdot I \cdot \operatorname{tg} \delta \text{ Watt} \quad (2)$$

A dielektromos melegítésnél a cél az, hogy a $\operatorname{tg} \delta$ minél nagyobb legyen. Természetesen emellett az átvitt teljesítmény a feszültséggel és az áramerősséggel is egyenesen arányos.

Minden anyag molekulákból, ezek pedig atomokból állnak. Minden atomnak pozitív töltésű magja van, amely körül negatív elektronok keríngenek. Normális viszonyok között ezek az atomok úgy rendeződnek, hogy kifelé feszültséget nem mutatnak. Ha a szigetelőanyagot egy kondenzátor fegyverzetei közé helyezzük, melyek között feszültség különbséget hozunk létre, ennek hatására a molekulákban a pozitív és negatív elektromosság súlypontja eltávolodik egymástól, vagyis a molekula polarizálódik. Ha az anyagban már a kezdetben is voltak poláris molekulák, úgy az erőter hatására ezek dipolus momentuma megnő. Az elektromos erőter hatására bekövetkezik a kölcsönösen egybekapcsolt töltések rendeződése oly módon, hogy ezek az elektromostér irányába beállni igyekeznek. Ez azt jelenti, hogy negatív végükkel a pozitív, pozitív végükkel pedig a negatív töltésű fegyverzet felé fognak fordulni.

Ha ezután a külső térben megváltozik az áramirány, akkor ez helyzetváltoztatásra kényszeríti az elemi töltéseket is. Eközben a molekuláknak le kell győzniük a belső ellenállást, ami csak munka útján lehetséges. Ez a munka alakul át a szigetelőanyagban, a dielektrikumban hővé, vagyis az anyag felmelegszik. Az áramirány változására az anyagban levő szabad ionok rezgőmozgást fognak végezni.

A fentiekből egyértelműen következik az, hogy a keletkező hőenergia egyenesen arányos a frekvenciával.

Az összekapcsolt töltések az anyagban nem egyidejűleg követik az erőter változásait, hanem bizonyos késéssel. Ez függ a töltés nagyságától, és a frekvenciától. Minél több töltés helyezkedik

el az elektromos tér irányában, annál nagyobb az anyag dielektromos állandója.

A dielektromos melegítőberendezéseknél azonban nem lehet szabadon, tetszés szerinti határok között változtatni a frekvenciát, mert ezt a generátor konstrukciója határozza meg. Általában a generátor teljesítményének növekedésével csökken a frekvencia. Konstrukciós szempontból ezért nehéz olyan 100 kW-os generátort szerkeszteni, amelynek frekvencia maximuma meghaladja a 15 MHz-t.

A frekvenciát azért sem lehet tetszés szerint növelni, mert ez esetben felléphet az álló hullámok hatása, ami a feszültség egyenlőtlen eloszlását okozza az elektródokon és ezáltal egyenlőtlen felmelegedést idéz elő a dielektrikumban.

Az elektromos energia 300 000 km/mp sebességgel terjed a vezetőkben. A dielektrikumokban ez a sebesség $\sqrt{\epsilon}$ -szor kisebb. Ezek szerint ha egy anyag dielektromos állandója $\epsilon = 4$, akkor az elektromos energia terjedési sebessége ebben a dielektrikumban $\sqrt{4} = 2$ -szer kisebb. Az állóhullámok kialakulásának megakadályozása érdekében ki kell számítani a keletkező hullámok hosszát a következő képlettel:

$$\lambda = \frac{c}{f} \quad (3)$$

ahol λ a hullám hossza

c a terjedési sebesség

f a frekvencia

A fentiek ismeretében valamely dielektrikumban szükséges hőmennyiség előállításához szükséges elektromos teljesítmény a következő képlettel számítható:

$$N = U^2 \cdot \omega \cdot C \cdot \operatorname{tg} \delta \text{ Watt} \quad (4)$$

Ebben a képletben:

U nagyfrekvenciás feszültség (Volt)

$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$ ahol f frekvencia

$\operatorname{tg} \delta$ veszteségi tényező

C kapacitás (Farad)

$$\text{Farad} = \frac{\epsilon \cdot A}{4 \cdot \pi \cdot h \cdot 0,9 \cdot 10^{12}} \quad (5)$$

ahol ϵ dielektromos állandó

A a fegyverzet felülete (cm^2)

h az anyag vastagsága (cm)

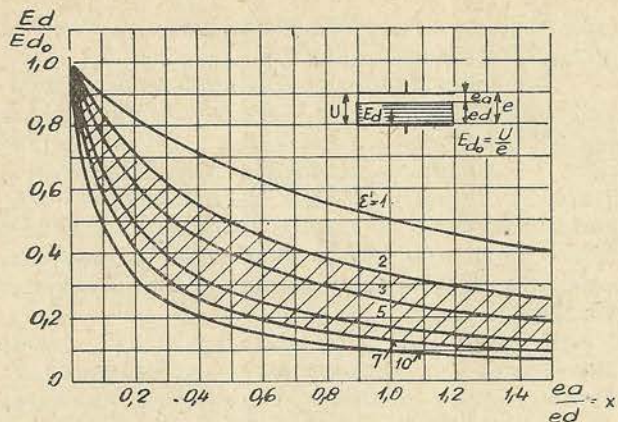
Ha az anyag geometriai alakja erősen eltér a lapalaktól, vagy pedig $\operatorname{tg} \delta > 0,20$, akkor a következő képlettel kell számolni:

$$\begin{aligned} N_f &= 2 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot f \cdot E_d^2 \frac{\epsilon' \cdot \operatorname{tg} \delta}{1 + \operatorname{tg}^2 \delta} = \\ &= 2 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot f \cdot E_d^2 \frac{\epsilon''}{1 + \left(\frac{\epsilon''}{\epsilon'}\right)^2} \text{ W/cm}^3 \end{aligned} \quad (6)$$

$\operatorname{tg} \delta < 0,20$ esetében:

$$\begin{aligned} N_f &= 2 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot f \cdot E_d^2 \cdot \epsilon' \cdot \operatorname{tg} \delta = \\ &= 5,50 \cdot E_d^2 \cdot f \cdot \epsilon' \cdot \operatorname{tg} \delta \text{ W/cm}^3 \end{aligned} \quad (7)$$

Az utóbbi két képlet a dielektromos úton melegített anyag térfogategységének teljesítményigényét adja meg,



2. ábra Diagram a dielektrikum térerősségének (E_d) számításához, ha az elektróda és a dielektrikum között légrés van.

A vonalkázott terület a gyakoriban használatos zóna U = az elektródák közötti effektív feszültség, $E_d = f$ frekvenciánál a dielektrikum-ban fellépő effektív nagy frekvenciás térerősség, f = a frekvencia MHz-ben, e_a = a légrés vastagsága ($x \cdot e_d$), e_d = a szigetelő anyag vastagsága, ϵ' az anyag dielektromos állandója

ahol E_d a tényleges térerősség a dielektrikumban és ezért a 6. sz. egyenlet független az elektródák és a kezelt anyag közötti esetleges légréstől,

ϵ_0 a vakuum dielektromos állandója a

Giorgi-mérőrendszerben, ha N_f (W/m^3) és E_d (V/m) dimenzióval szerepelnek. Ebben az esetben $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} F/m$. A dielektrikum térerősségének számítására szolgáló diagramot a 2. ábra mutatja.

A szükséges összes energiaigényt megkapjuk: a) a felmelegedési energiából

$$Q_v = \frac{G \cdot c \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_1)}{860} \text{ kWó} \quad (8)$$

b) és az esetleg fellépő halmazállapot változás-hoz szükséges energiából:

$$Q_r = \frac{G \cdot r}{860} \text{ kWó} \quad (9)$$

ahol $\vartheta_2 - \vartheta_1$ az elérendő hőfokemelkedés ($^{\circ}C$)

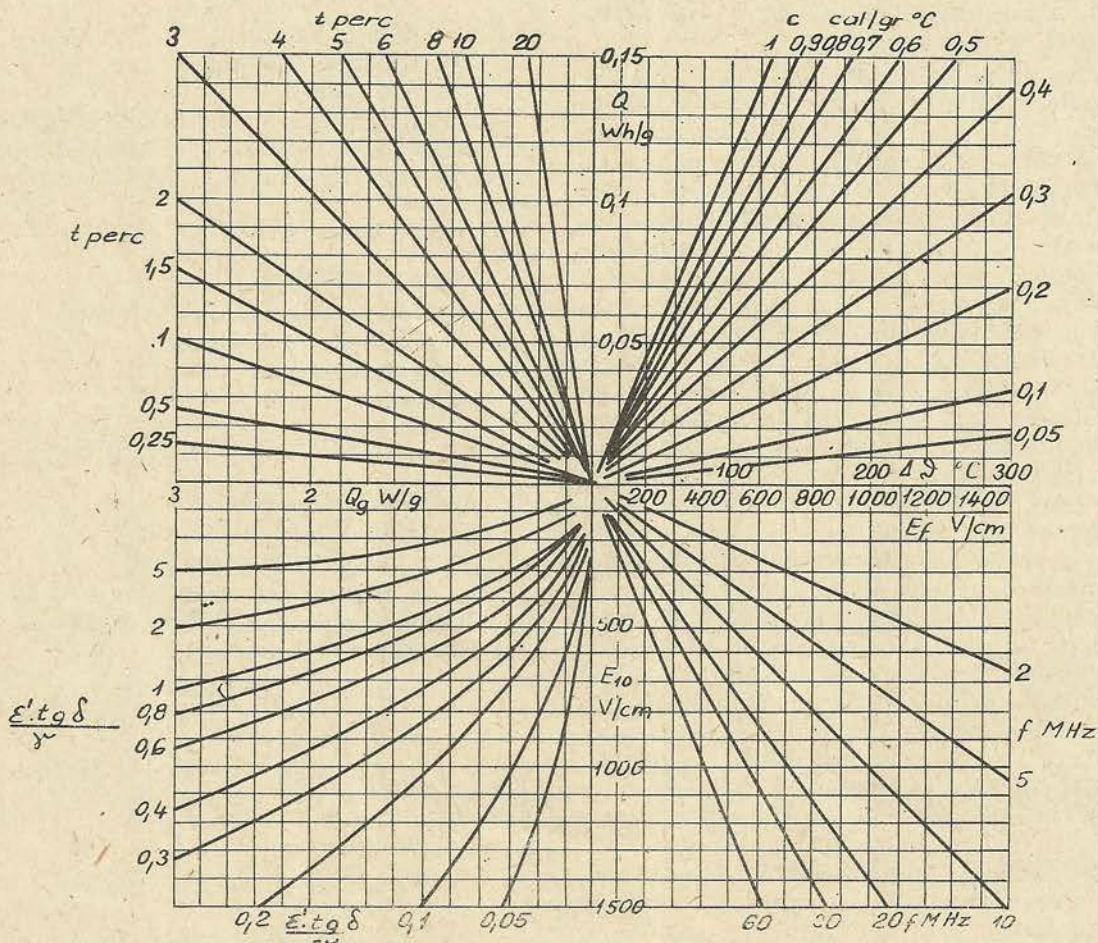
G az anyag vagy az elgőzöltetésre kerülő víz súlya (kg)

c fajhő (kcal/kg \cdot $^{\circ}C$)

r rejtett hő (kcal/kg)

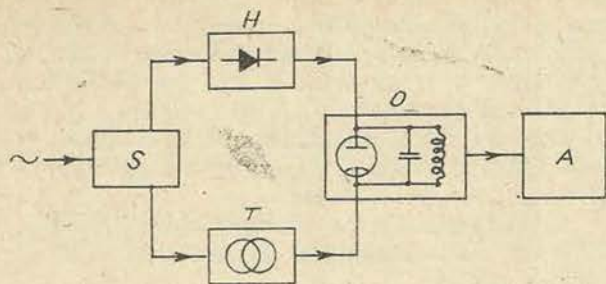
A nagyfrekvenciás generátorok adatainak megállapítására szolgáló diagramot a 3. ábra, a generátor elvi kapcsolási tervét pedig a 4. ábra mutatja.

A fenti képletekből látható, hogy a hőteljesítmény a dielektrikumban egyenesen arányos a



3. ábra Maddock diagramja a nagyfrekvenciás generátorok adatainak megállapításához, ha ismeretesek az anyag állandói és adott a felmelegítés gyorsasága

ΔT = hőfokemelkedés $^{\circ}C$; c = fajhő cal/gr $^{\circ}C$; Q = a szükséges hőenergia Wó/gr t = a felmelegítés ideje perc Q_g = hőteljesítmény grammonként; ϵ' = dielektromos állandó $tg \delta$ = veszteség tényező; γ = fajsúly gr/cm³ E_{10} = a nagyfrekvenciás f térerősség tényleges értéke kV/cm = 10MHz m;



4. ábra Nagyfrekvenciás generátor elvi kapcsolása
 S = vezérlés; H = anódfeszültség egyenirányító; T = transzformátor;
 O = oszcillátor; A = munka készülék;

frekvenciával, a feszültség négyzetével, az anyag dielektromos állandójával (ϵ) és az anyag veszteségi tényezőjével ($\text{tg } \delta$). Így az anyag felmelegedését a nagyfrekvenciás erőterben egyrészt az anyag tulajdonságai, vagyis az ϵ és a $\text{tg } \delta$, valamint az áramforrás tulajdonságai, vagyis a frekvencia és a feszültség határozzák meg. Minél nagyobb az ϵ és a $\text{tg } \delta$ szorzata, vagyis az anyag veszteségének mutatója, annál alkalmasabb az anyag a dielektromos melegítésre. Egyik mennyiség sem tekinthető azonban állandónak, mert jelentős mértékben függenek a nedvességtartalomtól és a hőmérséklettől.

A felmelegítési időt, amennyiben az alkalmazott generátor leadott effektív teljesítménye egyenlő, vagy nagyobb mint N , a következő képlettel számíthatjuk:

$$t = \frac{\vartheta + Q_r}{N} \text{ óra} \quad (10)$$

A felmelegítési idő pontos számítása azért nehéz, mert az ϵ és a $\text{tg } \delta$ nagysága a frekvenciával és a hőfokkal változik, továbbá a vezetés és sugárzás hővesztesége, valamint a folyékony anyagok elgőzölése rendszerint csak becsülhető. Így ezekkel kapcsolatban csak közelítő adatokat ismerünk.

Az anyag felmelegedésének sebességét a következő differenciál egyenlettel határozhatjuk meg:

$$\frac{d\vartheta}{d\theta} = \frac{Q_f \cdot \eta \cdot \vartheta}{4,18 \cdot \gamma \cdot c} \quad (11)$$

ahol Q_f az anyag térfogategységében keletkező melegmennyiség

$\eta \cdot \vartheta$ a felmelegítési folyamat hőmérsékleti hatásfoka (a környezet felé leadott hőveszteség figyelembevételével)

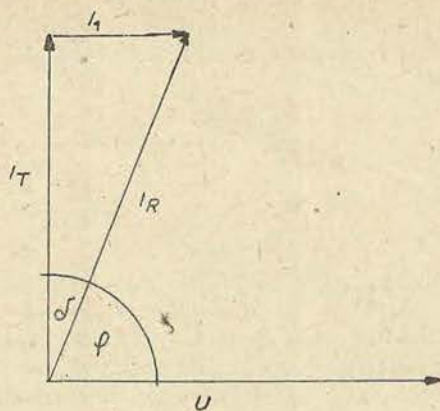
γ fajsúly (g/cm^3)

c fajhő ($\text{cal/g} \cdot \text{C}^\circ$)

A fenti képletek valamennyi dielektromos melegítőberendezés méretezésének alapképleteit jelentik. Ezekből meg lehet állapítani azoknak a tényezőknek a hatását, amelyek meghatározzák a felmelegedés intenzitását.

A melegítendő anyagnak tehát elektromos szempontból két fontos tulajdonsága van, melyek alapvetően kihatnak a nagyfrekvenciás dielektromos melegítési folyamatra. Ezek: a) veszteségtényező ($\text{tg } \delta$), b) dielektromos állandó (ϵ).

Általánosságban megállapítható, hogy kisebb-nagyobb mértékben mindkettő függ az alkalmazott



5. ábra
 U - I vektordiagram

zott frekvenciától, a hőmérséklettől és a melegítés során végbemenő kémiai reakciók lefolyásától is. Az 5. ábrából látható, hogy:

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

Ez az illető dielektrikum veszteségi szöge. Ennek nagysága a dielektrikum anyagától függ. A $\cos \varphi$ teljesítménytényező, mivel a δ kicsiny, a gyakorlatban egyenlőnek vehető a δ szög tangensével.

$$\cos \varphi = \sin \delta \approx \text{tg } \delta$$

Az U feszültséggel fázisban levő I_1 áramkomponens az 5. ábra alapján:

$$I_1 = I_T \cdot \text{tg } \delta \approx I_T \cdot \cos \varphi$$

Ha egy kondenzátort váltakozó áramkörbe kapcsolunk és a fegyverzetek között vákuum van, azt tapasztaljuk, hogy a feszültség sinusgörbéje 90° -kal le van maradva az áramerősség sinus görbéjéhez képest. Ekkor a villamos teljesítmény 0, mert az $N = U \cdot I \cdot \cos \varphi$ képletben a $\cos 90^\circ = 0$. Ha azonban a kondenzátor fegyverzetei közé valamely nem vezető anyagot, dielektrikumot helyezünk, akkor a jelzett 90° -os eltolódás δ -val kisebb lesz. Az így létrejövő villamos áram, vagy kondenzátor veszteség, a dielektrikumban hővé alakul. A veszteségtényező a δ szög tangense. Ennek reciprokértéke a jóság tényező, jele Q .

$$Q = \frac{1}{\text{tg } \delta} \quad (12)$$

Ha az előbbi kondenzátor kapacitása vákuum esetében C_0 és a behelyezett dielektrikum esetében C_x , akkor a behelyezett anyag dielektromos állandója:

$$\epsilon = \frac{C_x}{C_0} \quad (13)$$

Ez is viszonzyszám, tehát dimenzió nélküli. Az ϵ értéke nagyobb mint 1, mert a váltakozó áramba kapcsolt kondenzátor kapacitása mindig nagyobb akkor, ha nem vákuum, hanem valamely anyag van a fegyverzetek közé behelyezve.

Elméletileg a dielektromos állandó egy komplex számmal fejezhető ki:

$$\epsilon = \epsilon' + j \cdot \epsilon'' \quad (14)$$

Az ϵ' a valós rész és megfelel a kapacitások viszonyának dielektrikummal és dielektrikum nélkül. Mivel

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{\epsilon''}{\epsilon'}$$

az

$$\epsilon'' = \frac{\epsilon'}{\operatorname{tg} \delta} \quad (15)$$

A dielektrikum fajsúlya a melegítés során változik, mert pl. nedvességet veszít az anyag, vagy a külső nyomás (préselés) hatására térfogata változik. A fenyő vagy nyírfa fajsúlya pl. 11,3%-kal nagyobb 10%-os nedvességtartalommal, mint teljesen száraz állapotban.

Ez azért lényeges, mert a dielektromos állandó a faanyag nedvességtartalmától is függ. Változása szárítás közben százalékosan körülbelül olyan nagyságrendben mozog, mint a száradó anyag fajsúlyváltozása.

Ha a frekvenciát növeljük, az anyagban levő dipólusok egyre nehezebben tudják követni — tehetetlenségük révén — a gyors változásokat. Ennek következtében az anyag felmelegedése lelassul, majd egyáltalán nem melegszik tovább. Ennek az az oka, hogy a dielektromos állandó annyira lecsökken, hogy további felmelegedés már nem lehetséges. Ilyen nagy frekvenciánál a dielektromos állandó értelmezése egy vele összefüggő állandó, a törésmutató értelmezésével kerül kapcsolatba.

Ha a dielektromos melegítéshez használt elektródák egymáshoz képest párhuzamosak és sík felületűek, valamint az egymástól mért távolságuk:

$$e = e_d + e_a \quad (16)$$

ahol e_d = a dielektrikum vastagsága = konstans

e_a = a légrés szélessége, és

$$e_a = x \cdot e_d$$

akkor a dielektrikumban keletkező télerősséget a következő képlettel lehet kifejezni:

$$E_d = \frac{E_{d0}}{1 + x \cdot \epsilon'} = \frac{U}{e_d} \cdot \frac{1}{1 + x \cdot \epsilon'} \quad (17)$$

E_{d0} = a dielektrikumban fellépő télerősség ha légrés nincs, vagyis $e_a = 0$.

U = az elektródák közötti effektív feszültség.

Az E_d tehát fordítottan arányos az x -szel.

Ha a feszültség (U) állandó, csupán az elektródák közötti távolság változtatásával lehet a dielektrikum télerősségét és ezzel együtt az elnyelt teljesítményt változtatni. A változás akkor a legnagyobb, ha a légrés igen kicsi ($x \approx 0$).

Az egyenletes és az anyag vastagságától független felmelegítéshez tehát állandó nagy frekvenciás mező szükséges. Minthogy a télerősség a kondenzátorlapok szélein mindig kisebb, mint ezek közepén, állandó faanyagvastagság esetén a felmelegítés is valamivel kisebb lesz a széleken. Ha ez technológiailag zavaró, akkor az elektródákat, a közöttük levő távolság 1/4—1/3 részével nagyobbra kell készíteni, mint a felmelegítendő faanyag.

Állandó teljesítményfelvételnél (N) annál alacsonyabbra lehet a télerősséget (E_d) választani,

minél nagyobb a frekvencia és fordítva. Minthogy a nagy télerősség az átütési veszély fokozódásával jár együtt, a frekvenciát kell a lehetőségekhez képest nagyra választani. A frekvenciát legalább 10 MHz-ben lehet megállapítani, ha a felmelegítendő faanyag különösen nagy veszteség tényezővel ($\operatorname{tg} \delta$) nem rendelkezik.

A nagyfrekvenciás melegítőberendezés üzemeltetése során különösen ügyelni kell a következőkre:

a) az elektromos mezőnek nem szabad elérnie az átütési feszültséget sem a levegőben, sem pedig a dielektrikumban. Ha erre az előírásra nem vigyázunk, bekövetkezhet az átütés, amely a faanyag helyi elégését okozza. Célszerű a gyakorlatban a dielektrikum télerősségét cca 2 kV/cm körül, ill. ez alatt megállapítani,

b) a felmelegítés megengedhető sebességét minden esetben a fellépő kémiai reakciók határozzák meg. Ez különösképpen akkor igaz, ha ezeket a dielektromos állandó (ϵ) és a veszteségtényező ($\operatorname{tg} \delta$) jelentékeny változása kíséri.

A nagyfrekvenciás generátorokat a faanyagban keletkező télerősség növelése érdekében minél nagyobb feszültséggel kell üzemeltetni. Tekintettel azonban a mértékadó anyagok, a fa, a levegő és az enyv átütési szilárdságára, a feszültséget nem lehet tetszés szerint emelni. Az alkalmazható generátorok kijövő feszültsége a gyakorlatban cca 4—5 kV. A behelyezett anyag átütési szilárdságának ismeretében 100—1000 V/cm közötti télerősséggel lehet dolgozni. A hosszirányú enyvfűgákban 100—500 V/cm elektromos télerősség alkalmazható.

Az energia átalakulásnál számottevő másik tényező a frekvencia. Ezt célszerű 10 MHz körül felvenni, míg a váltakozó feszültség 4—5 kV lehet.

A szükséges, illetve névleges generátor teljesítmény függ az anyag mennyiségétől, a felmelegítendő faanyag fajtájától és a felmelegítés technológiailag megengedhető intenzitásától. Az energiaigény ezért esetről esetre változó.

Az energiaszükséglet megállapítása érdekében két esetet kell megkülönböztetni:

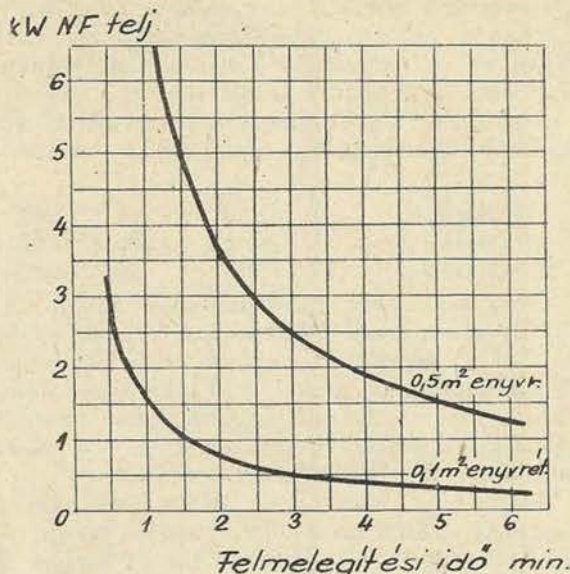
a) a faanyagok teljes felhevítése, vagyis az anyag teljes tömegében történő felmelegítése. Ez fa szárításoknál, forgács és farostlemez gyártásnál stb. jön számításba.

b) felületi elemek felmelegítése, illetve az a törekvés, hogy a nagyfrekvenciás melegítés az összetett anyag egy-egy síkjára, részére koncentrálódjék. Ezt alkalmazzák a legkülönbözőbb faipari ragasztásoknál.

Az a) esetben a fajlagos teljesítményből N_f (W/cm^3) indulhatunk ki és ezt megszorozzuk az anyag térfogatával. Az N_f értékét a következőképpen kapjuk meg: a hatásos, wattos áram és a feszültség ismerete kiadja az effektív teljesítményt, amelyet a kondenzátor 1 cm^2 -ére kell érteni.

$$N_f = \frac{i_w \cdot U}{l_1} \text{ W/cm}^3, \quad (18)$$

ahol l_1 = a dielektrikum vastagsága.



6. ábra A meghatározott területű ragasztás, nagyfrekvenciás teljesítményszükséglete a felfűtési idő függvényében. (karbamid gyantánál)

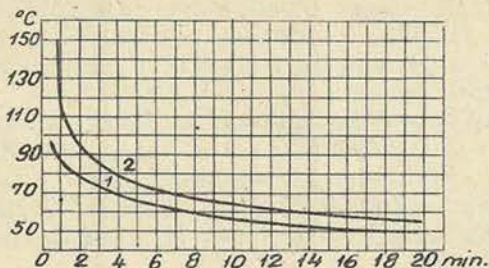
Kiindulópontul szolgáljon, hogy ez nagyságrendileg $N_f = 0,3 \text{ W/cm}^2$. Faipari ragasztásoknál gyakran azzal a fajlagos teljesítménnyel számolnak, ami az enyv 1 cm^2 -ére behatol. Az erre vonatkozó gyakorlati teljesítmény-sűrűség $0,5\text{--}5 \text{ W/cm}^2$ között van. A gyorsan polimerizálódó műgyanták kötéséhez közepesen $1,5 \text{ W}\cdot\text{min/cm}^2$, furnérok enyvezéséhez $0,6 \text{ mm}$ furnérvastagságnál $0,5 \text{ W}\cdot\text{min/cm}^2$ és 6 mm vastag vakfurnér esetén $0,7 \text{ W}\cdot\text{min/cm}^2$ szükséges (6. ábra).

b) A nagyfrekvenciás melegítési eljárás ebben a csoportban alkalmazható a legszélesebb körben és a leggazdaságosabban. Ebben az értelemben folytatta le a Faipari Kutató Intézet a nagyfrekvenciás faragasztásokkal kapcsolatos alapos és részletes kutatómunkáját. Az erről közzétett zárójelentés a „Faipari Kutatások” c. kiadvány 1961. 1. számában jelent meg. Ez a zárójelentés a tárgykört tulajdonképpen kimeríti, de a téma aktualitása azóta sem csökkent, sőt növekedett. Itt e tanulmány keretében kerülni igyekszem az ismétléseket, csupán néhány érdekesebb számítási és gyakorlati kérdést tárgyalok.

A nagyfrekvenciás melegítés — különösen a faragasztások terén — gazdaságilag és technikailag egyaránt nagyon hasznos lehet az egyes speciális technológiai folyamatokban. Vannak olyan munkafolyamatok, amelyek elvégzése csak ezzel a módszerrel lehetséges.

Azokat az előnyöket, amelyeket a műgyanta alapanyagú ragasztók nyújtanak, csak akkor tudjuk teljesen kihasználni, ha a kötéseket meleggel meggyorsítjuk. Mivel a fa mind elektromosan, mind pedig hőtani szempontból szigetelőnek számít, a dielektromos úton történő felmelegítése mindenképpen célszerű.

Ezen túlmenően az elektróda rendszer megfelelő megválasztásával lehetővé válik a közölt hőmennyiség koncentrációja oly módon, hogy csak a ragasztás helye és annak közvetlen környezete



7. ábra Két enyvefajtaára kidolgozott présidők a vég hőmérséklet függvényében.

Fent: Hidegragasztás. A présidő órákban megadva. Lent: Melegragasztás. A présidő percekben megadva. 1. sz. görbe: Karbamid — formaldehid ragasztó katalizátorral és 25% töltőanyaggal.

melegedjék fel anélkül, hogy a faanyag többi része sok meleget felvenne.

Mindazokat a ragasztószereket, amelyek a meleg hatására meggyorsítható változást szenvednek és ez a folyamat visszafelé már nem játszódik le, a nagyfrekvenciás eljárásnál igen jó eredménnyel felhasználhatjuk. Főképpen a műgyanták két csoportját alkalmazzák, amelyek megkeményedése kémiai polimerizációból áll,

1. kiváló ellenállóképeség a víz ellen.

a) Karbamid gyanták, hidegen és melegen egyaránt alkalmazhatók,

b) Melamin gyanták, csak melegen alkalmazhatók.

2. Forróvízzel szemben is ellenálló, fenol és rezoncin gyanták. Melegen alkalmazhatók, de bizonyos körülmények között hidegen is.

Alakjuk szerint ezek a ragasztóanyagok porok, folyadékok vagy pépesek. A gyakorlatban ezeket mindig valamely kémiai kötés-gyorsítóval, katalizátorral használják. A megfelelő ragasztóanyag kiválasztása az előállítandó munkadarabtól és a melegítés módjától függ.

A polimerizációnál víz válik szabaddá, amelyet részben a fa abszorbeál, részben elgőzölög.

A 7. ábra mutatja két grafikonban, hogy milyen mértékben lehet a ragasztó kötés idejét a hőfok emelésével rövidíteni. A kötés idő a karbamid és a fenol műgyantákra órákban, ill. percekben van megadva, mint a hőfok függvénye. Egy adott kötés időhöz a 2. csoporthoz tartozó fenol gyanták magasabb hőfokot igényelnek, mint a karbamid gyanták (kb. 130°C -ot a 90°C -kal szemben).

Mint hogy a nagyfrekvenciás melegítéshez használt elektromos energia költséges, a cél az, hogy a ragasztóanyag kötés idejét minél jobban lerövidítsük. Ezt kétféleképpen lehet elérni:

a) a hőmérséklet emelésével

b) a kötést gyorsító katalizátor adagolásával.

A kötés időt azonban nem szállíthatjuk le tetszés szerint, mert a polimerizáció nem következik be pillanatok alatt és egy túl gyors felmelegítés a kötés jóságát károsan befolyásolná. További szempont itt még az is, hogy a ragasztásra kerülő faanyag nedvességtartalma kb. $8\text{--}12\%$. A felmelegítés kb. 100°C -ig viszonylag egyenletes. Ezen a hőfokon azonban a fában levő nedvesség forrni kezd. Ha a kötés gyorsítását oly módon kívánjuk fokozni, hogy 100°C feletti hőfokon

dolgozunk, ezen a ponton várni kell mindaddig, amíg a fában lévő nedvesség teljesen el nem párolog. Az viszont bizonyos időt és jelentős energiát vesz igénybe.

Túl gyors felmelegítésnél fennáll az a kockázat, hogy a fa esetleg teljesen kiszárad, mielőtt az enyv megkötne. Meg kell jegyezni, hogy technikai szempontból lehetséges a nagyfrekvenciás melegítési eljárással 15 mp alatt is tökéletes kötést biztosítani.

A kötés gyorsításának másik módját sem lehet tetszés szerint alkalmazni. Ismeretes ugyanis, hogy a szükségesnél nagyobb mennyiségű katalizátor adagolás a műgyanta kötéseidejét esetleg olymértékben lerövidíti, hogy a polimerizáció már szobahőmérsékleten megindul, ami több szempontból sem kívánatos.

Technológiai igény ugyanis, hogy a vegyi anyagok (műgyanta, katalizátor, emulzió) homogenizálása és effektív felhasználása között bizonyos idő telik el. Ez alatt adott mennyiségű homogenizált műgyantát tárolni kell. Sem a keverés, sem a tárolás, sem pedig a prés záródása előtt a polimerizáció megindulása nem kívánatos.

A cél tehát az legyen, hogy a kevert gyanta szobahőmérsékleten legalább 1 órán át tárolható legyen, továbbá, hogy 90—100 C°-on a legrövidebb idő alatt megkössön. Ebben az esetben megtakaríthatjuk a fanedvesség elpárologtatására fordítandó időt és energiát. Ez azért is rendkívül lényeges, mert ha a préselt faanyag ily módon teljesen kiszáradna, miután a présből kivesszük, a környező levegőből nedvességet vesz fel. Ez elkerülhetetlenül duzzadással, alakváltozással, belső feszültségek fellépésével járna.

Elektromos szempontból az alkalmazásra kerülő műgyanták folyékony állapotban félvezetők, elektrolitikék. Ez a tulajdonságuk azonban a szárítás után megszűnik.

A fa rendkívül sokrétű anyag, amelynek elektromos tulajdonságai nemcsak a faanyag fajtájától, hanem a rostelrendezéstől, hőfokától, nedvességtartalmától és az alkalmazott frekvenciától is függenek. Annál a nedvességtartalomnál, ami a faipar késztermékeinél még megengedhető (6—12%) a fát még dielektrikumnak tekinthetjük. Általánosságban elmondható, hogy míg egy meghatározott frekvencián a dielektrikus állandó a nedvességi fokkal enyhén emelkedik, addig a veszteségi tényező a víztartalommal kb. arányos.

A hőmérséklet emelkedésével mindkettő egyaránt nagyobb lesz. A frekvencia befolyása kevésbé jelentős. Pontos számításainknál azonban nem lehet ezt sem elhanyagolni. Az anyagi jellemzők (ϵ és $\text{tg } \delta$) változása a hőmérséklet függvényében azzal jár, hogy a folyamat során az elektromos teljesítmény is bizonyos változást mutat. Ennek stabilizálására külön szerkezetet konstruáltak.

A felmelegítés sebessége egyenesen arányos a fajlagos teljesítménnyel (N_f W/cm³), ami viszont szintén arányos a frekvenciával és négyzetesen arányos a nagyfrekvenciás télerősséggel (E_a). Ez utóbbit sajnos szintén nem lehet tetszés szerint növelni, mert ennek határt szab a már tárgyalt

átütési veszély. Ezért a télerősséggel lehetőleg a maximálisan megengedhető érték alatt kell jóval maradni és a frekvenciát kell lehetőleg emelni. Például 400 V/cm állandó télerősség 8% víztartalmú fenyőfánál a következő teljesítmény-koncentrációk és felmelegedési sebességeket eredményez:

4 MHz-nél	1 W/cm ³	45 C°/min.
20 MHz-nél	5 W/cm ³	225 C°/min.
100 MHz-nél	25 W/cm ³	20 C°/sec.

Ezért kívánatos, hogy lehetőleg minél nagyobb frekvenciával dolgozzunk. A frekvenciát azonban a gyakorlatban a generátorok határfoka és az illető munkadarabhoz való alkalmazhatóság határozza meg. A fa melegragasztásához használatos nagyfrekvenciás generátorok 15—30 MHz között dolgoznak. Hatásfokuk 40—60%.

Mint hogy a faanyagok és az alkalmazott ragasztónak erősen eltérő dielektromos tulajdonságaik vannak, a nagyfrekvenciás erőterben a viselkedésük is eltérő. A 6. ábra adott felületű enyvréteg villamos teljesítményszükségletét mutatja a melegítési idő (min.) függvényében.

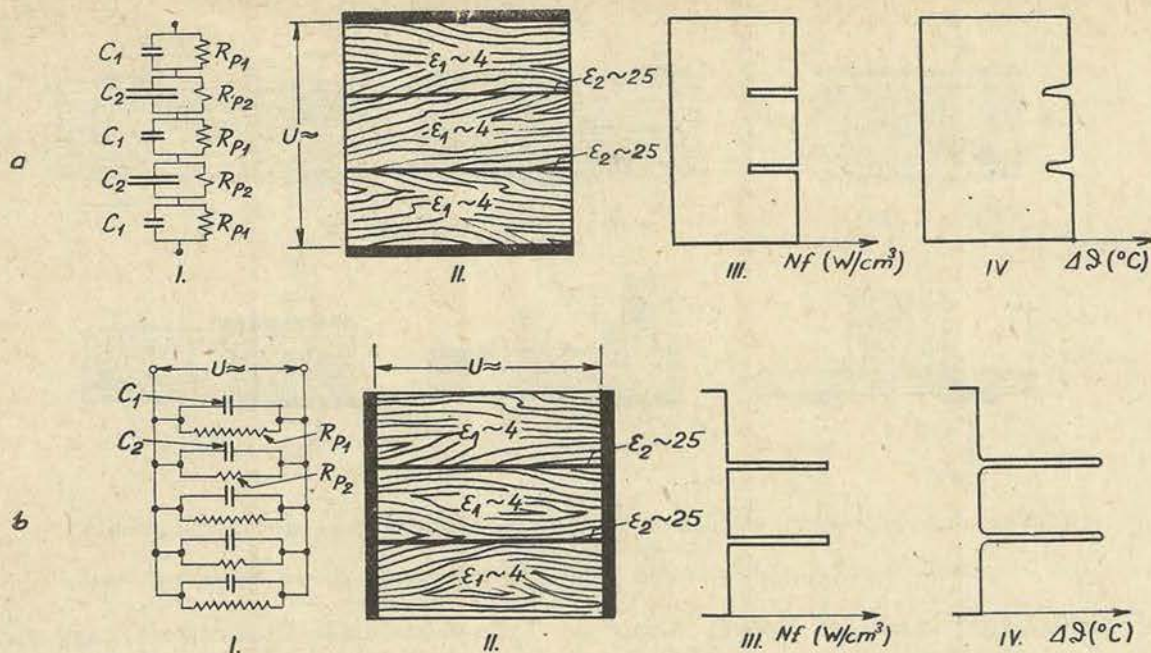
Az alábbi táblázat az alkalmazásra kerülő faanyagok és ragasztók dielektromos jellemzőit tartalmazza. A faanyagokat a Faipari Kutató Intézet mérte, míg a ragasztóanyagok adatait a nyugatnémet szakirodalom tette közzé.

Faanyagok		1. táblázat			
Fafaj	ϵ	$\text{tg } \delta$	c	γ	
Bükk	3,8	0,051			
Csertölgy	3,7	0,053			
Kocsánytalan tölgy	3,8	0,053			
Lucfenyő	2,8	0,048			
Fehérakác	3,7	0,051			
Nagylevelű hárs	3,3	0,048			
Hegy juhar	3,7	0,051			
Dió	3,7	0,051			
Ragasztók		ϵ	$\text{tg } \delta$	c	γ
Karbamidgyanta folyékony	16,9	1,12	0,68	1,32	
Karbamidgyanta poralakban	19,05	0,801	0,696	1,17	
Melamingyanta poralakban	11,48	0,262	0,668	1,18	
Fenolgyanta folyékony	57,3	0,065	0,514	1,19	
Rezoncingyanta folyékony	28,2	0,895	0,728	1,22	
Thermoplasztikus műgyantaenyv	45,1	0,239	0,508	1,16	
Műgyantaenyv	41,4	0,188	0,762	1,10	
Kazein hidegenyv	52,4	0,070	0,816	1,11	

A táblázatban $c = \text{fajhő (cal/g C°)}$
 $\gamma = \text{fajsúly (g/cm}^3\text{)}$.

Az elektródáknak a ragasztási felületéhez viszonyított elrendeződése szerint megkülönböztetünk merőleges vagy transzverzális és párhuzamos vagy longitudinális elrendezést. Ezt szemléletesen a 8. ábra mutatja. Ennél az elektródák két termikusan szigetelt lemezről állnak.

Transzverzális nagyfrekvenciás erőterről beszélünk akkor, ha az erővonalak merőlegesek, az elektródák viszont párhuzamosak a ragasztási felülettel. Elektromos szempontból ez az elrendezés sorbakapcsolt kondenzátorokból áll. Az a réteg, amelyik a legkisebb kapacitást mutatja (ϵ/h legkisebbnél, ahol $h =$ az anyag vastagsága)



8. ábra A dielektromos melegítés sematikus ábrázolása faragástásnál (karbamid ragasztónál)
 a) Transzverzális nagyfrekvenciás erőter. Az erővonalak merőlegesek az enyvrétegre. b) Longitudinális nagyfrekvenciás erőter. Az erővonalak párhuzamosak az enyvréteggel. I. A megfelelő villamos séma II. Az elektródák elrendezése. III. A tömeg-egységre eső fajlagos teljesítmény (N W/cm³) IV. A relatív hőmérsékletek ΔS °C; C = kapacitás; Rp = $\frac{1}{\omega \cdot c \cdot \text{tg } \delta}$ = egyenértékű párhuzamos ellenállás U = az elektródák nagyfrekvenciás feszültsége. ω = 2πf (f = frekv.)

az rendelkezik a legnagyobb feszültséggel. A térerősség annál a közegnél a legnagyobb, amelyiknél ε a legkisebb. Jóllehet a fának lényegesen kisebb veszteségtényezője van, mint a ragasztóanyag, azért elnyel energiát is. A legnagyobb feszültséget a transzverzális nagyfrekvenciás mezőnél a fa viszonylag nagy átütési szilárdsága határozza meg. Ezzel az elrendezéssel állítják elő a szék-támlákat.

Több rétegű dielektrikum esetén, vagyis több dielektrikum sorbakapcsolásánál az időegységre eső hőmérsékletváltozást a következő differenciál egyenlettel lehet meghatározni:

$$\frac{d\theta_1}{dt} : \frac{d\theta_2}{dt} = \frac{\text{tg } \delta_1}{\epsilon_1 \cdot c_1 \cdot \gamma_1} : \frac{\text{tg } \delta_2}{\epsilon_2 \cdot c_2 \cdot \gamma_2} \quad (19)$$

ahol c = fajhő
 γ = fajsúly

A faanyag és a ragasztó fajlagos energia felvételeinek aránya egyenletes térerősség feltételezésével:

$$\frac{N_{f2}}{N_{f1}} = \frac{\epsilon_1 \cdot \text{tg } \delta_2}{\epsilon_2 \cdot \text{tg } \delta_1} \quad (20)$$

ahol N_{f2} = a ragasztóanyag fajlagos energiafelvétele (W/cm³)
 N_{f1} = a faanyag fajlagos energiafelvétele (W/cm³)

ε₁ = a faanyag dielektromos állandója
 ε₂ = a ragasztó dielektromos állandója
 tg δ₁ = a faanyag veszteségi tényezője
 tg δ₂ = a ragasztó veszteségi tényezője

A tört értéke átlagos értékekkel számolva:

$$\frac{N_{f2}}{N_{f1}} = \frac{4 \cdot 0,7}{25 \cdot 0,05} = 2,24$$

A longitudinális nagyfrekvenciás mezőben (párhuzamos elrendezés) ezzel szemben a fában és a ragasztási felületeken egyenlő nagyfrekvenciás térerősség fejlődik. Ennél az elrendezésnél az erővonalak párhuzamosak, míg az elektródák merőlegesek a ragasztási felületre. Az egyenlő térerősség azt jelenti, hogy a nagyobb veszteségtényezőjű közeg, tehát a ragasztó lényegesen több energiát vesz fel, mint a farész és ennek következtében intenzíven felmelegszik. A polimerizáció kezdetéig tehát lényegében a ragasztóanyag és a fának a ragasztótól benedvesített szomszédos rétegei melegednek fel. A teljes fatömeg nagyobb része egyáltalán nem, vagy csak kis mértékben lesz meleg, ami igen jelentős energia megtakarítást jelent.

Több dielektrikum párhuzamos kapcsolásánál az előzőekben közölt differenciál egyenlet a következő:

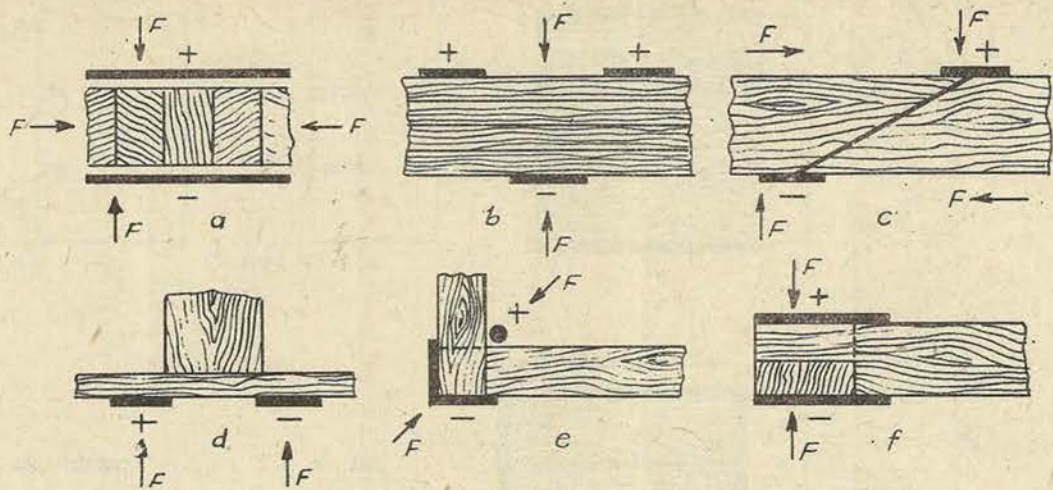
$$\frac{d\theta_1}{dt} : \frac{d\theta_2}{dt} : \dots = \frac{\epsilon_1 \cdot \text{tg } \delta_1}{c_1 \cdot \gamma_1} : \frac{\epsilon_2 \cdot \text{tg } \delta_2}{c_2 \cdot \gamma_2} : \dots \quad (21)$$

A fajlagos energiafelvételek aránya az előző jelölésekkel:

$$\frac{N_{f2}}{N_{f1}} = \frac{\epsilon_2 \cdot \text{tg } \delta_2}{\epsilon_1 \cdot \text{tg } \delta_1} = \frac{0,7 \cdot 25}{0,05 \cdot 4} = 87,5 \quad (22)$$

A két számérték összevetéséből látható, hogy a longitudinális elrendezésnél a hőmennyiség döntő módon a ragasztóanyagra koncentrálódik. Ha a gyártástechnológia ezt megengedi, erre az elrendezésre kell törekedni.

Ennek az elrendezésnek egy figyelemreméltó alkalmazása a bútortáblák gyártásánál van. A nagyfrekvenciás generátort egy félautomatikus



9. ábra A leggyakrabban alkalmazott nagyfrekvenciás faragástási módok, az elektródák legelőnyösebb elhelyezése.

A + és - jelek az elektródák relatív polaritását jelentik. F = a mechanikus nyomás iránya (présnyomás)

géppel kombinálják, amely a lapokat oldalsó nyomás alatt tartja és egyidejűleg nagyfrekvenciás térerősséget létesít. Minthogy nagyrészt csak az enyvjáratok melegszenek és a kezelés folyamatosan történik, a generátor állandó terheléssel dolgozik, hatásfoka igen jó és a teljesítményfelvétel kicsi. Egy 1 kW-os generátorral végzett laboratóriumi kísérletek lehetővé tették pl. 2 m hosszú és 20 mm vastag deszkák élének a ragasztását 20 sec. alatt. Egy 4 kW-os generátor következképpen lehetővé tesz 11 db egymásmellé helyezett farúd folytatólagos összeenyvezését 2,40 m/min. sebességgel.

A variánsok a 9. ábra szerint a következők:

a) Bútorlap.

b) Vékony rétegelt lemez, vagy furnér ragasztása eltolással elhelyezett elektródákkal. A nagyfrekvenciás mező transzverzálisan fut a fában és longitudinálisan a ragasztórétegben. Ha azonban a ragasztás hiányos, vagy befejezetlen az egyenlő polaritású elektródák között, a pontozással jelölt vagyis az erővonalaktól nem érintett helyeken alig fog felmelegedni. Szilárdsága azonban összetartja az egészet, a présből való kiemelés után is. Általában a munkadarab rendelkezik annyi melegmennyiséggel, hogy ezeken a helyeken is létrejön utólag a kötés.

c) Egy sarok kiképzés ragasztása. A mező logitudinális úgy, hogy csak a ragasztórétegben jön létre a kötéshez szükséges hőmérséklet.

d) Ragasztott lemez felenyvezése egy tartóra (pl. egy rámpára). Az elektródák a külső részen találhatók, tehát könnyen hozzáférhetők. Az erővonalak a fán keresztül transzverzálisan haladnak és a ragasztórétegben záródnak.

e) Sarokkötés összeenyvezése, fedőfurnérral borított két deszkából. Ha szükséges, az elektródák arra is szolgálhatnak, hogy a présnyomást előállítsák vagy a munkadarabot a ragasztás alatt összetartsák.

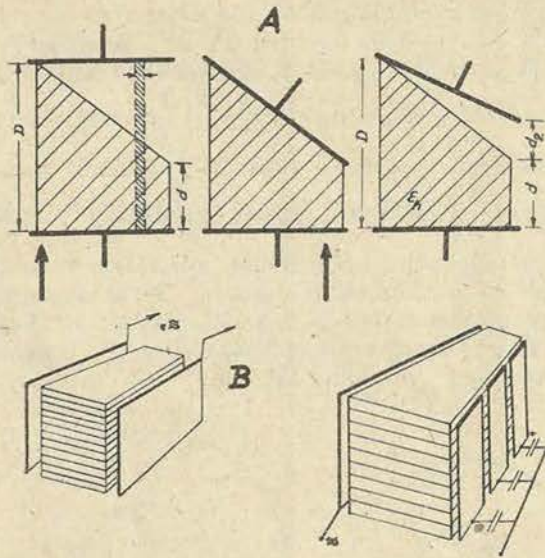
f) Egy keret sarokragasztási helyének melegítése két sík elektróda között.

Az elektródákat általában réz, vagy alumíniumlemezből, vagy csőből állítják elő. Egyes helyeken horganyzott vaslemezzel is értek el megfelelő eredményeket. Az elektródák kialakítása viszonylag egyszerű, leggyakrabban maguk a faipari üzemek állítják elő. A hajlított bútorlemezek, rádiószekrény részek stb. előállítására egyszerű kivitelű, fából készített présformákat készítenek és ezekbe fektetik be az elektródákat. Itt szintén mutatkozik nagy megtakarítás a nagyfrekvenciás melegítés javára, mert ezek a présformák lényegesen olcsóbbak, mint a gőzzel, vagy forróvízzel fűthető fémformák.

A nagyfrekvenciás dielektromos melegítés tárgyalása során eddig abból indultunk ki hogy a melegítendő faanyag párhuzamos és erre merőleges határoló felületekkel rendelkezik, vagyis alakja a térben egyenes hasáb, illetve kocka. A következőkben a vizsgálatot egyéb, általánosabb esetekre is kiterjesztjük pl. a nem párhuzamos felületű, a párhuzamos de különböző vastagságú anyag melegítésére, a hengeres, illetve gömbalakú, vagy íves faelemek dielektromos melegítésének vizsgálatára.

Az előzőekben tárgyalt esetekben a faanyag szembenlevő párhuzamos sík felületei lehetővé tették a melegítő kondenzátor fegyverzeteinek párhuzamos elhelyezését. Réteges faanyagok enyvvezésénél ezen belül megkülönböztethető longitudinális, illetve transzverzális, vagyis az enyvfügákkal párhuzamos és az ezekre merőleges erővonalrendszer kialakítása. Az első esetben a melegítő kondenzátor fegyverzetei merőlegesek, a második esetben pedig párhuzamosak az enyv rétegekkel. Mindkét esetben bizonyos fokig irányítani, koncentrálni lehet a közölt hőmennyiséget a kívánt helyekre.

Ez a törekvés abból a koncepcióból indult ki, hogy a faanyagban a kívánt helyeken lehetőleg egyenletes és a tervezettnek megfelelő elosztású térerősség keletkezzék és ezzel kapcsolatban a felmelegedés sebességét és egyenletességét biztosítani lehessen.

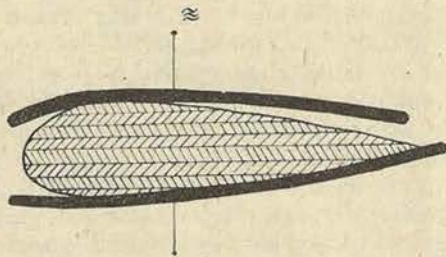


10. ábra A nem párhuzamos felületű faanyagok melegítése dielektromos erőterben

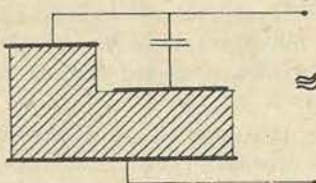
„A” párhuzamos, simuló és helyesen elhelyezett elektróda rendszerek. A légrés bekapcsolása az elemi rétegekben egyenlő látszólagos ellenállásokat eredményez. A nyíl a túlhevítési zónákat jelzi, helytelen elektróda elrendezés esetén. „B” Két elektróda elrendezés az ékalakú, rétegelt faanyagok enyvezésénél fellépő túlhevülések elkerülésére.

A fa-, illetve bútorigipari gyártmányok azonban gyakran nem párhuzamos felületű elemekből állanak. Így az előzőek fenntartásával ezekre is ki kell terjeszteni a vizsgálatot.

a) A nem párhuzamos felületű faanyagok melegítése dielektromos erőterben különös gondot és megelőző számításokat, illetve kísérleteket igényel. Az ékalakú, rétegelt faanyagokat is lehet longitudinálisan, vagy transzverzálisan melegíteni. Ebben az esetben azonban az állandó térerősségnek és az egyenletes felmelegedésnek egyetlen feltétele sem adott. A keresztirányban kívánatos állandó térerősség elérése céljából a vékonyodó faréteg vonalában növekvő mértékű légrést kell beiktatni. Helyes elektróda beállítás esetén ezzel



11. ábra Íves felületű faanyag nagyfrekvenciás melegítése.



12. ábra A párhuzamos felületű, de különböző vastagságú faanyag egyidejű melegítése sorbakapcsolt kiegyenlítő kondenzátor beiktatásával. A térerősség eloszlás közel egyenletes

a módszerrel a kívánt mértékű térerősség kiegyenlítődést el lehet érni.

A 10. ábrán látható trapéz metszetű faanyag dielektromos melegítése háromféle módon van ábrázolva. Az ábra „A” jelű, felső részén, balról-jobb felé haladva az első két esetben a nyíllal jelölt síkokban rendkívül erős túlhevülés lép fel. A szélső síkokban ugyanis a térerősséget jó közelítéssel a következő képletek adják meg:

$$E_1 = \frac{U}{D} \text{ és } E_2 = \frac{U}{d} \quad (23)$$

Ha mindkét esetben az U feszültséget állandónak vesszük fel és a $d < D$, akkor a veszélyes túlhevülés az E_2 tartományban lép fel. Ezt az erővonalak irányában számított légrés sorbakapcsolásával lehet kiegyenlíteni. A 10. ábra „A” részén levő jobb szélső elrendezésnél ez a kiegyenlítés jól érzékelhető. A faanyag vékonyodásával a légrés növekedése jár együtt, ami ideális esetben egyenletes térerősség eloszlást és ezzel kapcsolatban közel egyenletes felmelegedést eredményez.

Az alkalmazandó légrés méretét jó közelítéssel a következő képlettel számíthatjuk:

$$E_2 = \frac{U}{\epsilon_h \left(\frac{d}{\epsilon_h} + d_2 \right)} = \frac{U}{D} \quad (24)$$

vagy:

$$d_2 = \frac{D - d}{\epsilon_h} \quad (25)$$

Ezek az összefüggések értelemszerűen alkalmazhatók görbefuléletű testek esetében is (11. ábra).

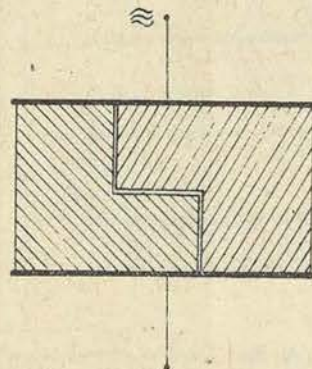
b) A 12. ábrán vázolt párhuzamos felületű, de különböző vastagságú faanyag állandó térerősségének biztosítására a vékonyabb faréteg vonalában egy kiegyenlítő kondenzátort kell sorbakapcsolni. E nélkül ugyanis ezen a helyen elkerülhetlenül túlhevülés lépne fel.

A kiegyenlítő kondenzátor méretezését a következő összefüggések alapján végezhetjük el:

$$\frac{U_1}{U} = \frac{U - U_2}{U_2} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{\epsilon_0 \cdot \epsilon_h \cdot F}{d \cdot C_1} = \frac{D - d}{d} \quad (26)$$

$$U_2 = E \cdot d = \frac{U}{D} \cdot d \quad (27)$$

$$C = \frac{\epsilon_0 \cdot \epsilon_h \cdot F}{D - d} \quad (28)$$

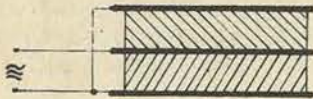


13. ábra Lépcsős illesztés ragasztása

A 13. ábrán lépcsősen illesztett faanyagok ragasztása látható nagyfrekvenciás erőterben. Simuló elektródák alkalmazásával ebben az esetben nincs szükség kiegyenlítő kapacitás beiktatására. Az enyvfugákban longitudinális és transzverzális melegítés együttesen lép fel.

Az egy vagy többszintes préseknél alkalmazott dielektromos melegítéseknel figyelemmel kell lenni arra, hogy a prés gép maga is jó vezető mind elektromos, mind pedig kalorikus szempontból. Itt olyan elektróda elrendezést kell választani, amelynél a prés gép a munkakondenzátornak csak az egyik fegyverzetével érintkezhet.

Ezért egy lap melegítése a villamos szigetelési problémák komplikáltsága miatt nem célszerű. A prése kerülő lap lehetőleg páros számban és szimmetrikus elrendezésben szerepeljen, mert ilyenkor, pl. 2 db lap szimmetrikus melegítése esetén az egyik elektródát középen lehet elhelyezni. Ezáltal a szigetelést maga a dielektrikum látja el.

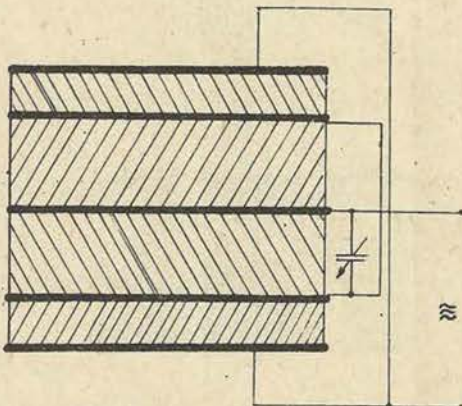


14. ábra Két lap egyidejű melegítése présben, párhuzamosan kapcsolt két kondenzátorral.

A 14. ábra két kondenzátort mutat párhuzamos kapcsolásban. Természetesen a szimmetrikus elrendezésből kifolyólag mindkét munkadarabban a térerősség azonos $E = \frac{U}{d}$.

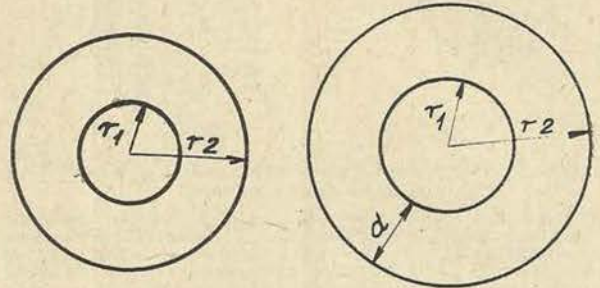
A 15. ábra összetett kondenzátor elrendezést mutat, melynél a két szélső tartományban beálló intenzív felmelegedés ellensúlyozza a felületi lehűlést. A középső kondenzátorhoz párhuzamosan kapcsolt forgókondenzátor lehetővé teszi a hőelosztás szabályozását az egész kondenzátor rendszerben. A változtatható kapacitás növelése a szélső rétegekben térerősségnövekedést idéz elő, ami erősebb felmelegedést von maga után. Amint a kapcsolásból látható, a szélső és a középső kondenzátorok soros kapcsolásban vannak.

c) A hengeres, gömbalakú és egyéb íves formák nagyfrekvenciás melegítésénél a számításokat



15. ábra Kombinált kondenzátor elrendezés a szélső felületek hővesztésének ellensúlyozására, szabályozó kondenzátorral

a henger és a gömbkondenzátor elméleti kérdéseire lehet visszavezetni. Ezeknél az „E” térerősség a geometriai hely függvénye. Hengerkondenzátornál a térerősség a sugár reciprokéval $\left(\frac{1}{r}\right)$, míg gömbkondenzátor esetén a sugár négyzetének reciprokéval $\left(\frac{1}{r^2}\right)$ arányos. Ebből kifolyólag vastag anyagrétegeknél a belső felület közelében várható a legerősebb túlhevülés. Csekély falvastagságnál az egyenlőtlen térerősség nem jelentkezik érezhető mértékben. Ilyen esetben közelítőleg sík lapkondenzátorként számolhatunk.



16. ábra Hengeres kondenzátor
17. ábra Gömbkondenzátor

A 16. ábrán szerinti hengeres kondenzátornál a térerősség:

$$E = \frac{Q}{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon_1 \cdot 2\pi \cdot l} \cdot \frac{l}{r} \quad (29)$$

A 17. ábra vázolt gömbkondenzátornál pedig a térerősség:

$$E = \frac{Q}{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon_1 \cdot 4\pi \cdot r^2} \cdot \frac{l}{r^2} \quad (30)$$

Befejezésül tekintsük át azokat az igen széles körűnek és világviszonylatban kipróbáltak mondható szakterületeket, amelyeknél a nagyfrekvenciás dielektromos melegítési eljárás a ragasztások terén gazdaságosan szóbajöhet. A világ valamennyi, faipari gyártástechnológiában fejlett országa tanulmányozta a dielektromos melegítési eljárást és kutatásokat végzett a célszerű bevezetését illetően. Az egyes országok ezek alapján, valamint saját energiaforrásaiknak ismeretében egyre szélesebb körben, egyre több és több területen alkalmazzák gazdaságosan. Hazai viszonyainkat, gazdasági lehetőségeinket figyelembevéve kötelességünknek tartom, hogy ezt a kérdést ismét komoly és alapos megfontolás tárgyává tegyük.

Kétségtelen, hogy a faipari ragasztások terén alkalmazzák világszerte a legszélesebb körben a dielektromos melegítési eljárást. Az előzőekben részletezett, figyelemreméltó előnyök meggyőzően bizonyítják ezt a tényt.

1. Hazánkban csak a rádiószekrény gyártásánál használják üzemszerűen. A technológiai eljárást a Faipari Kutatóintézet kísérletezte ki. A rádiókávé sarkai általában lekerekítettek és ezek előállítására, enyvezésére, sablonba szorítása körülményes.

A legnagyobb nehézséget azonban a hagyományos gyártási folyamatnál az okozta, hogy az enyv teljes megkötéséig, ami jelentős időt igényelt, a hajlított munkadarabot a prészerszámból nem lehetett kivenni. Ez a termelékenység növelésének egyik legnagyobb akadálya volt. A Faipari Kutató Intézet pontos technológiai eljárást dolgozott ki erre a ragasztási műveletre, a dielektromos melegítés bevezetésére.

2. Szék és moziülések, háttámlák gyártása univerzális présben. Egy 2—5 kW teljesítményű nagyfrekvenciás generátorral kapcsolt prés a legkülönbözőbb hajlítású és ragasztási munkafolyamatokat tudja elvégezni, nagy termelékenységgel és igen jó minőség mellett. Az alábbiakban néhány munkafázist és az elvégzésükhöz szükséges időt ismertetem, 2 kW teljesítményű nagyfrekvenciás generátor alkalmazása esetén: (Siemens)

a) Egyenes és hajlított farostlemez ülések felenyvezése a székkávéra. Enyvezési idő: 0,3 perc.

b) Székháttámla előállítás, hajlított vagy egyszerű kivitelben, ragasztott furnír, vagy farostlemezről. Enyvezési idő: 0,5—1,0 perc.

c) Hajlított, íves farostlemez ülés előállítás, hajlított előrésszel, 20 mm vastagságig. Enyvezési idő a vastagságtól függően: 0,60—1,80 perc.

3. Textil és fa ragasztása. Ezt főleg a „Rolltex” elnevezésű padlóburkoló anyag gyártásánál használják. Ez egy jutavástonra ragasztott apró fakockákból áll. A fugákat egy speciális kittel töltik ki. Th. Hafner szerint ezzel az eljárással a gyártási sebességet 100 m/óra értékre lehet növelni.

4. A faanyagok hajlításánál is használják a nagyfrekvenciás melegítést. Ennél a folyamatnál normál atmoszférikus nyomáson, gőzfűtés alkalmazása mellett, 25 mm vtg. anyagnál cca 1 óra

a lágyulási időszükséglet. Ezt nagyfrekvenciás melegítéssel lényegesen le lehet rövidíteni amellet, hogy az anyag szilárdsága megnövekedett.

5. Parketta ragasztás. Az enyvezett kétrétegű parketta egy puhafa alaplapból áll és erre ragasztják rá a 6—9 mm vtg. kopásálló keményfa réteget. Ez lehet egy borítólemez, vagy lamellás szerkezetű. A ragasztás többnyire csak nagyfrekvenciás melegítéssel gazdaságos. A gyártás lehet szakaszos és folyamatos. Szakaszos gyártásnál a prés alsó lapját görgősornak képezik ki. Két keretbe öt beenyvezett deszkát fektetnek be és ezekre helyezik fel a lamellákat. Ezeket hossz- és keresztirányban egy excenteres feszítővel összeszorítják a keretben. A folyamat egy 6 kW-os generátorral cca 2,50 perc alatt lezajlik. Az eljárást folyamatossá is lehet tenni.

6. Silécegyártás rétegelt-enyvezett lemezekből. Vonatkozik ez a kettős kajakevezők, teniszütők és egyéb sporteszközök gyártására is.

7. Hajlított bútorlemek, pl. ajtók gyártása.

8. Nagy szilárdsági igénybevételnek, többirányú terhelésnek kitett tartók előállítás, réteges anyagból. Ilyen lehet pl. a vitorlázó, vagy egyes motoros repülőgépek főtartóinak ragasztása. Ide tartozik még a különféle bordák felenyvezése a tartókra.

9. Komplett, összeállított szekrények ragasztása (fenék, fedél, oldal és válaszfalak). Az elektródák csövekből vastag drótokból készülnek, amelyek az enyvfugákat két oldalról veszik körül. Az előállítási idő kb. 5 percre rövidíthető a pneumatikus nyomószablonok alkalmazásával.

A nagyfrekvenciás dielektromos melegítést ma már a ragasztásokon kívül kiterjedten alkalmazzák a farost és forgácslemez iparban is, sőt sokféle, speciális szárítási feladat elvégzésénél is sikerrel és gazdaságosan.

Fűrészipari szabványok vizsgálata*

Összeállították; SZÉKELY EDGÁR — BALOGH MIKLÓS

Faiparunk valamennyi ágában az utóbbi években komoly fejlődés tapasztalható. Szükségszerű követelmény, hogy ez a fejlődés a szabványosítás vonalán is megnyilvánuljon. Kétségtelen, hogy voltak és vannak egészséges törekvések; az elmúlt években több új szabvány és szabványtervezet jelent meg. Ennek ellenére szükségesnek tartjuk, hogy a jelenleg érvényben levő szabványokkal kapcsolatban néhány problémát megemlítsünk.

Megállapítható, hogy szabványaink igen nagy körültekintéssel készültek, azonban a gyakorlati követelményeknek nem mindenben felelnek meg. Egyrészt túlságosan részletesek, másrészt pedig nem adnak egyértelmű magyarázatot és előírást egyes fahibák megengedhetőségéről. A szabvány hibái a gyakorlati alkal-

mazás során jelentkeznek elsősorban; ahol két fél, az átvevő és az átadó állanak egymással szemben és a szabvány lenne hivatott eldönteni az igazságot. Tanulmányunk célja a gyakorlati élet szempontjából vizsgálni szabványainkat, nemcsak az értékesítési viták, hanem a termelés igényei alapján is. Ezért azokkal a problémákkal foglalkozunk, amelyek nálunk ténylegesen felmerültek és feltételezhetően más oldalról is kiegészítésre szorulnak.

Elsősorban a fenyő fűrészáru szabvány problémáival szeretnénk foglalkozni.

A fenyő fűrészáru körül felmerült sok probléma kiindulási oka a jelenlegi árrendszerben rejlik, amely nem tesz különbséget az egyes fenyőfélések között. Ismeretes, hogy pár év óta fenyőfűrészáru-hiányunk pótlására komoly mennyiségű szovjet import gömbfát kapunk, amely zömmel lucjegenye és minőségben messze felülmúlja hazai rönkanyagunkat. Ez az

* A Faipari Tudományos Egyesület szombathelyi csoportja által 1963. évre kiadott munkabizottsági téma.

arány meg van a termelt fűrészáruban is. A lucot feldolgozhatóság szempontjából értéke-
sebb fafajnak kell tekintenünk a hazai borovi-
nál és feketefenyőnél, amely lényegesen göcsö-
sebb és egyenetlenebb szövetszerkezetű. Ter-
mészetes tehát, hogy vevőink — ugyanazért az
árért — sokkal szívesebben vásárolnak lucfenyő
fűrészárut. Amennyiben diszpozíciós kiutalá-
sikat külön erre a fafajra nem tudják megsze-
rezni, úgy a szabványadta lehetőségeken belül
igyekeznek a legszigorúbban korlátozni a hazai
fenyő fűrészáru átvételét, bizonygatva, hogy ez
sem mire sem használható, holott évekkal ez-
előtt minden mennyiségben megfelelt. Ma már
ott tartunk, hogy egyes merészebb hangú kije-
lentések szerint a hazai fenyő fűrészáru már
„ládagyártás céljára sem megfelelő”. Vélemé-
nyünk szerint árban feltétlenül különbséget
kellene tenni az egyes fenyő fafajcsoportoknál.
Ezzel jobban kidomborodna a maximális fel-
használhatóság lehetősége is az egyes tovább-
feldolgozó vállalatoknál. Jobban meggondol-
nák, hogy alárendeltebb célra olcsóbb áron ha-
zai fenyő fűrészárut vásároljanak és dolgozza-
nak be. Gyakorlatban azonban ez a vita az erdei-
és feketefenyő fűrészáru legszigorúbb
szabvány szerinti átvételében nyilvánul meg.
Tisztázatlan rész kérdések, amelyek sok vitára
adtak alkalmat, a következők:

1. A hazai fenyő f.-áru értékesítése az
MSZ 6772—58: „Erdei-, fekete- és vörösfenyő
fűrészáru” c. szabvány minőségi előírásainak
figyelembevételével történik. Sokat vitatott mi-
nőségi hiba a „ferde élrepedés”, amely IV. o.-
ban a hosszúság 25%-áig megengedett csupán,
a felsőbb minőségi osztályban pedig egyáltalán
nem. Nincsen tisztázva a ferdeség mérve és a
naprepedéssel való összehasonlítás. Nagytón
keresztül minden élrepedés ferde! Élén előfor-
duló hajszálrepedést, mint naprepedést pedig
egyetlen vásárló sem hajlandó elismerni.

További problémák:

a) IV. o. fenyő fűrészárúnál a „Tompá él”
megengedett a fűrészáru teljes hosszában, azzal
a kikötéssel, hogy az élen „végig fűrészeltnek”
kell lennie és a hátlap szélességi mérete a név-
leges szélesség felénél kisebb nem lehet.

b) IV. o. minőségben a „Teljes fahenger-
ességet” megengedi a szabvány mindkét oldalon
 $\frac{2}{3}$ hosszban, ugyancsak azzal a kikötéssel, hogy
a darab hátlapjának szélessége sehol sem lehet
kevesebb a névleges szélesség felénél.

A szabványnak ez a két pontja ellentétes
értelmezésre ad okot. A vevők egy része meg-
követeli, hogy az osztályos fűrészáru mindkét
élen végig fűrészelt legyen. Ez népgazdasági
szempontból igen káros felfogás, mert ha pl. egy
3—5 cm-es darabon a fűrész nem érte a desz-
kát, szélességben pár cm-es hasítást, vagy hosz-
zúságban 25 cm-es kurtítást kellene végezni,
ami jelentős anyagvesztést jelentene (10—
15% veszteség).

A második pontban idézett „teljes fahen-
geresség” ezt hivatott korrigálni, mert még III.

osztályban is meg van engedve korlátozott mér-
tékben. Ezek szerint tehát nem kell az élen vé-
gig fűrészeltnek lennie a fűrészárúnak. Értel-
mezésünk szerint, ha a fűrész érte a fűrészáru
valamelyik oldalát, tompaélúségről kell beszél-
nünk, amennyiben nem érte, úgy „a teljes fa-
hengeresség esete áll fenn. Tehát azon a címen
szabványon alulinak nyilvánítani fűrészárut,
hogy a fűrész nem érte valamelyik oldalát, nem
lehetne. A helytelen előírás és értelmezés fű-
részipari és népgazdasági szempontból egyaránt
káros lenne. A szabvány szövegezése, illetve ér-
telmezése (magyarázat hiányában) nem világos
e helyen.

2. A fenyő fűrészáru szabvánnyal kapcsol-
tatban erősen kifogásolható még, hogy rövid-
áruban III.-nál alacsonyabb minőségi osztályt
nem ismer. Sajnálatos, hogy a hazai fenyőrönk
jelentős része 3 m hosszúság alatti és elég
gyenge minőségű. Ezenkívül a 3—6 méteres
rönkök felfűrészélése esetén is a síkgörbeség és
sudarlósság miatt jelentékeny mennyiségű rö-
vidáru keletkezik. Általában a fenyőfűrészáru-
termelés 13—16%-a rövidáru. A szabványon
aluli rövid fenyő fűrészáru termelői ára jelen-
tősen alacsonyabb a III. osztályú fűrészárúnál.
Mi lesz ennek a következménye? A fűrészipari
vállalatok arra kényszerülnek, hogy a IV. osz-
tályú követelményeket még kielégítő és a gyako-
rlatban sokféle célra felhasználható rövidáru
kíméletlenül elszabdadják (feldarabolják anyag-
vesztéssel), esetleg extra rövidárura is, hogy
a III. osztályú minőségi követelményeknek leg-
alább megfeleljen. Népgazdasági szempontból
ez helytelen és káros eljárás.

Szükséges, hogy beszéljünk az ún. szabvá-
nyosság és felhasználhatóság kérdéseiről is.
Újabban éppen a fenyő fűrészáruval kapcsolat-
ban gyakran halljuk azt a kijelentést, hogy „bár
a szabványelőírásnak megfelel, rendeltetési cél-
jának nem alkalmas”. Elvi KDB döntésre is hi-
vatkoznak a vevők, amely szerint csak a ren-
deltetési célnak megfelelő árut kötelesek át-
venni. Általánosságban ezzel mi is egyetértünk.
(Pl. az olajtranszformátor szabványa külön nem
írja elő, hogy az olajtároló edény lyukas nem
lehet, mert az természetes, és ha ez az eset
fennállana, úgy nem lehetne a vevőt kötelezni
átvételre, bár a szabvány erre nem tér ki.) De
mi a helyzet a fűrészáru vonalán? A fűrészáru
(népgazdasági szempontból) nem végtermék:
speciális sajátossága, hogy továbbmegmunkáló
gépeken szabják, vágják, fűrjék, marják, csi-
szolják... stb., egy szóval a rönkből való fűré-
szelés még messze van attól, hogy a formákat
végterméknek hívjuk. Itt a fűrészáru, mint
alapanyag, ezerféle célra készül és nagyon re-
latív fogalom a „rendeltetésszerű cél”, amit a
fűrészipar előre nem ismerhet.

Ezért adja meg a vevő a számára szüksé-
ges minőségi osztályt. Ha ezen felül külön ki-
kötései is vannak, úgy szükséges, hogy ezekre
külön hívja fel a figyelmet. Az ilyen anyag ki-
válogatása külön eljárást igényel. Semmikép-
pen sem fogadható el az az álláspont (külön ki-

kötés nélkül), hogy „szabványnak ugyan megfelel, de rendeltetési célnak nem”. A mi véleményünk szerint az, hogy fenyő fűrészáruban a szovjet import gömbfa miatt jelenleg nem szenved hiányt az ország, „nem vezethet túlzásokra”.

3. Fenyő fűrészáru vonatkozásában merült fel több esetben a fűrészáru beszáradási túlméretének kérdése. A vastagsági túlméretet a szabványos és előírt értékekkel vesszük figyelembe. Ezzel különösebb probléma nem is szokott lenni. Több esetben volt viszont már vita a szélességi túlmérettel kapcsolatban. Véleményünk szerint az MSZ 13348—58. „Fűrészárúk beszáradási túlmérete” c. szabvány elméletileg igen jól megalapozott, gyakorlati alkalmazása azonban körülményes. Az alkalmazandó túlméretet képletből kell kiszámítani a nedvességtartalom és a szélesség függvényében. A fenyő fűrészáru termelése gyakorlatban részben prizmázással, részben pedig élesvágással és utólagos szélezéssel történik. A kikerülő anyag szélességét az utóbbi esetben maga az anyag szabja meg. A szélező szakmunkás feladata, hogy a lehető legjobb kihozatalt biztosítsa az érvényben levő szabványok figyelembevételével. A leszélezett anyag kikerül az árutérre és szállítás előtt lesz megállapítva a szélességi mérete.

A szállításig több-kevesebb idő telik el és ezek alatt a fűrészáru szélességi méretéből is veszít. Kérdés, milyen alapon történjen a fűrészáru bemérése? Például, legyen a felvételre kerülő erdeifenyő deszka szélességi mérete 14,2 cm. Az idézett szabvány 5. táblázata szerint rosttelítettségnél nagyobb víztartalom esetén 5% beszáradási túlmérettel kell számolni. Tételezzük fel, hogy nem száradt a fűrészáru e határ alá. Ebben az esetben szélességben $14,2 - 14,2 \cdot 0,05$; $14,2 - 0,7 = 13,5$ cm jön ki, amit a bemérésre vonatkozó (MSZ 6785—57. „Fatermekés méretének és mennyiségének megállapítása”) előírás szerint 13 cm-ben kell mérni.

Ha a 4,1 pontban szereplő képlettel számoljuk a légszáraz állapotig tartó kiszáradás túlméret-igényét, úgy 2,75% jön ki. Ezt meg kell növelni a 4.2. pontban feltüntetett 1,25% biztonsági tényezővel és így végeredményben $2,75 + 1,25 = 4,0\%$ szélességi méretkövetelmény áll elő. Ebben az esetben a példaként felhozott 14,2 cm-es fűrészáru már $14,2 - 14,2 \cdot 0,04 = 14,2 - 0,6 = 13,6$ cm, amit felfelé kerekítve 14 cm-ben kell bemérni. Tehát fenti példa esetében a szabványon belül is ellentmondás van. Hasonló esetek, főleg, amikor a fa nedvességtartalma légszáraz és rosttelítettségi állapot között van, sorozatosan előfordulhatnak.

A gyakorlatban nincs lehetőség arra, hogy a különböző szélességű deszkák beszáradás miatt levonandó túlméretét külön-külön megállapítsuk.

Ezért a szélességi méret eldöntése az osztályozást és bemérést végző dolgozó részére mindig nehézséget jelent, különösen akkor, ha a tényleges szélesség egész számú cm közelében van, és nincs meg a légszárazság.

Javasoljuk, hogy a fűrészáru szélességi beszáradási túlméretét egységesen fix értékben állapítsa meg a szabvány, amely előírás kötelező legyen abban az esetben, ha a légszárazság nincsen meg. Így pl. az exportszerződések is általában 5 mm szélességi beszáradási túlméretet írnak elő nedves fából való termelés esetén. Ekkor a munkát végző dolgozó határozatlansága is ki lenne küszöbölve. Előfordulhat, hogy az 5 mm levonás többet jelent, mint amennyi a tényleges beszáradás lenne, de nem szabad elfelejteni, hogy a 20 cm és ennél szélesebb daraboknál az 5 mm kevesebbet tenne ki ennél. Gyakorlatilag a tőlünk vásárolt fűrészáru ritkán kerül eredeti, fix szélességi méretében feldolgozásra. (Ez utóbbi esetben külön kikötés szerepel a szállítási szerződésben.) Fix szélességi túlméret esetén a vevők is ennek tudatában adnák meg rendelésüket.

4. A fűrészáru szabványok általában részletesen tárgyalják az egyes minőségi osztályokban megengedett egészséges és beteg ághelyek (ággöcsök méretét és darabszámát. Erről külön táblázatok állnak rendelkezésre, különböző záradékokkal, amelyek megfelelő korlátozással nagyobb engedményeket is adnak. Göcsök szempontjából a fűrészáru minőségét azok száma és mérete együtt határozza meg. Éppen ebből az elvből kiindulva, lényegesen lehetne egyszerűsíteni a szabványok ide vonatkozó utasításait, ha minőségi osztályonként megadnák a fm-re eső összes egészséges és külön a beteg göcsátmérők összegét. Így pl. előírnánk azt, hogy erdeifenyő deszka-palló fűrészárúnál egészséges göcs I. o.-ban 10 cm/fm megengedett. Ebből automatikusan következik, hogy kisebb göcsből több, nagyobból kevesebb lenne megengedett. (Felvethetné valaki, hogy előfordulhat egy db 10 cm-es göcs és így kénytelen I. o.-ban elfogadni ezt a darabot. Véleményünk szerint ilyen eset nemigen fordulhat elő.)

5. Az MSZ 55—60. „Nyers parkett-, fal- és szegélyléc” szabvánnyal kapcsolatban szükségesnek tartjuk megjegyezni, hogy nem látjuk különösebb értelmét az I—II—III. osztályú minőség szerinti megkülönböztetésnek, mert az átvétel a tölgy parkettaléc kivételével egységes I—II. osztályú minőségben és árban történik. Az I—II. osztályú tölgy parkettaléc árát és minőségi előírásait is össze lehetne vonni. A nyers parkettaléc minőségek szerinti elkülönítése a feldolgozásnál nem történik meg.

6. Jelenlegi rönkszabványainkat vizsgálva különösebb hiányosságokat nem találtunk. 1958. január 1. óta egységes rönkszabványok vannak bevezetve. A fűrészüzem dönti el, hogy melyik rönk, milyen célra a legalkalmasabb. Az azóta eltelt évek tapasztalata alapján megállapíthatjuk, hogy az egységesítés helyesnek bizonyult. Véleményünk szerint azonban helytelen volt a talpfa és váltótalpfa rönkszabványok „beolvasztása”. A termelésre való alkalmasságot a vastagsági és a hosszúsági méret szoros kapcsolata határozza meg, és ezt az első hosszolátnál kell figyelembe venni. A fűrészüzem

legfeljebb csak áthosszoltolni tud, ami minden esetben tetemes anyagvesztéssel jár. Tapasztalat szerint a beérkező rönkmennyiségből a hosszolás nélküli válogatással a szükségletnek csak egy részét lehet biztosítani. Főleg vonatkozik ez a váltótalpfarönkökre és ezen belül is elsősorban a fenyőre. Ez utóbbinál gyakran még 1 m feletti leeső darabok is keletkeznek.

Javasoljuk, hogy a normál- és váltótalpfarönk (fenyő és lombos) szabvány újra bevezetésre kerüljön, hogy a hosszolás az erdőn ennek megfelelően történjen. Ezáltal a fűrészüzemek mentesülnek az utólagos hosszolástól és nagyon sok leeső talpfavéget takarítanak meg, amelyből legjobb esetben is fenyőnél csak extra vagy rendes rövidáru keletkezik, mely sokkal alacsonyabb értéket képvisel, mint a normál fenyő fűrészáru, a munkatöbbletről nem is beszélve.

7. Szükséges még egy problémára rámutatnunk. Az MSZ 45—57. („Kemény lombosfák fűrészrönkje”) és az MSZ 9579—57. („Erdei- és feketefenyő rönk”) szabvány 2, illetve 3 m-ben állapítja meg a fűrészrönk alsó határát, sőt a fenyőnél bizonyos %-ban még rövidebb méretet is engedélyez. Ez így rendjén is van. Viszont nem helyes az, hogy a hazai rönk zöme az alsó hosszúsági határhoz tendál. Népgazdaságunknak jelentős mennyiségű hosszú méretű fűrészárura van szüksége, amit rövidebb méretű rönkökből kihozni semmiképpen sem lehet. Viszont állítjuk azt, hogy nagyobb felkészültséggel és gondosabb munkával a jelenleginél lényegesen több, hosszabb méretű fűrészrönköt lehetne kihosszoltolni. Kérdezhetné valaki, hogy mire alapozzuk ezt a feltevésünket, hiszen a hazai rönk közismerten gyenge méretű és minőségű. Megmagyarázzuk ezt is. Az OEF 1962 februárjától engedélyezte az erdőgazdaságok részére a szakaszos minősítést eldarabolás nélkül. Korábban az volt a panasz, hogy el kell darabolniuk a rönköt, mert egy nagyobb fahiba miatt az egész alacsonyabb minőségi osztályba kerülne, ami gazdaságtalan lenne. Mióta a szakaszos minősítésre való felhívás megjelent, egyetlen egy szakaszosan minősített rönköt sem találtunk.

Ezek szerint tehát nem ment át a gyakorlatba ez az utasítás. Okvetlenül szükségesnek tartjuk a szakaszos minősítés szabványba való beépítését, de ezenkívül javasoljuk a rönk termelői árának hossz méretek szerinti megállapítását is. Ez feltétlenül helyes irányba terelné rönkgazdálkodásunk fejlődését. Pl. lombos rönk esetén: (2—2,40, 2,50—2,90, 3—3,40, 3,50—3,90, 4—4,90, 5—, m).

Befejezésésként ismét hangsúlyozni kívánjuk, hogy csak azokkal a fűrészipari szabványokkal foglalkoztunk, illetve csak azokat a hiányosságokat vetettük fel, amelyek nálunk a gyakorlatban komolyabb mértékben felmerültek. Biztosan tudjuk, hogy tanulmányunk sok vonatkozásban kiegészítésre szorul. Mindenesetre, összefoglalásképpen a szabványosítás jövőjével kapcsolatban szükségesnek tartjuk felhívni a figyelmet az alábbiakra:

1. A szabványoknak gyakorlatilag könnyen alkalmazhatónak kell lenniök. A minősített többnyire a szállítás ütemének megfelelően elég gyors ütemben kell végezni. Körülményes mérési módokra és hibamegállapításokra nincs idő még nagyobb gyakorlattal rendelkező dolgozó esetében sem.

2. A szabványok ne adhassanak félreértésekre okot. Nagyon fontos az egyes hibaféleségek és előírások helyes értelmezése és ezek magyarázata. A szabványnak döntő jellegűnek kell lennie és nem szabad további vitákra alapot szolgáltatnia.

3. A szabványosítás kérdéseinek okvetlenül figyelembe kell venni a gazdasági kihatásokat. Új szabvány bevezetését, vagy régebbi módosítását gondos gazdasági, gazdaságossági és árpolitikai elemző munkának kell megelőznie. Fontos, hogy a vállalati érdekekkel szemben a népgazdasági érdek kerüljön mindig előtérbe.

4. Szabványosítás vonalán nagyon gondosan kell kezelni a „centralizálás” és „decentralizálás” kérdését. Ezen egyes szabványok összevonását, illetve szétválasztását értjük. Mindenkor csak a vonatkozó általános helyzet és gazdaságossági megfontolások alapján lehet e kérdésben nyilatkozni.

„A faipar területén alkalmazott műszak-gazdasági mutatószámok“ c. zárójelentéssel kapcsolatos észrevételek

SZABÓ DÉNES egyetemi tanár — HERNECZKI ISTVÁN egyetemi adjunktus

A zárójelentés ismerteti a faiparban használatos jelenlegi mutatószámokat — a hordó — ládaipar, a fatömegcikkipar, a gyufaipar, a fatelítőipar mutatói kivételével — és megállapítja, hogy a jelenleg használatos mutatók a műszaki színvonal mérésére és az iparágak közötti összehasonlításra nem kielégítőek. Megállapítja, hogy „Szükség van olyan mutatószámokra, amelyek akár egy-egy gyárra, ágazatra, vagy a faiparra vonatkozóan átfogóan mérik a műszaki színvonalat, tényezőik nem bonyolultak, könnyen hozzáférhetőek és alkalmasak nemzetközi összehasonlítás végzésére is”. (Ugyanezt az álláspontot fejt ki Botka Zoltán „A bútorgyártás műszaki színvonalának méréséről” c., az Ipargazdaság 1962. 8—9. számában.) A jelentés szerzője a fentiek alapján helyesnek tartja, hogy a Faipari Tudományos Egyesület Elnöksége a faiparban alkalmazható műszak-gazdasági mutatók kidolgozására pályázatot írt ki.

A jelentés — amint az a fenti idézetből is kivehető — a műszaki színvonalat mérő mutatószám-rendszer kidolgozását igényli. Ehhez a nézőponthoz szeretnénk néhány észrevételt tenni.

I. ÁLTALÁNOSÁGBAN:

Jelenlegi mutatószám-rendszerünk általános hibájának tartják, hogy elsősorban az irányító szervek igényeit elégítik ki, az alapvető összefüggések népgazdasági szintű felhasználását szolgálják és nem alkalmasak a vállalaton belül végbemenő folyamatok kellő mélységű műszak-gazdasági elemzésére. A javaslat is ilyen — elsősorban a felső vezetés igényeit — szolgáló mutatószám-rendszer kidolgozását ajánlja. A felső vezetés részére egyébként a népgazdaság egységes mutatószám-rendszere ad információt a megfelelő döntések meghozatalához. Ebbe a mutatószám-rendszerbe tartozik a tervmutató rendszere, a statisztikai beszámoló rendszer és a számvitelre alapozott mérlegbeszámoló-rendszer. Ezen a mutatószám-rendszeren is van javítani való, pl. a statisztikai és mérlegbeszámoló adatszolgáltatás felesleges párhuzamosságának a megszüntetése, az önköltség nemzetközi összehasonlításának megteremtése, exportgazdaságossági számítások megalapozása. Ilyen probléma véleményünk szerint a műszaki színvonal mérését szolgáló, egységes mutatószám-rendszer kidolgozása is. Biztosak vagyunk benne, hogy egy jól átgondolt, egységes rendszerű műszaki színvonal mérését szolgáló mutatószám-rendszer jelentős segítséget fog nyújtani az ipar- és vállalatvezetésnek a termelőkapacitások jobb kihasználásának a megszervezésére, a műszaki fejlesztés megfelelő irányvonalának a meghatározására,

a műszaki fejlesztés eredményének a megállapítására.

Az egyes népgazdasági mutatószám-rendszerben szereplő adatokon kívül azonban a vállalatvezetésnek részletesebb adatokra is szüksége van.

Az iparvállalatok működésének eredményessége számtalan tényező alakulásától, és különféle tevékenységek megfelelő összehangolásától függ. Szükséges, hogy a vállalati vezetők rendelkezzenek olyan eszközökkel, amelyek megkönnyítik a vállalati műszak-gazdasági folyamatok áttekintését, és ezzel hatékonyabbá teszik a vállalat ellenőrzését és irányítását. Ezért fontosnak tartanánk a vállalati operatív vezetést szolgáló olyan műszak-gazdasági mutatók zárt rendszerének a kidolgozását, amelyek alkalmasak a vállalaton belül végbemenő folyamatok hű visszatükrözésére, és hogy a faipari mutatók problémáját nem szűkítenék csak a műszaki színvonal mérésére. Természetesen a vállalati célokat szolgáló mutatószám-rendszernek a helyi adottságokhoz kell alkalmazkodnia, ezért ennek a kidolgozásában olyan egységességre nem lehet törekedni, mint a felsőbb szintű célokat szolgáló mutatóknál. Kidolgozható azonban az ilyen zárt vállalati mutatószám-rendszer elvi felépítése, illetve egy konkrét vállalatra alkalmazott mutatószám-rendszer.

A vállalati vezetést szolgáló, részletes mutatószám-rendszer kialakításához azonban jól szervezett adatszolgáltatásra van szükség. Meg kell vizsgálni a bizonylati rend jelenlegi helyzetét, alaposan át kell szervezni a műszaki ügyvitelt és korszerű ügyviteltechnikát kell kialakítani.

Egy jól funkcionáló vállalati mutatószám-rendszer magasabb szintű gazdasági és műszaki elemzést biztosítana, és olyan információ-rendszer kialakulásának az alapja lehetne, amely további, korszerű üzemvezetési módszerek bevezetését és alkalmazását tenné lehetővé. Elősegíthetné továbbá a tudományos, megalapozott üzem összehasonlítás megteremtését is.

II. RÉSZLETEIBEN:

A kidolgozott mutatószámok bírálatát az alábbiakban közöljük:

1. Anyagkihozatal vagy egy-egy új anyag elterjedtségét jelző mutató:

Bútoripar:

A felsorolt mutatók az új anyag elterjedésének jelzésére csak bizonyos mértékig alkalmasak, mert például a forgács- és pozdorja bútortalpa felhasználásának részaránya függ az alkalmazott technológiától is, ha a hátfal egész lapból készül, akkor nő a forgács, illetve poz-

dorja bútorlap, ha a hátfal keretre ragasztott farost- vagy rétegelt falemez, akkor ez a részaránymutató nő, anélkül, hogy erre a gyárnak valamilyen különösebb befolyása lenne, mert a gyártmánytervezést nem végzi.

Valamivel jelentősebb az új anyagokkal fényezett, illetve borított bútorfelület részaránya, de itt döntő befolyást gyakorol a gyártmány kialakítása. Nyilván egy asztalnál ez a mutatószám lényegesen nagyobb, mint egy olyan szekrénynél, ahol csak ajtók felülete fényezett az új anyaggal.

Ezért a fenti mutatószámok csak egy-egy gyártmány közti összehasonlításra alkalmasak, iparági viszonylatban csak azonos gyártmányösszetételnél mutatja a fejlődést éves szinten összehasonlítva.

Fűrészlemezipar:

A felsorolt mutatószámok bizonyos mértékig már régebben kialakultak és bizonylatokkal igazoltak.

Lemezgyártásnál a műgyantával ragasztott falemezek részaránya is érdekes lehet.

Épületasztalosipar:

A fapótló kifejezés nem helyes és itten is csak gyártmányra vonatkozva lehet helyes mutatószámot kialakítani.

2. Egyes technológiai eljárások elterjedtsége.

Bútoripar:

A viszonyítási alap hiányzik, azaz mihez viszonyítva adódik a lakköntőgéppel öntött vagy hidraulikus présrel ragasztott bútorfelület részaránya.

Így magában azt jelenti, hogy a vállalat egy korszerűbb gépet, ezáltal egy korszerűbb technológiai eljárást alkalmaz, de a fejlődés nem mérhető le az 1. pont alatt vázoltakért. Iparági viszonylatban éves szinten jó a mutatószám, de vállalati szinten finomítani kell.

Fűrészlemezipar:

Nagyon általános a „kézi és gépi munka részaránya”. Itt is jelentős fejlődés állott be a szállítóeszközök terén (lánctranszportörök), továbbá a keretfűrészgépeknél (folyamatos vagy szakaszos előtolású keretfűrészek). Fenyőörnk felfűrészelésénél ékes szekrényes leválasztó berendezéssel ellátott folyamatos, részben automatizált termelési folyamat is van.

Épületasztalosipar:

A bevezetett gépsorok és a külföldi, fejlett felületkezelési módszerek itt is differenciáltabb technológiai műszaki mutatókat kívánnak meg. A technológiák korszerűsítésére vonatkozó mutatók adnák elsősorban az összehasonlító alapokat, mert nyilván az egyes gépeken történő gépi munka és a gépsoron történő gépi munka ilyen formában nem értékelhető.

3. A termelés elektrifikáltsága és energiafogyasztása.

Ismert mutatószámok az egy munkásra jutó motorikus villamosenergia-fogyasztás, egy m³ feldolgozott faanyagra jutó motorikus villamosenergia-fogyasztás.

A többiek kifogásolhatók.

Az elektrifikált gépek és berendezéseknél nem differenciált az extenzív és intenzív mutatókra való utalás és viszonyítási alap. Az egy m² technológiai területre jutó felszerelt elektromotorok névleges teljesítőképessége nem ad megbízható értéket éppen a motorok túlméretezettségéért, ami egyes vállalatoknál előfordul, és éppen a fa inhomogén anyagszerkezete miatt a legnagyobb mechanikai igénybevételre méretezik az egyes esetekben. Itt sem szerepel az extenzív mutató befolyása, ami torz összehasonlításokat adhat.

Fűrészlemezipar:

Elég helytelen, hogy az előbbieken a két, általunk jónak jelzett mutatószámot ez az ipar nem használja, pedig az különösen érdekes a faforgácslap- és farostlemeziparnál. Külföldön tudomásom szerint használják.

Épületasztalosipar:

A harmadik mutató, 1000,— Ft (netto) gépértékre eső villamosenergia új fogalom előttünk, mert a gépek értéke a megmunkálás és beépített műszerpark bonyolultságától nagyobb mértékben függ, mint a beépített motoroktól.

4. Állóeszköz és technológiai terület kihasználtsága.

Bútoripar:

A mutatószámok bizonyos technológiai és fejlődési mértéket adnak, ezért alkalmazásuk helyes.

Fűrészipar:

Külföldön a m³-hez tartozó technológiai terület mutatószámot alkalmazzák.

Épületasztalosipar:

A használt mutatók bizonyos összehasonlítást adnak, ezért használatuk helyes. Egyes mutatók azonban — véleményünk szerint — erőltetettek. Pl. 1000,— Ft nettó üzemi ingatlanra eső megmunkált faanyag mennyisége m³-ben.

5. Egyéb.

Itt felsorolt mutatók pénzügyi vonatkozásúak.

A felsorolt összeállítás igen érdekes és az Ipargazdasági Bizottság munkája dicséretes, de véleményünk szerint a mutatószámok nagy része nem mutatja azt, amiért azt létrehozták, tehát további finomításra és egységes szemléletre van szükség.

Megismételjük, a nagy vállalatok kialakításával a vállalatokon belüli munkafolyamatok elemzésére új mutatószámok szükségesek, mert ezek inkább az irányító szerv részére adtak áttekintést, de nem szolgálták a technológiák korszerűsítésének és műszaki fejlesztésének vállalaton belüli mérését egy gyártmányra, esetleg fő gyártmányra vonatkoztatva.

Vizsgálatok gombafertőzött faanyag védőkezelésének lehetőségeivel kapcsolatban

GYARMATI BÉLA és dr. IGMÁNDY ZOLTÁN
MÁV Fatelítő V. Bpest, — Erdészeti és Faipari Egyetem Sopron

A faanyagvédelem gyakorlatában gyakran felvetődik a kérdés: a gombás faanyagban védőszerrel megállítható-e a korhadás folyamata, és ilyen módon biztosítható-e, hogy a kezelés után a faanyagot később sem támadják-e meg a gombák?

A kérdésnek nagy gazdasági jelentősége van. A gombafertőzött faanyagban nehéz teljes biztonsággal megállapítani, hogy meddig terjed a fertőzés. A kellő biztonság érdekében ezért sokszor jelentős mennyiségű faanyagot kell megsemmisíteni. Ha azonban megfelelő védőszerrel és eljárással elpusztítható a gomba, tehát a korhadás nem terjed tovább, a faanyag nem fertőz, sőt hosszú ideig védett az újrafertőződéstől, úgy a gomba által megtámadott faanyag egészének vagy az eddigieknél nagyobb részének felhasználására lehetőség nyílik.

A fenti elgondolásból kiindulva — első közelítésül — a következő kérdésekre kívánunk választ kapni kísérleteink során (a vizsgálatokat a MÁV Fatelítő Ü. V. megbízásából az Erdészeti és Faipari Egyetem Erdővédelemtani és Fatechnológiai Tanszéke végezte el).

1. A *Trendelenburg* által javasolt [1940. Holz a. Roh-u. Werkstoff, 3] „próbpalcás” módszerrel milyen összefüggés állapítható meg a korhasztási idő és a bontás mértékét kifejező súly- és szilárdság-csökkenés között?

2. Az Ft V jelzésű [nátriumfluoridon és nátriumbikromáton felépülő keverék] 20%-os oldatával való telítés megszünteti-e a további korhadást, illetve a faanyag fertőzőképességét?

3. A már megtámadott, de később telített faanyagot ismét gombafertőzésnek kitéve tapasztalható-e további károsítás?

A kérdésekre a gombabontásnak kitétt pálcák súlyának és ütőhajlító szilárdságának csökkenéséből kívántunk feleletet kapni.

A VIZSGÁLAT LEÍRÁSA

A kísérleteket a következőképpen végeztük el: a Kolle-lombikban táptalajon nevelt pincegomba [*Coniophora cerebella* (Pers.)

Duby.] tenyésztetre, üvegbot alátétre helyeztünk 70 db 12×12×150 mm méretű lucfenyő pálcát. Ezekből 30-at két hét [2. sorozat], 30-at négy hét [3. sorozat], míg a megmaradó 10 db-ot hat hét [4. sorozat] múlva vettünk ki.

A lombikból — 2, illetve 4 hét elteltével — kivett, a farontó gomba fonalaival átszőtt pálcákat letisztítva, telítettük a védőszer-oldattal és három csoportra osztottuk. Az első csoport anyagánál [2/a és 3/a csoport] és hasonlóan a 4. sorozat pálcáinál mértük a súly- és szilárdság-csökkenést. A másik csoport [2/b és 3/b csoport] pálcáit telítve a gombakárosításnak kedvező körülmények között tároltuk [22 C°-on, 90—100%-os rel. légnedvességű térben] 4, illetve 2 hétig. A 2. és 3. sorozat „b” és „c” csoportjainak pálcáit tehát a telítéssel megszakított 6 hetes kísérleti idő után értékeltük ki.

A pálcák ütőhajlító szilárdságát 15%-os nettó nedvességtartalomra beállítva, 5 mkg-os lengőkalapáccsal vizsgáltuk.

A kísérleti sorozatok és csoportok fontosabb adatait a következő táblázatban állítottuk össze:

A kísérlet eredményeit a matematikai statisztika módszereivel kiértékeljük. A végzett számításokat hely hiányában nem közöljük, csak a kapott eredményekből levonható következtetéseket foglaljuk össze, a feltett kérdéseknek megfelelő csoportosításban.

Eredmények:

1. A vizsgálat során az egyes sorozatoknál a bontás mértéke igen szoros összefüggésben volt az idővel, akár a súly-, akár az ütőhajlító szilárdság csökkenését figyeljük. A korrelációs együttható mindkét esetben majdnem 1,00 és + előjelű.

A 2, 4, illetve 6 hétig gombatenyészeteken fekvő pálcák súly- és szilárdságcsökkenése [2/a, 3/a, 4. sorozatok] között $P = 0,1\%$ szinten [99,9% megbízhatósággal] szignifikáns különbség van, kivéve a 3/a és 4. csoport pálcáinak ütőhajlító szilárdságát.

A kísérleti sorozat jelölése és leírása:	Próba-palcák száma:	Súlycsökkenés az absz. száraz súly %-ában	Ütőhajlító szilárdság. mkg/cm ²
1. Kontrol, telített	10	—	0,24±0,03
2/a 2 hétig korhasztva, telítve	10	1,79±0,67	0,22±0,05
2/b 2 hétig korhasztva, telítve, 4 hétig nedves kamrában tárolva	10	1,59±0,52	0,21±0,05
2/c 2 hétig korhasztva, telítve, 4 hétig gombatenyészetben tartva	10	2,01±0,76	0,19±0,06
3/a 4 hétig korhasztva, telítve	10	2,78±0,57	0,14±0,05
3/b 4 hétig korhasztva, telítve, 2 hétig nedves kamrában tárolva	10	2,75±0,44	0,18±0,05
3/c 4 hétig korhasztva, telítve, 2 hétig gombatenyészetben tartva	10	2,45±0,56	0,18±0,04
4. 6 hétig korhasztva, telítve	10	3,88±0,67	0,12±0,06

A szilárdságsökkenés a hosszabb ideig korhasztott próbapálcáknál [4 és 6 hét] sokkal jelentősebb mértékű, mint a súlycsökkenés. A gombakárosítás jellemzésére tehát valóban alkalmasabb, mint a súlyveszteség.

2. A védőszer-oldattal történő telítés — az adatok szerint — megszünteti a gomba további bontását, károsítását. Egy esetben sem mutatható ki $P = 5\%$ -os szinten [95%-os megbízhatósággal] jellemző különbség a telítés után azonnal vizsgált, a nagy légnedvességű helyen tárolt és az újból gombatámadásnak kitett pálcák jellemzői között.

A különböző tárolásoknál tehát nem mutatnak jellemző különbséget az adatok. Úgy látszik azonban, hogy egy bizonyos időre szükség volt, míg a gomba a pálcákban elpusztult, még történt kevés elváltozás a faanyagban. Ezt csak még szigorúbb körülmények között és nagyobb számú mintáról végzett vizsgálat elemzésével lehetne pontosabban tisztázni.

A nagy légnedvességű térben tárolt csoportok pálcáin [2/b és 3/b sorok] 4, illetve 2 hét eltelté után egyetlen esetben sem állapítottuk meg a gomba micéliumainak előtörését. Ez arra mutat, hogy a kezelt anyag már nem fertőzőképes.

3. A telített, majd újból gombatenyésztetre helyezett pálcákon [2/c és 3/c sorok], amint az

várható volt, újabb károsítást nem észleltünk. A pincegomba micéliuma 4, illetve 2 hét alatt nem futotta be az impregnált anyagot.

Következtetések:

A kísérlet során elért eredményekből az alábbi következtetéseket vonhatjuk le.

Az aktív gombakárosításnak kitett faanyagot megfelelő védőszerrel és eljárással kezelve, benne a további bontás megszűnik, a károsító elpusztul, a faanyagból kiinduló fertőzés veszélye megszűnik. Újabb fertőzés veszélye — hasonlóan mint a megfelelően kezelt egészséges faanyagot — nem fenyegeti. Természetesen a korhadás miatt az anyagban már előzőleg megtörtént szilárdságsökkenésre a telítésnek nincs hatása, illetve az eredeti szilárdság nem állítható vissza.

A kísérlet során vékony keresztmetszetű (12×12 mm) faanyagot használtunk. Azt, hogy a gyakorlatban milyen eljárással lehetne hasonló eredményt elérni, elsősorban a választék méreteitől, fafajától, az alkalmazni kívánt védőanyagtól és a károsítónak a faanyagban való elterjedtségétől függ. Nagyobb keresztmetszetű, vastagabb választékoknál előreláthatólag csak a magas nyomással történő telítés, vagy a fűrt lyukon történő „injekciós” kezeléstől lehet megfelelő eredményt várni.

TISZAI VEGYI KOMBINÁT

LAKKFESTÉK ÉS MŰGYANTAGYÁRÁNAK ÚJ GYÁRTMÁNYAI

A MOZAIK RAGASZTÓ műanyag diszperziós ragasztó. Alkalmazható fafelületek egymáshoz, vagy betonhoz való ragasztására, továbbá papír-
ragasztásra.

Feldolgozható melegen és sajtolással is.

Alkalmazási terület: építőiparban, épületasztalos ipari munkák, nyílászáró szerkezetek kivitelezésénél, mozaik parketta felragasztásánál, továbbá papír-
iparban, könyvkötészetnél, hő és hangszigetelő masszák készítésénél, stb.

Ára: iparvállalatok részére 12 000,— Ft/tonna.

Kívánságra a gyár részletes ismertetőt, továbbá
díjmentes mintát bocsát rendelkezésre.

A faanyagvédelem gazdasági jelentőségéről

DOK. BÁLINT GYULA
Faipari Kutató Intézet

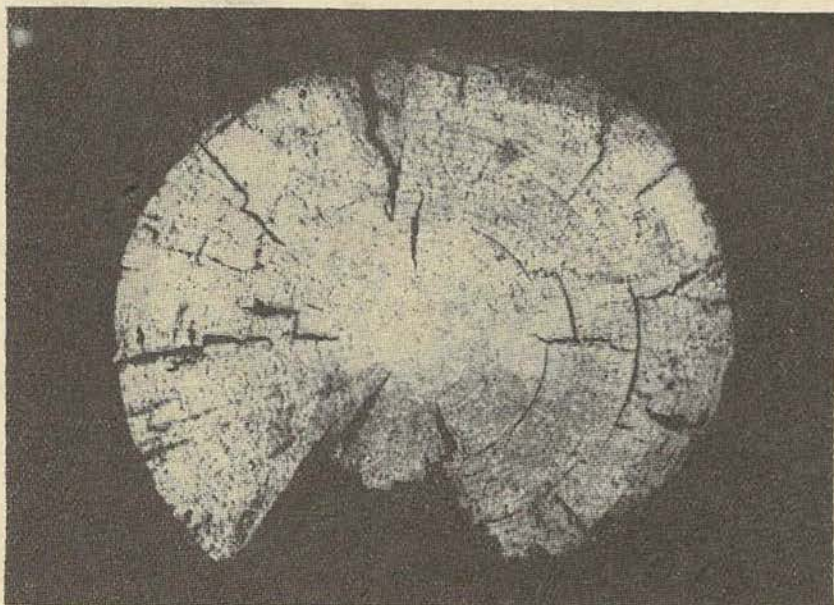
Annak ellenére, hogy az egyes felhasználási területeken, mint az épületekben, bányákban, mezőgazdaságban stb. a faanyagok pusztulása (korróziója) egyre szélesebb körben válik ismeretessé, sokak előtt mindig nem eléggé világos az a tény, hogy a gazdasági életünket e károsodás milyen mértékben veszélyezteti és milyen kár éri évente népgazdaságunkat e vonatkozásban.

Egészen meglepő tény az, hogy a faanyagok idő előtti elpusztulásának megakadályozására vonatkozó védekezés gyors fejlődése ellenére a károk, a korróziós veszteségek nem csökkennek, hanem évről évre emelkednek.

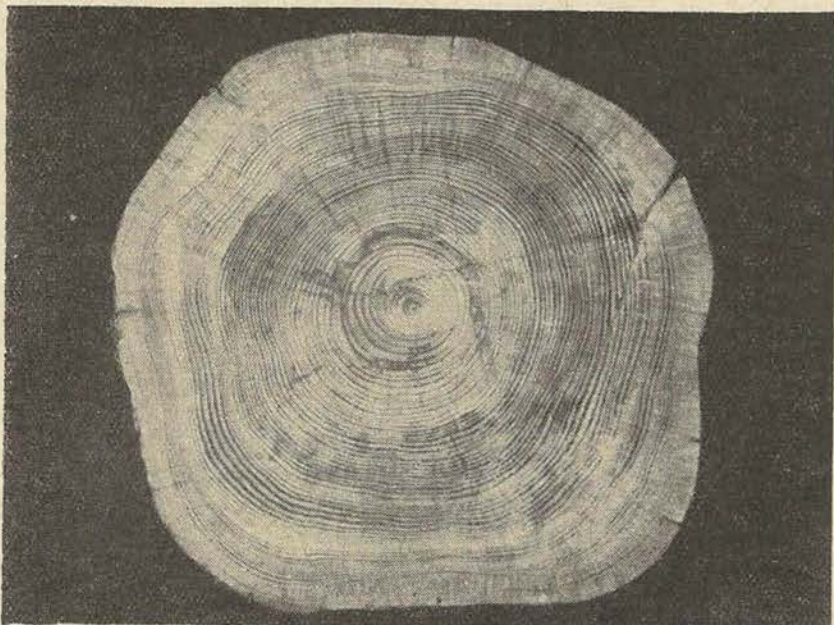
Felületes megfigyelők ezekből a tünetekből téves következtetéseket vonhatnak le. Pl. nem jók a védekezési eljárások és a védőszerek nem eléggé megbízhatók stb. Az okok természetesen egészen máshol keresendők: a megelőző és megszüntető védekezés hiányosságában, a kár késői felismerésében; a szanáló eljárások elhúzódásában és ezzel a fapusztító gomba- és rovarfertőzések áttérjedésében.

A korróziós károk osztályozása

A fapusztító gombák, rovarok és baktériumok okozta károkat két nagy csoportba oszthatjuk. A közvetlen és közvetett károk csoportjára. A közvetlen károkat a már bekövetkezett faszervezetek elbontásának és kicserélésének anyagköltsége s a ráfordítás bérösszege jelenti. Pl. földem, vagy tetőszék, padlózat, bányaacsolat, hűtőtornyok, ászokhordók részben vagy egészben történő kicseréléséhez felhasznált, új faanyag értéke és az elbontás, szállítás, továbbá a munkabérek költségei. A közvetett károk azok a nehezen, vagy egyáltalán nem számítható veszteségek, amelyek a nem szakszerű kivitelezés folytán újból előállhatnak, a



1. ábra. Fapusztító gomba hatására elpusztult erdeifenyő. Szerző felv.



2. ábra. Tartósított cölöp megtartja épségét, műszaki felhasználhatóságát. Szerző felv.

kibontott fa újbóli felhasználásával bekövetkezhetnek, földemcserék esetén a lakók kiköltöztetésével stb. együttjárnak. A közvetett károkhoz sorolhatók az emberi egészségben bekövetkezett ártalmak (allergia) vagy balesetek (V., Molnár u. 19), a fa mint nyersanyag műszaki felhasználhatóságának csökkenése (bútorfa, szerszámfa, épü-

letfa, bányafa stb.). Utóbbi károk értékeléséhez különösen sok tényezőt kell figyelembe venni. Az a tény, hogy a fa, mint feldolgozatlan vagy feldolgozott, megmunkált, illetve beépített áru, ki lehet téve értékcsökkenésnek, sőt hamaros pusztulásnak is (1. ábra); lényegesen korlátozza felhasználását. A megfelelő fa-

anyagvédelem feladata azonban, hogy olyan tartósítást biztosíts, amellyel a faanyag minőségi tulajdonságát megőrizheti (2. ábra).

Már ez a rövid utalás is rávilágít a faanyagvédelem gazdasági jelentőségére. Részletes statisztikai adatok hiányában azonban még szakörök sem képesek a faanyagvédelem valóságos gazdasági jelentőségének teljes nagyságát felmérni.

A fenti okok miatt csak megkíséreltem vázolni a károkat és a korszerű, faanyagvédelemmel elérhető megtakarítás néhány számszerű példáját.

Fővárosunk területén az évi fűdémcserék értéke 40—50 millió Ft. Ebből, ha levonjuk az alulméretezett, vagy a háborús események során megsérült, továbbá avult fűdémszerkezetek feltételezett értékét, úgy a farontógomba fertőzött, tehát korhadt, illetve rovarfertőzött fűdémekek elbontásának és kicserélésének összege eléri az évi kb. 30 millió Ft helyreállítási költséget.

Kollman (1) közlése szerint Svédországban az évi haszonfeldolgozás tetemes része jut házépítkezésekre és exportra kerülő készházak készítésére. Becslés szerint pl. 1949-ben évi 4,3 millió m³ haszonfa — műfa és tűzifa nélkül — felhasználás mellett 1,4 millió m³ faanyag pusztult el korhadás, tehát gombásodás következtében. Az állati kártevők (szűbogarok, cincérek, kopogóbogarak stb.) okozta károkat e számítások nem vették figyelembe. Kollmann szerint, ha a faanyagvédelem teljes mértékben érvényesült volna, úgy az évi veszteség faanyagban 0,5 millió m³ lett volna, úgy hogy 0,9 millió m³ épülfát export vagy egyéb célra lehetett volna hasznosítani.

Az Észak-Amerikai Egyesült Államok néhány statisztikai adata és az azokhoz kapcsolódó becslések is igen értékes tájékoztatást nyújtanak. Az USA-ban a faanyagvédelem gyors fejlődését jellemzi, hogy 1909—1949-ig 260 millió m³ faanyagot tartósítottak, miáltal annak

használati élettartama a kezeltlen faanyagéval szemben legalább ötszörösére emelkedett. A fent említett négy évtizedre így 1,04 milliárd dollár, vagy faanyagban 25 millió m³ faanyag-megtakarítás jut.

A Német Szövetségi Köztársaságban Augsburg, E. (2) szerint Berlinben 1962-ben kerekén 300 000 m³ faanyagot dolgoztak be az építőiparban. Ha azt vesszük alapul, hogy e mennyiségből csak 100 000 m³ faanyag van kitéve a könnyező házigomba s egyéb gombafajok, továbbá a házicincér és a kopogóbogarak pusztító hatásának és ezt a mennyiséget fel kell újítani, akkor egyedül anyagköltségben 25 millió DM összeget kell erre a célra fordítani. Ehhez azonban még a munkabér-költségek is hozzászámítandók. Mint a nyilatkozatban hangsúlyozták, ezzel szemben 100 000 m³ faanyag tartósítási költsége még 3 millió DM-at sem tenne ki.

Berlinben több mint százezer régi és régebbi ház áll. Az ottani faanyagvédelmi vizsgálatok eredményeinek ismertetésében Augsburg, E. közölte, hogy e házak fedélszékei és fűdémszerkezetei több mint 70%-a rovar- (házicincér, kopogóbogár stb.) fertőzöttek. Szakszerű védekezéssel — szólt a nyilatkozat — 70 000 épület tetőszékét és a beépített fűdémekeket meg lehet menteni, és ha egy házra csak 15 000 márka megtakarítást feltételezünk, akkor több mint 1 milliárd márkát lehetne megtakarítani. A beszámolásban még ismertették a szénátus képviselőjének állásfoglalását, mely szerint a faanyagvédelem gondolatát mindenekelőtt a régi épületek esetében kell szorgalmazni.

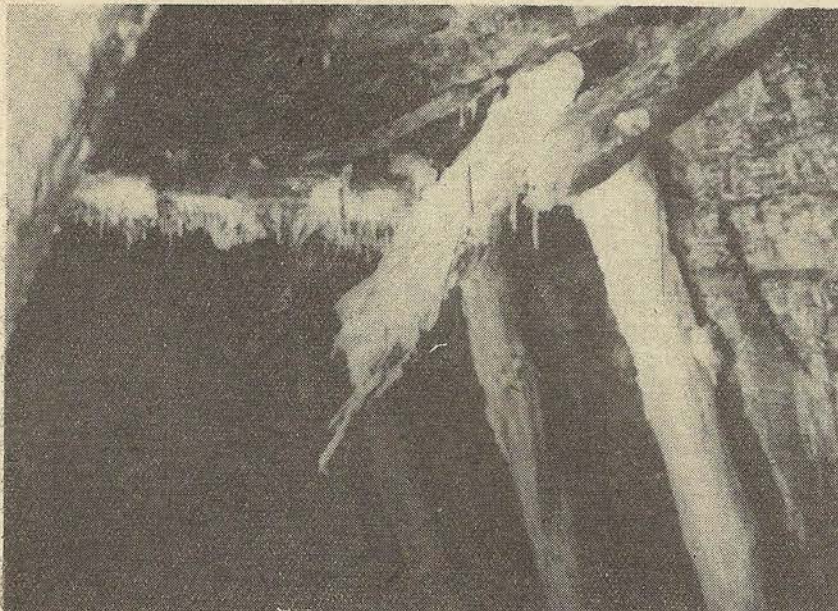
Nálunk az építőipar évente	
fenyőfűrészáruból	kb. 200 400 m ³ -t
faragottfából	kb. 6 570 m ³ -t
fenyőgömbrűdből	kb. 14 660 m ³ -t
állványgömbrűdből	kb. 11 425 m ³ -t

használ fel. Ezek a számok már a modern építkezés mennyiségét jelzik, a fafűdémekek és tömegében tetőszéki fa felhasználását nem mutatják, mert azt mellőzik. De a nem mellőzhe-

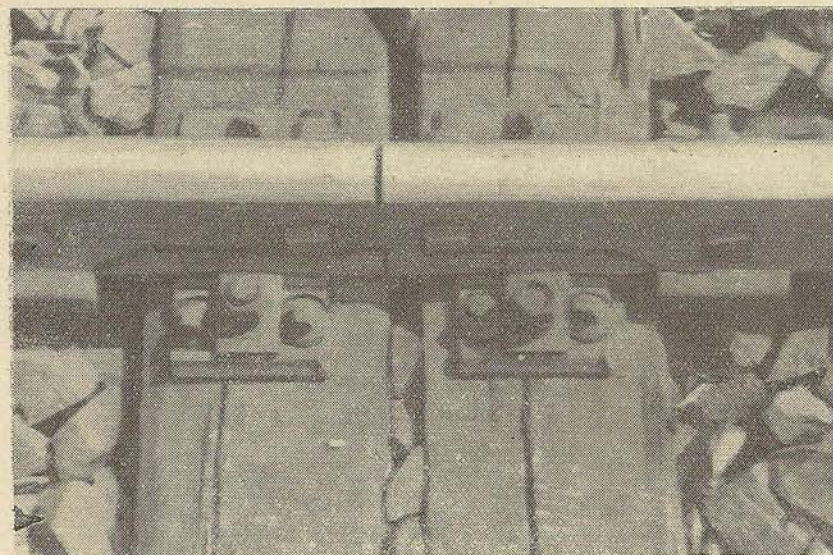
tően beépített faanyagok károsodásával mégis kell számolni. Építőiparunk évi kb. 450 millió forintnyi fafelhasználása kapcsán hacsak a legminimálisabb évi 5%-os romlást veszünk alapul, akkor az 22,5 millió forint veszteséget jelent; amely elkerülhető lenne. A farontó gomba és rovarkárosítás ellen, tehát csak az építőiparban jelentkező 22,5 millió helyreállítás ellen védekezhetnénk, ha legalább felületi védekezéssel, illetve határreteg-védelemmel az újonnan beépítésre kerülő faanyagokat tartósítanók. Ennek költsége a Budapesti Szakipari Vállalat kalkulációját tekintve 90,— Ft/m³, fa, azaz 1 125 000 forint lenne, ami a felhasznált faanyag értékének alig 5%-át teszi ki. Itt rá kell mutatnunk arra is, hogy a faimport devizális kérdéseket is felvet, mert a faanyagot egyes országokban dollárparitáson számolják, sőt effektív dollár kifizetését is kérik.

A megadott értékek nem érintik természetesen a gombátlanításokkal, tehát a helyreállításokkal járó külön kiadásokat, a járulékos munkák végzését és költségeit, a kiköltöztetéssel járó többletkiadásokat.

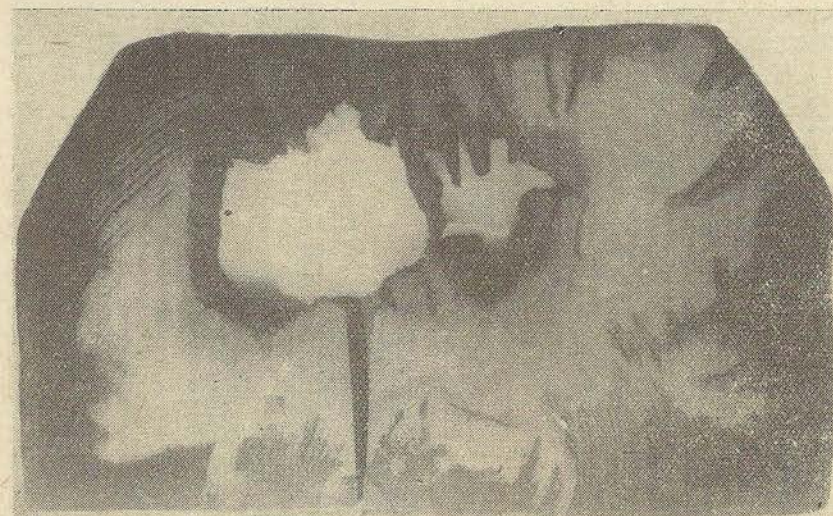
Bányafa felhasználása évente kb. 800 000 m³. Ebből a károsodás lemerésére csak külföldi példák, megfigyelések állnak rendelkezésre. Günther (3) kimutatása szerint az állandó jellegű vágatoknál — tehát ott ahol a főtenyomásnak az ácsolatok élettartama szempontjából megközelítően sincs olyan jelentősége mint a fejtésekben — a károsodás évi 25%-os. Ezért tartósítják a bányafát a bányaszatban igen jelentős mértékben, mégpedig az évente beépített bányafa, illetve bélésfa anyag 12—15%-ában. Ez sajnálatosan nálunk ugyancsak minimális, bányafára számítva nem éri el az évi 1%-ot sem. Ez a körülmény megítélésünk szerint faanyag-gazdálkodásunkat nagymértékben érinti és nem magyarázható a bányafa önköltségének emelkedésével. A tartósítás (Kyan-eljárás, vagy magas nyomás alatti telítés) költsége népgazdasági szinten



3. ábra. Bányafa idő előtti pusztulása. Szerző felv.



4. ábra. Tartósított talpfa. Szerző felv.



5. ábra. Talpfa idő előtti elpusztulása. Faip. Kut. Int. felv.

és évtizedes perspektívában ítélhető meg. Bizonyos, hogy a sok tízezer m³-es faanyag-megtakarítás mellett eltörpülnek az egyes vállalati érdekek, illetve személyi szempontok szűk látókörű, felületes indokai (3. ábra). A bányafa használati élettartamának növeléséhez végeredményben nem önköltség-emelést, hanem a szén árában is kifejezésre jutó önköltség-csökkenést lehet elérni, mint ahogy a Ruhr-vidéken elérték.

Vasúti talpfa. Amíg nálunk a fahiány folytán erős ütemben rátérnek a betontalpfák alkalmazására, addig külföldön a bükk- és tölgytalpfák alkalmazása még mindig sokkal elterjedtebb. Példa erre 1949—54-ig a német államvasutak kereken 10 millió db fából — tehát nem betonból — készült talpfát építettek be újonnan, amelyeket mind köszénkátrányolajjal tartósítottak. Kollmann szerint az NSZK-ban 29 telítőüzem működik, összesen 55 kazánal. Ugyanakkor az USA-ban 288 telítőüzem 500 tartállyal van üzemben, amelyekhez egy év alatt 740 000 tonna köszénkátrányolajat használtak fel (4. ábra).

Mint érdekességet említjük meg, hogy a Rűping-eljárás 30 éves jubileuma alkalmával felbecsülve, 180 millió köszénkátrányolajjal telített talpfa került a 30 év alatt felhasználásra. Tartósítás nélküli talpfából ugyanezen idő alatt 900 millióra lett volna szükség (5. ábra). Ez a megtakarítás 1935. évi adatokat és értékeket alapul véve 4 milliárd RM-ra volt becsülhető. Ma már 30 év után ezek az értékek megkétszerezve számíthatók.

Nálunk a talpfa tartósítása a faanyag kényszerű, fokozatos kikapcsolása folytán jelentős mértékben csökkent.

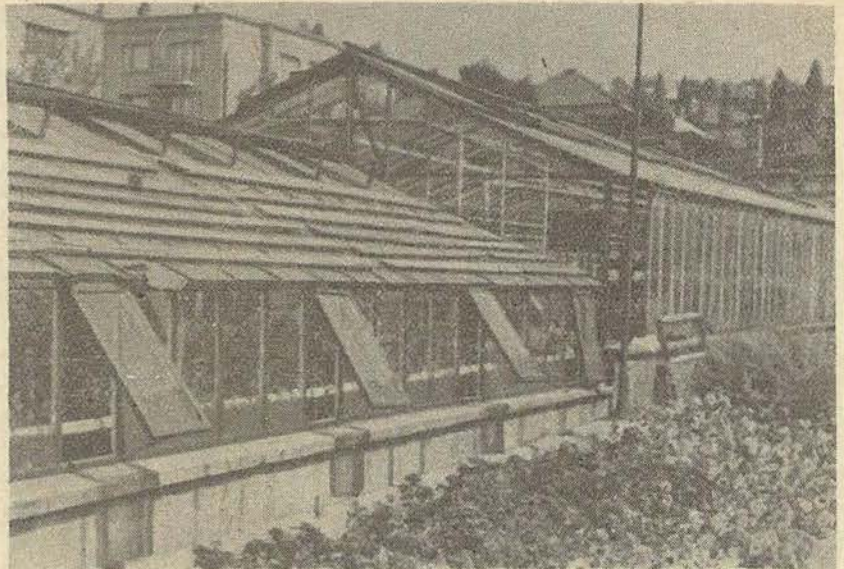
Ugyanez vonatkozik a *távvezeték oszlopokra* (6. ábra) is, ahol a betongyámok alkalmazása folytán a károsodás mértéke — legalábbis egyelőre — kisebb mértékűnek látszik. Az előregyártott beton vezetékoszlopok alkalmazása nálunk újabban előtérbe került, amit a fa-

hiány, a faimport túlzottan nagy mennyisége indokol.

Kertészeti termelésben

A kertészetekben ez idő szerint beépített 1 500 000 db melegágyi ablakkeret részleges, vagy teljes pusztulása mintegy 150 000 db kicserélését teszi szükségessé. Ez évente 15 millió forint népgazdasági károsodást jelent. E károsodás megszüntetése már illuzórikus, mert az üvegezett, festett, beépített, használatba vett faanyagok utókezelése gyakorlatilag nem oldható meg (7. ábra).

A faanyagvédelem megvalósítása mezőgazdaságunk kertészeti szektorában az évente beépítésre kerülő kb. 500 000 db melegágyi ablakkeret fapasztító gombák és rovarok elleni védelmét kell, hogy szolgálja. Az ablakkeretek tapasztalati romlását számítva, az évi elhasználódás 500 000 db ablakkeretet tekintve $50\,000 \times 100 = 5\,000\,000$ Ft. Ezer darab ablakkeret tartósítási költsége 500,— Ft. Ez azt jelenti, hogy kb. 2%-os költséggel az ablakkeretek használati élettartamát



7. ábra. Üvegházak, melegágyak faanyagának védelme szükséges. Szerző felv.

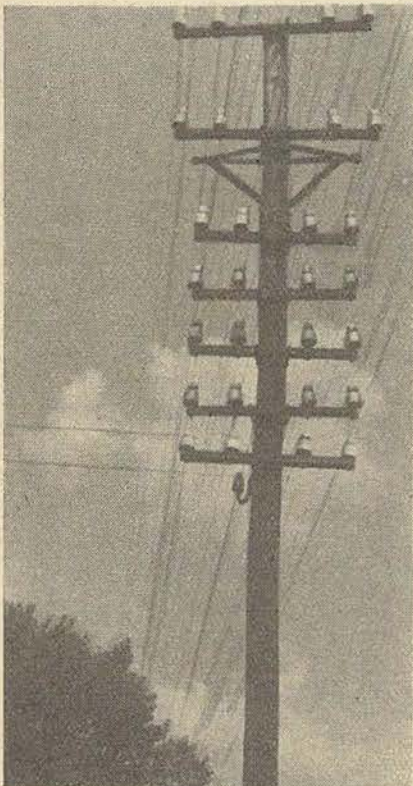
négy-ötszörösére lehet emelni. Így a megtakarítás évi min. 3 750 000,— Ft, ha a tartósítást rendszerben végrehajtják.

Ászokhordók károsodása. A borgazdasági üzemek felszerelésében a legnagyobb értéket az ászokhordók képviselik. Az ászokhordók, mint tárolóeszközök, de alakjuk, nagyságuk, anyaguk és állapotuk szerint a bor minőségét, egészséges érlelését befolyásoló tényezők is számításba jönnek. A hazai ászokhordó-park töltőképességének fenntartása — ami karbantartási és felújítási munkákból tevődik össze — a Boripari Tröszt vállalatainál kb. évi 4 millió Ft kiadást jelent. A rendelkezésünkre bocsátott adatok szerint az egyes vállalatoknál az 1 hl űrtartalomra vonatkozó fenntartási költség jelentős különbséget mutat: 2,45, 2,92, 3,72, 3,80, 4,47, 4,84, 6,14, 7,72 Ft.

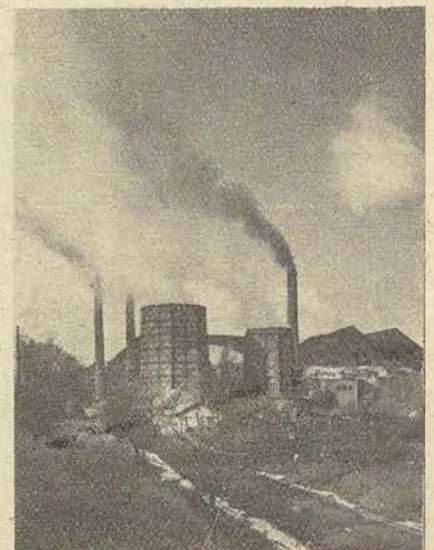
A fenntartási költségekben mutatkozó eltérések egyben a hordók állagában bekövetkezett változások mértékét is jelzik (Bálint—Vasvári, 4.). Az eddig használt diófapác helyett a faanyagvédelemben már bevált és a borpincészetek speciális viszonyainak, körülményeinek megfelelő védőszerek alkalmazása az ászokhordók amortizációs idejét is megváltoztatná, s használati élettartamukat sokszorososan növelheti.

Hűtőtornyok faszervezete. A villamosenergia termelő és ipari erőművek hűtőtornyainak faszervezetében tartós vízhatás folytán bekövetkező gombásodás okozta, ún. lágykorhadás (8., 9. ábra) és a kovamoszatok lerakódása ugyancsak jelentős károkat okoz (6). Az Erőmű Tröszt adatai szerint a hűtőtornyok karbantartási és felújítási költsége évente mintegy 20 millió forint. Ez a népgazdasági szinten is jelentős összeg lecsökkenthető lenne, ha a faanyagvédelmi eljárásokat a gyakorlatban megvalósítanák.

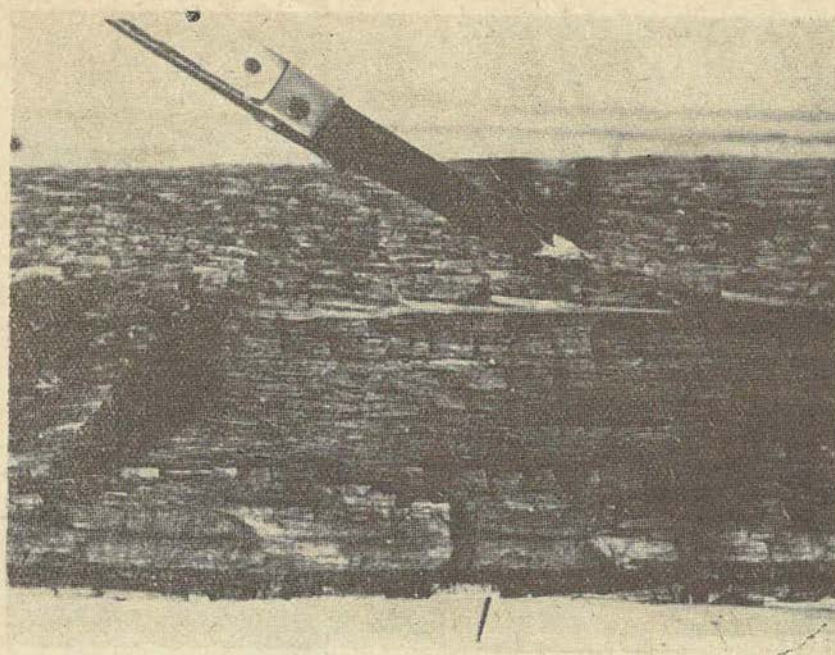
Végül megemlítem, hogy a tűz elleni védelem; egyes épületek (10. ábra), tengerjáró ha-



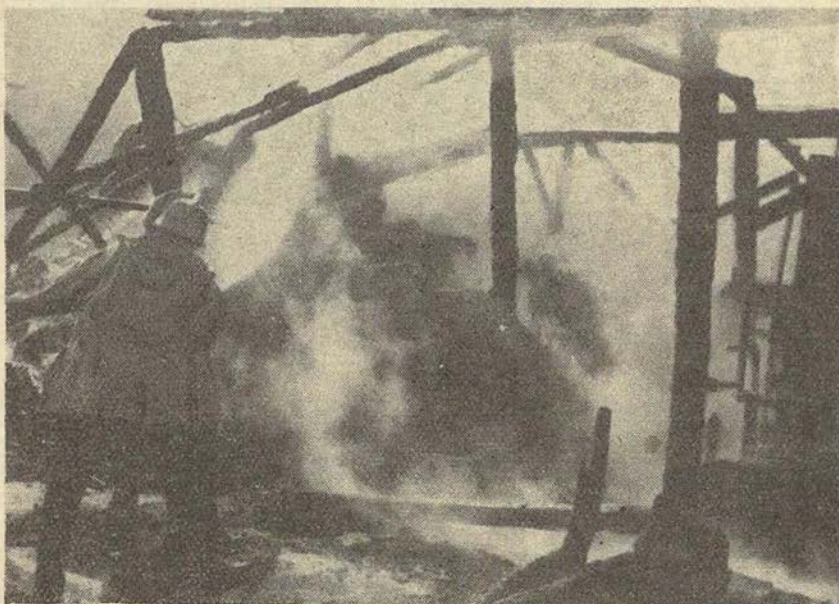
6. ábra. Tartósított távvezetékoszlop 25 év után. Szerző felv.



8. ábra. Hűtőtornyok fából



9. ábra. Lágykorhadás prototípusa. Szerző felv.



10. ábra. Tűz ellen előzőleg kell védekezni. M. T. felv.

jók, vagonok faanyagának védekezése éppen úgy a faanyagvédelem tárgykörébe tartozik, mint pl. a gazdasági épületek, szőlő- és paradicsomkarók, közúti hidak stb. faanyagának tartósítási kérdése.

Mondhatni, hogy iparilag fejlett országban, — ahol a kormányzat már korán felismerte a korrózió elleni védelem szükségességét (103.000/1950. O. T., 10.670/1951. O. T. sz. rendeletek), nem engedhető meg, hogy a védekezési eljárásokat nem, vagy nem összehangoltan, ötletszerűen, gyakran hiányosan, elhanyagoltan, vagy szakszerűtlenül hajtsák végre.

Gazdaságpolitikánk ki kell, hogy terjedjen az anyagnak, a konstrukciónak védelmére, használati élettartamának növelésére, gazdasági életünket zavaró hiányok pótlására és a csak tízmilliókban kifejezhető károk megszüntetésére is.

IRODALOM

1. Kollmann, Fr.: Wirtschaftliche Bedeutung neuzeitlichen Holzschutzes. Holz als Roh- und Werkstoff. 1959. VII.
2. Augsburg, E.: Fachgespräch über Fragen des Holzschutzes. Holz-Zentralblatt 1963. XI. 27.
3. Sauce, de la W.: Bergbau. Mahle—Troschel—Liese: Holzkonserverung. Berlin. 1951.
4. Bálint Gy.—Vasvári G.: Ászokhordók károsodása és védelme. Borgazdaság. 1963. XI.
5. Bálint Gy.: Beépített faanyagok korhadása és védelme. Budapest, 1956.
6. Bálint Gy.: Hűtőtornyok üzembiztonságának kérdéséhez. Faipar. 1959. 8—9.

A kölni bútorvásár

DR. JÁVORFI TIBOR

Az idei kölni bútorvásár 13 csarnokkal, mintegy 120 000 m² alapterületen kiállított anyaggal várta látogatóit. A vásár mind a kiállító cégek, mind a vásárt látogatók számára új rekordot ért el. A 24 államból 423 cég hozta el anyagát, ami az 1962. évvel szemben 25%-kal magasabb. Első ízben vett részt a vásáron Egyiptom, Ghana, Görögország és Portugália. A legtöbb kiállító Dániából érkezett. A szocialista országok részéről Bulgária, Csehszlovákia, Jugoszlávia, Lengyelország és Magyarország vett részt.

Az idei vásár nem hozott különösebb szenzációt. A bútorok formaváltozásában ugyanis a nyugalmi állapot időszaka állt be, anélkül, hogy ez az uniformizálás veszélyét rejtjen magában. A kiállítók számos modellel jelentek meg pavilonjaikban, melyek jellemzője a variálhatóság, többoldalúság. A variáció azonban nemcsak a külső formát jellemzi, vonatkozik ez az alap- és fahelyettesítő anyagokra, a gyártástechnológiára, valamint a felületkezelési eljárásokra egyaránt.

A bútorok formaváltozásaiban beállott nyugalmi állapot a korábbi, merész vonalakkal szemben a lágyabb vonalakat és a melegséget helyezte előtérbe, ami egyben a stílbútorok felé való eltolódást is jelenti. Ezért az elkövetkező időkben számolni lehet a stílbútorok nagyobb mértékű gyártásával, s az ezek iránti kereslet növekedésével.

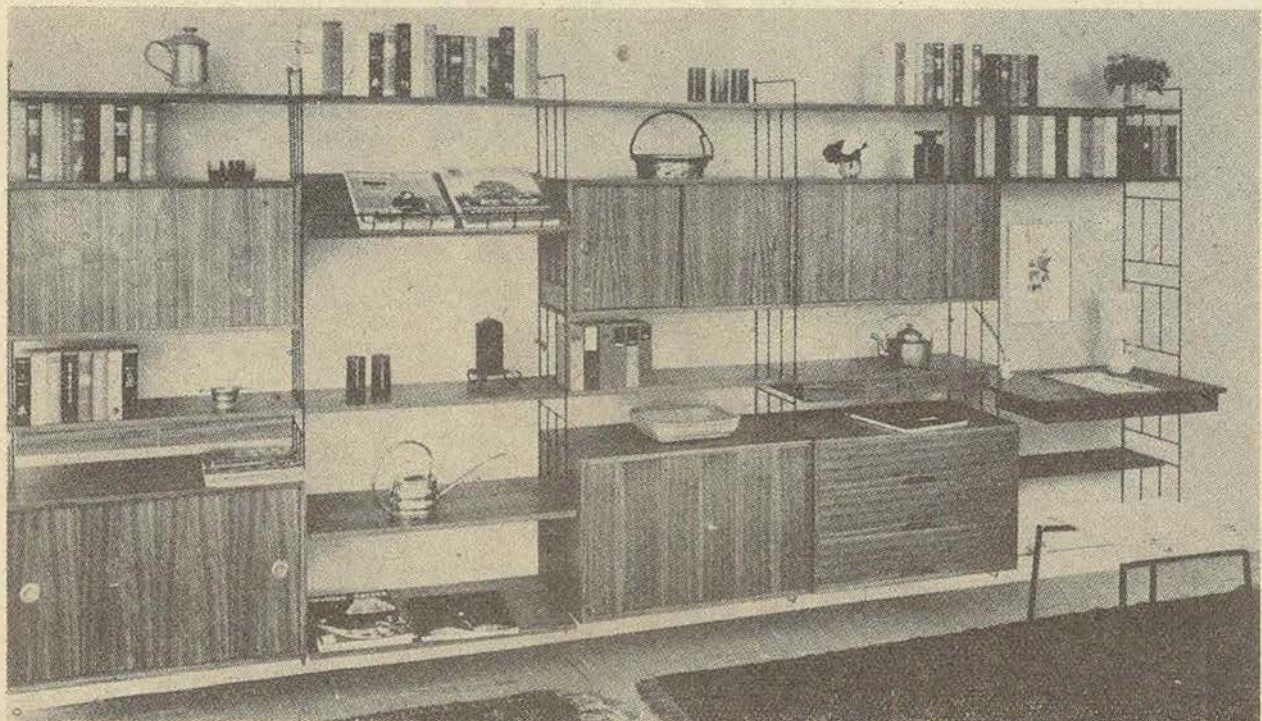
Czeczey elvtárs, a Budapesti Bútoripari Vállalat vezérigazgatója, aki a vásárt személye-



1. ábra. Csarnokrészlet



2. ábra. Az ARTEX által kiállított stílbútor



3. ábra. Fali könyvvállvány, WHB-gyártmány

sen is megtekintette, a Faipari Tudományos Egyesület Bútoripari Szakosztályának rendezésében megtartott klubnapi beszámolója során maga is utalt erre, s elmondotta, hogy Magyarország is stílbútorokkal vett részt a vásáron, melyek nagyobb része azonban a kisipar terméke. A magyar stílbútorokról a vásárt megtekintő szakemberek elismerően nyilatkoztak.

A kiállított bútorokat általánosságban:

a funkcionális és esztétikai tartalomra; az alapanyagok csökkentésére s

az új anyagok szélesebb körű alkalmazására való törekvés jellemzi, mely utóbbi különösen a konyhabútoroknál, beépített bútoroknál, laboratóriumi berendezéseknél tapasztalható.

A berendezések anyagát vizsgálva a legnagyobb érdeklődés a műanyagok iránt mutatkozott. Megállapítható azonban, hogy a lakoszobák, hálószoba-berendezések gyártásánál még mindig a fa a vezérananyag, de számos gyártmány készült a fa és a műanyag ötletes, izléses kombinációjával.

A lakoszobákat még ma is kétségtelenül a diófa uralja. A kiállítók nagyobb részének az a véleménye, hogy még ma is ezek a legkeresettebbek. Érdekes, hogy a teak-bútorok iránt — a korábbi évekkel szemben — csökkent az érdeklődés, a kereslet. Ennek ellenére a következő években is számolni kell a teak jelenlegi szintű felhasználásával.

A bútorgyártásnál felhasznált anyagok között az előkelő harmadik helyet a palisander foglalja el (Rió és kelet-indiai palisander), azonban majdnem azonos mértékben alkalmazzák — elsősorban szekrényeknél — az afrikai zeburanot is.

A szakemberek véleménye szerint a lakosság és a vásárlók érdeklődése jelentős mértékben növekedett a minőségi bútorok iránt, mely a bútorok karakterének szélesebb választékával magyarázható. Általános vélemény, hogy a vásárlók idegenkednek a bútorok uniformizálásától s éppen ezért az ipar arra törekszik, hogy gyártmányait a választék mellett a melegség és otthonosság jellemezze.

Aki az iránt érdeklődik, hogy a bútorgyártásban milyen mértékben terjedt el a műanyag — fólia stb. — alkalmazása, és a vásár anyaga ezzel kapcsolatban mit jelez, elmondhatjuk, hogy csak 2—3 német nagyüzem az, amelyik jelentős mennyiségben alkalmaz műanyagot, ezek is elsősorban belső bedolgozásra (fiók, polc, poletartó stb.).

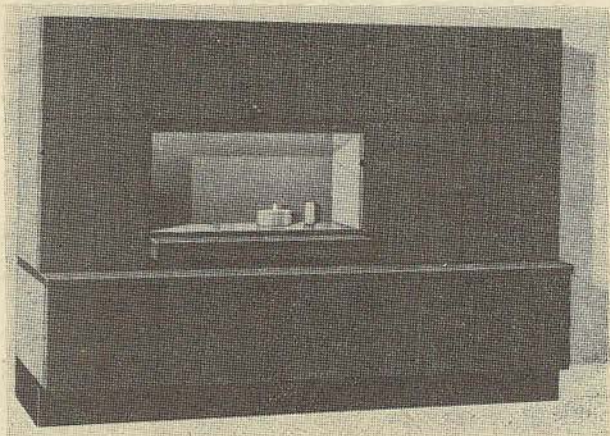
A műanyag felhasználásával készült bútorokat elsősorban szállodákban, penziókban, büfékben lehet célszerűen alkalmazni. Ez ideig azonban a forgácslap — tripo, triangel, novopán — a sztár, s ami érdekességként említhető, széles területen alkalmazzák furnérozás nélkül.

A hálószobák továbbra is nagyjából a világos — jávor, kőris, nyír, szil és cseresznyefából készülnek. Gyakran látni azonban a korábbi évekkel szemben sötétebb színű furnérral

és telefával készült bútorokat is. (Teak, makoré, tchitola).

A furnér nyugaton sem olcsó anyag, s helyettesítőjeként mind nagyobb tért hódít a mű — papír — furnér, melyek nyomása tökéletes, élethű utánzata a valódinak. Ennek előfeltétele természetesen a jó papírananyag, a korszerű nyomdatechnika is.

Konyhabútoroknál, mint az várható volt, egyértelműen a műanyagok széles körű felhasználása tapasztalható. A beépített konyhatípusok számtalan változatban jelentek meg, a háztartási méretek a nagyüzemi méretekig. Komplettdíszítésük tökéletes, a jégszekrény, az elektromos tűzhely, a mosogató- és öblítőgép, a gőzelszívó berendezés, a fagyaltgép stb. mind kiegészítő részei a konyhának s ha ezt még a rádió és televízióval is kiegészítik — mert ilyen is van — akkor a háziasszonyok minden álma teljesül. A fiókok, ajtók gombjai, fogantyúi mind eloxáltak. Érdekességként említhető, hogy az egyszínű konyhákat gyakran kombinálják a sötétebb színtónusú exota faféleségekkel, mint pl. a teak.



4. ábra. Modern ebédlőszekrény

A vásár bútorainak, berendezéseinek jellemzője volt még a fémalkatrészek széles körű alkalmazása egyrészt rámaszerkezetként, másrészt mint lábazat, mely amellet, hogy faanyagot takarítanak meg vele, egyben díszítőelem is.

A kárpitozott bútoroknál általánosságban használják a habanyagokat, külső borításként pedig a széles színskálájú és kiváló minőségű műbőr-anyagokat. A szövethuzatok — a hagyományos mintáktól az absztrakt mintákig — a legkülönbözőbb színösszeállításokban állnak rendelkezésre.

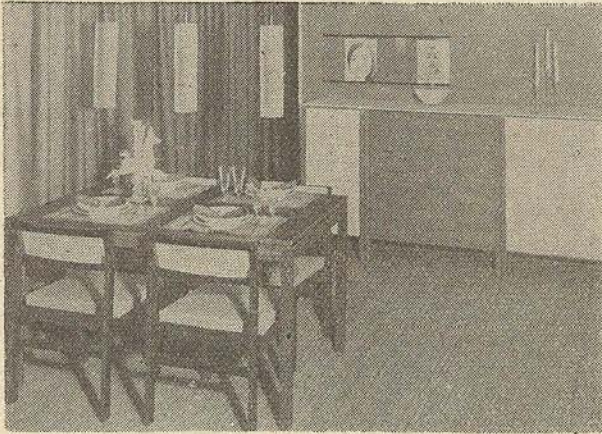
Összefoglalva, elmondható, hogy az 1964. évi kölni bútorgvásár kínálatban, választékban a korábbi évek vásárait felülmúlta és hű képet adott a fa- és bútorigar jelenlegi nemzetközi szintjéről.

Holz-Technik, 1964. 2. sz. „Die Kölner Möbelmesse brachte neuen Aussteller und besucher Rekord.”

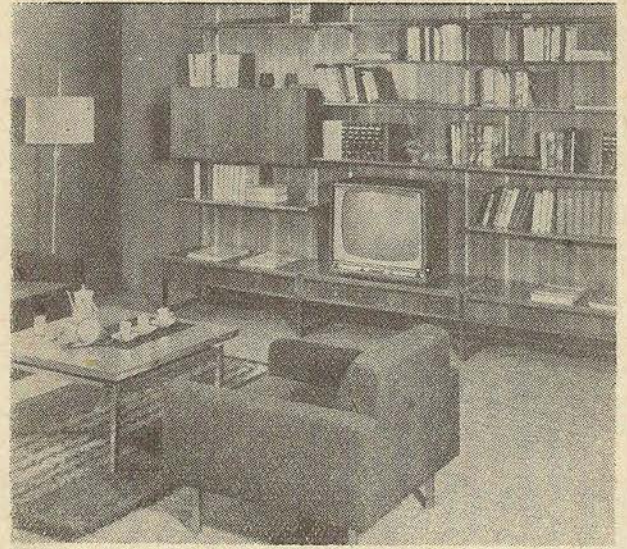
Ábrák: Möbel-Kultur, 1964. 2. sz.

Lakószoba újdonságok

Az ismertetett szobaberendezések jellemzője többek között az egyes bútorok formáinak és környezetük kialakításának összhangja. A bútorok és berendezések érvényesülésének feltétele, hogy környezetük, a falak, függönyök, képek, szőnyegek és egyéb dekorációs tárgyak, továbbá a világítótestek összességükben nyújtsák mindazt, ami a lakást az ember részére otthonossá, melegé teszi. Ehhez kapcsolódik természetesen a szobák és egyes helyiségek megfelelő alapterületének, belmagasságának arányos kialakítása is.

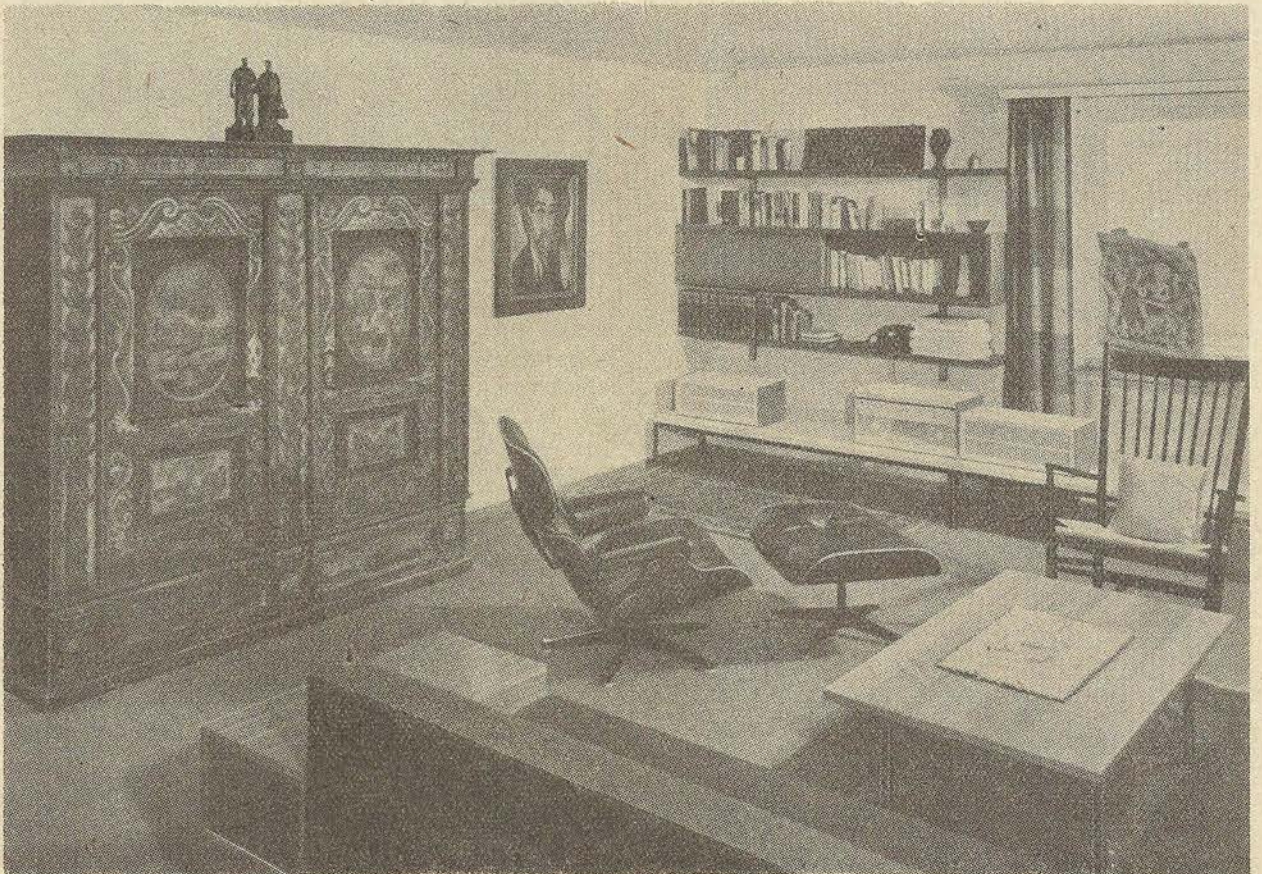


5. ábra. Modern ebédlőrészlet



6. ábra. Nagyméretű könyvespolc

Az 5. ábra modern ebédlőrészletet mutat be, melyből kiemelkedik a kihúzható ebédlőasztal. Az asztal egyben további két lappal bővíthető. A háttérben háromrészes edényszekrény helyezkedik el, mely önállóan is használható több variációban. A szekrények homlokzata diófa vagy különböző színű műanyag lemez, mely mindenkor alkalmazkodik a környe-



7. ábra. Modern lakószoba hagyományos szekrénnyel

zet követelményeihez. (A típusbútor tervezője H. Eichenberger.)

A 6. ábrán látható nagyméretű, szellős, fali könyvespolc három tagból áll. A fémállványra épített falon a polcok a könyvek méreteinek megfelelően állíthatók. A polcok nagyobbik része — szekrény közbeiktatása mellett — nyitott. Az előtérben elhelyezett kárpitozott ülőgarnitúra harmonikusan egészíti ki a fal előtti

teret. (A könyvespolc és kárpitozott fotel tervezője: Dörig.)

A 7. ábrán bemutatott lakószoba bizonyítja, hogy a mai, modern bútorokkal jól kombinálhatók a hagyományos bútorok is. Az öreg, festett szekrény is harmonikusan illeszkedik a hipermodern, bőrkárpitozású nyugszékhez, a fal mellett álló fali könyvespolchoz és padhoz. (A pad tervezője: Dörig.)

Égyesületi hírek

Bútoripari Szakosztály

1964. február 4-én tartották a bútoripari szakosztályhoz tartozó fiatal mérnökök és technikusok az első klubnapját.

A klubnapon Lele Dezső, a Faipari Kutató Intézet osztályvezetője tartott tájékoztató előadást a „Faipari kutatás és ezen belül a bútoripari kutatás helyzetéről”.

Előadásában kitért a Kutató Intézet eddigi munkájára, kiemelve, hogy a tudományos kutatásnak egyre inkább a műszaki fejlesztés alapjává kell válnia.

A továbbiokban a bútoripari kutatás célkitűzéseit ismertette.

A bútoripari szakosztály február 25-én tartotta az évi első klubnapját. A klubnap keretében Pajzs Zoltán elvtárs számolt be az elmúlt év november havában Lengyelországban járt csoport tapasztalatcsere látogatásának eredményéről. A csoport szék- és kárpitosipari üzemeket látogatott. Beszámolójában elsődlegesen a nagyüzemi gyártás jelenlegi helyzetét és a távlati fejlesztés lehetőségeit emelte ki, majd vázolta a munka- és műszaki fegyelemmel kapcsolatos benyomásokat.

Ugyancsak az elmúlt évben szlovákiai üzemekben is járt egy csoport, s az itt szerzett tapasztalatokról Lele Dezső elvtárs számolt be, különös tekintettel a nagyvállalati szervezés rendszerére. Kiemelte a gyártás és igazgatás egyes területeit, valamint a profilozás éles-profilok kialakításának jelenlegi helyzetét.

A beszámolókhöz a szépszájú hallgatóság részéről sok hozzászólás hangzott el.

Vegyefaipari Szakosztály

A Szakosztály 1963. évben beindított technikus továbbképző tanfolyamát 1964. I. 15-től ismét látogatóiak a továbbképzésen részt vevő technikusok. Az eddigi tapasztalat azt mutatta, hogy a tanfolyamon részt vevők a tanfolyam anyagát már is igen jól alkalmazzák a gyakorlati munkákban is.

Épületasztalosipari Szakosztály

1964. II. 3-án tartotta meg a Szakosztály vezetőségi ülését. Az ülés

Tompa Mátyás elvtárs, a Szakosztály elnöke nyitotta meg és bejelentette a vezetőségnek, hogy ismételten köszönetét fejezi ki a Szakosztályhoz tartozó valamennyi aktívának azért a komoly munkáért, mellyel az országos lakásépítési program épületasztalosipari szakosztályra eső részét teljes mértékben megoldották. Munkájukhoz nagy segítséget nyújtottak úgy a hazai, mint a külföldi tapasztalatcserek. Ezeket a tapasztalatcsereket belföldi vonatkozásban is fokozott mértékben fogják megtartani.

Tompa elvtárs megnyitója után Varga Gyula elvtárs beszámolt az évi 100 000 m³ fenyő-fűrészáru központi szabázműhelyben történő feldolgozásáról. A terv megvalósításával 98%-ban kerül felhasználásra a fenyő-fűrészáru s gondos feldolgozással a melléktermék is.

A Szakosztály vezetőségi ülésén Sümegi és Szávi elvtársak beszámoltak lengyelországi tapasztalataikról, melyet a FAIPAR c. folyóiratban történő leközlés végett a titkárságnak is átadnak.

Az ülésen az egyes bizottságokba delegált vezetőségi tagok is beszámoltak végzett munkájukról.

A Szakosztály vezetőségének albizottsága Tamási Zoltán elvtárs vezetésével megvizsgálta a technikusképzés új tantervezetét és az albizottság kiegészítő javaslatát az oktatási bizottsághoz eljuttatta.

Az 1963. évben beindított épületasztalosipari technikusok továbbképző tanfolyama 1964. évben is folytatódik. A tanfolyam hallgatói szakmai, tervezési, bér-norma, balcseszédelmi előadásokon kívül megismerkednek a gyárakat érintő közgazdasági ismeretekkel is.

Tompa Mátyás elvtárs a Szakosztály vezetőségét tájékoztatta cseh-szlovák útjának tapasztalatairól is, és bejelentette, hogy külön klubnap keretében tart tapasztalatairól részletes beszámolót.

Lukács István elvtárs bejelentette a Szakosztály vezetőségének, hogy megbízatása alapján, a jóváhagyott tervben meghatározott munkabizottságok vezetőinek az értesítést elküldte s a bizottságok a munkájukat megkezdték.

Fűrész- és Lemezipari Szakosztály

Az 1964. I. 28-án megtartott vezetőségi ülésen hosszú, komoly vita után került megtárgyalásra a soproni mérnökképzés ügye.

A vezetőségi ülésen kiértékelésre került a munkabizottságok munkája és felkérték a bizottságokat, hogy zárójelentésüket a szakosztály vezetőségnek mielőbb küldjék meg.

Oktatási Bizottság

1964. I. 23-i ülésén foglalkozott az oktatási bizottság vezetősége a technikus oktatás és szakmunkás oktatás kérdéseivel. A bizottság megtárgyalta a szakmai szint meghatározására rendezendő ankét ügyét is és felkérte Kalász elvtársat, hogy a márciusi ülésre készítsen tanulmányt az anketon felvetendő kérdésekről.

Lázár elvtárs felkérte a technikai tantervezet átdolgozásával megbízott albizottságot, hogy javaslatát a tantervezettel kapcsolatban 1964. II. 29-ig adják át a vezetőségnek. Az ülésen a vezetőség megtárgyalta a Faipari Egyetem részére összeállítandó gyakorlati foglalkozás tervét is és kijelölte, hogy a bizottság részéről a Lengyel Faipari Egyetemenél megtartandó tanulmányúton kik vegyenek részt.

A szakmai könyvkiadás megfelelő irányításának szempontjából a bizottság egy 3 tagú albizottság kiküldését határozta el, amely bizottság célja a könyvkiadás koordinálása és azon könyvek kiadásának felülbizárlása, amelyeket egyes könyvkiadó vállalatok a faipar területéről megjelentetni kívánnak.

Lázár elvtárs javaslatára a bizottság részletesen megtárgyalta a mérnöktovábbképzés előadásainak elkövetkezendő feladatait is.

Műszaki Propaganda Bizottság

Az 1964. II. 3-án megtartott ülésen a munkatervében meghatározott feladaton kívül, külön feladatként tűzte ki a bizottság, hogy összeállítatja a faipari filmek regiszterét.

A Műszaki és Propaganda Bizottság vezetője ezúton is kéri a FATE tagságát, hogy amennyiben faiparral foglalkozó, bármilyen filmről tudomásuk van, úgy kéri a film címét és annak hozzáférhetőségi helyzetét közölnék a FATE titkárságával.

A debreceni csoport munkabizottsága január 25-én a szakmunkás-képzéssel kapcsolatban vitadelutánt rendezett, melyen egységesen foglaltak állást központi irányítás mellett mintegy 40—50 fő tanuló részére központi tanműhely létesítésére.

A tanműhely mielőbbi létrehozását a Hajdú-Bihar megye területén a faipari vállalatoknál fennálló szakmunkás-hiány teszi szükségessé, régi, kipróbált szakemberek vezetése mellett. Eredmény még így is legkorábban csak három év múlva, 1967-ben várható.

A munkabizottság rögzítette a tennivalókat, irányelveket és javaslatát véleményezés végett a FATE titkárságához továbbította.

*

A szegedi csoport rendezésében január hó 15-én Petri László et., az ipargazdasági bizottság vezetőségi tagja a MTESZ előadótermében „A furnértermelés és felhasználás néhány időszerű műszaki, gazdasági kérdése” címmel előadást tartott. Az előadás vázát a furnérszükségletek, a nyersanyagbázis, a hazai ipar műszaki technológiai felkészültsége, az import furnér és furnérrönk mennyisége, összetétele és értéke, valamint a fejlesztési tennivalók irányva képezte, számos műszaki és gazdasági adat felsorolásával kiegészítve. Előadása során kiemelte a dió- és ma-

hagóni furnérok vékonyított kivitelű előállításának és felhasználásának gazdasági, pénzügyi jelentőségét. Számos hozzászólás után kezdeményező ígéret hangzott el a FATE szegedi csoport, a Falemezgyár és bútorgyárak részéről a vékonyított furnérok üzemi alkalmazásának beindítására.

*

Szombathelyi csoport

Február 6-án Cziráki József tanzékezetű egyetemi docens tartott előadást „Nagyfrekvenciás elektromos áram alkalmazása a forgácslapgyártásban” címmel.

Az előadó ismertette a nagyfrekvenciás áram alkalmazásának lehetőségeit a présidő csökkentése érdekében. Ismertette az ezzel kapcsolatos kutatási eredményeket, úgy külföldi, mint hazai viszonylatban.

Székesfehérvári csoport

1964. február 13-án Gyebnár Lajos, a FAIMEI munkatársa szemléltető előadást tartott „A hazai gyártású fapótló anyagok felhasználási területei és megmunkálási lehetőségei, különös tekintettel a bútorigarra” címmel.

Az előadó ismertette a hazai gyártású fapótló anyagok fizikai-mechanikai tulajdonságait, a felhasználási területeket, a kézi- és mechanikai megmunkálás lehetőségeit, a ra-

gaszthatóságot és az alkalmazható szerkezeti megoldásokat.

Szegedi csoport

1964. február 13-án Lele Dezső, a Faipari Kutató Intézet osztályvezetője előadást tartott „A gyártásközi minőségellenőrzés megszervezéséről” címmel.

Az előadó a gyártásközi minőségellenőrzés fontosságának jelentőségét méltatta, hivatkozva az időközben megjelent könnyűipari rendeletre.

Előadásában ismertette, hogy úgy a belföldi, mint az exportra készülő cikkek minőségének megjavításánál igen nagy jelentősége van a gyártásközi minőségellenőrzés megszervezésének. A gyártásközi minőségellenőrzést az anyagok vizsgálatánál kell kezdeni és iparági sajátosságának megfelelően ki kell jelölni azokat a legfontosabb technikai területeket, amelyek jelentősen befolyásolják a termékek minőségét.

A továbbiakban beszélt a műszeres ellenőrzés lehetőségeiről, kiemelve, hogy bár a faipar jelen pillanatban még igen kevés műszerrel rendelkezik, azonban a jól megválasztott ellenőrzési helyek és módok, valamint a matematikai statisztika módszerének alkalmazásával már a jelen körülmények között is sokat tehet a minőség megjavítása érdekében.

A FATE Elnöksége március 25-i ülésén Jászai Károly beszámolt az új tagdíj- és lapelőfizetés előkészítő munkáról, a győri választmányi ülés szervezési feladatairól. A szegedi csoport jubileumi ünnepségének előkészületeiről, költségvetéséről Schwartz Sándor elvtárs adott tájékoztatást.

Juhász István elvtárs, az Ipargazdasági Bizottság tevékenységéről számolt be. Az elnökség hozzájárult az Ipargazdasági és Üzemszervezési Bizottság összevonásához. Róka Pál elvtárs jelentése alapján az elnökség elfogadta a kiküldött bizottság javaslatát a jutalmazási és alapítványi díjak kiosztására vonatkozólag.

1964. III. 20-án, tartotta meg az Oktatási Bizottság szokásos havi ülését. A bizottság megtárgyalta a faipari technikusok képzésével kapcsolatos új tantervet és megállapította, hogy nagyon sok tantárgynál az órák száma nincs megfelelően összehangolva az előadásra kerülő tananyaggal. Eppen ezért a Bizottság a technikusok képzésével kapcsolatos tematika teljes átdolgozását végezte el. Lázár elvtárs egyidejűleg tájékoztatta a bizottság tagjait az 1963. évi bizottsági munkáról, melyet jelentésként a FATE titkárságának nyújtott át.

A Műszaki és Propaganda Bizottsági ülésen Lukács István elvtárs a bizottság elnöke tájékoztatta a bizottság tagjait, hogy az 1964. IV.

11-én Győrben megtartandó választmányi ülésre a bizottságnak előkészítő és propaganda munkát kell elvégeznie.

Az ügyel kapcsolatban a bizottság tagjai megtárgyalták a propaganda munkához szükséges anyagot.

Az Ipargazdasági Bizottság 1964. III. 20-án megtartott klubnapján Petri László elvtárs tartott előadást „A gazdasági hatékonyság értelmezéséről, módszereiről és gyakorlati alkalmazásáról.”

A Szárítási Bizottság 1964. III. 23-án megtartott klubnapján igen értékes tájékoztatást nyertek a résztvevők a szárítás technológiájáról, a szárítási folyamatokról és különféle szárítási berendezésekről.

A Szabványosítási Bizottság előre meghatározott terv alapján III. 18-án a Szabványtárban tett látogatást, mely nagymértékben segítte elő a Szabványosítási Bizottság további munkáját.

Épületasztalosipari Szakosztály

III. 2-án tartotta meg a szakosztály szokásos havi ülését. Szvetkó Nándor elvtárs, a szakosztály titkára ismertette az 1963. évi munkáról elkészített beszámolót, melyet a vezetőség jóváhagyott. A szakosztály delegáltja tájékoztatást adott a vezetőségnek az Oktatási Bizottság munkájáról. Kovács Imre elvtárs a szakosztály vezetőségének megbízásából tájékoztatta a vezetőséget a

Sátoraljaújhelyen létesítendő új épületasztalosipari vállalat technológiájának tervbírálatoról. A részletes tervbírálás folytán a szakosztály vezetőségi tagjainak hozzájárulásában komoly vita alakult ki és újabb javaslatok beépítésére nyílt lehetőség.

1964. III. 19-én a Budapesti Falemezműveknél folytatott le a szakosztály igen hasznos tapasztalatcserét. Tamási Zoltán elvtárs a bajai FATE csoportnál tartott előadást „Műanyagok és új technológiai eljárások” címmel. Ismertette továbbá a falpanelok gyártástechnológiáját, valamint a diszperziós és kontakt műgyanta ragasztási technológiáját. Az előadás után az épületasztalosipari korszerű technológiáját ismertető szakmai film került vetítésre.

A szakosztály albizottsága kidolgozta és átadta az Oktatási Bizottságnak a technikusok képzés épületasztalosipari technológiájának oktatási anyagát.

Bútorigipari Szakosztály

Az 1964. III. 4-én megtartott vezetőségi ülésen Pártos Andor elvtárs ismertette a bútorigipari szakosztály 1963. évi tevékenységét, majd az 1964. IV. 11-i választmányi ülés napirendjéről adott tájékoztatást.

Napirendi pontként szerepelt a bútorigipari szakosztály munkatervében meghatározott külföldi szak-

folyóiratokból átvett és közlésre ajánlott cikkek jegyzéke.

Csányi László elvtárs beszámolt a folyamatban levő munkabizottsági munkákról és előterjesztette az 1964. évi munkatervbe meghatározott 8 bizottság vezetőinek névsorát.

A Bútoripari Szakosztály 1964. III. hóban rendezett klubnapjain a következő előadások hangzottak el:

Pártos Andor: „Összevont bútorigipari nagyvállalatok munkamegosztás lehetőségei.”

Czecei György: Beszámolót tartott klubnap keretében az 1964. évi kölni vásár tapasztalatairól.

Kemény Zoltán: „Korszerű lakás-kialakítás és berendezés” címmel tartott igen érdekes, vetítettképes előadást.

Rieperger László, Kollár Mihály elvtársak adtak tájékoztatót jugoszláviai tanulmányútról és a jugoszláv bútorgyártásról.

Fűrész-lemezipari Szakosztály

A szakosztály vezetőségi ülésén mérnökök, műszakiak és munkások továbbképzéséről és a klubnapok fontosságáról folytattak megbeszélést.

Az ülésen Avar Károly elvtárs kérte a vezetőséget, hogy a munkabizottsági jelentéseket, a külföldi tapasztalatcserék eredményeit, az anyaggazdálkodás és műszaki fejlesztés terveit feltétlenül ismertetni kell az üzemekkel. Stróbl Kálmán elvtárs különféle hozzászólásokra adott válaszában külön kiemelte, hogy a külföldi utak a szakosztály részéről jutalmazásként legyenek a jövőben figyelembe véve. Egyben javaslatot tett a vezetőségnek az erdészeti filmújság bemutatására is.

Lonkai János elvtárs ismertetést adott „Műszaki tulajdonságok és önköltség összefüggése a forgácslapgyártásban” címmel elkészült munkabizottsági zárójelentésről.

A szakosztály rendezésében Halász László főmérnök elvtárs tartott vitaindító előadást, ahol a faforgácslapok különböző felhasználási lehetőségeiről és feldolgozó ipari igényekről szóló előadásában kiemelte, hogy a bútorigiparon kívül is igen jelentős százalékban használnak fel különböző típusú forgácsféléseket.

Az előadást élénk vita követte.

Vegyesfaipari Szakosztály

A Szakosztály 1964. III. 10-én filmvetítéssel egybekötött klubnapot tartott, nagy érdeklődés mellett. A filmvetítéssel egybekötött klubnapok ismételten bebizonyították, hogy mennyire fontosak, a klubnapok rendezésénél a filmek, vagy egyéb epidiaszkópos vetítési módszerek.

*Műszaki és Propaganda
Bizottság*

F A I P A R

Főszerkesztő: Róka Pál, Szerkesztő: Jászai Károly

Kiadja a Műszaki Könyvkiadó, V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450

Felelős kiadó: Solt Sándor

Megjelent 3800 példányban. — Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hírlapirodánál

Budapest, V., József nádor tér 1. (Telefon: 180-850) és bármely postahivatalnál. Előfizetési díj ¼ évre 12,— Ft, ½ évre 24,— Ft

Egyes szám ára: 4,— Ft. Csekkszámlaszám: egyéni 61,252, közületi 61,066, vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára

Példányonkénti eladási ára: 6,— Ft

Index: 25,600

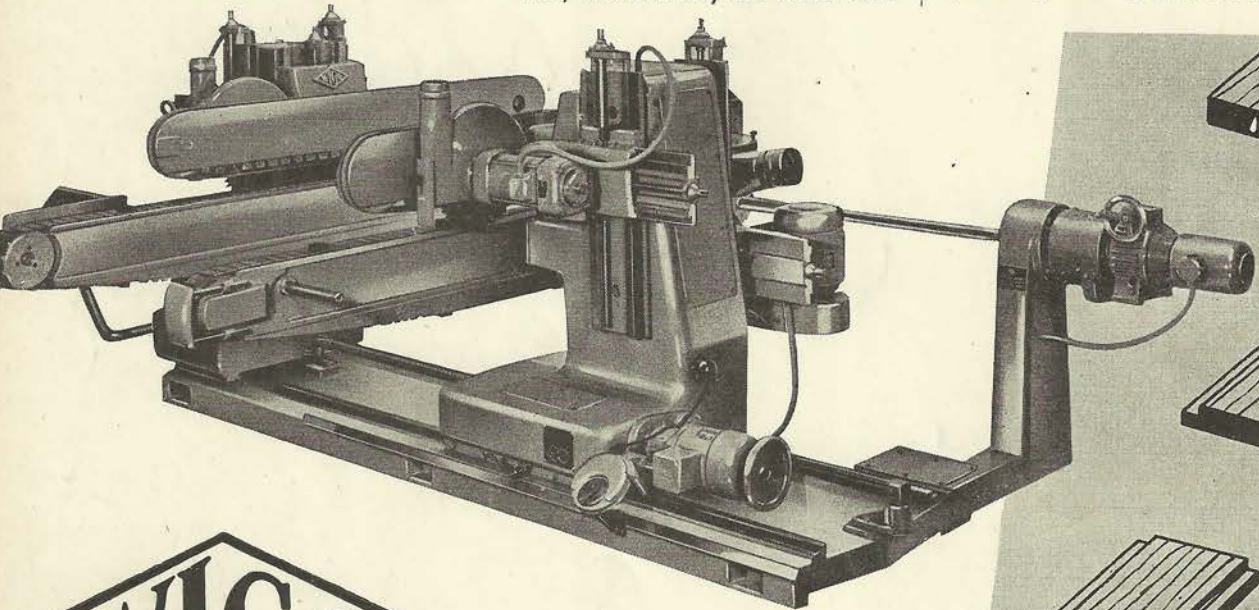
A termelékenység növelésének hatásos eszközei

TÖBBCÉLÚ AUTOMATA GÉPEINK

amelyeket eredményesen alkalmaznak

ajtók, ablakok, székek és asztalok
készítésénél

a bútorgyártásnál a lemeziparban
(fa, faforgácslemez, farostlemez és műanyagok)



WILHELM GRUPP
7082 Oberkochen/Württ.
Werkzeug- und Maschinenfabrik
Német Szövetségi Köztársaság
Postafiók 55 * Tel : (07364) *354 * Táviratcím : WIGO

ALAPITVA: 1890