



A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA
1965. JÚLIUS ★ XV. ÉVFOLYAM 7. SZÁM

FAIPAR

FAIPAR

Főszerkesztő:
RÓKA PÁL

Szerkesztő:
JÁSZAI KÁROLY

Felelős kiadó:
SOLT SÁNDOR

Szerkesztő bizottság:

Dám Ferenc
Ezsiás Pálné,
Dr. Jávorfai Tibor
Juhász István,
Lázár László,
Lonkai János,
Lovász László
Dr. Lugosi Armand
Somogyi László,
Stróbl Kálmán,
Szvetkó Nándor

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, 113-888

TARTALOM

<i>Dr. Németh Károly</i> : Vizsgálatok karbamid-formaldehid gyanta szárazanyagtartalmának meghatározására szárítással	193
<i>Alpár Tibor—dr. Joó Imre</i> : Célforgács halmaz fizikai vizsgálata	197
<i>Pajor Ferenc</i> : A gazdaságosságot befolyásoló tényezők a termékek előállításánál	205
<i>Veres Miklós</i> : A technológus továbbképzés tapasztalatai az épületasztalosiparban	210
<i>Bálint Gyula—Konrád Lili</i> : A lágykorhadás mint a faanyagok újabban felismert károsodása	213
<i>Laincsák István</i> : Faipari üzemek terhelési diagramjainak értékelése	216
<i>Simon Ágota</i> : Hajlításra igénybe vett bútorszerkezeti elemek méretezése nomogrammal	219
<i>Dr. Jávorfai Tibor—Jellinek Károly</i> : Célminőség kérdései az ülő- és fekvőbútoroknál	221
<i>Markóczi Jenő</i> : Korszerű irodabútorok bemutatója	223
Egyesületi hírek	223
Műszaki fejtörő	224

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Д-р. Немет Карой</i> : Исследование для определения содержания сухого вещества в карбамидно-формальдегидной смоле, путем сушки	193
<i>Д-р. Йоо Имре—Алпар Тибор</i> : Физическое исследование массы специальной стружки	197
<i>Пайор Ференц</i> : Экономичностью оказывающие факторы в производстве продуктов	205
<i>Вереш Миклош</i> : Опыт по обучению для повышения знаниями технологов в строительной промышленности	210
<i>Балинт Дьюла—Конрад Лили</i> : Мягкое гниение как вновь познанная форма порчи древесины	213
<i>Лаинчак Иштван</i> : Оценка диаграммы загрузки предприятия древесной промышленности	216
<i>Шимон Агота</i> : Определение размеров по номограммам конструктивных элементов мебели, работающих на изгиб	219
<i>Д-р. Яворфи Тибор—Елинек Карой</i> : Вопросы специального качества мебели, служащей для сидения и лежания	221
<i>Маркоци Ене</i> : Современная концевая мебель	223
Вести Общества	223
Техническая головоломка	224

INHALT

<i>Dr. Károly Németh</i> : Untersuchungen zur Bestimmung mit Trocknung des Trockengehaltes des Karbamid-Formaldehydharzes	193
<i>Dr. Imre Joó—Tibor Alpár</i> : Physische Untersuchung einer Schälspänmenge	197
<i>Ferenc Pajor</i> : Die Wirtschaftlichkeit beeinflussende Faktoren bei der Herstellung der Erzeugnissen	205
<i>Miklós Veres</i> : Die Erfahrungen der Technologiestweiterbildung in der Bautischlerei	210
<i>Gyula Bálint—Lili Konrád</i> : Die Moderfäule als eine neuerdings erkannte Schädigung der Holzstoffe	213
<i>István Laincsák</i> : Die Bewertung der Belastungsdiagramme der Holzbetriebe	216
<i>Ágota Simon</i> : Die Dimensionierung mit Nomogramm der Möbelstrukturelemente in Biegebungsbeanspruchung	219
<i>Dr. Tibor Jávorfai—Károly Jellinek</i> : Die Fragen der Zielqualität bei den Sitz- und Liegemöbeln	221
<i>Jenő Markóczi</i> : Moderne Büromöbel	223
Vereinsnachrichten	223
Technische Denkaufgabe	224

FAIPAR

Főszerkesztő: Róka Pál, Szerkesztő: Jászai Károly
Kiadja a Műszaki Könyvkiadó, V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450

Felelős kiadó: Solt Sándor

65. 7., - 22829 Révai Nyomda, Budapest, V., Vadász utca 16.

Megjelent 3150 példányban. — Terjeszti a Magyar Posta. — Előfizethető a Posta Központi Hírlap Irodánál Budapest, V., József nádor tér 1. (Telefon: 180-850) és bármely postahivatalnál. Előfizetési díj 1/4 évre 12,— Ft, 1/2 évre 24,— Ft
Egyes szám ára: 4,— Ft. Csekk számlaszám: egyéni 61,252, közületi 61.066, vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára

DR. NÉMETH KÁROLY
egyetemi adjunktus, Sopron

Vizsgálatok karbamid-formaldehid gyanta szárazanyag-tartalmának meghatározására száritással

A faipar a karbamid-formaldehid gyantát folyékony állapotban, vizes oldatban használja fel. Nem közömbös azonban, hogy a felhasznált gyantának mennyi a szárazanyag-tartalma, hiszen az a megkeményedett film vastagságát, ezen keresztül a ragasztás szilárdsági értékét és számos egyéb tényezőt befolyásol. Nem utolsó szempont az ár kérdése sem, hiszen mind a gyártó, mind a felhasználó ismerni kívánja az eladott, ill. megvásárolt gyanta hatóanyag-tartalmát, a ténylegesen eladott, ill. megvásárolt árut.

Az általánosságban alkalmazott módszerekkel kapott vizsgálati eredmények függenek a vizsgálati módszerektől és a vizsgálati körülmények azonosságától.

A sorozatelemzések, üzemi vizsgálatok megkívánják, hogy a módszer alapelve helyes legyen, jól reprodukálható, lehetőleg gyors és az általánosságban rendelkezésre álló felszerelésekkel elvégezhető legyen. Fontos tényező az is, hogy a vizsgálati eredmény bizonyos ésszerű határon belül egyezzen a keményített gyantáhozammal. A fenti körülmények, valamint a szárazanyag-tartalom-meghatározás hosszú gyakorlata a száritással történő szárazanyag-tartalom-meghatározás mellett szólnak.

A törésmutató-méréssel, mely az üzemi gyakorlatban legelterjedtebb vizsgálati módszer a szárazanyag-tartalom közvetett meghatározására, nem foglalkozunk, hiszen olyan módszert keresünk, amelyik üzemi viszonyok között is alkalmas a törésmutató-méréssel vagy más közvetett eljárással meghatározott érték ellenőrzésére.

Megjegyezzük, hogy a szárazanyag-, ill. víztartalom meghatározására ismeretesek, és alkalmaznak is pontosabb módszereket, mint a gyors-hűtő-száritásos eljárás és a Karl Fischer víz-meghatározás. Ezek a módszerek azonban nehézkesek és hosszadalmasak.

A száritásra az alábbi tényezők bírnak a legnagyobb befolyással: a hőmérséklet, a száritás ideje, a minta rétegvastagsága, a környező levegő páratartalma. Korszerű száritási eljárásnál az utóbbi tényező figyelmen kívül hagyható. A hőmérséklet és az idő szorosan összefügg. A gyakorlatban 105 C°-on vagy szobahőmérséklet közelében végezhető a vizsgálatok. A szobahőmérséklet közelében végzett vizsgálatok hosszadalmasak. A hőmérséklet növelésének sok esetben viszont a gyanta hőállósága szab határt.

Az illékony alkotórészek tökéletes eltávolítása a lehető legvékonyabb rétegvastagság esetén érhető el. A vékony réteg előállításának viszont gyakran határt szab a gyanta magas viszkozitása.

Vizsgálati módszerek

Vizsgálatainkat elsősorban abban az irányban folytattuk, hogy jól reprodukálható, a gyakorlat számára alkalmas olyan módszer kidolgozásához keressünk alapot, amely a keményített gyantatartalommal egyező vagy arányos szárazanyag-tartalmat ad.

Üzemi vizsgálatoknál az alacsony hőmérsékleten való száritás, hosszú időigénye és bonyolultabb eszközigénye miatt nem alkalmas, ezért ezeket a méréseket nem vizsgáltuk. Legcélszerűbbnek látszott a szokásos szárazanyag-tartalom-meghatározásokat, bizonyos módosításokat, kritikai vizsgálatoknak alávetni.

A felhasznált módszerek a következők voltak.

1. Egyszerű száritás, száritószelekrényben

80 mm átmérőjű Petri-csészébe mértük be a vizsgálandó anyagot. A bemért mintát a lehetőség szerint egyenletes rétegvastagságra terítettük, a száritószelekrényben a kívánt hőmér-

sékleten, meghatározott ideig szárítottuk, exsikkátorban hűtöttük, s mértük.

2. Módosított PMMA-módszer (M—PMMA)

80 mm átmérőjű Petri-csészébe mértünk be 1,5—2,5 g vizsgálandó anyagot. 5 ml desztillált vizet pipettával hozzáadtunk, s a gyantát csészék lassú forgatásával jól elkevertük. Így egyenletes, jól definiált gyantaréteget kaptunk. Szárítószekrényben meghatározott hőmérsékleten kívánt ideig szárítottuk, exsikkátorban hűtöttük és mértük.

3. Fóliás módszer

Előre lemért, 15 × 15 cm-es fóliapár egyik lemezére gyantát mértünk, majd a lemezt 17,5 × 17,5 cm üveglapra helyeztük. Fölé helyeztük a másik fóliát, s egy 14 × 14 cm-es üveglappal nyomva a gyantát a fólia szélétől számított 1,5 cm-es körig, szétterítettük. A lemezeket szétválasztottuk, szárítószekrényben 105 C°-on, 1 óra hosszan szárítottuk, exsikkátorban hűtöttük és mértük.

Megállapítottuk az első két módszer pontosságát is; 10—10 párhuzamos mérést végezve. Az egyszerű szárítás standard deviációja ±0,76%, a mérések százalékos hibája ±0,50%. Kevésbé gondos munka esetén azonban igen kiugró értékek is adódhatnak.

A PMMA-módszer szórása ±0,32%, százalékos hibája ±0,23%. A nagyobb pontosság részben a rétegvastagság pontosabb beállíthatóságából következik.

A fóliás módszer pontossága a két előző módszer közé esik: a szórás ±0,45%, a százalékos hiba ±0,30%.

A keményített gyantahozam

A karbamidgyanták keményítése általában 100 C° felett, ritkábban szobahőmérsékleten

történik. A keményítést NH₄Cl vagy savas katalizátorral gyorsítják.

Vizsgálatainkhoz Amicol 65 márkanevű karbamid-formaldehid gyantát használtunk fel, melynek vizsgálati adatai a következők voltak:

Fajsúly	1,284 g/cm ³
Törésmutató	1,4656
Viszkózitás	2180,8 cp
Szabad formaldehid	6,76%

Szobahőmérsékleten keményítve a gyantát, 3,75% NH₄Cl (20 g gyanta + 0,75 g NH₄Cl) katalizátorral a gyantahozam az 1. ábra a) görbéje szerint változott. 5 nap múlva a bemért gyanta katalizátorelegyre számítva, a keményedett gyantahozam — 68,00% —, már csak egész kis mértékben csökkent. A keményedett gyantát 105 C°-on szárítva, a szárazanyag mennyisége az 1. ábra b) görbéje szerint változott és 3^h múlva 60,45% volt, a bemért elegyre számolva. Feltételezzük, hogy az NH₄Cl szárítás közben tökéletesen eltávozott, a gyantahozam 62,77% csak a bemért gyanta mennyiségére számolva (1. ábra, c) görbe). Feltételezésünket a gyanta nagymérvű felfűvódása részben igazolja.

105 C°-on keményítve 3,75% NH₄Cl katalizátorral a szárazanyag-tartalom az 1. ábra d) görbéje szerint változott és 3 óra múlva 62,90% volt, tehát jó közelítéssel egyezett a hidegen keményített, majd megszáritott gyanta hozamával.

Az NH₄Cl nem teljes eltávozása befolyásolja a fenti eredményeket, azonban az adott vizsgálati körülményeket figyelembe véve, összehasonlítási alapul a fenti feltételezést meg kellett tennünk.

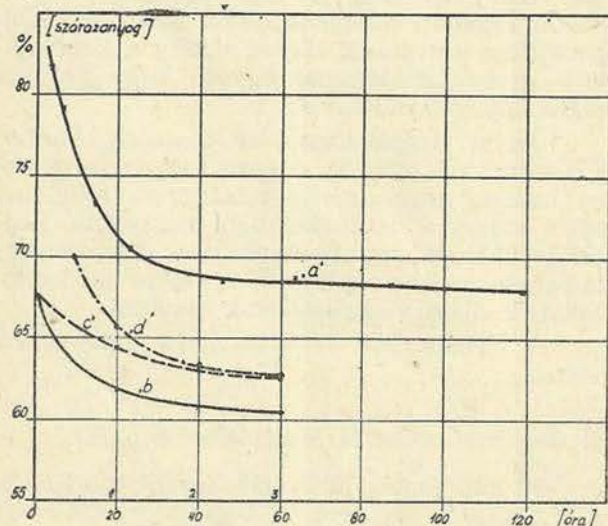
A vizsgálatokat csak az előző fejezetben leírt, 1. pont szerint végezhetjük el, mivel a gyanta kemény, vízdoldhatatlan volt.

Vizsgálati eredmények

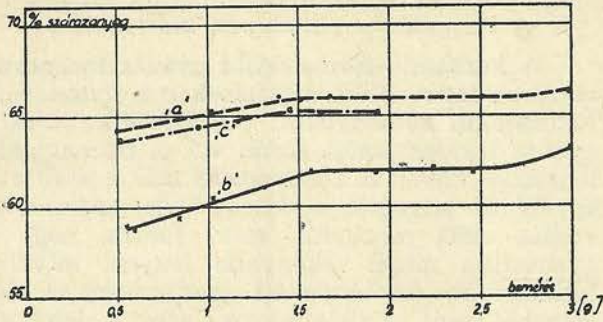
1. A rétegvastagság — bemért súly hatása

Ismert, hogy a szárítandó anyag rétegvastagsága befolyással van a szárítási folyamatra. Különösen jelentős a hatás olyan esetben, amikor a szárítás folyamata alatt halmazállapot-változás következik be. Folyékony gyanták esetén a száradás folyamatát az teszi bonyolulttá, hogy hő hatására a gyanta keményedik, elsősorban a felületi rétegben, ami aztán az alsóbb rézszekek száradását, az illó anyagok tökéletes eltávozását megnehezíti, vagy lehetetlenné teszi. Mind vékonyabb réteg előállítására kell hát törekedni. A vékony filmek nagy felületen érintkeznek a környező levegővel, így azonban olyan jelenségek is felléphetnek (pl. oxidáció), melyek egyébként nem következnek be a szárítási folyamatnál.

Egyszerű szárításnál a viszonylag nagy viszkózitású gyantából nehéz vékony réteget kialakítani, sok esetben nem lehet a Petri-csésze



1. ábra. Keményített gyantahozam változása az idő függvényében



2. ábra. Bemérés befolyása a szárazanyag-tartalomra

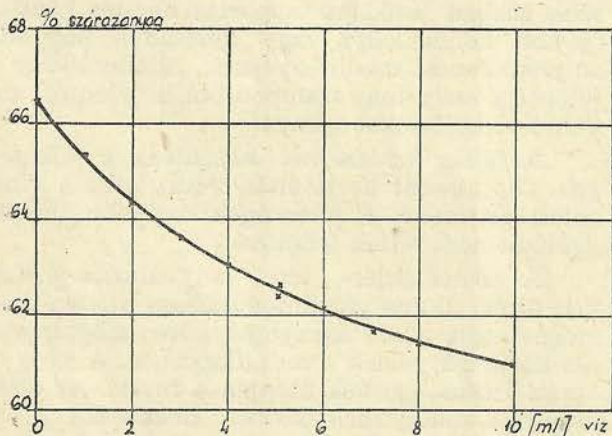
alján elteríteni. A különböző bemért mennyiségek esetén kapott szárazanyag-tartalmakat — összehasonlítási alapul 105 C°-on 3 óráig való szárítást véve — a 2. ábra a) görbéje tünteti fel. A bemérés, tehát a rétegvastagság növekedésével nő a szárazanyag-tartalom 1,5 g beméréséig. 2,5 g bemérésig a szárazanyag-tartalom nem változik, utána ismét nő.

Az 1,5—2,5 g bemérésnél kapott szárazanyag-tartalom 66,10%. Ez az érték kb. 1,0—1,5 g szárazanyagnak felel meg. Pontosan meghatározott rétegvastagságról nem lehet beszélni a fent említett okok miatt.

A módosított PMMA-módszerrel különböző beméréseknél nyert szárazanyag-tartalmakat a 2. ábra b) görbéje tünteti fel. A görbe lefutása az előbbihez hasonló, csak a bemérés változtatásánál bekövetkező szárazanyag-tartalom-változás jelentősebb és a nyert szárazanyag-tartalom-értékek alacsonyabbak. Így az 1,5—2,5 g közötti bemérésnél kapott érték 62,20%.

a) Hígítás hatása a szárazanyag-tartalomra

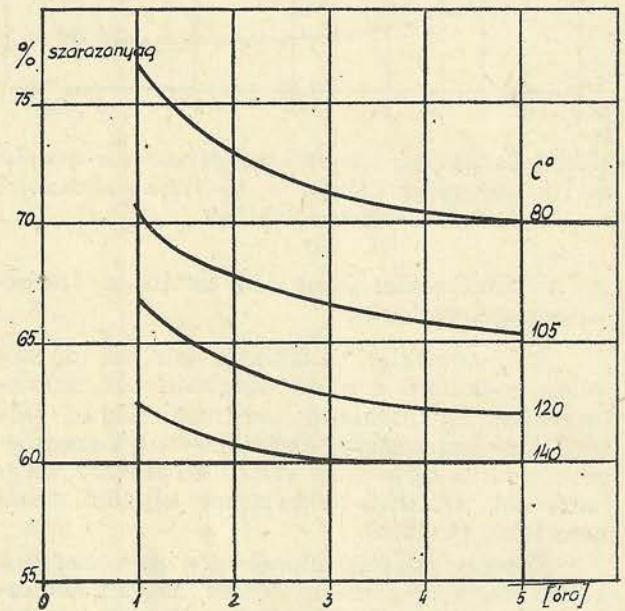
A M—PMMA-módszernél meg kellett vizsgálnunk, hogy a bevitt idegen komponens, a víz, nem befolyásolja-e a vizsgálati eredményeket. Az előzőekben megállapított optimális bemérés mellett, az adott összehasonlító viszonyokat alkalmazva, a hígító víz mennyiségének a növelésével csökkent a szárazanyag-tartalom, mint ez a 3. ábrán látható. A görbén töréspont, vízszintes szakasz nincs, tehát optimális pont, illetve



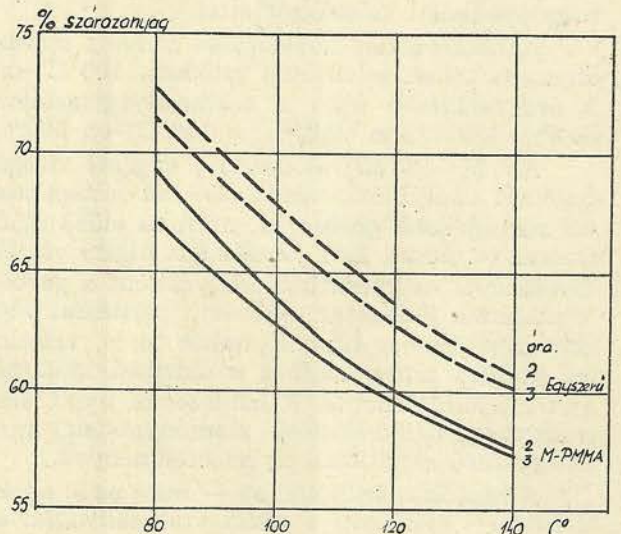
3. ábra A hígítóvíz befolyása a szárazanyag-tartalomra

tartomány nem választható ki. Ezért, mivel a fentebb említett gyantamennyiség megfelelő oldásához legalább 5 ml víz kell, ezt a vízmennyiséget választottuk vizsgálatainkhoz.

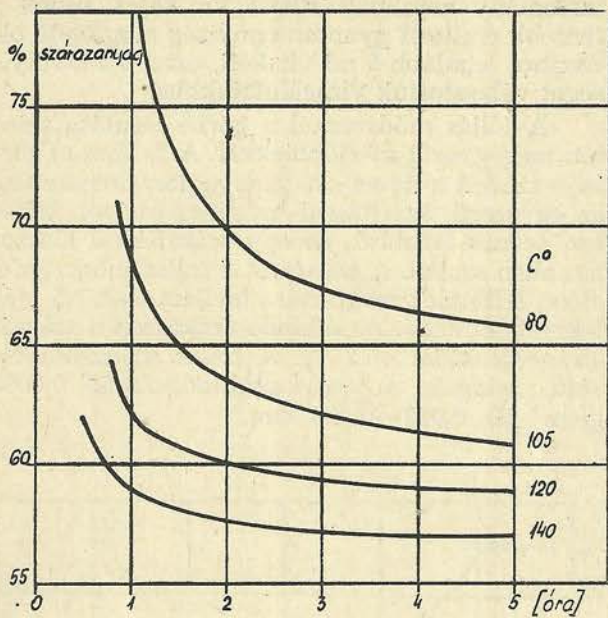
A fóliás módszernél a görbe lefutása szintén megegyezik az előbbiekkel. A 2. ábra c) görbéje szerint a nyert szárazanyag-tartalom-értéke az egyszerű szárítással nyert görbével teljesen azonos lefutású, de egy százalékkal alacsonyabban szalad. A bemérést a fóliás módszernél előírt feltételek megtartása mellett csak 1,5 g-ig lehetett növelni. Az állandó szakaszon a szárazanyag-tartalom 65,250%. A fóliás módszernél a rétegvastagság a fenti súlyhatároknál 0,0075 g/cm², ill. 0,048—0,068 mm.



4. ábra. Összefüggés a szárazanyag-tartalom, a szárítási idő és hőmérséklet között, egyszerű szárításnál



5. ábra. A szárítási hőmérséklet hatása a szárazanyag-tartalomra adott szárítási időnél



6. ábra. Összefüggés a szárazanyag-tartalom, a szárítási idő és hőmérséklet között a M—PMMA-módszerrel végzett szárításnál

2. A hőmérséklet és az idő hatása a szárazanyag-tartalomra

A hőmérséklet, valamint a szárítási idő növelése csökkenti a nyert szárazanyag-tartalom-értékeket. A különböző hőmérsékletekhez tartozó idő—szárazanyag-tartalom—súlyvesztésgörbén nincs törés vagy vízszintes szakasz, meghatározott szárítási időtartamot kijelölni tehát nem lehet (4. ábra).

Kétórás szárítási időnél még igen meredek a súlyvesztésgörbe az összes vizsgált hőmérsékleten. Három óra esetén a változás már kisebb, és az idő növelésével még csökken.

Három órán felüli szárítással elérhető kisebb csökkenés azonban már nincs arányban a megnövekedett időszükséglettel.

A hőmérséklet növelésével a nyert szárazanyag-tartalom jelentősen csökken. 100 C°-on, 3 órás szárítás után a szárazanyag-tartalom 66,8%, 120 C°-on 62,85% és 140 C°-on 60,1%.

Az M—PMMA-módszerrel végzett vizsgálatoknál a súlycsökkenés az első két órában sokkal meredekebb görbét ad, mint az előző módszerrel (6. ábra). Ez a hozzáadott hígító víz eltávozásával magyarázható. Egyébként a görbék lefutásának jellege az egyszerű szárítással végzett mérésekéhez hasonló, tehát törés, vízszintes szakasz nincs, amihez a szárítási időtartamot kijelölni lehetne. E módszerrel nyert szárazanyag-tartalom-értékek alacsonyabbak, mint az egyszerű szárításnál nyert eredmények.

A hőmérséklet növelése — mint az 5. ábrán látható — csökkenti a nyert szárazanyag-tartalom-értékeket. 100 C°-on 3 órás szárítás esetén a szárazanyag-tartalom 62,9%, 120 C°-on 59,6% és 140 C°-on 57,05%.

A vizsgálati eredmények kiértékelése

A karbamid-formaldehid gyanta magasabb hőmérsékleten való szárításakor a gyantafilm fokozatosan keményedik, térhálósodik, amit a gyanta kondenzációja során víz és formaldehid lehasadás követ. A kondenzáció már a jelenlevő egyéb illó anyagok, elsősorban víz, teljes eltávozása előtt megindul, ezért fontos, hogy a gyantafilm minél vékonyabb legyen, mivel a felületen megkeményedett gyantaréteg az alsó rétegből sem az illóanyagok, sem a lehasadt kondenzációs termékek eltávozását nem teszi lehetővé. Ezt különösen viszkózusabb gyanta esetén, vízzel való hígítással, vagy fóliára való préseléssel lehet elérni.

Vizsgálataink alapján megállapítottuk, hogy a gyantaréteg egy meghatározott vastagsági intervallumon belül nem befolyásolja az elért eredményeket. Ez a 140—240 μ -os rétegvastagság, szárazanyagra számolva. E tartomány alatt csökken, fölötté növekszik a nyert szárazanyag-tartalom értéke. A vékonyabb réteg esetén bekövetkező, további súlycsökkenés valószínű magyarázata az, hogy a film vékonyodásával egy határon túl rohamosan növekszik a gyanta súlyegységére vonatkoztatott, levegővel érintkező felület. A felület növekedésével a bomlásnak, a funkciós csoportok lehasadásának a valószínűsége hevítés közben mind nagyobb.

Az egyszerű szárítással nyert, magasabb szárazanyag-tartalom értékeire is az előbbieket adják meg részben a választ, hozzátevé azt, hogy a vékony film kialakítása nehezen vagy egyáltalán nem is valósítható meg viszkózusabb gyanta esetén.

Az M—PMMA-módszerrel kapott alacsonyabb érték részben a jól előállítható filmréteg eredménye. Azonban, mint láttuk, a gyantához adott vízmennyiség is jelentős mértékben befolyásolja a szárazanyag-tartalom-értékeket. A víz tehát nemcsak az illó anyagok folyamatos eltávozását, egyenletes rétegvastagság kialakulását teszi lehetővé, hanem más hatással is van a folyamatra. Feltehetőleg hidrolízises folyamatok lejátszódását teszi lehetővé a jelenlevő, nagyobb mennyiségű víz, valamint kisebb molekulásúlyú termékek kialakulását eredményezi, melyeknek több szabad funkciós csoportja hevítés közben tovább kondenzálva vagy lehasadva, nagyobb súlycsökkenést eredményeznek. Mindenesetre a jelenség, mely más szempontból is jelentős, további vizsgálatokat igényel.

A fóliás módszerrel hasonlóak a jelenségek. Ott viszont korlátoltan változtatható vizsgálati feltételek a jelenségek mélyebb megfigyelését nem tették lehetővé.

A hőmérséklet-, idő-, súlyváltozás-görbék törés, illetve vízszintes szakasz hiánya igen megnehezíti a szárazanyag-tartalom-meghatározás körülményeinek a megállapítását. A 4. és 6. ábrán látható görbék alapján a hígító víz eltávozása a kondenzáció közben bekövetkező víz és formaldehid lehasadás, valamint a hőhatásra bekövetkező funkciós csoportok lehasadása

egybefonódik, és ezek mértékét a hőmérséklet és a hevítési idő befolyásolja. A hevítési idő, ill. hőmérséklet növelésével elérhető ugyan egy olyan szakasz, amikor a súlycsökkenés már minimális. Azonban ezek az értékek igen nehezen hozhatók egymással összhangba. A 4. és 6. ábrán levő görbék alapján az állapítható meg, hogy minden hőmérsékletre tartozik egy úgynevezett „egyensúlyi” szárazanyag-tartalom, amely a szárítási idő növelésével megközelíthető. Ez a szárazanyag-tartalom a hőmérsékleten kívül jelentős mértékben függ a jelenlevő víz mennyiségétől. A magyarázat feltehetően a különféle funkciós csoportok lehasadásához szükséges energiák különbségéből adódik, amit a funkciós csoportok minőségén kívül azoknak a szerkezetben való elhelyezkedése is befolyásol.

A vizsgálatainkból megállapítható, hogy a karbamid-formaldehid gyanták szárazanyag-tartalmát csak közelítéssel, szigorúan meghatározott vizsgálati feltételek mellett lehet reprodukálható módon meghatározni.

Vizsgálatainkban a keményített gyantahozam értékéhez közelálló vagy arányos szárazanyag-tartalom meghatározásához szükséges feltételeket igyekeztük megállapítani. A katalizátorral szobahőmérsékleten keményített gyantahozamot, az egyszerű, 105 C°-on, 3 óráig való szárítás közelíti meg. Az ipari felhasználás azonban magasabb hőmérsékleten való keményítést használ. Ezt az előzetes vizsgálatok alap-

ján meghatározott, 62% körüli értéket legjobban a módosított PMMA-módszerrel, 105 C°-on 3 óráig szárított minta közelíti meg. Hasonló eredményt ad, de bizonytalanabb módszer az egyszerű szárítással, 120 C°-on, 3 óra után nyert szárazanyag-tartalom.

Összefoglalás

Karbamid-formaldehid gyanták szárazanyag-tartalom meghatározására kerestük a legmegfelelőbb vizsgálati módszereket. Megvizsgáltuk az egyszerű szárítási, a módosított PMMA-, valamint a fóliás módszereken belül a rétegvastagság, hígítás, a szárítási időtartam és a hőmérséklet hatását a súlycsökkenésre, ill. nyert szárazanyag-tartalom értékére. Megállapítottuk, hogy a fenti gyantát csak szigorúan meghatározott körülmények között, egy adott rétegvastagság-határon belül történő szárítással lehet úgy szárítani, hogy a nyert szárazanyag-tartalom-értékek reprodukálhatók és a gyakorlatban keményített gyantáhozammal közel azonosak, ill. arányosak legyenek.

Vizsgálatainkat a továbbiakban ki akarjuk terjeszteni a vákuumban magasabb hőmérsékleten (105 C°) történő szárításra, valamint az infravörös szárítás területére is, hogy a törésmutató-méréssel nyert szárazanyag-tartalom értékének ellenőrzésére, lehetőleg egyszerű és viszonylag gyors módszert találjunk.

ALPÁR TIBOR

okl. faipari mérnök

DR. JOÓ IMRE

okl. erdőmérnök

Nyugatmagyarországi Fűrészek
Szombathely

Célforgács halmaz fizikai vizsgálata

A termelési cél és az ismert feldolgozási eljárás tekintetében mind műszaki, mind gazdaságossági szempontból egyaránt lényeges annak ismerete, hogy a rendelkezésre álló szemcsefeleségeknek milyen a gyakorisági megoszlása, továbbá, milyen alakú és méretű szemcséből tevődik össze a célforgács-halmaz.

Mind a forgács-halmaz tulajdonságai, mind a belőle készült forgácslapok fiziko-mechanikai és használhatósági tulajdonságainak lényeges része a célforgács-szemcse méretein és alakján nyugszik.

Amíg az egyéb anyagok részecskéinek ilyen értelmű, törvényszerű összefüggéseit már behatóan megvizsgálták, valamint az erre a célra vizsgálati eljárásokat és eszközöket fej-

lesztettek ki, addig a célforgács-halmazok ilyen természetű vizsgálata még kezdeti állapotban van. Az egyéb anyagok vizsgálati értékei és eszközei a célforgács vonatkozásában csak korlátozottan alkalmazhatóak.

Nem célunk ezen cikk keretében rámutatni a célforgács szemszerkezeti megoszlás, vagy a portartalom és a forgácslapok fiziko-kémiai tulajdonságainak összefüggéseire, ellenben szeretnénk ismertetni a célforgácsot, mint a forgácslapgyártás alapanyagát, különös tekintettel annak szemszerkezeti tulajdonságaira és változását befolyásoló egyes tényezők vizsgálatára.

Tisztában vagyunk azzal, hogy a cikkben közölt vizsgálati eredményekből messze- menő következtetéseket nem

szabad levonni, mivel a különböző szemcseösszetételre vonatkozóan csak nagyon sok mérés után kapunk megnyugtató eredményt. Ezen túlmenően a forgácsológépeknél azonos feltételeket kellene biztosítanunk a forgácsolandó faalapanyag nedvességtartalmánál, a késelhasználódásnál, és egyéb szempontot figyelembe véve is —, mint például egy fafajon belül teljesen azonos minőségű fafelhasználást.

Ezen feltételek biztosítása üzemi szinten szinte megoldhatatlan feladat és ez a körülmény az eredmények értékelését és az azokból levont következtetéseket megnehezítik.

Úgy gondoljuk azonban, hogy mivel az előre meghatározott és állandó minőségű forgácslapgyártási technológiának kulcs-

kérdése a forgácskészítés és a felhasznált forgácsanyag minősége, helyes, ha az előzőekben megismert hiányosságok ellenére is foglalkozunk a célforgács-halmaz vizsgálatával, ezen belül is egyes fedő- és közepforgács céljára előállított célforgács-fajták rostálással történő osztályozásával, továbbá a szemszerkezeti eloszlást befolyásoló nedvességtartalom és késelhasználódás, valamint a célforgács vastagsági méreteloszlásának a kések elhasználódása függvényében való vizsgálatával.

A „Faipar” legutóbbi számában ismertettük azon vizsgálatunkat, amelyeket az apróforgács-tartalomnak a forgácslapok fiziko-mechanikai tulajdonságaira gyakorolt befolyásával kapcsolatosan végeztünk.

Célforgácson forgácsológépek által — egy meghatározott célra előállított és bizonyos határok között változó méretekkel rendelkező faforgácsot értünk. A célforgácsot jellemző három méret közül a hosszúság és vastagság előre meghatározott, illetve beállítható, a szélességi méret az alapanyag nedvességtartalmától, a fafajtától és az etetővályú töltésfokától függően változó. Megjegyezzük, hogy csupán hámozott furnérhulladék — Hombak ZOA 26-típusú forgácsológépen történt — forgácsolásakor sikerült állandó szélességű forgácsot kapnunk.

Faforgácslapok gyártására szolgáló célforgácsot speciális forgácsológépeken — mint például a Hombak, Bezner, Ortmann géptípusok — állítjuk elő. A célforgácsot előállító forgácsológép értékét véleményünk szerint elsődlegesen determinálja az általa előállított forgács vastagsági méreteinek szórása.

A kész termék műszaki paramétereinek biztosítása érdekében a vastagsági méret szórását a lehető legszűkebb határok közé kell szorítanunk. A vastagsági méret csökkenése és az ezzel összefüggő forgácsfelületnövekedés ugyanis a fajlagos kötőanyag-felhasználás növelése

nélkül is növeli a kész lapok hajlítószilárdságát (Klauditz).

Forgácsolás után a célforgácsot tárolásnak, utánapritásnak, szárításnak és osztályozásnak vetjük alá.

Az egyes technológiai gépek között szállított célforgács fizikai tulajdonságai — szemnagyság, szemcsealak, szemcseelosztás, nedvességtartalom — nem azonosak, mivel a pneumatikus szállítóberendezések centrifugál ventillátorai járókerék lapátjainak törőhatása, továbbá a szárítási és osztályozási műveletek által ezen fizikai tulajdonságok megváltoznak.

Célforgács szemcseeloszlása

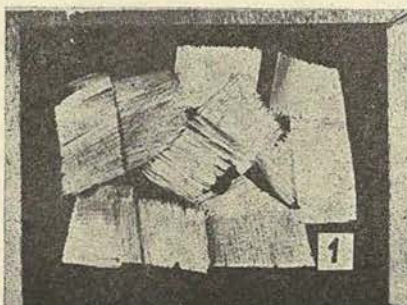
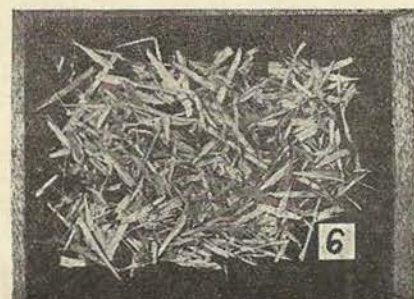
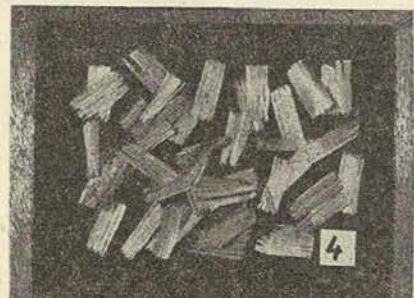
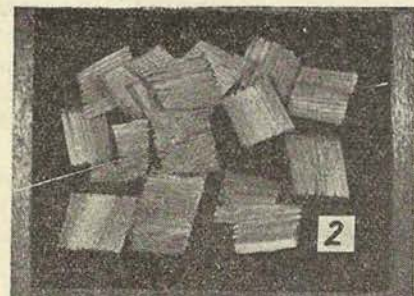
Faforgácslapok számára hazánkban jelenleg alkalmazott gyártástechnológiai eljárás során kétfajta célforgácsot állítunk elő:

a lapok borító rétegei számára 20 mm hosszú, 2—3 mm széles és 0,1—0,3 mm vastag fedőforgácsot, a középső réteg számára 30 mm hosszú, 2—4 mm széles és 0,3—0,5 mm vastag közepforgácsot.

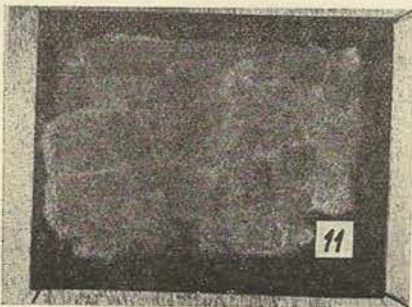
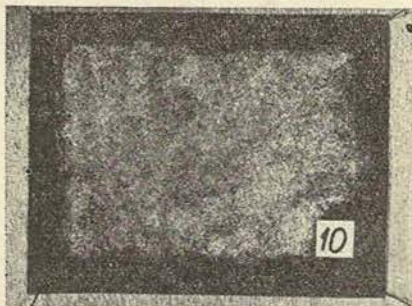
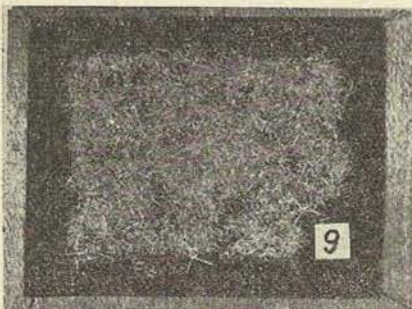
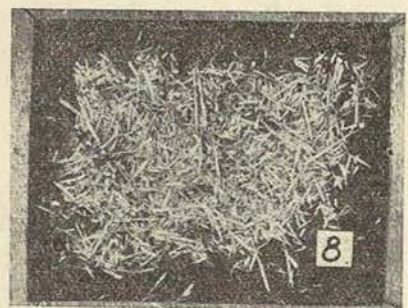
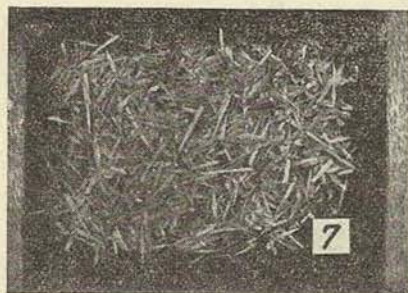
A kétfajta célforgács között éles határt vonni nem tudunk. Mindkét fajta forgács különböző részeket foglal magában a legfinomabb portól a legdurvább szemcséig. Az alábbiakban közöljük hatfajta célforgács és épületasztalosipari gyaluforgács szemcseeloszlását, továbbá a szemcsésedést bemutató fényképeket erdeifenyő tűzifából készült fedőforgácsnál.

A közölt fényképekből látjuk, hogy erdeifenyő tűzifa-

ból készített fedőforgács-halmaz esetében azt 10 mm-es szitanyílás átmérőig lapkás, 0,2 mm-es szitanyílás átmérőig bezárólag szálal, ezen alul pedig por jellegűnek tekinthetjük. (Fényképek 1—11-ig.)



Az alábbiakban közöljük fedő és középforgács, valamint gyaluforgács eseteiben elvégzett rostálási vizsgálatainkat, amelyek eredményeit az 1. és 2. táblázatokban közöljük.



Forgácsológépekkel előállított mesterséges célforgács-halmaz szemcseeloszlását szitasorozattal határozzuk meg. E szitasorozatok fokozatosan kisebbedő lyukméretű szitákból állanak. A forgács-halmazt átbocsátva a nagyobb lyukméretektől a kisebbek felé vezető irányban, a legdurvább szemcsék az első szitán akadnak fenn, azok a szemcsék, amelyeknek két nagyobb mérete kisebb, mint az első szita lyukátmérője a második szitán és így tovább. A legfinomabb szemcsék áthullanak a legkisebb lyukátmérőjű szitán. A rostával történő osztályozás tehát lényegében felületnagyság szerint választja szét a célforgácsot. A vastagság szerinti osztályozást rostálással nem tudjuk megoldani. A szitálást fordítva végezve ugyanazon szemcsecsoportokhoz jutunk, csak hogy a legfinomabb szemcsék állanak a sorozat elején és a legdurvábbak a sor végén. A szitálással tehát a forgács-halmazt eredeti csoportokra bontottuk és ezekről a vizsgálat a következőket szolgáltatja:

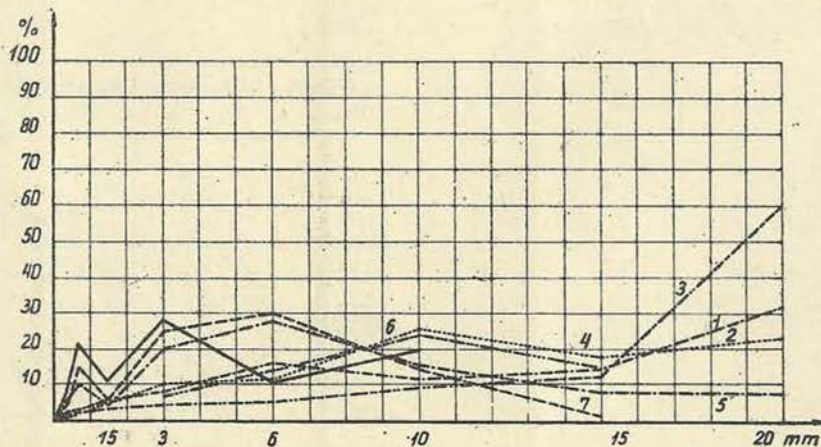
A legdurvább rész-halmaz szemcséinek csak a legkisebb határméretét ismerjük. A legnagyobb méreteket az egyedi szemcsék mérésével kell meghatározni. A legfinomabb rész-halmaznál csak a felső szemcsehatárt ismerjük, itt a legkisebb szemcsékre vonatkozóan kellene egyedi mérést végezni.

A közbenső rész-halmazoknál mind a felső, mint az alsó határméretet ismerjük. Az egyes hal-

mazon belül a nagyság szerinti szemcseeloszlás ismeretlen. Az egyes rész-halmazok szemcse-száma is ismeretlen. Az egyes rész-halmazok súlya egymáshoz viszonyítva a szitasorozat nyíláseeloszlásától függ, azaz a rész-halmazok súlyeloszlása ugyanolyan szabályosan, vagy szabálytalanul oszlik el, mint amilyen a szitanyílás-eloszlás.

A rész-halmaz-súlyok összege megegyezik szükségszerűen a szitára adott teljes halmaz súlyával és ebből következik, hogy a részsúlyok annál kisebbek, minél nagyobb a beállított szitaszám. Továbbá az eloszlásgörbe alakja annál laposabb, mennél több szitára bontjuk szét a halmazt. A végtelen sok szitával végzett eloszlás szükségszerűen az x tengellyel esne egybe, tehát semmit sem mondana az eloszlásról. Ezért a szitaszám ugyanolyan lényeges az eloszlásgörbe szempontjából, mint a szitanyílás-eloszlás.

A célforgács szemcseeloszlási görbe nem ábrázolható folyamatos görbével, mert az félrevezető lenne a szemlélő számára. Az abszcissa tengelyre felmért minden egyes szitanyílás-átmérőnek egyetlen ordináta felel meg és ezek összege 100 súly %-ot ad. Az ordináták végpontjai a grafikon pontdiagramját alkotják. Ha az ilyen szemcseeloszlási görbét folytonosnak tekintjük, az paradoxonhoz vezet, ugyanis ha minden x-értékhez tartozó százalékot összeadunk, az eredmény végtelen százalék, ami lehetetlen (1. ábra).



1. ábra

Fedőforgács osztályozása rostálással:

1. táblázat

A minta száma	1.	2.	3.	4.					
Forgácsológép	Hombak		Ortmann	Hombak					
Forgácsfajta	Erdeifenyő tűzi- fából fedőforgács		Erdeifenyő tűzifa fedőforgács	Nyár tűzifa fedő- forgács					
A forgács nedv. tart., %	22,0	22,0	19,5	25,0					
A minta teljes súlya, g	611,2	353,4	288,0	530,0					
Szita számozás	Szita-nyílás átm., mm	A maradék súlya, g	Szita- maradék, %	A maradék súlya, g	Szita- maradék, %	A maradék súlya, g	Szita- maradék, %	A maradék súlya, g	Szita- maradék, %
1.	20	193,2	31,7	81,0	22,8	172,1	59,7	125,5	24,7
2.	15	85,0	13,9	63,0	17,7	35,1	12,2	105,0	19,8
3.	10	71,3	11,7	90,0	25,3	25,4	8,8	129,5	24,4
4.	6	98,7	16,2	39,6	11,1	14,7	5,1	76,0	14,3
5.	3	49,0	8,0	38,2	10,1	11,4	4,0	38,9	7,3
6.	1,5	35,5	5,8	11,2	3,1	8,9	3,1	9,6	1,8
7.	0,75	18,3	3,0	18,1	5,1	7,9	2,7	18,0	3,4
8.	0,40	17,1	2,8	8,4	2,4	5,6	1,9	15,1	2,8
9.	0,20	17,7	2,9	2,9	0,8	2,9	1,0	5,3	0,8
10.	0,10	2,3	0,4	0,8	0,2	2,3	0,8	1,8	0,3
11.	0,05	0,61	0,1	0,2	0,1	1,7	0,6	1,0	0,2
Összesen			96,5		98,7		99,9		99,8
Porlási vesz.			3,5		1,3		0,1		0,2

Középforgács osztályozása rostálással:

2. táblázat

A minta száma	5.	6.	7.				
Forgácsológép	Hombak		Hombak				
Forgácsfajta	Fenyő lécből vágott középforgács		Tölgy tűzifa középforgács				
A forgács nedv.-tart., %	23	37	16				
A minta teljes súlya, g	1230,0	790,0	607,0				
Szita számozás	Szita-nyílás átm., mm	A maradék súlya, g	Szita- maradék, %	A maradék súlya, g	Szita- maradék, %	A maradék súlya, g	Szita- maradék, %
1.	20	91,0	7,4	—	—	—	—
2.	15	99,0	8,0	—	—	10,0	1,6
3.	10	190,0	15,5	154,0	19,5	88,0	14,5
4.	6	341,0	27,8	86,0	11,0	184,0	30,0
5.	3	242,0	19,7	218,0	27,6	145,0	24,0
6.	1,5	57,0	4,6	86,8	11,0	37,0	6,1
7.	0,75	129,0	10,0	171,0	21,6	88,0	14,5
8.	0,4	70,0	5,7	63,6	8,1	32,5	5,4
9.	0,2	7,0	0,6	5,3	0,006	9,5	1,6
10.	0,1	3,0	0,2	4,3	0,005	2,0	0,3
11.	0,05	1,0	0,1	—	—	1,0	0,2
Összesen			99,6		98,8		98,2
Porlási vesz.			0,4		1,2		1,8

Az eloszlásgörbékkel ellentétben a maradványgörbéket gyakorlatilag folytonosnak tekinthetjük, mert az abszcissa minden szitanyílás-értékének az a teljes halmazsúly felel meg, amely erre a szitára jutna, ha a teljes halmazt ráöntենék.

Vizsgálva az előbbi minták szemcseeloszlását, látjuk, hogy a fedőforgács esetében forgácsolás után a halmazban a súlyszázalék-arányt figyelembe véve a legnagyobb, 20 mm-es szitanyíláson fennmaradó lapkás forgácsösszecsésék dominálnak. A fokozatosan kisebbülő szemcsék súlyaránya a halmazban egyre inkább csökkenő tendenciát mutat. A legkisebb, mért szemcseméret 50 mikron.

Az erdefenyő tűzifából készített fedőforgács szemcseeloszlásáról készített fényképsorozatból látjuk, hogy a 3. számú szitán — amelynek nyílásátmérője 10 mm — fennmaradó célforgácsot még lapkás jellegűnek tekinthetjük. Így tehát az 1. sz. minta esetében a lapkás forgács részaránya a halmazban 57,3%, a 2. sz. minta — éger — tűzifából készített fedőforgács esetében — 65,8%, a 3. sz. minta esetében 80,7%, a 4. sz. minta esetében pedig 68,9%.

A 3. sz. minta esetében kapott, nagyon is kedvező érték a lapkás forgácsarányra ugyan azt bizonyítja, hogy az Ortmann-rendszerű, vágótárcsás gép alkalmas jó minőségű célforgács előállítására, a gyakorlatban azonban a gép — alacsony teljesítménye és az elölóberendezés konstrukciója miatt — nem vált alkalmassá a nagyüzemi forgácslapgyártás számára. Hátrányára szolgál a gépnek ezenkívül a hosszabb üzemeltetés során bekövetkező vágótárcsa-kopás is.

A 2. és 4. sz. minták eseteiben kapott értékek szerint az éger és a nyár tűzifa alkalmas jó minőségű célforgács-előállítás számára.

A 0,1 mm-nél ($< 100 \mu$) kisebb porfrakció aránya az egyes fedőforgács-minták esetében a következő: 1-es minta: 0,5%, 2-es minta: 0,3%, 3-as minta: 1,4%, 4-es minta: 0,5%. A kü-

lönböző fafajokból előállított fedőforgács-minták porfrakciói közel azonos értéket mutatnak, a 3-as minta esetében a nagyobb, 1,4%-os porfrakció oka feltehetően az alacsonyabb nedvességtartalom.

A középforgács-minták esetében azt látjuk, hogy nem a legnagyobb szemcseméret bír a legnagyobb súlyszázalékkal a halmazban. Az 5. és 6. mintánál tehát a fenyőlécből és a tölgy tűzifából készített középforgács esetében nem teszünk összehasonlítást, tekintettel arra, hogy az alapanyag nedvességtartalma mindkét esetben eltérő volt.

Megemlítjük viszont, hogy a tölgy tűzifából készített középforgács esetében 100 μ -nál ki-

sebb frakciót nem mértünk, továbbá a 400 μ -nál kisebb frakciók részaránya is csak 0,011% 37%-os nedvességtartalom mellett. A 0,1 mm-nél kisebb porfrakció aránya a középforgács-minták esetében a következő: 5-ös minta: 0,3%, 6-os minta: 0,005%, 7-es minta (nem célforgács): 0,5%, a 6-os sz. minta esetében a rendkívül alacsony, 0,005%-os porfrakció oka feltehetően a magas nedvességtartalom. Az elvégzett vizsgálatok eredményei alapján feltételezzük, hogy azonos, vagy közel azonos nedvességtartalmú fedő- és középforgácsok esetében a porfrakció — amelyen a 0,2 mm-es ($< 200 \mu$) szitán áthulló anyagot értjük — közel azonos — 0,3 · 0,5% — értékű.

3. táblázat

Mintavétel időpontja	Nedv. tart., %	1 mm %	1—4 mm %	4—8 mm %	8 mm %
Kécsere után közvetlenül	21,0	9,0	20,2	26,3	44,5
	24,0	6,7	15,1	22,7	54,9
	27,0	5,4	12,1	17,2	65,3
	40,0	3,3	12,2	14,8	69,7
	45,0	4,0	15,7	15,7	64,5
	50,0	4,8	13,8	21,8	59,6
Kécsere után 10 perccel	22,0	10,5	17,8	29,1	45,0
	24,0	6,3	15,5	18,0	61,3
	28,0	4,9	9,4	15,0	70,7
	40,0	4,5	20,0	18,0	57,7
	45,0	6,7	18,3	21,7	53,3
	50,0	3,2	8,5	13,0	75,3
Kécsere után 20 perccel	21,0	11,5	19,3	31,0	38,0
	24,0	10,8	18,9	21,4	48,9
	38,0	6,0	16,2	21,4	56,4
	45,0	5,5	15,8	20,0	58,5
	50,0	8,6	16,7	31,0	43,7
	55,0	2,8	8,7	13,5	75,3
Kécsere után 30 perccel	22,0	12,9	26,3	25,9	34,9
	24,0	6,8	25,0	19,0	49,2
	30,0	8,6	16,7	16,5	58,2
	36,0	10,5	18,7	20,3	50,5
	40,0	7,4	14,0	26,6	54,0
	43,0	8,5	23,3	19,0	49,2
Kécsere után 40 perccel	22,0	10,8	24,2	26,0	39,2
	24,0	11,1	18,8	23,4	49,5
	30,0	8,2	23,9	19,6	53,2
	40,0	9,0	18,9	21,5	50,6
	55,0	11,3	19,5	21,6	47,6
	60,0	3,9	25,0	34,0	37,1
Kécsere után 50 perccel	20,0	18,5	21,0	22,0	38,5
	24,0	15,6	19,5	25,1	39,8
	40,0	10,0	12,8	26,4	50,8
	45,0	10,7	29,3	22,3	37,7
	50,0	7,5	14,7	26,0	51,8
	55,0	6,8	22,4	25,0	45,0
65,0	10,5	16,5	25,0	48,0	

Célforgács szemszerkezeti eloszlása változó nedvességtartalom és késelhasználódás függvényében

Célforgács szemszerkezeti megoszlásának változó nedvességtartalom és különböző késelhasználódás függvényében való alakulására végeztünk vizsgálatokat a 3. táblázatban közölt eredmények szerint:

(Aprított anyag: erdeifenyő tűzifa.)

A nedvességtartalom és a késelhasználódás függvényében végzett célforgács-vizsgálatokból bizonyos következtetéseket tudunk levonni a szemszerkezeti megoszlásra vonatkozóan az alábbiak szerint:

a) A célforgács szemcseeloszlását az alapanyag nedvességtartalma és a kések elhasználódása is befolyásolja.

A mérési eredményekből látjuk, hogy a nedvességtartalom növekedésével az 1 mm-nél kisebb szemcseméret — csökken, a 8 mm-nél nagyobb szemcseméret ugyanakkor növekvő tendenciát mutat.

b) A kések elhasználódása a portartalom mennyiségére azonos nedvességtartalom mellett lényegesen kevesebb befolyással bír, mint azonos késelhasználódás mellett a nedvességtartalom megváltozása.

A portartalom növekedése fordított arányosságra enged következtetni a forgács nedvességtartalmával (2. ábra).

Azonos késelhasználódás és nagyobb nedvességtartalmú forgács esetében a portartalom kisebb, mint azonos késelhasználódás

és alacsonyabb nedvességtartalom esetében.

c) A 8 mm-nél nagyobb szemcseméret aránya a nedvességtartalom növekedésével általában növekedést mutat (2. ábra).

Ugyanakkor a késelhasználódás befolyása nagyobb, mint a portartalom esetében láttuk.

d) A portartalom növekedésével csökken a 8 mm feletti szemcseméret mennyisége.

e) Célforgács szemcseeloszlását vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a 8 mm feletti szemcseméret nagyobb mennyiségben fordul elő a forgácshalmazban, mint a kisebb szemnagyságok.

Változó nedvességtartalom és késelhasználódás függvényében végzett szemcseeloszlási vizsgálataink természetesen nem tekinthetők általános érvényűnek célforgács vonatkozásában, hiszen azokat csupán erdeifenyő tűzifából előállított célforgács esetében végeztük el.

Tisztában vagyunk azzal, hogy még nagyon sok, szabatos vizsgálat szükséges ahhoz, hogy ezen témakörben egyértelmű eredményeket kaphassunk. Edigi eredményeink addig is előkísérleti eredményeknek tekintendők.

Azonban a jelenleg működő forgácslapüzemünk esetében a megállapítások helytállóak és feltétlenül figyelembe veendőek

a technológia helyes kialakításánál (2. ábra).

Célforgács vastagsági méreteloszlása a kések elhasználódásának függvényében.

A kísérleteket erdeifenyő tűzifából előállított fedőforgácsal, valamint erdeifenyő szélhulladékból előállított közpforgáccsal végeztük el. A célforgácsot a Hombak ZOA 26.-típusú forgácsológép állította elő.

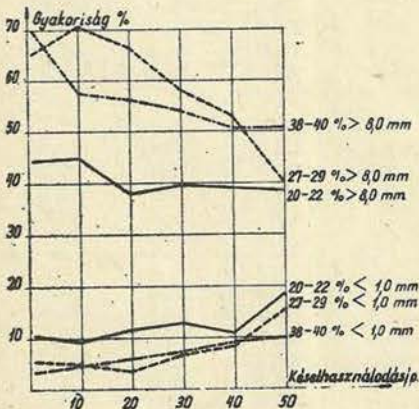
Mértük a forgács nedvességtartalmát kiszáritásos eljárással és a vastagságot a Kaliber-gyár 0,01 mm mérési határú vastagságmérő műszerével.

A forgácsminta-vételt késcsere után közvetlenül, továbbá 1—10 percenkénti késelhasználódás után eszközöltük.

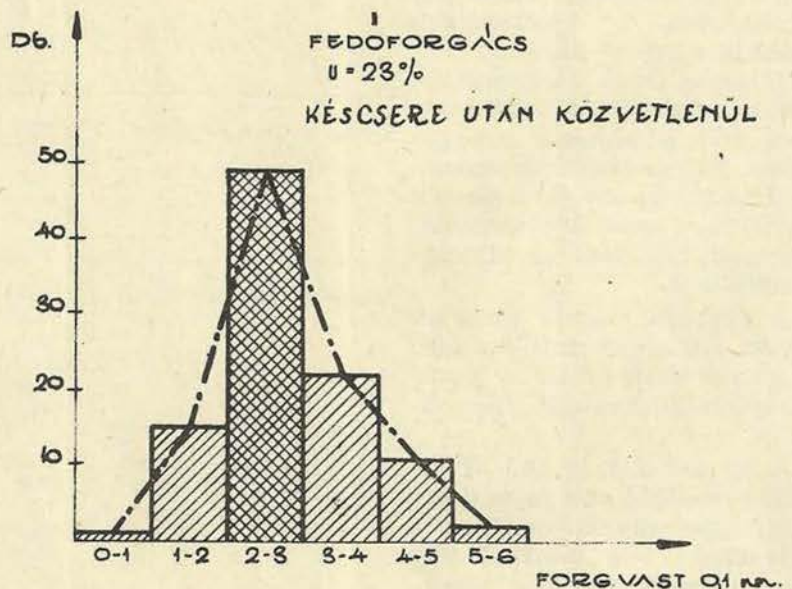
Meghatároztuk a közép- és fedőforgácsnál a mintavétellel egyidőben az 1 mm-nél kisebb frakció arányát is, amelynek eredményét a túloldalon közöljük (4. táblázat):

Amíg a porfrakció (200) a fedő- és közpforgács esetében azonos nedvességtartalom mellett közel azonos értékű, addig az 1 mm-nél kisebb frakció aránya a közpforgács esetében kisebb, mint a fedőforgácsnál, annak ellenére, hogy késcsere után közvetlenül, majd késcsere után 20 perccel mérve a nedvességtartalom lényegesen kisebb volt, mint a fedőforgácsnál.

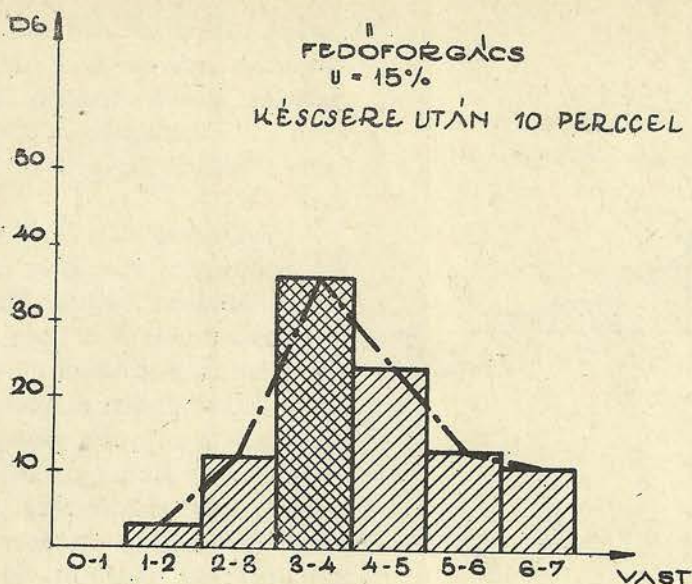
Feltehető, hogy közpforgács-



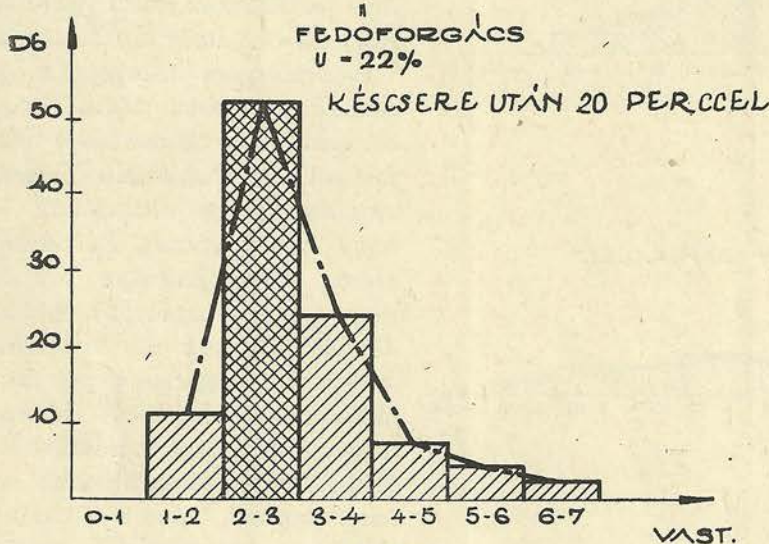
2. ábra



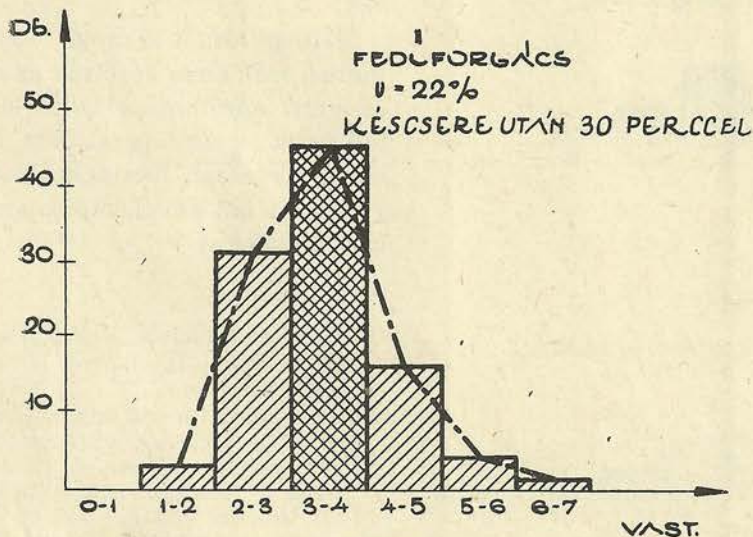
3. ábra



4. ábra



5. ábra



6. ábra

4. táblázat

Mintavétel időpontja	1 mm-nél kisebb frakció, %	Nedvességtartalom, %
<i>Fedőforgács :</i>		
Késcsere után közv.	4,06	23,0
Késcsere után 10 perccel	10,01	15,0
Késcsere után 20 perccel	11,60	22,0
Késcsere után 30 perccel	7,05	22,0
<i>Középforgács :</i>		
Késcsere után közv.	2,96	14,0
Késcsere után 10 perccel	7,00	15,5
Késcsere után 20 perccel	9,05	15,5
Késcsere után 30 perccel	7,22	23,0
Késcsere után 40 perccel	13,00	23,0

nál késcsere után 30 és 40 perccel a mért magasabb apróforgács-frakció oka a jelentkező késelhasználódásban keresendő.

A célforgács vastagsági méretelosztását a késelhasználódás függvényében, oszlopdiagramokban ábrázoltuk fedő- és középforgács eseteiben.

A fenti vizsgálat összegezéséként közép- és fedőforgács vastagsági méret eloszlási viszonyaira vonatkozóan az alábbi következtetéseket tehetjük:

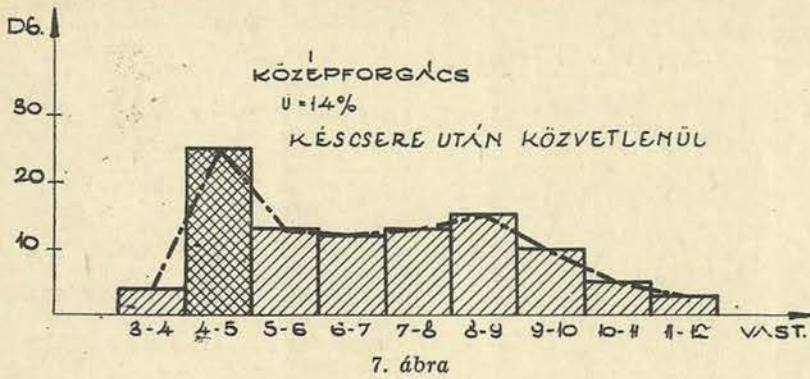
a) Az 1,0 mm-nél kisebb frakció súlyaránya a késelhasználódás arányában növekszik, a nedvességtartalomtól függően.

b) A 0,1—0,3 mm vastagságú frakció gyakorisága a kések elhasználódásával arányosan csökken.

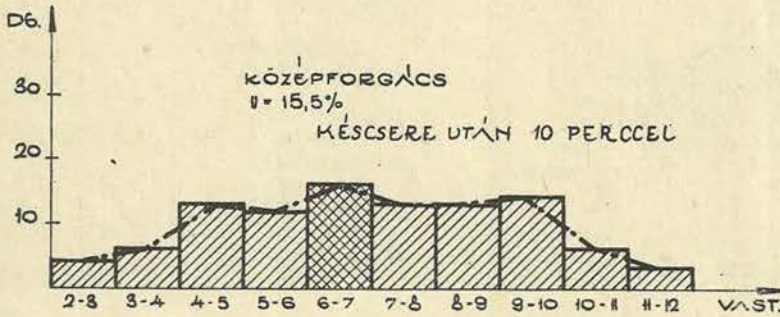
c) A 0,3—0,5 mm vastagságú frakció gyakorisága a kések elhasználódásával arányosan növekszik.

d) A célforgács nedvességtartalmának csökkenésével az 1,0 mm-nél kisebb frakció, valamint a vastagabb, 0,3—0,5 mm-es frakció súlyaránya növekszik.

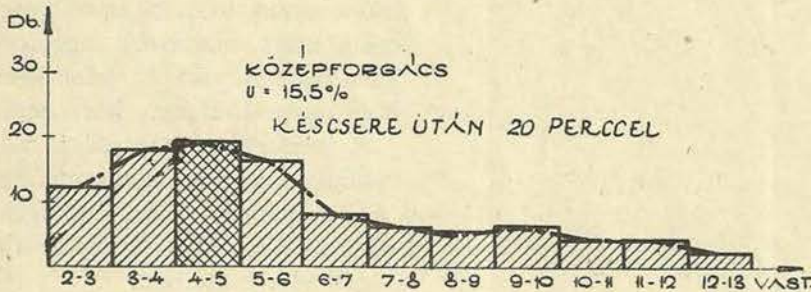
Fedőforgács vastagsági méreteloszlása a késelhasználódás függvényében, késcsere után közvetlenül, majd 10, 20, 30 perccel mérve (3—6. ábrák)



7. ábra



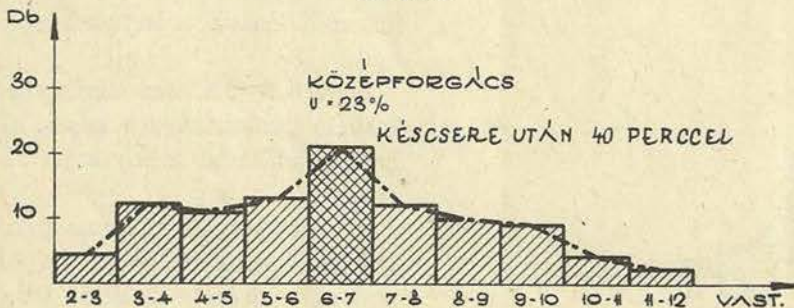
8. ábra



9. ábra



10. ábra



11. ábra

Középforgács vastagsági méreteloszlása a késelhasználás függvényében, késcsere után közvetlenül, majd 10, 20, 30, 40 perccel mérve (7—11. ábrák)

e) A célforgács nedvességtartalmának növelésével az 1,0 mm-nél kisebb frakció, valamint a vastagabb, 0,3—0,5 mm-es frakció súlyaránya csökken.

Figyelemmel kísérve az előbbi fedőforgács vastagság megoszlási ábrákat, látjuk, hogy a forgácsvastagságok a Gauss-féle normál eloszlást közelítik meg. Az eloszlás minden esetben ferde, amely a nagyobb vastagsági méretek felé hajlik el. Minden esetben egy csúcsértéket találunk. Fedőforgács esetében tehát gondosan beállított és élezett vágószerszámmal a beállított értékekhez viszonyítottan nagy szórást nem tapasztalunk.

Középforgács vastagsági megoszlását vizsgálva látjuk, hogy ott határozott csúcsértéket nem találunk. A Gauss-féle normál eloszlási görbe ellaposodik és nagy szórást mutat. Ez természetes következménye annak, hogy a közepforgácsot léchulladékból állítottuk elő. A Hombak-típusú forgácsológépen léchulladékból előállított közepforgács vastagsági méreteloszlására mindig kedvezőtlenebb értéket kapunk, mint a tűzifából előállított fedőforgácsok esetében.

Megjegyzés: A „Faipar” 1965. júniusi számában közöltük az itt elemzett apróforgács és portartalomnak a faforgácslapok fizikomechanikai tulajdonságaira gyakorolt hatásával kapcsolatos vizsgálatainkat.

IRODALOM

1. Dr. Korach Mór: Aprított halmazok eloszlása, Építőanyag. 14. évfolyam, 3. szám.
2. Pavel, Jiru: Urceni minimalnich rychlosti vzduchu pro pneumatickon dopravu, suseni a trideni trisek a drevenych drti. Drevarsky Vyskum 1958. dec.
3. Joó Imre: Célforgács légáramban való szállításának egyes elméleti kérdései. Műszaki doktori értekezés, 1963.

PAJOR FERENC

A gazdaságosságot befolyásoló tényezők a termékek előállításánál

A kétoldalt lemezelt ajtólapok gyártásának vizsgálata az épületasztalosiparban

A gazdasági vezetés egyik legfontosabb feladata, a termékek előállításának folytonos fejlesztése, a gazdaságosság állandó fokozása.

E gondolatmenetből kiindulva vizsgáljuk iparágunk egyik sajátos területének fejlődését. Célunk a fejlődés tendenciális tényezőinek elemzésével — hasonló természetű feladatok megoldásához — útmutatást adni, iparágunk sajátosságainak megfelelően.

A termékek előállításának gazdaságossága — a termék mennyiségének függvényében — szűkebb értelemben véve, az adott termelési körülmények mellett, a gyártmány szerkezetétől, a gyártás módjától függ. E megfontolásból kiindulva, először a tárgyidőszak műszaki intézkedéseit, műszaki fejlesztésének rekonstruálását kell elemezni. A műszaki fejlődés felmérése után — mint ennek következményét — vizsgáljuk csak a gazdaságosság kérdését, alakulását.

Az ajtógyártás vizsgálata azért célszerű — iparágunkban —, mert az elmúlt időszakban e termék gyártásánál lehetett legkövetkezetesebben végrehajtani a fejlődést meghatározó — egyben alapvetően befolyásoló — profilozási, gyártmány és gyártásfejlesztési feladatokat.

A célnak megfelelően, hogy minél konkrétan tudjuk feltárni — egyben bizonyítani — a fejlődést meghatározó tényezőket, vizsgálatunkat több évre visszamenőleg következetesen kell elvégezni. A lehetőségekhez mérten — nálunk, a Zuglói Gár rekonstrukciójának befejezésétől — 1964. év végéig elért eredményeket vizsgáljuk. Az elért eredmények elemzésével, a fejlődést alapvetően befolyásoló tényezők meghatározásával, további eredmények elérését kívánjuk elősegíteni a műszaki fejlesztés terén, valamint ennek következményeként a gazdaságosság folytonos emelkedésének kell bekövetkezni.

A tárgyidőszak gyártási színvonalának fejlődése

1960. év

A rekonstrukció közvetlen befejezés előtt áll. A gyárban az építkezés ellenére a termelés — ha akadozva is — folyik. A gyár profilja épületasztalosipari termékek gyártása: ajtótokok, ablakok, ajtólapok és kapuszerkezetek. Ebben az időben a tárca valamennyi KC-s gyára gyárt lemezelt ajtót.

A gyárban a rekonstrukció befejezésével lényeges kapacitásbővítés van, tárcaszinten emelkednek az igények a nyílászáró szerkezetek iránt. A termékek ötletszerűen történő szétosztását több okból nem lehet tovább tartani, végre kell hajtani az alapvető szakosítást a gyárak között.

A Zuglói gyárban koncentrálódik a lemezeltajtógyártás, éves viszonylatban 29 388 db-ot gyártanak.

A gyártmányszerkezet szabványban rögzített — ez ideig csaknem kisipari módon gyártott termék, szerkezeti megoldása „halaman-rács” kitöltőszerkezet, fa vázkeret csapozással összeépítve, kétoldaltól farostlemezzel borítva. A szerkezet munkaigényes, főleg kézi műveletekre épül. A gyártásfolyamatban csak az alapvető megmunkálás van gépesítve, hasítás, darabolás, gyalulás, csiszolás. A ragasztás orsós présekben, glutin-, kazeinenyvvvel történik. A lapok aljázását ikermarón, kézi előtolással végzik. A gyártás szervezetségéről alig beszélhetünk, a termelőgépek, munkahelyek elhelyezése ötlet-szerű, műhelyrendszerű.

1961. év

Az igények növekedésének függvényében az Iparigazgatóság a gyárban 100 000 db/év ajtólap legyártására alkalmas üzemszervezést rendel el. Az iparág történetében ez az első eset, amikor egy termék előállítására külön üzemszervezést, célüzemet létesítenek. Az üzemszervezési tervét az iparág Üzemszervezési Osztálya és a vállalat közösen készíti el. A gyártmányszerkezet lényegében nem változik — csupán annyiban, hogy az igen munkaigényes fenyőfa rácsszerkezet helyett a tömör fából készített bordák alkalmazása kerül előtérbe, melynek gépesíthetősége kedvezőbb. A gyártástechnológia az anyag előkészítését és keresztmetszeti megmunkálását illetően lényegében nem változik. A kitöltő szerkezet munkaigényességének csökkentésére elkészül az első célgép, a kis pároscsapoló. A keretek összeállítás, bebordázása után kétoldali csiszolás következik hengercsiszolóval. A kétoldalt felragasztandó, hazai farostlemezt a vastagsági differenciák csökkentéséért szintén csiszolni kell (orsós présben a tőrészek összegződnek). A ragasztás — e célra készített — 30 db ajtót befogadó, orsós présekben (4 db) történik. A ragasztóanyag karbamid-típusú műgyanta, melyet kézi kefékkel hordanak fel a magrész két oldalára. A présidő 4 óra. A lapok aljázásának nehéz fizikai munkáját megszüntető célgép — a párosfalcoló —, a Kísérleti Üzemben kivitelezést nyer. Növekszik a lapok méretpontossága. A vasalatok (pánt, zár) helyeinek kimunkálására elkészül a Kísérleti Üzem tervezésével és kivitelezésével a komplex gép.

A gyártásfolyamat megtervezésénél a munkaszervezési kérdések is megfontolásra kerülnek, ez a technológiai folyamatára „kiegyenesítésére” való törekvésben nyilvánul meg.

1962. év

A profilírozásnak, valamint az igények növekedésének eredményeként a gyártmány volumene rohamosan emelkedik. Az éves terv alapján 101 199 db ajtólap kerül legyártásra.

A gyártmányszerkezetben — külföldi tapasztalatok alapján — lényeges változást terveznek, kísérleteznek ki. Az új szerkezet — farostlemezcserés távolságtartó — az év végéig teljes egészében gyártásra előkészítést nyer. A gyártástechnológiában további műveletek gépesítésére új célgépek tervezésére, ill. legyártására kerül sor. A borítólemezek darabolásához elkészül a motorikus előtolású szabászfűrész. A fűrészáru darabolásánál keletkező vég hulladék feldolgozására hosszoldó berendezés üzembeállítására kerül sor. A beérkező fűrészáru összetételében növekedhet a rövidáru részaránya — amely lényeges önköltségcsökkentő tényező. A gyártásfolyamat egyik legfontosabb szakaszának — a préselésnek — gépesítése is megoldódik, hidraulikus hőprés üzembeállításával. A prés ütemidejének biztosítása szükségszerűen megköveteli a ragasztóanyag felhordásának gépesítését, továbbá a műgyanta ragasztó habosítását, ami szintén önköltségcsökkentő tényező, mert ugyanazon ragasztószilárdság elérésében 50%-kal kevesebb ragasztó felhordása is elegendő.

A gyártásfolyamat további szakaszában ez évben lényeges változás nincs.

A munka és üzemszervezés főbb szempontjai egyre fokozottabb mértékben érvényesülnek a gyártásfolyamatban, a gépek telepítésénél — a munkahelyek átrendezésénél.

Fokozatosan eltűnik az üzemszervezés műhelyrendszerű termelésének jellege. A szériagyártás követelményeinek betartásáért a szakemberek szemléletbeni ellenállását kell leküzdeni.

1963. év

A gyártási volumen tovább emelkedik, éves viszonylatban 118 722 db ajtólap gyártására kerül sor.

A gyártmányszerkezet — az elmúlt év kísérleti eredményeinek alapján — lényegesen változik. Nagymértékben csökken a fajlagos fűrészáru-felhasználás. A fafelhasználás csökkentésének igen kedvező kihatása van a gyártásfolyamat egészére, — az önköltségre. Növekszik az anyagter kapacitása, csökken a gyártmány közvetett ideje (fatelepi munkák, anyagmozgatás), kedvezőbb a hulladék százalékalakulása.

A kisebb faanyag-felhasználás lehetővé teszi, hogy a növekvő volumen ellenére az ajtógyártáshoz csak száraz — mesterséges úton szárított — faanyagot használjanak, a szárító kapacitás növelése nélkül.

Az új szerkezet a gyártástechnológiát forradalmasítja — lényegesen növekszik az 1 m² termelőterületen előállítható termék mennyi-

sége. A kitöltőszerkezet gyártása újabb célgépek tervezését, legyártását teszi szükségessé. Nagymértékben növekszik a gépi-kézi munka részaránya a gépi munkák javára, a gyártmány összidejének lényeges csökkenése mellett.

A gyár kivitelezésében elkészül egy sorozatvágó körfűrész, a farostlemezcserés előállításához. A Kísérleti Üzem megtervezés és kivitelezési a folyamatos előtolású bordaréselőt.

A gyártásfolyamatból a fabordák elhagyásával kiesik a magfa kétoldali csiszolása.

A rácsbetét alkalmazása jobb minőségű, vetemedésre kevésbé hajlamos ajtólapok gyártását eredményezi.

A munka és üzemszervezés általános szempontjainak érvényesítésére nagyobb lehetőségek nyílnak — mivel csökken a gyártásfolyamat területigénye. A területigény csökkenését egyrészt a gyártásfolyamatban levő anyag és félkésztermék mennyiségének csökkenése, másrészt az átfutási idő rövidítése teszi lehetővé. Az átfutási idő csökkentés lehetőségét viszont az egyszerűbb gyártmányszerkezet és a gyártás szervezethez emelkedése indokolja.

1964. év

Az éves terv alapján legyártott ajtólap mennyisége 127 321 db-ra emelkedik. E termelékenység az 1960. évihez viszonyítva 477%-os emelkedést jelent. A 100 000 ajtólap legyártására tervezett üzemszervezési bizonyult. A Gyár és a Műszaki Fejlesztési Osztály kidolgozza a gyár egészére vonatkozó átrendezési javaslatot, amely részben megvalósítást is nyer az év végéig. A gyártmány szerkezetében lényeges változás nem történt. Bővül a farost távolságtartó alkalmazási területe — a bejárati és a részben üvegezett ajtólapok is így készülnek. Kísérletek folynak — egy javaslat alapján — tisztán farostlemezből gyártható, műanyag, vagy keskeny faanyag élellezárós ajtólapok előállítására. A kísérletek eredményeként 1965-ben „0” széria legyártására kerül sor.

A gyártástechnológia további gépesítésének legkimagaslóbb eredménye a farostlemez forgácsolásmentes feldolgozásának megoldása. A nagy mennyiségű távolságtartó borda megmunkálására automata réselőgépet készít a Kísérleti Üzem. A farostlemez forgácsolásmentes megmunkálásának igen jelentős szerepe van munkaegészségtani szempontból, — pormentes üzemből sokkal termelékenyebben végezhetik munkájukat a dolgozók. Természetesen, nem hanyagolható el a fűrészporképződés megszüntetéséből adódó anyagmegtakarítás sem, ami éves viszonylatban kb. 50 m³ farostlemez jelent.

A gyártásfolyamat átszervezésénél a munka és üzemszervezés általános szempontjai megszemlélően figyelembe lettek véve. A gyártás folyamatábrája „kiegyenesedik”, az átfutási idő tovább csökken.

AZ EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA

A bevezetőben említettük, hogy a termékek előállításának gazdaságossága — a termék mennyiségének függvényében — a gyártmány szerkezetétől és a gyártástechnológiájától függ.

A tárgyidőszak műszaki fejlesztési eredményeit azért átfogóan, főbb témakörönként csoportosítva összefoglaljuk, hogy így körvonalazni

1960	1961	1962	1963	1964
411 444 m ² ,	113 684 m ² ,	138 069 m ² ,	164 919 m ² ,	196 300 m ² .

A gyártási volumen emelkedése megfelelő alapot biztosított ahhoz, hogy a gyártmányt és a gyártási módot a gazdaságosság fokozása érdekében évről évre magasabb szintre emeljük. A következőkben e tevékenység eredményeit foglaljuk össze:

A gyártmány fejlesztése

A rendelkezésre álló, szabványosított gyártmány szerkezet nagy sorozatban való gyártásra

1960	1961	1962	1963	1964
4026 m ³ ,	4026 m ³ ,	4026 m ³ ,	1949 m ³ ,	1851 m ³ .

A faanyag lényeges csökkenése mellett a farostlemez-szükséglet emelkedett, ez azonban az import-megtakarítással szemben hazai termékből jelentősen többet felhasználást. A fejlesztés gazdasági mérlege — az alapanyagokat illetően —, tehát mindenképpen pozitív eredményt mutat népgazdasági szinten is. Az új szerkezet nagy sorozatban való gyárthatósága lényegesen kedvezőbb, mint a korábbi szerkezeté volt. A farostlemez távolságtartó alkalmazásának kihatását bővebben, a gyártásfolyamatnál tárgyaljuk. A gyártmány szerkezetében további fejlődést jelent az „önszilárdságú farostlemez ajtólapok” prototípusainak elkészítése.

A gyártástechnológia fejlesztése

A faipar is — hasonlóan a többi tradíciós iparágakhoz —, műhelyrendszerű kisiparból alakult ki. Lényeges különbség azonban az,

1960	1961	1962	1963	1964
108,85 ó,	86,43 ó,	70,41 ó,	66,27 ó,	60,51 ó.

A fenti mutatószámokon túlmenően, a célgépesítés jelentős eredményeket hozott a kézi és gépi munka részarányának alakulásában.

	1960	1961	1962	1963	1964
kézi m.	64,2 ⁰ / ₀	62,9 ⁰ / ₀	61,7 ⁰ / ₀	46,6 ⁰ / ₀	45,3 ⁰ / ₀
gépi m.	35,8 ⁰ / ₀	37,1 ⁰ / ₀	38,3 ⁰ / ₀	53,4 ⁰ / ₀	54,7 ⁰ / ₀

lehesse a fejlődést biztosító, a gazdaságosságot befolyásoló tényezőket.

Profilirozás

A mennyiségi szükséglet függvényében lehetőség nyílik a cikkenkénti termelés koncentrálására. E feladat következetes végrehajtásának eredményeként a termelési volumen a következő módon alakult:

alkalmatlan. A fejlesztési tevékenység kisebb módosításokra, a sorozatgyártás követelményeinek megteremtésére korlátozódik. A fejlődés üteme ennél azonban többet követel, elkészülnek az első farostlemez távolságtartós ajtólapok. Az új szerkezet alkalmazása jelentős előrehaladást eredményez a gyártásfolyamat csaknem valamennyi szakaszában. Lényegesen csökken a fajlagos faanyagfelhasználás, melynek alakulása a következő (100 db ajtóra):

hogy míg ez a folyamat a többi iparágban jó részt a század elején, a mi iparágunkban a század közepén játszódik le, a felszabadulás után. Ennek következtében a nagyüzemi gyártástechnológiának a kialakulása egybeesik a gyártási volumen rohamos emelkedésével. Ennek a körülménynek hatása érezhető az ajtógyártásnál is. A nagyüzemi gyártás megkezdésekor csak az alapvető forgácsolási műveletek (fűrészelés, gyalulás, csiszolás) vannak gépesítve. A gépesítettség — mint már tudjuk — fontos tényező a gyártás gazdaságosságát, termelékenységét illetően.

E tény felismerésének s egyben szükségességének az indokoltsága eredményezte a célgépesítés megszervezését, megvalósítását. A célgépesítés eredményeként rohamosan csökken a termékek előállításának közvetlen időszükséglete (100 db-ra).

A következőkben ennek alakulását szemléltetjük a gyártmány előállítási idejének függvényében:

Az ajtógyártás fejlődésében a célgépesítésnek ezáltal meghatározó szerep jutott. A gépesíthetőség érdekében a gyártmány szerkezeteken és az alkalmazott anyagokon — ha szükséges — változtatni kell.

Üzem és munkaszervezés

A gyártásfolyamat a tárgyidőszakban igen jelentős fejlődésen ment keresztül. E fejlődés fontosabb állomásait — az évenkénti — felmérés tükrözi. A nagyiramú fejlődési folyamatban szervezési kérdésekkel elkülönítve nem foglalkoztak, ezek minden esetben összekapcsolódtak egy-egy gépesítési, vagy egyéb technológiai változás bevezetésével. E speciális adottságoknál fogva a tárgyidőszak egészére vonatkozó munkaszervezéssel kapcsolatos adatok nem állnak rendelkezésre, mert ahogy a munka összefonódott egyéb feladatok elvégzésével, úgy az eredmények is beépültek e feladatok eredményeibe.

A minőség javítása

A termékek minőségén többnyire az érvényben levő előírások betartását értjük. A minőség meghatározása, tehát adott országon belüli előírásokhoz, szabványokhoz való viszonyítás alapján jön létre — többnyire a gyártásban. A minőség tehát a gyártással szorosan összefüggő — vele együtt fejlődő jellemzője a terméknek. A gyártás korszerűsítése mégsem jelenti azonban a termék korszerűsítését. A kiváló minőségű termék is lehet korszerűtlen, vagyis a korszerűség nem annyira a gyártásnál, hanem inkább a fejlesztésnél, szerkesztésnél dől el. A korszerűség ezért a használati érték és előny alapján nemzetközi összehasonlítással mérhető.

A minőség, mint láttuk, nagyrészt a gyártástól függő tényező. A gyártás és a gyártmány fejlődésével javulnak az előírások betartásának lehetőségei — ez természetes is. A minőség javítása, tehát nem valami szubjektív elemekből álló, újabb és újabb mutatók betartása, hanem a fejlődés elválaszthatatlan velejárója. Szakembereink előtt nem kétséges egy pillanatig sem, hogy a „halamanrács” kitöltőszerkezetre glutin- vagy kazeinenyvvvel ragasztott réteget, vagy farostlemezből készült ajtólap minősége, meszse alatta marad a farostlemezrács kitöltésű, hidraulikus hőprésben műgyanta ragasztóval előállított ajtólapétól. Az is természetes azonban, hogy a legfejlettebb gyártástechnológiával is lehet gyenge minőségű terméket előállítani, ennek lehetősége azonban az automatizálással nagymértékben csökken. A mindenkori gyártási utasítások betartása, a termékek minőségi követelményeinek érvényesítését is kell, hogy jelentsék.

A fejlődés gazdasági hatásai

A tárgyidőszakban elért gazdasági eredményt részleteiben vizsgálni nem tartjuk szükségesnek. Ugyanis egy-egy műszaki intézkedés

következményeként jelentkező gazdasági kihatás pontos kimunkálására alkalmas metodika nem állt, és nem áll rendelkezésre napjainkban sem. A gazdaságosság kérdését ezért általánosan — évenként rögzített eredmények alapján tárgyaljuk. A termelési volumen emelkedésének függvényeként a termelési érték a következő módon alakult (1000 Ft-ban):

1960	1961	1962	1963	1964
7 406	20 463	25 478	29 003	34 483

A tárgyidőszak műszaki fejlődésének eredményeként a termelési költségek alakulása a következő (1000 Ft-ban):

1960	1961	1962	1963	1964
6 984	19 133	23 597	24 538	26 198

Ha a fenti két adatsor alakulását vizsgáljuk, akkor az átlagosan fajlagos termelési érték, valamint a termelési költség alakulása a következő (Ft/m²):

1960	1961	1962	1963	1964
178,8	179,9	184,5	175,8	175,4
168,8	168,3	170,9	148,7	133,4

A termelési érték és a termelési költség különbsége — a költség szint csökkentése — mint megtakarítás jelentkezett évenként (Ft/m²):

1960	1961	1962	1963	1964
9,9	11,6	13,6	27,1	42,0

Az elért megtakarítás — mint gazdasági eredmény — költség helyenkénti felbontása, részletezése, igen nagy feladatot jelentene. A felbontás világosan mutatná azt, amire most csak következtetni tudunk, a gazdasági eredmény értékelésénél. Ugyanis nyomon követe a fejlődést, a vizsgált időszak első éveiben a gyártmány szerkezet alig változott, a gyártásfolyamat fejlesztése, — célgépesítés, munka és üzemszervezés hozott ugyan gazdasági eredményt, de ez közel nem olyan mérvű, mint a gyártmány szerkezet gyökeres megváltoztatásának eredménye, ami anyagmegtakarítást eredményez. Az utolsó két év gazdasági eredményét főleg a megtakarított fenyőfűrészáru — mint alapanyag — eredményezte. Lényegesnek kell lenni ezen belül annak az összegnek, ami a fűrészárumentység kezelési és veszteségi költségeit (szállítás, maglyázás, forgácsolás stb.) illeti. E költségeket külön kigyűjtve lehetne csak pontosan meghatározni a gazdasági eredmény közvetlen forrását, összetevőit, amit ma egyetlen műszaki intézkedés értékelésénél sem vesznek figyelembe. Ezek a költségek pedig fontos tényezők a különböző regie-kulcsok megállapításánál.

A gyártástechnológia fejlesztése, a gyártmány előállításához szükséges idő és ezen keresztül a munkabér csökkenését eredményezi. A munkabér viszont a termék árképzésének

fontos tényezője, amely alapja a regie-kulcsok alkalmazásának. E megállapítás alapján adott regie-kulcsok mellett új, vagy utókalkulált termékre — a gyártási színvonalat magába foglaló, azt jellemző — árat nem lehet kialakítani. A gyártási színvonalat, valamint az egyéb adottságokat jellemző regie-kulcsokat a mindenkori körülményeknek megfelelően kell kidolgozni — esetleg a munkabér, mint alap helyett — más költséget választani. E gazdasági összefüggések kölcsönhatásának vizsgálata, napjainkban az egyik legtöbbet vitatott kérdések közé tartozik.

Tovább elemezve a gazdasági eredményt, különösen az 1963. és 1964. évit, arra a következtetésre jutunk, hogy a gépesítettség igen fontos tényező. Az 1963. évi eredmény főleg az új szerkezet anyagár különbségéből ered, kezdetleges gépesítés mellett. Az 1964. évi emelkedést viszont csaknem egészében a gyártásfolyamat célgépesítése, a forgácsolásmentes technológia (farostlemeznírási) eredményezte. A fenti tényekből levonható következtetés: a fejlődés iránya olyan szerkezetek kialakítása és anyagok alkalmazása, amelyek forgácsolásmentes technológiával megmunkálhatók. Ez az irányzat érvényesül egyébként a termelési ágazatok túlnyomó többségénél (műanyagipar, alumíniumipar stb.). Vállalatunk fejlesztési célkitűzéseinek tehát nem elsődlegesen a keletkező hulladék felhasználását — hanem keletkezésének megszüntetését, csökkentését kell, hogy képviselje. A faanyaggal való fokozott takarékosság csak ezen az irányzaton keresztül valósulhat meg és hozhat népgazdasági szinten is igen komoly gazdasági eredményt. Köztudomású, hogy az erdőn kivágott farönknek csak kb. 30—40%-a kerül különböző formában beépítésre (fűrészipari és asztalosipari hulladék a többi). A farostlemezgyártásnál, valamint annak korszerű felhasználásánál (hulladékmentes megmunkálás) a beépíthető anyagmennyiség 90—95%-ra emelkedhet, ami népgazdasági szinten igen jelentős eredmény. A gyártásfolyamatok gépesítettsége meghatározza a feldolgozható anyagok összetételét is. Növekedhet a rövidáru-

felhasználás — kedvező árkihatalás — ha megoldott annak felhasználása, minőségjavítása, hosszitoldó berendezések alkalmazásával. E megállapítást konkrétan a Zuglói gyár 1962. évi eredménye igazolja, természetesen a megállapítás érvényes a farostlemez hulladék feldolgozására is.

A termékek gyártásának gazdaságossága igen bonyolult — sokoldalú, összefüggésekkel telített problémakör — részletesebb vizsgálatot mindenképpen megérdemelne.

Összefoglalva a műszaki fejlesztési irány

Profílirozásra:

Végre kell hajtani a Zuglói gyárban a profíltisztítást, a termék volumene — vállalati szinten — ezt lehetővé teszi, az egységesített szerkezet alapján (farostlemez borított, mélyen üvegezett ajtó).

Gyártmányfejlesztésre:

Az azonos rendeltetésű gyártmányok — ez esetben belső ajtólapok — szerkezeti egységesítése, a nagyüzemi gyárthatóság figyelembevételével, különös tekintettel a korszerű technológia alkalmazhatóságára.

Technológia fejlesztésre:

A gyártási volumen függvényében a célgépesítés fokozása — különös tekintettel a forgácsolásmentes, és lényegesen csökkentett forgácsolási technológiák alkalmazására.

Üzem- és munkaszervezésre:

A szükséglet alapján növelni kell a gyártás tömegszerűségét, a megrendeléstől független optimális szériaszámok meghatározásával. Ezen keresztül biztosítani kell a tervszerű folyamatos gyártást, volumeningazodás nélkül, csak így valósítható meg a gyártásfolyamatban a műveleti helyenkénti programozás, az átfutási idő további csökkentése.

Helyreigazítás

„1965. áprilisi számunk 104. oldalán közölt cikk címe helyesen: »Faipari szárítóberendezések műszerezése és automatizálása.« A szövegben a »fűtőgáz« he-

lyett mindenütt »fűtőgőz« értendő. A 108. oldal. 5. bekezdésében foglalt mondat kiegészítése: »... a hibajelnek az érzékelt mennyiségre való rugalmas visszavezetésével származtatható. A rugalmas visszavezetéssel...«”.

VERES, MIKLÓS

A technológus továbbképzés tapasztalatai az épületasztalosiparban

A technológia fejlesztése, a korszerű munkaszervezés, a munkanormák színvonalának emelése három, szorosan összetartozó feladat. Ezen komplex feladatkör igen hatékony eszköze a termelékenység gyors ütemű — komolyabb beruházás nélküli — növelésének. A termelékenység gyors ütemű emelkedése viszont legfontosabb előfeltétele a népgazdaság fejlődésének, az életszínvonal emelkedésének.

A technológia, munkanorma és munkaszervezési feladatok végrehajtásának irányvonalát az É. M. területén lényegében a 24/16. (X. 31.) 1960. sz. É. M. Kollégiumi határozat foglalta össze.

A feladat jelentősége megköveteli, hogy a technológiai, munkanorma és munkaszervezési feladatokkal foglalkozó dolgozók a szakmát jól ismerő, nagy gyakorlattal és képzettséggel rendelkező mérnökök, technikusok, képezített normások és közgazdászok legyenek.

A vállalat rendelkezik is jól képzett műszaki értelmiségi dolgozókkal, azonban rendszeres technológiafejlesztési, munkaszervezési feladatokkal szélesebb körben gyárainknál csak az utóbbi években kezdtek foglalkozni s így kevés gyakorlattal rendelkeznek. Ugyancsak hiányos volt a módszeres szervezéshez szükséges alapképzettségük is.

A hiányosságok pótlására a munka színvonalának emelése érdekében 1963 novemberében az 52/1961. É. M. sz. utasítás alapján az É. M. Épületasztalosipari és Faipari Vállalat egyéves Technológia, Munkanorma és Munkaszervezési továbbképző tanfolyamot indított be a vállalatnál dolgozó technológus, normás és munkaszervező munkakörben dolgozók részére.

A továbbképző tanfolyam célja:

1. A jelenleg alkalmazott technológiák vizsgálatához, fejlettebb technológiák kialakításához rendszerezett, minden részletre kiterjedő módszert sajátíttasson el.

2. Munkaszervezési vizsgálati módszerek, munkaszervezési szempontok rendszerezése és ismertetése.

Technológia, munkaszervezés szoros kapcsolatának és egymásra gyakorolt kölcsönhatásának ismertetése.

3. Munkaszervezéssel kapcsolatos számítási módszerek ismertetése.

4. Munkanorma-készítés rendszerének, valamint a technológiával és munkaszervezéssel való szoros kapcsolatának ismertetése.

A munkanorma szerepe a technológiai vizsgálatoknál, munkaszervezési, gazdaságossági számításoknál stb.

5. Bérügyi ismeretek bővítése. Bérézési alapfogalmak tisztázása oly mértékben, ahogy ezt a munkaszervezési és normakészítési feladatok megkövetelik.

A továbbképző tanfolyam havonta két alkalommal egésznapos, előadási napok, illetve konzultációk formájában lett megtartva. Összesen 83 óra előadást és 63 óra időtartamú konzultációt tartottunk. A továbbképző tanfolyam keretén belül három beszámoló is szerepelt, mely egyenként 6 óra időtartamú volt.

Az oktatási tematika alapját az É. M. Építőipari Főigazgatóság Munka és Bér Főosztálya igen helyesen határozta meg. A tematika figyelembe vette a technológiai munkaszervezés és normázás általános kérdéseit és módszereit. A tematika azonban nem térhetett ki teljes mértékben mindazokra a szakmai lehetőségekre, melyek a gyakorlati életben előfordulnak.

A tematikai alapot figyelembe véve a tananyagot, szakmai sajátosságok, gyakorlati módszerek figyelembevételével állítottuk össze. Azonban a szakmai szempontokra és gyakorlati módszerekre is csak általánosságban térhettünk ki az előadások keretén belül. A technológia, munkaszervezés és normázás gyakorlatban történő alkalmazása nagyon sokféle olyan problémát vet fel, amelyek megoldására azok sokrétűsége miatt nem lehet kitérni.

A munkaszervezés és normakészítés anyaga igen jól szolgálta a célokat. A technológiakészítés tananyagába több épületasztalos iparra vonatkozó gyakorlati példát kellett volna beépíteni. A technológia óraszámát is a munkaszervezés és normakészítés óraszámával azonos szintre kellett volna emelni, s így a gyakorlati példák ismertetésére megfelelő idő állt volna rendelkezésre.

A tanfolyam óraszámának és tematikájának rövid ismertetése.

Technológiakészítés

Munkaszervezés

Normakészítés

Bérügyi ismeretek

20 ó. cca 14 ó. konzult. 6 ó. beszámoló

27 ó. cca 21 ó. konzult. 6 ó. beszámoló

27 ó. cca 21 ó. konzult. 6 ó. beszámoló

9 ó. cca 7 ó. konzult. 2 ó. beszámoló

Technológiakészítés

I. Technológiai utasításról általában 1 óra

1. Technológiai utasítások készítésének szükségessége

2. Technológiai utasítások célja és feladata
3. Technológiai utasítások fajtái és alkalmazási területük
4. Részletes technológiai utasítások, a munkanorma és a munkaszervezés összefüggése.

II. Részletes technológiai utasítások (RTU) tartalmi követelményei 3 óra

III. A részletes technológiai utasításokkal szemben támasztott követelmények és készítésének célszerű menete 3 óra

IV. Az ipar egészét érintő jelenlegi és korszerű technológiai folyamatok és technológiai utasítások ismertetése és fejlesztési lehetőségének módszerei 10 óra

1. Az alkalmazott gyártási folyamatok ismeretése és azok fejlesztési lehetőségei.
2. Az RTU-ok készítésének gyakorlati módszerei az ismertetett gyártási folyamatokra.
3. Műveletterv tartalma, felépítése és alkalmazása a gyakorlatban.
4. Műveleti utasítás tartalma, felépítése és alkalmazása a gyakorlatban.
5. Az RTU-ok, műveleti utasítások, művelettervek készítése, illetve alkalmazásuk során felmerült hiányosságok és azok megszüntetése.
6. Korszerű technológiák hatása
 - a) minőségre,
 - b) gazdaságosságra,
 - c) korszerűsége,
 - d) munkakörülmények javítására.

V. Korszerű technológiák kapcsolata. Technológusok feladata 3 óra

1. Kapcsolata
 - a) műszaki fejlesztéssel,
 - b) munkanormákkal,
 - c) munkaszervezéssel,
 - d) munkafiziológiával,
 - e) gyártmányösszidővel.
2. Az RTU-ok nyilvántartása, adattárolása.
3. Gyártástechnológiai előírások karbantartásának és fejlesztésének módszerei.
4. Technológusok jogai és kötelességei.

A tematika I., II., III. fejezetében foglalt témakörök általános jellegűek, az előadások alkalmával azokat ipari sajátosságoknak megfelelően egészítettük ki.

A további pontokban teljesen az iparág szempontjainak megfelelően tárgyaltuk a technológiai és kapcsolódó feladatokat.

Munkahely és munkaszervezés

- I. A szervezés fogalma a munkahely és munkaszervezés jelentősége és munkamenete 2 óra

1. Szervezés fogalma.
2. A szervezés célja és jelentősége. A termelékenység emelése.
3. A vállalati technológia, -munkanorma és munkaszervezési apparátus feladatai és komplex tevékenységük jelentősége.
4. A szervezővel szemben támasztott követelmények.
5. Munkahely és munkaszervezés menete.

II. A meglévő helyzet vizsgálata és annak módszerei 4 óra

- A) Veszteségek vizsgálata és azok elemzése
 1. Alapadatok tanulmányozása.
 2. Ütemterv-készítés szervezési munka végrehajtására.
 3. Időveszteségek vizsgálata és módszerei.
 - a) Veszteségidő-tanulmány,
 - b) Munkanapfelvétel.
- B) Rejtett veszteségek (tartalékok) vizsgálata 12 óra
 1. A munkamódszer vizsgálata és elemzése — új munkamódszerek kutatása és terjesztése.
 2. Munkaeszközök, szerszámok, gépi berendezések kihasználásának vizsgálata és elemzése.
 3. Munkahelyi mozgások vizsgálata.
 4. Munkafiziológiai vizsgálatok.
 5. Munkatanulmányok készítése.
 6. Kapacitákszámítás.
 - a) a számítás fogalmi, célja,
 - b) időalapok, kieső idők, berendezés-kihasználási mutatók.

III. A szervezőmunka tervszerűsége, összegezés, javaslatok, gazdaságossági számítások végzése 7 óra

1. Tervszerűség.
2. Munkaszervezés eredményeinek kimutatása.
3. A szervezés-eredményességi mutatók.

IV. Az új szervezési javaslat bevezetése és ellenőrzése 2 óra

1. A dolgozók bevonása a javaslat bevezetésébe.
2. Az új szervezés betanítása.
3. Az új szervezéshez szükséges feltétel biztosítása.
4. A javaslat végrehajtásának ellenőrzése.

Munkanorma készítés

- I. Általános ismeretek 1 óra
 1. Munkanormák fejlődéstörténeti áttekintése.
 2. Munkanorma fogalma és jelentősége.

II. *A munkanormák készítésével kapcsolatos alapismeretek* 1,5 óra

1. A munka felosztása.
2. A műszak felosztása.
3. Munkanormák fajtái.

III. *A műszaki norma megállapításának menete*

A) *Időmérés előkészítése* 3 óra

1. Munkatanulmány.
2. Részletes technológiai utasítások vizsgálata.
3. Munkanapfelvétel készítés.

B) *Időmérés* 4,5 óra

1. Időmérés eszközei.
2. Műveletek felbontása.
3. Időmérési módszerek.
4. Időfelvételi módszerek.
5. Időmérés lefolytatása.

C) *Az időmérés adatainak feldolgozása* 6 óra

1. A mérési adatok kiértékelése.
2. Állandó és változó időtartamú elemek.
3. Közéérték-számítási módszerek.
4. Elszámolási egység.
5. Felvételi egység.
6. Átmeneti tényező.
7. Vonatkozási alapok.
8. Normafüggvény.
9. Görbesereges nomogramok.

IV. *Normaalapok* 4 óra

1. Normaalap fogalma.
2. Normaalap-készítés menete.
 - a) előkészítő munkálatok,
 - b) időmérés-értékelés,
 - c) normaalapok összeállítása.
3. Normaalapok felhasználási területei.

V. *A normák felépítése kézi munkafolyamatoknál* 4 óra

1. Egyéni- és csoportmunkák normaösszeállítása.
2. Normák összeállítása normaalapokból.

VI. *Gépi munkanormák* 3 óra

1. Alapteljesítmény megállapítása.
2. Ciklusidő.
3. Gépi idő összeállítása.

VII. *Összevont munkanormák* 1 óra

1. Szükséges dokumentáció.
2. Összevont normakészítés.

VIII. *A munkanormák megváltoztatása és karbantartása* 1 óra

Bérügyi ismeretek

I. *A béripolitika főbb célkitűzése* 1 óra

1. A munka szerinti elosztás.
2. A munkabér
3. A szocialista bérezés szempontjai.

II. *A munkások bérrendszere* 3 óra

1. A munkások bérének összetevői.
2. Munka- és munkásbesorolási és alaphérendszerek.
3. Munkanormák, teljesítménykövetelmények.

III. *Bérezési formák* 2 óra

1. Időbér.
2. Teljesítménybérezés.
 - a) lineáris, degresszív, progresszív,
 - b) darabbér,
 - c) darabbér + prémium,
 - d) időbér + prémium.

IV. *Átlagbér- és béralap-ellenőrzés* 1 óra

V. *Alkalmazotti dolgozók bérrendszere* 1 óra

VI. *Alkalmazotti dolgozók prémiumrendszere* 1 óra

A tanfolyam hallgatói az előírt anyagot előadásokon, konzultációkon és beszámolókon sajátították el.

A tanfolyam az elméleti oktatáson kívül foglalkozott a termelés, a szervezés, a normázás és bérezés időszerű problémáival is és segítséget nyújtott a napi feladatok megoldásához. A konzultációk feladata volt az elméleti ismeretek gyakorlati bevezetése a közvetlenül jelentkező napi feladatok megoldása érdekében. A konzultációk egyúttal a napi munkavégzés során felmerült kérdések gyakorlati megoldását célozták. Az előzőekben ismertetettek alapján a tanfolyam konzultációi munkaértekezletek formáját öltötték, mely igen hasznos volt úgy a hallgatók, mint a vállalat részére.

A tanfolyam hallgatói az előírt időben az előzőek során leadott anyagból írásbeli beszámolót tartoztak tenni. A beszámoló célja, hogy felvilágosítással szolgáljon a hallgatók évközben végzett munkájáról és segítséget adjon a tanfolyam befejezése után a vizsgázáshoz.

A továbbképző tanfolyam 37 fő létszámmal indult meg. Sajnos, a lemorzsolódás igen nagymértékű volt, 8 hallgató maradt ki az egyéves időszak alatt, különböző okok miatt. Négy hallgatót a megengedettnél több hiányzás miatt nem bocsátottunk vizsgára. A lemorzsolódásokat és hiányzásokat fokozottabb ellenőrzéssel csökkenteni lehetett volna. Az előadások ugyanis munkaidő alatt lettek megtartva, melyre a hallgatók illetményüket megkapták, ezért a megjelenés kötelező volt. Rendszerint sürgős

munka vagy más beosztásba helyezés zavarta az előadásokon való megjelenést.

A továbbképző tanfolyam hallgatóságának aktivitása kielégítő volt, látva azt, hogy az oktatás gyakorlati munkájuk elvégzéséhez ad jelentős segítséget. A tanfolyam előadásai és konzultációi alkalmával tűnt csak ki igazán, hogy mennyire szükséges volt a tanfolyam megtartása, különösen a munkaszervezés és normakészítés vonatkozásában.

A munkaszervezési és normakészítési alapfogalmak és módszerek a hallgatóság nagy része előtt tisztázatlanok voltak. A munkaterületükön

mutatott bizonytalanság volt valószínűleg egyik oka annak, hogy egyes termelőegység-vezetők nem tényleges feladatuknak megoldására vetették igénybe a Technológiai Norma és Munkaszervezési csoportokat (TNM).

A továbbképző tanfolyammal ezt a bizonytalanságot, úgy véljük, sikerült feloldani és alapot adni a további feladatok megoldásához.

Az új technológiai előírások, munkahely és munkaszervezési javaslatok bevezetése terén az eddiginél hatékonyabb szakmai és erkölcsi támogatást kell nyújtani a TNM-csoportok részére a termelékenység növelése érdekében.

A lágykorhadás, mint a faanyagok újabban felismert károsodása

A faanyagoknak farontó gombák által történő lebontása szinte közismert. Ma már ismeretes az a tény is, hogy a faanyagok különböző korhadási tüneteit, korhadás folytán bekövetkező idő előtti pusztulását, különböző fapusztító gombák okozzák. Megszűntnek mondható az a feltevés, hogy a faanyagok korhadása az avulás, az előregedés következménye, és hogy a faanyagok korhadását közvetlenül a nedvesség okozza.

Elsőnek *R. Hartig* (1878) mutatta ki, hogy csak mikroorganizmusok okozhatnak a faanyagban olyan elváltozásokat, amelyek — nem a fa növekedése, fejlődése során mint fejlődésbeli rendellenességek, hanem — mint kóros elváltozások keletkeznek. *R. Hartig* megállapítása új fejezetet nyitott a faanyagvédelemben. Az alkalmazott mykológiának, mint új tudományágának művelésével, lehetővé tette e mikroorganizmusok további kutatását, későbbi megismerésük alapján pedig az ellenük való védekezés lehetőségét.

A különböző fabetegségek, úgy mint a kékesedés, a fülledés, a barna-, vagy vörös-korhadás, a nedves korhadás, a maró- vagy korróziós korhadás tüneteinek mellett az utóbbi években új károsodást ismertek fel a faanyagvédelemmel foglalkozó kutatók. Ez az újonnan felismert korhadási tünet az ún. *lágykorhadás* (Moderfäule), amely elnevezés az angol „soft rot” nyomán *G. Becker* professzortól származik. Elsőnek 1954-ben *W. P. K. Findlay* és *J. G. Savory* közölték megfigyeléseiket, mely szerint, ha a faanyag hosszabb ideig nedves időjárásnak van kitéve, a faanyag felülete, külső palástja elszíneződik, sötétszürke, szürkésfekete színűre változik és az elváltozott színű felületi réteg meglágyul. E tünetek lombos faanyagoknál erősebben jelentkeztek, mint a tűlevelű fajoknál. Magyarányú nedvesség hatásnak kitett hűtőtornyok faszerkezetének vizsgálata során feltűnt, hogy az ilyen körülmények között elszíneződött és felületileg meglágyult faanyagot olykor már 8—10 év után ki kell cserélni; a létesítményt fel kell újítani.

Újabb korhadási tünet tüzetesebb vizsgálata során optikai segédeszközzel (mikroszkóp) történő vizsgálattal megállapították, hogy a gombafonalak a másodlagos sejtfalat támadják anélkül, hogy a középlamellát érintenék. Ebből arra következtettek, hogy a sejtfal belső rétege nagyobb ellenállóképességű. A pusztulás nagyobb aránya a kései fa vastagabb falú szövet-elemeiben volt észlelhető.

Hans Meier (1955) különböző fafajok farróstejait és áledényeit (tracheidait) vizsgálta mikroszkópos vizsgálattal és lágykorhadás esetében arra a megállapításra jutott, hogy a legnagyobb arányban károsító gombafaj a *Chaetomium globosum* a faanyag ligninvázát érintetlenül hagyja és ezért hasonlít a károsodás a cellulózlebontó gombák károsítási tüneteinek, a barna korhadáshoz. *H. Bellmann* (1960) vizsgálata szerint a tracheidák másodlagos falát bontó gombafonalak átmérője 0,4—0,6 mikron. A gombahifákat gyakran szemcsés övezet veszi körül. A lágykorhadást okozó gombák csekély enzim- (celluláz) kiváltó tevékenysége lehet egyik oka annak, hogy a hifák hasonlóképpen a sejtfalon belül növekednek. *Hans Meier* mikroszkópos vizsgálatai alapján úgy találta, hogy a *Chaetomium* bontási képe különbözik a barna korhadást előidéző gombafajok bontási tüneteitől. A konidiumos gombák hifái ui. nem a sejttöredékben és a középlamellákban, hanem a másodlagos sejtfal belsejében fejlődnek és ott rombus alakú üregeket képeznek. *P. A. Roelofson* (1956) a gombafonalak terjedését illetően úgy vélte, hogy a hifák által létrehozott, kúp alakú bontási határt a faanyagrostokban a gombafonal kúp alakú fejlődésének lehet betudni. A gombafonalak közti üregek (terek) nagyobbak, a rostfalban levő interfibrilláris terek viszont sokkal kisebbek, mint a fonalak.

W. Liese (1959) megindított igen átfogó, sokrétű vizsgálata során utalt arra, hogy már *Schacht* (1863), *Dippel* (1898), *Tandlyn* (1937), *Bailey* és *Westal* (1913, 1937)) valamint *Bar-*

hoorn és Linder (1944) is leírták észleléseiket a faanyagok pusztulásának e típusát illetően anélkül azonban, hogy a kórokozó gombákat esetenként izolálták és azonosították volna. Ezekből a publikációktól eltekintve azonban a lágykorhadás, mint a faanyag megbetegedése, továbbra is fel- és meg nem ismert maradt. Szabad szemmel történő vizsgálatok eredményeképpen az „időjárás befolyás”, vagy „előregedés”, vagy később a „korrózió” kifejezés, magyarázat került előtérbe. Amilyen laboratóriumi vizsgálatokat Hartig, Müller, Falck stb. végeztek a barnakorhadás és marókorhadás megállapítására —, olyan vizsgálatok végzése az utóbbi évtizedekig sajnálatosan elmaradt.

A lágykorhadás felismerése szabad szemmel nem mindig egyértelmű, mert olykor mint külső, vékony, barna réteg mutatkozik, máskor pedig friss állapotban a fa felülete lágy és ujjal szinte kenhető. Az ilyen faanyag megszáradása után a felületi lágyulás megszűnik és a külső rétegek megszilárdulnak. A száradás közben apró repedések képződnek. Végző kialakulásban a faanyag az elszenesedett fához hasonló képet mutatott.

A lágykorhadással, mint újabb faanyag-megbetegedéssel az utóbbi 10 évben több országban foglalkoznak. Különböző fafajok lágykorhadásra való hajlamosságát és különféle kitétettségük során bekövetkező fertőzhetőségét vizsgálják. Így került a távvezetékoszlopok vizsgálata előtérbe. E vizsgálatoknál azonban még az erősen megtámadott faanyag is egészségesnek tűnhet fel, mert a korhadás általánosságban ismert és megszokottan jellemző tünetei hiányoznak. Amíg a barna-, illetve reves korhadás elsődleges vizsgálatánál igen jól alkalmazható a faanyag megkopogtatása, addig ez az akusztikai vizsgálat lágykorhadás esetén megbízható eredményre nem vezet. A szabad szemmel történő vizsgálat után tehát leglényegesebb a szövettani vizsgálat. A lágykorhadást okozó gombák fejlődésükben ugyanis messzemenően az elfásodott sejtfal középső részére, az ún. szekunder-falra specializálódnak. A gombafonalak a szekunder-falban a fibrillum irányokkal párhuzamosan nőnek úgy, hogy a teljes sejtfalon belül a fejlődés spirál alakban ismerhető fel. Ezért van az, hogy a fertőzés első stádiumában a faanyag keresztmetszetében apró lyukak keletkeznek, amely apró lyukak tulajdonképpen az egyes gombafonalak végződéséi. A lágykorhadást előidéző gombák fertőzésének előrehaladásával ezek a lyukak nagyobbak lesznek, lassan egymásba olvadnak és végül kitöltik az egész szekunderfalat. A középlamella és az ún. terciér-fal a bontás utolsó stádiumáig megmaradnak. A lágykorhadás szövetileg legszembetűnőbbben akkor mutatkozik meg, ha metszeteiket, vagy egyes sejtmacerátumokat vizsgálunk polarizációs fényben. A keresztmetszeten látható lyukak ilyen esetben hosszúkás, alagútszerű furatoknak mutatkoznak, púposan kihegyesedő végekkel.

Külön szempont a lágykorhadás okozóinak identifikálása.

A lágykorhadás okozói

A károsítók a túlevelűek tracheáit, de különösen a lombosfák farostjait, amellet pedig a bélsugársejteket is támadják. A károsítás a túlevelűeknél főleg a kései fa pásztáira korlátozódik, a lombos faanyagánál egész az évgyűrűig, a keresztmetszetig terjed. A károsodást a tömlősgombák (Ascomyceták) csoportjába, valamint a rendszertanilag nem ismert, vagy nem eléggé ismert, *Fungi imperfecti*-csoportba tartozó gombafajok okozzák. Lágykorhadás károsítói között pálcikaspórás gombafajt (Basidiomycetát) eddig nem találtak. A legismertebb lágykorhadást okozó gomba az *Ophyostomaceae*-családba tartozó, *Chaetomium globosum*. Mint leggyakrabban előforduló, lágykorhadást előidéző gombafaj a lágykorhadás vizsgálata során ma már szinte tesztgombának számít. További károsítóként *Savory* (1954), *Stysanus*, *Trichurus*, *Orbicula* stb. családok egyes specieit identifikálta. További jelentős megállapítás volt, hogy a *Trichoderma viride* a szélesen elterjedt, zöld penészgomba, amelynek addig főként esztétikailag kifogásolható, elszínező hatást tulajdonítottak, lágykorhadást okozhat.

A fertőzött faanyag vegyi analízise

A vizsgálatok megállapították, hogy a lágykorhadás során a faanyagot felépítő vegyületek közül a holocellulóz bontódik le. A fertőzés végső stádiumában azonban *Savory* és *Pinion* (1958) megállapítása szerint a lignint is megtámadhatják. A faanyag kémiai és fizikai károsodásának ez a módja erősen különbözik a reves (destrukciós) és a maró (fehér) korhadástól. Lágykorhadási tüneteket mutató faanyagban a gombafonalak mellett baktériumok is felismerhetők. A baktériumok szerepe a lágykorhadás folyamatában még nem tisztázott.

A lágykorhadást okozó gombák életfeltételei

Mint minden gombásodás esetében, döntő tényező az aljzat (szubsztrátum) nedvességtartalma és a környezet hőmérséklete. A lágykorhadást előidéző gombák igen magas nedvességreigényűek, ellentétben a pálcikaspórás gombákkal, amelyeknek 60—70% nettó nedvességtartalom feletti faanyag már nem biztosítja (oxigén hiányában) életlehetőségét. A lágykorhadást okozó gombák tehát olyan magas nedvességtartalmú faanyagot is képesek megtámadni, amely már nem alkalmas a pálcikaspórás gombák előfeltételeinek biztosítására. Nedvességreigényük azonban relatív, mert viszonylag szárazabb faanyagot megtámadva is okozhatnak súlyos veszteséget. *Craja* (1959) szerint a lágykorhadást előidéző gombák után a magasabbrendű gombák előszeretettel telepednek meg.

Bletchly (1959) kísérletei kapcsán még 22%-os fanedvességi állapot mellett is észlelt

lágykorhadást okozó gombák fertőzése kapcsán súlycsökkenést. Pontos feldolgozása tehát e gombafajok nedvességigényének még nem áll rendelkezésre, de feltételezhető, hogy a legkülönbözőbb nedvességállapotok mellett viszonylag szárazságtűrők is, ami fokozza veszélyességüket. Kimutatta, hogy a lágykorhadásos bükkfa-anyagot a kopogóbogarak hamarabb pusztítják el.

A környezet hőmérsékletére vonatkozóan laboratóriumi kísérletekre vagyunk utalva. Az „in vitro” végzett kísérletek során a 26—30 °C közötti hőmérséklet jelentette az optimális fejlődést.

Életfeltételük vizsgálata kapcsán kitűnt, hogy a fehérjevegyületek és foszfátok, továbbá a klór-ionok erősen elősegítik a konidiumos gombák fejlődését.

Amíg a pálcikaspórás gombák az enyhén savanyú aljzatot kedvelik, addig a kísérletek során kitűnt, hogy a *Chaetomium globosum* és a többi lágykorhadást előidéző gomba az alkális táptalajon jobban fejlődött.

A lágykorhadás hatása a faanyagok szilárdsági értékeire

E korhadási tünet esetén tekintettel arra, hogy a korhadt réteg inkább felületi, a súlyvesztés többnyire csekély és a faanyag külsőleg többnyire egészségesnek látszik. A súlycsökkenés azonban kimutatható minden esetben, ha a faanyagokat felépítő vegyületeket a mikroorganizmusok elpusztítják, táplálkozásukhoz felhasználják. Az üto-tűrő és hajlítószilárdsági értékek vizsgálata során megállapítható volt, hogy e gombák támadása által előidézett csekély súlyvesztés azonban már lényegesen csökkenti a faanyag szilárdsági értékeit. A szilárdságcsökkenés elsősorban a törési felület megváltozásában nyilvánul meg, amikor is a mechanikai behatásra eltört faanyag nem szálkás törésű, hanem többnyire tompa, illetve kagylós törési felületet mutat.

H. Pechmann (1952) végzett kísérletei azt igazolták, hogy háromhónapos kísérleti idő múlva a *Chaetomium* sp. 5%-os súlycsökkentő hatása mellett az üto-törő szilárdsági értékek 15—25%-kal csökkentek.

A lágykorhadás előfordulása

Az eddigi vizsgálatok alapján a lágykorhadást különösen hűtőtornyok faanyagában, továbbá vasúti talpfák sinszögei melletti átnedvesedett részekben észlelték. A talpfák esetében jellemző volt, hogy kőszénkátrányolajjal teljes telítési eljárással tartósított faanyag frissen telített talpfától évtizedek múltán sem volt megkülönböztethető. A Rűpping-féle tartósítási eljárással impregnált talpfák periférikus rétege már lágykorhadásos tüneteket igazolt. Még nagyobb károsodást mutattak a „Tanalith U”, cinkklorid és „Flunax” keveréksókkal való telítési eljárással tartósított talpfák. Ezekre jellemző volt, hogy felületileg sokszor szinte

„megszenesedve” mutatták a lágykorhadás bekövetkezését.

A vízzel többé-kevésbé állandó érintkezésben levő faanyagok lágykorhadását Ausztriában K. Lohwag vizsgálta. Ugyancsak a hűtőtornyok faanyagát találta fertőzöttnek, azonban Ausztriában a hűtőtornyok száma nem nagy, így nagyobb károsodást a lágykorhadás a hűtőtornyok faszervezetében nem jelenthet. Ilyen korhadást észlelt fahidak oszlopaiban, vízi utaik és tavaik mentén beépített faanyagok esetében és a csónakok faanyagában.

E. A. S. Price (1962) melegágyi kultúrák faanyagait vizsgálva, észlelt lágykorhadási tüneteket és ugyancsak pontonok vízzel érintkező részét is e korhadási tünetekkel figyelte meg.

Faanyagvédőszeres hatásossága lágykorhadást okozó gombák esetében

Feltűnő, hogy a lágykorhadást előidéző gombák különböző védőszereseknek, különféle oldattöménységére másképpen reagálnak, mint a magasabbrendű pálcikaspórás gombák, pl. a könnyező házigomba, pincegomba, lepketapló gomba stb.

G. Theden (1961) szerint a nátriumfluorid, káliumarzenát és bórsav 1%-os oldatának nem volt említésre méltó hatása e gombafajok ellen. Ezzel szemben a rézszulfát 1%-os oldata, bár nem kielégítő, de határozottan felismerhető faanyagvédő hatást eredményezett. A dinitrofenol ugyancsak kevésbé mutatkozott toxikus hatásúnak. A legelőnyösebb faanyagvédő hatást a pentaklórfenolnátrium igazolta, amely 0,1—1%-os oldatban már igen számításba jövő fungicidnek bizonyult. A lefolytatott széles körű vizsgálatok a rézvegyületek hatásosságát igazolták. A gombáknak a rézzel szembeni átlagon felüli érzékenysége igen szembeeső volt.

A lágykorhadást előidéző gombák ökológiai magatartása

W. Liese és U. Ammer (1964) a lágykorhadásos bükk vizsgálata során érdekes megállapításokra jutottak. Vizsgálataik azt mutatták, hogy a lágykorhadást okozó gombák lényegesen jobban elviselik az élőntelen környezeti adottságokat, mint például magas vagy alacsony fa-nedvességi állapotot, mint a *Poria vaporaria*, *Merulius lacrimans*, *Coniophora cerebella* stb. gombafajok. Hasonló módon nagyobb tűrést mutatnak e gombák a hőmérséklettel, továbbá a fa gesztjében található toxinokkal szemben.

Összefoglalás

A lágykorhadást okozó gombák jelentősége a faanyagok idő előtti elpusztulásának bekövetkezése és a faanyagvédelem szempontjából nem e gombák tulajdonképpen pusztító erejében nyilvánul meg. Inkább az a képességük jelent veszélyt, hogy még az olyan kedvezőtlen élet-körülmények között is képesek fejlődni, amely életkörülmények a rönktéri, fatelepi, bányák-

ban és épületekben élő és károsító gombák (Basidiomyceták) részére egyáltalán nem, vagy nem elegendők e gombák életlehetőségének biztosítására.

Hazánkban a lágykorhadást a Faipari Kutató Intézet 1954. és 1956. években vizsgálta. Vizsgálatunk kiterjedt a hűtőtornyok faanyagának, továbbá a régi római-kori ásatásokból kikerült régészeti leletekben észlelt gombásodás vizsgálatára.

E vizsgálatok lefolytatásáról és eredményéről külön számolunk be.

IRODALOM

Bellmann, H.: Zur Kenntnis der Zerstörung von Nadelhölzern durch Moderfäulepilze. Holz als Roh- u. W. 19. évf., 11. füzet, 1961. nov., 429 old.

Findlay, V. P. K. és Savory, J. G.: Moderfäule. Die Zerstörung von Holz durch niedere Pilze. Holz als Roh- u. W. 12. évf., 8. füzet, 1954. aug., 293 old.

Liese, W.: Moderfäule, eine neue Krankheit des Holzes. Naturwissenschaftliche Rundschau, 12. évf., 1—12. füzet, 1959. 419. old.

Liese, W.: Untersuchungen über das Vorkommen der Moderfäule in Schwellen, Holzforsch. u. Holzverwer. 12. évf., 4. füzet, 1960. aug., 614 old.

Liese, W.: Neue Befunde über den Holzabbau durch Pilze. Holz-Zentralblatt, 1963. III. 20., 34. sz.

Liese, W.: Zellwandabbau durch Moderfäulepilze. Holz als Roh- u. W. 22. évf., 8. füzet, 1964. aug., 289 old.

Liese, W. és Ammer, U.: Über den Befall von Buchenholz durch Moderfäule in Abhängigkeit von der Holzfeuchtigkeit. Holzforschung, 18. kötet, 4. füzet, 1964. aug., 101. old.

Lohwag, K.: Die Moderfäule und ihre Bedeutung für Österreich. Die Österreichische Holzindustrie 1960. március, 3. füzet, különnyomat.

Roelofsen, P. A.: Eine mögliche Erklärung der typischen Korrosionsfiguren der Holzfasern bei Moderfäule. Holz als Roh- u. W. 1956. VI., 6. füzet, 209. old.

Theden, G.: Bestimmung der Wirksamkeit von Holzschutzmitteln gegenüber Moderfäule durch ein Erd-Eingrabeverfahren. Holz als Roh- u. W. 19. évf., 9. füzet, 1961. szept., 356. old.

A villamosenergia-ellátás iránti növekvő igények és az ezzel járó, már jelentkező, energiaellátási nehézségek ráirányítják a figyelmet az energiagazdálkodás továbbfejlesztésének sürgetősségére.

A teljesítmény- és a kilowattóra-gazdálkodással járó mérés és értékelés jelentős segítséget nyújt az üzemnek, ugyanakkor nagymértékben elősegíti az egyenletes és gazdaságos termelést is.

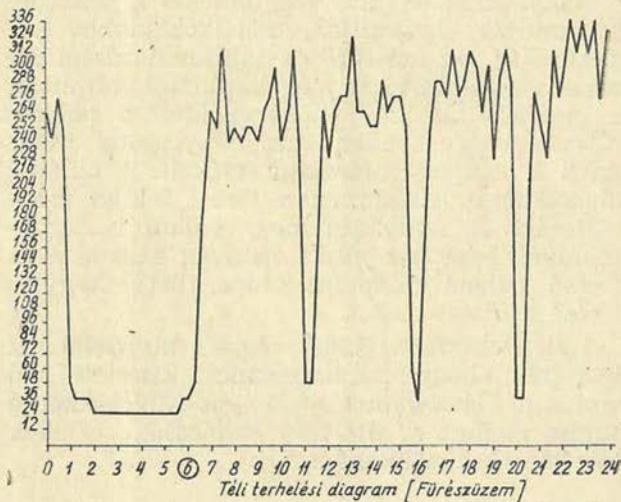
A villamosenergia-fogyasztás, ugyanis, lényegében arányos az üzemben végzett munkával, és így a termelés mennyiségének is viszonylagos mutatószáma.

Tanulmányomban üzemvizsgálataim során felvett terhelési diagramok értékelésével kívánok foglalkozni.

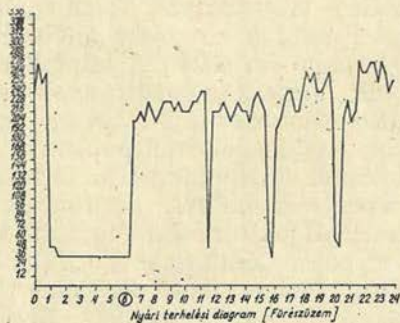
I. Fűrészüzem

A beépített villamos motorok összteljesítménye 800 kW. Az 1. ábra egy téli (január) hónapban, a 2. ábra egy nyári (július) hónapban felvett terhelési diagramot ábrázol. A két különböző havi görbét azért választottam, hogy általánosságban is szemléltessem a faiparunkra jellemző, téli, nagyobb terhelési maximumokat, a vele járó jobb munkaidő-kihasználás, s — szemben a nyári hónapok lassú terhelésemelkedéseivel — az ezzel járó, mély terhelési völgyek kialakulását, valamint a kedvezőtlen munkaidő-kihasználást.

A kiértékelés mindkét görbére vonatkoztatva: Éjjel a világítás és a szárító üzemeltetése



1. ábra



2. ábra

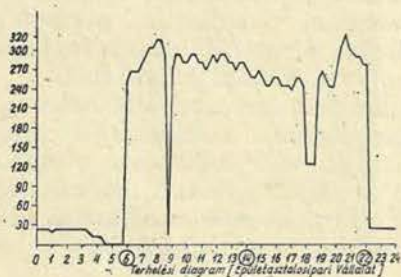
teszi a terhelést egyenletessé. Reggel a 6 óras kezdés 1 óra felfutási időt igényel. Délelőtt és délután folyamán több csúcsterhelés is adódik, a munkagépek változó terhelése miatt. A terhelési mélypontok visszaesését délelőtt 11 órától fél 12-ig az ebédszünet, 15,30-tól 16 óráig a műszakváltás, 20 órától 20,30-ig a vacsoraidő okozza. Az ebédszünet, műszakváltás, vacsora-idő által jelentkező terhelési fel-lefutások — elvesző kihasználása két óra.

II. Épületasztalosipari vállalat

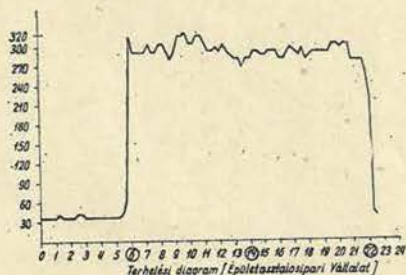
A beépített villamos motorok összteljesítménye: 700 kW. A teljesítmény változása nem egyenletes, több csúcsterhelés is adódik egy nap folyamán. Délelőtt 8 óra tájban jelentkezik az első csúcs. A 3. ábra diagramja megmutatja a reggeli és vacsoraidő termelés-csökkentő hatását. A délutáni műszak teljesítménye lassan emelkedik, és megtalálhatók az egyes csúcsok. 17 órától 22 óráig a világítási terhelés lép be kb. 50 kW-tal, és az esti csúcst felemeli.

Érdekes megfigyelni, hogy a műszakváltások, reggeli, vacsoraidők, a termelés jelentős csökkenésével járnak együtt, mert a dolgozók jóval előbb abbahagyják a termelő munkát, és munkába állásuk után a felfutás még lassú.

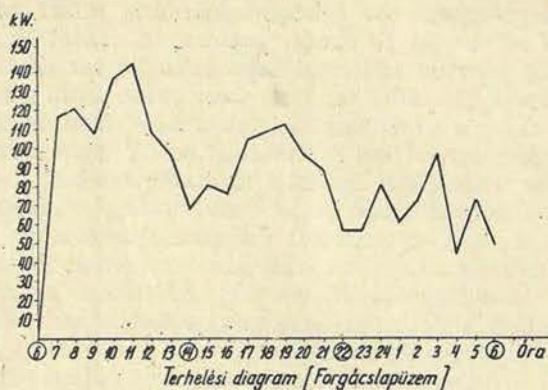
A 4. ábra ugyanennél az üzemenél a teljesítménycsökkenéseket nem mutatja, mert az étkezési idő 10 perc, és így a mérésbe nem esik bele. A terhelési diagramon viszont az a folyamat, hogy az étkezési idő alatt a berendezések változatlanul üzemenben maradnak, megmutatkozik. Ez természetesen mind az üzem, mind a népgazdaság szempontjából hátrányos, mivel az üresen járó munkagépek feleslegesen növelik a terhelést és a költségeket.



3. ábra



4. ábra



5. ábra

III. Faforgács feldolgozó üzem

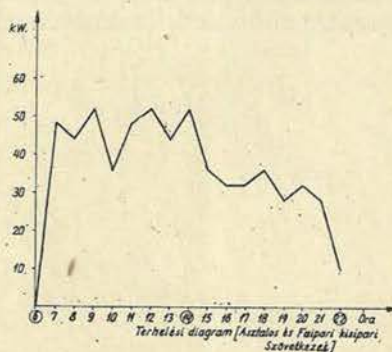
A beépített villamos motorok összteljesítménye: 550 kW. A reggeli, kezdő műszaknál is tapasztalható a munkakezdeti 1 órát igénybe vevő felfutás. A terhelés további emelkedésével 8 óránál már ismét 1 órás visszaesést ad a 9 órakor kezdődő reggeli idő. A legnagyobb csúcs a délelőtti műszak első felében, 11 órakor alakul ki. Ezen túl már a 14 órás váltásig a terhelés mélypontra esik vissza.

A második (délutáni műszak) teljesítménye lassabban emelkedik, a csúcs lassabban alakul ki, de ez már kisebb mint a délelőtti legnagyobb csúcs. A 22 órasi váltással a terhelés eléri mélypontját.

A harmadik (éjszakai) műszak terhelése általában kisebb, s a csúcsok is kisebbek, mert az asztalosüzem-részleg és a forgácsszállító nem üzemel. Az éjszakai kis terheléshez a világítás lép be kb. 30 kW-tal. A terhelési diagramot az 5. ábra mutatja.

IV. Asztalos és faipari k. sz.

A beépített villamos motorok összteljesítménye: 180 kW. A 6. ábra szerinti görbére jellemző a munkakezdeti lassú, egy órát is igénylő felfutás, valamint a második műszak vége előtti, szintén egy órát kitevő lefutás, ill. a túl gyors munkazárás. A gyors fel-lefutások által jelentkező, 2 órát kitevő, elvesző kihasználás károsan jelentkezik mind teljesítményben, mind terme-



6. ábra

lékenységben. Az étkezési szünetek miatt reggeli fél 10-től 10 óráig, vacsora 18 órától 18,30 óráig, szintén terhelési visszaesés tapasztalható. Reggeli idő előtt fél óra, vacsoraidő után szintén fél óra a lefutási idő, tehát a két lefutás egy óra kihasználatlan munkaidőt ad. A legnagyobb csúcs a délelőtti műszak második felében van: ez a csúcsterhelés. A 14 órás „meleg” műszakváltás után a terhelési csúcsok elmaradnak és a terhelés állandóan süllyedő tendenciát mutat.

[Megfigyeléseim szerint általában kisüzemekben a délutáni (második) műszak terhelése kisebb a délelőttinél.]

Érdemes foglalkozni nagyobb faipari üzemekben az éjszakai műszak (22 órától 6 óráig) bevezetésének kérdésével. Fejlett ipari államokban az éjszakai műszakot már régen bevezették, nálunk idejétmúlt, többnyire cáfolható nézetek gátolják alkalmazását: pl. éjszakai több selejt és kisebb termelékenység stb.

Igaz ugyan, hogy az éjszakai műszakok bővítésének összeheszerű hatása pénzürtékben nehezen értékelhető, mert a dolgozók fizetésükhöz éjszakai pótdíjat kapnak, ami felemésztja a tarifális megtakarításnak egy részét.

A nagyüzemi alapidíjas árszabás szerint vételező fogyasztó a teljesítményi alapidíjon felül az elfogyasztott villamos energiáért az alábbi kilowattóránkénti áramdíjakat köteles fizetni:

nappali fogyasztásért naptári havi 1 millió kWó-ig kW-óránként 52 fillért,

havi nappali 1 millió kWó-n felüli többletfogyasztásért kW-óránként 44 fillért,

az éjszakai időszakban fogyasztott külön mért villamos energiáért kW-óránként 37 fillért.

Az éjszakai, kedvezményes árat csak akkor lehet alkalmazni, ha a havi éjszakai fogyasztás az összefogyasztás 15%-át eléri, és ha a fogyasztó erre a villamosművel megállapodást kötött.

Mindezek ellenére komoly előnyt jelenthet az üzem részére, hogy a háromműszakos üzemben, jó szervezés és a technikai lehetőségek megteremtése esetén, „melegen” tudják a munkát egymásnak átadni, ami lehetővé teszi a munka kezdeti, lassú felfutások, valamint a végén jelentkező „túlgyors” munkazárás által elvesző kihasználás kiküszöbölését, s a csúcsból kivont teljesítmény után csúcspdíjat sem kell fizetni. Ez mind termelékenységben, mind önköltség-alakulásban igen kedvező jelenség.

Az éjszakai műszak kihasználatlansága ter-

melési és villamosenergia-szolgáltatási szempontból egyaránt káros, mert arra kényszeríti az üzemeket, hogy termelési tervük teljesítése érdekében további gépi beruházást igényeljenek, és más napszakban nagyobb villamos teljesítményt vegyenek igénybe. Kétségtelen, hogy a három műszakos üzemekre fejlődő faiparunkban is szükség van, mert a gépek és egyéb berendezések, valamint az épületek kapacitásának a kihasználása csak a három műszakos üzemekben képzelhető el megfelelően. A legtöbb üzemben a harmadik műszak amúgy is megvan (az olyan technikai folyamatoknál, amelyek nem szakíthatók meg), így csupán azok fejlesztéséről, megerősítéséről van szó.

Összefoglalva:

Az ábrákból látható, hogy az üzemek jelentős része csak az első műszakban használja ki gépi berendezéseit, a második műszakban kevésbé és a harmadik műszakban gyakran csak egyes munkagépek működnek.

A diagram megmutatja, ha a munkagépek műszakváltáskor vagy műszakkezdetkor későn indulnak, műszakváltáskor a túl hosszú állásokat, ha a dolgozók a műszak végeztével hamarabb hagyják abba a munkát, vagy ha feleslegesen hosszúra nyúlnak el az ebédidővel kapcsolatos termelési csökkenések.

A villamos mérésekből az üzem életére jellemző következtetések vonhatók le, így a műszaki szempontok mérlegelésével a további beruházások, felújítások tervezésében vagy a karbantartási terv elkészítésében lehet hasznosítani. Az üzemvezetés így gyorsan áttekinthető és jól használható ellenőrző adatokhoz jut, ami bőven kiegyenlíti az ilyen mérésekre fordított kiadásokat.

Ha az üzemrész vezetője műszakonként, az üzem vezetősége naponként felülvizsgálja üzemének terhelési diagramját, pontosabb képet kap az üzem menetéről, mint a legjobban megfogalmazott statisztikai jelentésből.

Nálunk még kevésbé ismeretes a munka termelékenységének a felhasznált kilowattóra- adatok alapján való rendszeres vizsgálata. Fejlett ipari országokban ezt a módszert alkalmazzák — korszerű energiagazdálkodás és üzemvezetés enélkül el sem képzelhető.

IRODALOM

Havas Béla: Ipari villamosenergia-gazdálkodás.

SIMON ÁGOTA
egy. tanársegéd

Hajlításra igénybe vett bútorszerkezeti elemek méretezése nomogrammal

A faipari termékek optimális méretének megállapítása gazdaságossági—tehát anyagtakarékossági—szempontból fontos feladat.

A legkedvezőbb méretek kialakításánál nem helyes csupán a régi asztalos tapasztalatokra támaszkodni. (Az új anyagokra, új konstrukciókra vonatkozólag nincsenek is ilyen tapasztalatok.)

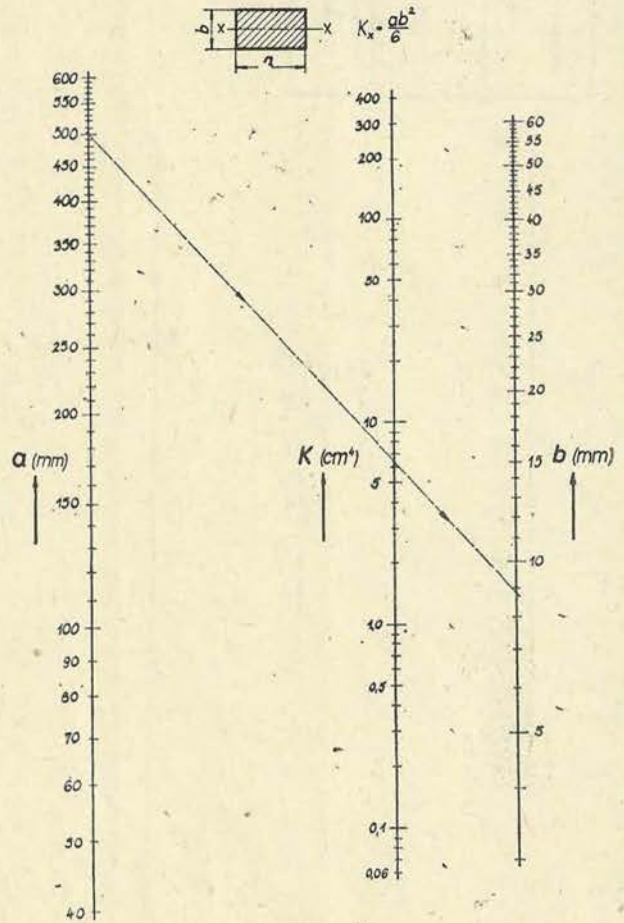
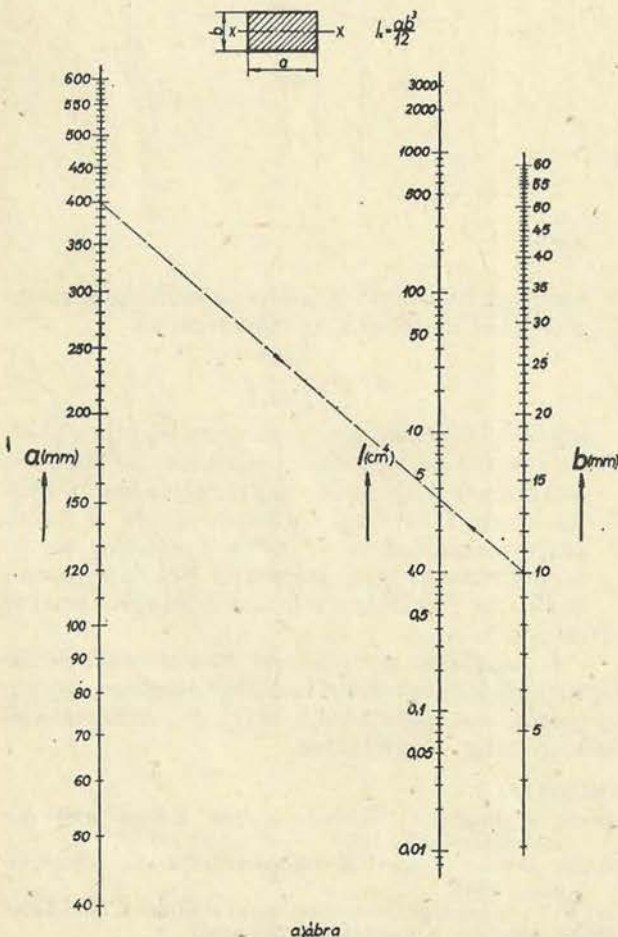
Kívánatos, hogy a méretmegállapítás — egyéb szempontok figyelembevételével — fokozottabban történjen szilárdságtani megfontolások alapján. E cél megvalósításához szeretnék hozzájárulni az alábbi nomogramokkal, melyek közepén koncentrált erővel terhelt, hajlításra igénybe vett kéttámaszú tartóként felfogható szerkezeti elemek gyors méretezésére és ellenőrzésére használhatók.

Az *a*) nomogram az *a*, *b* keresztmetszeti méretekkel rendelkező téglalap inercianyomatékának meghatározására szolgál;

a *b*) nomogram az *a*, *b* keresztmetszeti méretekkel rendelkező téglalap keresztmetszeti tényezőjének meghatározására szolgál;

a *c*) nomogram az adott méretekkel és terheléssel bíró tartó legnagyobb lehajlásának meghatározására szolgál.

Természetesen más módon is felhasználhatók



a nomogramok. Például a *c*) nomogrammal megoldhatjuk a következő feladatot: adott méretekkel és rugalmassági moduluszal bíró tartó mekkora erővel terhelhető maximálisan, hogy a tartó lehajlása ne lépje túl a szilárdságtani, esztétikai, vagy egyéb szempont szerint meghatározott legnagyobb lehajlást.

A nomogramok használatát a következő példákkal világítjuk meg:

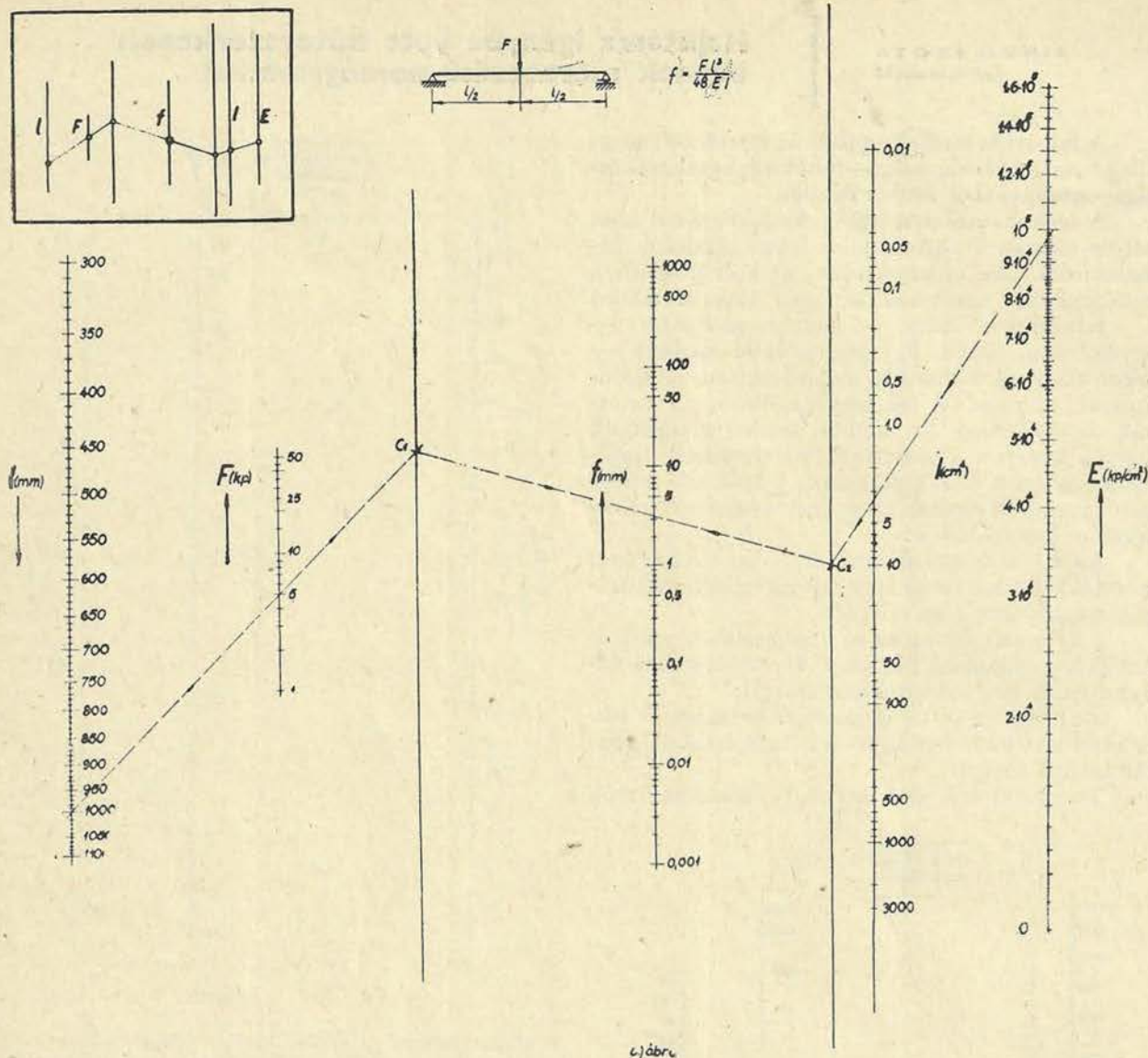
1. Határozzuk meg egy téglalap keresztmetszetű szerkezeti elem inercianyomatékát az alapjával párhuzamos súlyponti tengelyére, ha $a = 400$ mm, $b = 10$ mm. Az inercianyomaték:

$$I_x = \frac{ab^3}{12}$$

Értéke az *a*) nomogram *I* skálájáról olvasható le. Kössük össze az *a*, ill. *b* skála megfelelő pontját egy egyenessel. Az egyenes *I* skáláját a keresett értéknél metszi.

Számítással: $I_x = 3,34$ cm⁴; nomogrammal; $I_x = 3,3$ cm⁴.

2. Méretezéshez így használható a *b*) nomogram: $l = 1000$ mm hosszúságú, $a = 500$ mm széles polc vastagsági (*b*) méretét kell megállapítani, ha a terhelés közepén ható $F = 5$ kp koncent-



c) ábra

rált erő. A tartó anyagára $\sigma_m = 20 \text{ kp/cm}^2$; $E = 3 \cdot 10^4 \text{ kp/cm}^2$.

$$K_{szüks} = \frac{M_{\max}}{\sigma_m} = \frac{125}{20} = 6,25 \text{ cm}^3$$

Ezután a b) nomogramm a skálájának megfelelő értékét a K -nak megfelelő ponttal összekötjük s az összekötő egyenes a b skálát a kívánt pontban metszi.

Számítással: $b = 8,6 \text{ mm} \approx 9 \text{ mm}$; nomogrammal: $b \approx 9 \text{ mm}$.

3. A szilárdságtanilag helyesen méretezett szerkezeti elem még nem biztos, hogy minden tekintetben megfelelő. Az MSZ 8976-62 sz. szabvány előírja, hogy a fahelyettesítő anyagokból készült polcoknak 1100 mm-es alátámasztás mellett 15 kp-os központos terhelés esetén legfeljebb 8 mm-es lehajlása lehet.

Vizsgáljuk meg, hogy az $l = 1000 \text{ mm}$ támaszközű, $F = 5 \text{ kp}$ terhelésű, $a = 400 \text{ mm}$, $b = 10 \text{ mm}$ méretekkel rendelkező, $E = 9,7 \cdot 10^4 \text{ kp/cm}^2$ rugalmassági modulusú szerkezeti elem pl. polc lehajlása megfelel-e a szab-

ványnak? (A tartó a fellépő feszültségek szempontjából megfelel.) Az ellenőrzés az

$$f_F = \frac{Fl^3}{48EI}$$

képlettel, illetőleg a c) nomogrammal történhet. Az l és f skála megfelelő pontjainak összekötése a skálázatlan egyenest (csapvonal) c_1 -ben metszi. Az E és I értékek összekötővonalra a másik csapvonalat c_2 -ben. (I értékét előzőleg az a) nomogrammal meghatározzuk.) c_1 és c_2 összekötése az f skálából a keresett lehajlás értékét metszi ki.

A hajlításra igénybevett szerkezeteknél fellépő nyíróigénybevétel nem foglalkoztam, ugyanis nyírás szempontjából a tárgyalt szerkezeti elemek mindig megfelelnek.

IRODALOM

- Franz Kollmann: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe. 1951.
 Szabó Dénes: Faipari Kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, 1963.
 M. V. Pentkovszkij: Nomográfia. Akadémiai Kiadó 1959.
 Hajdú Endre: Nomográfia. (Kézirat)

A Faipari Tudományos Egyesület Bútoripari Szakosztálya keretében működő Kárpitos Csoport március 26-án a „Célminőség kérdései az ülő- és fekvőbútoroknál” témakörben klubnapot tartott.

A klubnap meghívott vitaindító előadói a Belkereskedelmi Minisztérium részéről Náday György főosztályvezető, a Könnyűipari Minisztérium részéről Botka Zoltán osztályvezető, a Faipari Minőségellenőrző Intézet részéről Bakay István igazgató volt. Hozzászólásra a Szék- és Kárpitosipari Vállalat részéről Marx Mihályt, az OKISZ részéről pedig Vajda Károlyt kérte fel a kárpitos csoport.

A téma közérdekűségére tekintettel rövid összefoglaló keretében adjuk közre a klubnapon elhangzott előadásokat és hozzászólásokat, abban a reményben, hogy a felvetett kérdésekhez olvasóink részéről is számosan szólnak hozzá és mondják el szakvéleményüket.

Náday György bevezető előadásában az ülő- és fekvőbútorokkal szemben támasztott igényekre hívta fel a figyelmet, s nyomatékosan hangsúlyozta, hogy ma már nem elegendő az egyes korszerű bútortípusok izléses külső forma-megoldása. A sorozatgyártásra kialakítandó prototípusoknál a formai megoldások mellett feltétlenül biztosítani kell a rendeltetési cél elsődlegességét, a vele szemben támasztott igények kielégítését. Utalt arra, hogy a fekvőbútoroknál 8—10 óra az, amelyen az emberi test nyugszik, az ülőbútorokat is több órán keresztül vesszük igénybe, mely idő alatt a test kényelmes és fáradságmentes elhelyezkedését kell biztosítani.

Felhívta a tervezők és az ipar szakembereinek figyelmét arra, hogy mind a vásárlók, mind a kereskedelem részéről igen nagy a kereslet a kétszemélyes rekamiék — heverők — iránt. Sajnos, az igényeket sem konstrukcióban — formában és célszerűségben — sem mennyiségben mind ez ideig nem sikerült kielégíteni. A kereskedelmi forgalomban jelenleg futó rekamiétípusok egyikénél sem sikerült biztosítani azt: hogy éjjel két fő részére valóban kényelmes fekvést és pihenést jelentsen, nappal — összecsukott állapotban — kevés helyet foglaló ülőbútor legyen, melyet könnyen, egy kézmozdulattal nyitunk és csukunk, s nem utolsósorban alkalmas legyen az ágynemű egészséges elhelyezésére is.

Előadása befejező részében a rendelkezésre álló választékok bővítésének szükségességével foglalkozott.

Botka Zoltán a korszerű lakásépítkezésekkel kapcsolatban a beépített és térleválasztó bútorok szerepét és jelentőségét emelte ki bevezetőjében, mellyel a jövőben mint fejlődési irányzattal feltétlenül számolni kell. Foglalkozott az

ülő- és fekvőbútorok kárpitozásához felhasznált anyagok minőségével, valamint a kárpitozással szemben fennálló minőségi kifogásokkal és igényekkel. Szükségesnek tartja a bevonó anyagok választékának bővítését, ezek minőségének javítását is. Véleménye szerint bátrabban kell kísérletezni és alkalmazni a műanyagokat, a korszerű vázanyagokat. Javasolta a poliuretán és habgumi, a rugó, valamint az egyéb tartószerkezetek, műanyagvázak bevezetésének és ezek alkalmazási területeinek kiszélesítésével kapcsolatos lehetőségek vizsgálatát.

Ülőbútoraink formában, konstrukcióban és felületkezelésben bel- és külföldön egyaránt elismertek, keresettek. Fekvőbútoraink azonban sajnos, messze elmaradnak a hazai igényektől és a nemzetközi szinttől. Ebben a kérdésben feltétlenül egyetért Náday György álláspontjával.

A maga részéről örömmel üdvözlöi a célminőség kérdésének felvetését, mert a népgazdaság érdekeit sem szolgálja az, ha az igényeket nem kielégítő, gyenge minőségű bútorokat gyártunk és hozunk forgalomba.

A gyártmányok minőségének meghatározásában a jövőben feltétlenül ki kell térni a felhasználható alap- és segédanyagok minőségére is, ezek felhasználási módjára, valamint az alkalmazható technológiára. Az egyes termékek minőségét elsődlegesen az határozza meg, hogy funkcionális feladatát mennyiben képes betölteni, meghatározza továbbá az élettartama, valamint, hogy az esztétikai igényekkel szemben támasztott követelményeknek mennyiben felel meg.

El kell ismerni, hogy a gyártmányok minőségének elbírálása ma még nagyjából szubjektív alapon történik. A minőségellenőrző szerveink sajnos nem rendelkeznek megfelelő anyagminőséget vizsgáló műszerekkel és berendezésekkel, ezért az értékelés általában csak szakmai tapasztalatok — rutin — alapján történik. Ez a helyzet ma már a további műszaki fejlődést gátolja. Az új anyagok felhasználása, új technológia bevezetése is csak akkor lehetséges, ha az valóban párosul a szakszerű, megalapozott minőségellenőrzéssel.

Bakay István az ülő- és fekvőbútorok célminőségének konkrét előfeltételeit — adottságait — nem látja biztosítva, ezért a célminőség kérdésének napirendre tűzését ma még korainak tartja. Rámutatott arra, hogy az egyes szocialista államokban a gyártmányok minőségének szintje, illetve a minőséggel szemben támasztott igények még nincsenek közös nevezőre hozva. A különböző szempontok egyeztetése érdekében szükséges nemzetközi szabványok kidolgozása. Véleménye szerint a további fejlődés előfeltétele a jelenlegi helyzet konkrét értékelése, mely a szabványokra, gyártmá-

nyokra, a felhasználásra kerülő anyagokra és gyártástechnológiai előírásokra egyaránt kell, hogy kiterjedjen. Napirendre kell végre tűzni az alapfogalmak meghatározásának kérdését is. Mindezek nélkül egy egészséges további fejlődés és kibontakozás nem várható.

A Botka Zoltán által javasolt új, korszerű anyagok, műanyagok, rugók stb. alkalmazásával kapcsolatban megjegyzi, hogy sok esetben valóban jogos a tervezés, a kereskedelem és az ipar elhangzott panaszja a minőségellenőrző szervek munkájával kapcsolatban, mert ezek a szervek a kárpitozott bútorok fejlesztésének ez ideig nem tulajdonítottak kellő jelentőséget. A minőségellenőrző szerveink ezen felül sajnos ma még nem rendelkeznek megfelelő korszerű anyagvizsgáló készülékekkel és berendezésekkel sem, melyek az ipar gyártmányfejlesztési programjában tervezett új anyagok vizsgálatához és bevezetéséhez elengedhetetlenül szükségesek.

Felismerve a jogosan felvetett problémák jelentőségét, a minőségellenőrző szervek megtették mindazokat az intézkedéseket, melyek a fennálló hiányosságok fokozatos felszámolásához szükségesek. Folyamatban van többek között az anyagok fásasztásához szükséges gépek beszerzése is. Foglalkoznak továbbá a szabványok és műszaki feltételek kiadásával is.

Az elhangzottakkal kapcsolatban javasolja, hogy a közös kárpitostechnológia helyett a szakemberek egy műszakilag meghatározott technológiát dolgozzanak ki, s azt egy vállalat-hoz adják ki. Az így szerzett tapasztalatokkal kiegészítve, terjesszék majd ki szélesebb területekre is.

A vitaindító előadásokhoz elsőként a Szék- és Kárpitosipari Vállalat részéről Marx Mihály szólott hozzá. Felvetette többek közt a kárpitosipari munkákkal kapcsolatban az alapvető technológiában fennálló közös elképzelések hiányát. Rámutatott arra is, hogy az egyes vállalatok által párhuzamosan gyártott termékek-nél a fogyasztói ár azonossága mellett a felhasznált anyagok és bérek lényegesen eltérők, mint pl. a Kékes-garnitúra, sarok-varia-heverő stb. A kérdés mielőbbi egyértelmű rendezésére hívta fel az illetékesek figyelmét.

Szóvá tette az importból beszerzett, valamint a hazai gyártmányú kárpitozott bútorokkal szemben támasztott minőségi követelmények közötti megkülönböztetést. Véleménye szerint is az új anyagok alkalmazásának és szélesebb területen történő felhasználásnak valóban egyik jelentős akadálya az, hogy a minőségellenőrző szervek nem rendelkeznek megfelelő korszerű anyagvizsgáló berendezésekkel és műszerekkel. Az egyre növekvő kárpitosipari termékekre tekintettel azonban az anyagvizsgáló berendezések és műszerek mielőbbi beszerzése mellett szükségesnek tartja, hogy a minőségellenőrző szervek kiváló szakgárdáját jól képzett kárpitos szakemberrel egészítsék

ki. Ez is elősegítené a vizsgálandó anyagok és gyártmányok véleményezésének meggyorsítását.

Egyetért a vitaindító előadókkal abban is, hogy az érvényben levő kárpitosipari szabványok elévültek, részben hiányosak, s feltétlenül szükséges a meglévő szabványok felülvizsgálata és mielőbb — részben új —, egységes szabvány-előírások elkészítése, kiadása, mely már az új technológiai eljárásokat és a felhasznált új anyagokat is magában foglalja.

Az OKISZ részéről Vajda Károly szólott hozzá, s felhívta az illetékesek figyelmét arra, hogy elsődlegesen az alapanyagok minőségével szemben fennálló követelményeket kell revízió alá vonni. Meg kell szüntetni azt a károsan ható rendelkezést, mely a felhasználó ipart a IV. osztályú anyag átvételére is kötelezi, ugyanakkor az ipartól I. osztályú termék kibocsátását követeli meg ebből a termékből. — Szóvá tette a minőségellenőrző szervek részben tartózkodó és óvatos, részben túlzott követelményeit és szakvéleményeit. Példaként említi meg, hogy a tudományos vizsgálat ma még kétségbe vonja a már mintegy 4—5 éves műanyaghab-technológia gyakorlati tapasztalatainak az eredményeit. Hasonló a helyzet az alkalmazott gumiheveder és műanyaghálókkal szemben is.

A „tudományos lassúság” és a „rutinos gyorsaság” módszerét szembeállítva hívja fel az illetékesek figyelmét az eredményesebb módszerek kidolgozására. Befejezésül annak a reményének adott kifejezést, hogy a Faipari Tudományos Egyesület helyes kezdeményezése alapján ebben a kötetlen formában — klubnap keretében — felvetett időszerű problémák megoldására ez is némi előrehaladást jelent.

A klubnapon megjelentek szép száma, a számos hozzászólás, s a kötetlen formában kialakult beszélgetés azt bizonyítja, hogy helyes volt az ülő- és fekvőbútoroknál a célminőség kérdéseit felvetni, ha ennek időszerűségében nem is volt teljes az egyetértés, mert sok olyan égető probléma sürgős napirendre tűzésére és megoldására hívta fel a figyelmet, amelyek ma már a kárpitosipar további egészséges műszaki és technológiai fejlődésének, a bátor kezdeményezéseknek egyaránt komoly akadályai.

Egyetlen negatívum talán az, hogy a „célminőség” szabatos fogalmát nem sikerült pontosan meghatározni, de az kiderült, hogy az iparnak feltétlenül szüksége van olyan minőségi paraméterek felállítására, amelyek egyértelműen határozzák meg a kárpitozott bútorokkal szemben támasztott követelményeket. Ha csak ez az egy kérdés marad tisztázatlan, akkor úgy érezzük, valóban jó a kárpitos csoport kezdeményezése, hogy klubnapok keretében esetenként egy-egy területet érintő időszerű témát vet fel és erre az illetékes szervek vezető állású szakembereit is meghívja.

MARKÓCZI JENŐ

Korszerű irodabútorok bemutatója

A tudományos műszaki tájékoztatás, a mérnöki és igazgatási munka, nyilvántartás gépesítése és automatizálása tárgyú „INFORGA—65” című, nemzetközi kiállítás 1965. május 15. és június 30. között kerül Moszkvában megrendezésre. A kiállításon a KGST-államok bemutatják a szellemi munka hatékonyságát növelő technikai felszereléseket és munkamódszereket. Magyarország részvételét a Gazdasági Bizottság határozta el.

Az Iparművészeti Tanács és a Pénzügyminisztérium Szervezési és Ügyvitelgépesítési Intézetének közös munkabizottsága még 1964. évben meghatározta a korszerű irodabútorok irányelveit, melyek alapján a Faipari Gyártás-tervező és Szerkesztő Iroda elkészítette azok részletes rajzait és műszaki dokumentációit.

A Technika Házában március 17. és 18-án a kiállításra készült bútorokat az érdekelt szakemberek bemutatták. A bemutatót megtekintették a külkereskedelem és a belkereskedelem képviselői is.

A korszerű irodabútorok elemei a szervezési követelményeknek megfelelően cserélhetőek, ezáltal azok a sokoldalú alkalmazást biztosítják. Az egységes fémvázra kerültek az egységesített fából készült elemek felfüggesztésre. A tölgyfurnéros írólapok természetes színben, poliészterlakk felületkezelésűek. A poliészterlakk lényeges előnye, hogy mosható, hőálló és tinta vagy tus sem szűrődik bele. A függő iratgyűjtő függesztőkeretek és a nehezebb fiókok fémből készült teleszkópokra vannak felszerelve.

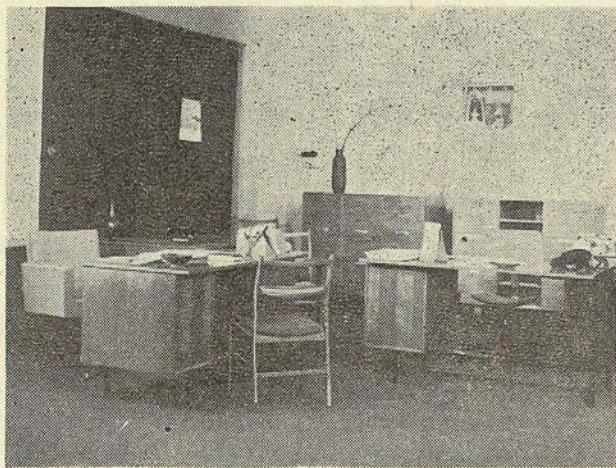
A bútorok méretegységesítése a célszerű irodai munkahely-kialakítást elősegíti.

Az irodabútorokat az Iskolabútor- és Sportszergyár, valamint a Tisza Bútoripari Vállalat Szegedi Gyáregysége készítette el kooperációban.

A forgószékeket a Fém bútorgyár, az ülóbútorokat a Szék- és Kárpitosipari Vállalat, a hangelnyelő térosztó elemeket a Budapesti Bútoripari Vállalat gyártja.



1. ábra



2. ábra

Az esztétikusan formatervezett, a sorozatgyártás követelményeinek megfelelő, korszerű irodabútorok gyártása megindult, azok a Bútorértékesítő Vállalatnál megrendelhetők.

A KGST-kiállításon a KGM Műszaki Tudományos Tájékoztató Intézete a PM Szervezési és Ügyvitelgépesítési Intézettel együttműködve, az irodabútorokat funkciójukban mutatta be.

Egyesületi hírek

Május 6. és 27-én két ízben tartott ülést az Ügyvezető Elnökség. Folyamatosan foglalkozott a decemberben megrendezésre kerülő nemzetközi konferenciával, átvizsgálta és elfogadta annak költségvetését. A felülbírált zárójelentések ügyében határozatot hozott, majd folyamatban levő ügyekkel foglalkozott.

Május 12-én a Bútoripari Szakosztály vezetőségi ülésén megvitatásra kerültek a munkaterv alapján eddig végzett feladatok, és a Szakosztályhoz benyújtott munkabizottsági zárójelentések.

Május 13-án a Bútoripari Szakosztály klubnapján meghívott vendégként K. H. Merhardt úr (Hannover), a Knoevenagel cég képviselője „Különböző famegmunkáló gépek” címmel

tartott előadást, melynek keretében a hannoveri cég több szakfilmje is bemutatásra került.

A Szakosztály Kárpitos Csoportjának május 18-i klubnapján „Bútorexportunk egyes kérdései” címmel Rádi Ferenc (ARTEX) tartott vitaindító előadást. Tájékoztatást adott a második ötéves terv keretében elért bútorexport-eredményekről,

az egyes piaci hatókörökről. Kiemelte a külkereskedelmi szempontból fontos demokratikus piacok jelentőségét. A forgalomnövekedés mellett az ipar és a kereskedelem viszonyát tárgyalva, az áruk választékbővítését, a szállítási határidők rövidítésének szükségességét emelte ki, melyek elsődleges feltételei a további exportpiacok bővítésének.

Felkért hozzászóló Pajzs Zoltán, a Szék és Kárpitosipari V. főmérnöke, Szemere György, a Kárpitos és Díszítő KTSZ elnöke és Bánkúti István, a Fém-bútorgyár osztályvezetője volt.

A Bútoripari Szakosztály május 28-án a Budapesti Nemzetközi Vásáron kiállító cégek által behozott és rendelkezésre bocsátott, szakmai tárgyú filmekből zártkörű bemutatót tartott.

Május 4-én ülésezett a Fűrész-lemezipari Szakosztály vezetősége. Napirendjén a benyújtott munkabizottsági zárójelentések felülvizsgálata szerepelt.

Az Épületasztalosipari Szak-

osztály május 7-i vezetőségi ülésére tanácsadóként meghívta Szőke Balázst, a Szárítási Bizottság vezetőjét. A Szakosztályvezetőség felkérte a Szárítási Bizottságot, hogy az épületasztalosipar szárítási problémáihoz nyújtson segítséget és készítsen tanulmányt a 100 C°-on aluli és 100 C°-on felüli szárítás technológiájáról. A tanulmány térjen ki a szárítási folyamat műszerezettségére és az átrakás nélküli anyagmozgatásra. A szárító deviza nélkül, hazai gyártmányként kell hogy megvalósuljon.

Május 19-én tartotta vezetőségi ülését a Szövetkezeti Szakosztály. Napirendjén a június 1-én sorrakerülő éves taggyűlésének megrendezése szerepelt.

A Vegyesfaipari Szakosztály május 25-i vezetőségi ülésén a működő munkabizottságokról hangzott el beszámoló, majd a június végén megrendezésre kerülő ankét szervezését tárgyalták.

A Műszaki Propaganda Bi-

zottság május 3-án megtartott ülésén folyamatosan foglalkozott a decemberi nemzetközi konferenciával, és benyújtották a konferenciára készítendő dekorációs tervet.

A FAIPAR Szerkesztő Bizottsága május 27-én tartotta szokásos havi ülését, kijelölte a FAIPAR-ban megjelenő cikkek felelőseit, majd folyó ügyekkel foglalkozott.

1965. május 18-án Bakay István előadást tartott a FATE szegedi csoportjánál „Korszerű ragasztási eljárások” címmel.

Előadása során főleg a diszperziós ragasztóanyagok fontosabb tulajdonságait ismertette és részletesen beszámolt a hazai gyártású polivinilacetát alapú diszperzió ragasztóval eddig elért tapasztalatokról. A fenti témán kívül a karbamid-formaldehid alapú ragasztók fontosabb technológiai előírásait is ismertette, kiemelve azon szempontokat, melyek ezen műgyanta ragasztók felhasználása során előadódnak.

Műszaki fejtörő

4. sz. feladat megfejtése

a) A bútoripari felhasználású poliészterlakk polimerizációja 80° körüli hőmérsékleten megfelelő hosszúságú polimer láncokat nem tud kialakítani. A lakkfilm rideg lesz, repedezetté válik. A poliészterlakknak 35—40 C°-nál van azon felső határa, melynél a szükséges térhálós szerkezet s lakkfilm minőség kialakul, a felhasznált lakk minőségétől függően.

A polimerizáció folyamatát a lakk pH értéke, fény, peroxid — tartalom, s a savak szabályozzák.

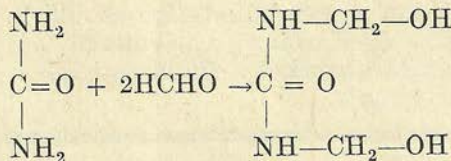
Peroxidok hatására gyökös mechanizmus szerint, savak hatására ionos mechanizmus szerint megy végbe a polimerizációs folyamat. A fenti kritériumok alapján az üzemi felhasználás a 25—28 C°-os terem hő-

mérsékleti értéknél az optimális.

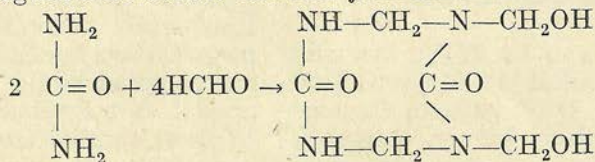
b) A karbamid — formaldehid ragasztók felhasználási állapotukban lúgos kémhatásúak. Ennek alapján hőközlés hatására a lúgos közegben reakciók befolyása is bekövetkezhet.

Az edzők általában savasan disszociáló sók, ezért ilyen tömegben a reakcióknak kedvező feltételt teremtünk.

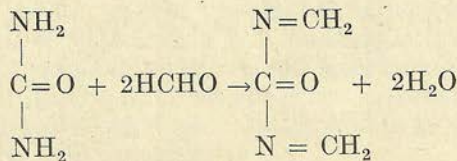
A reakciók lejátszódása lúgos közegben az alábbiak szerint megy végbe:

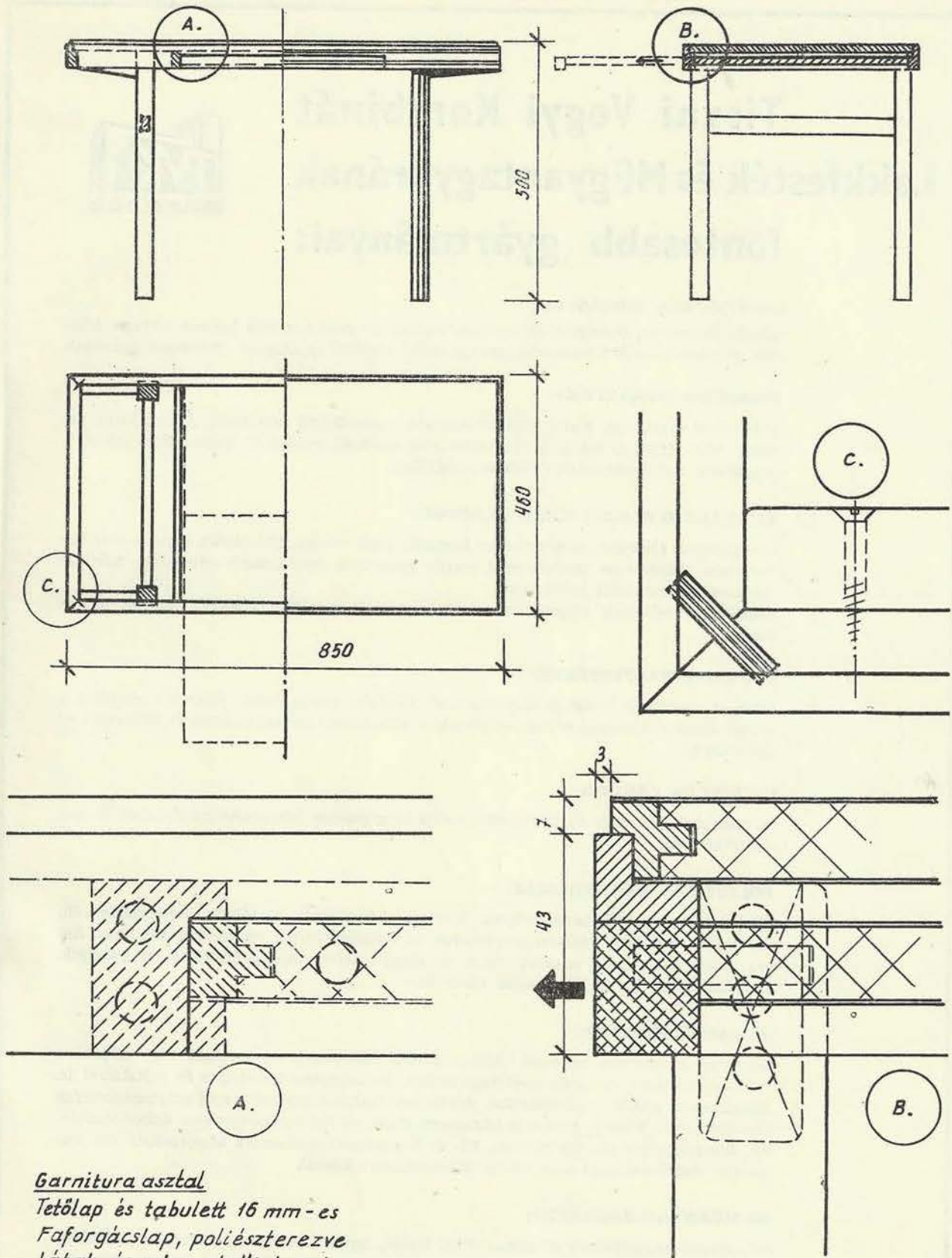


Savas közegben a következő reakciók játszódhatnak le:



vagy:





Garnitúra asztal

Tetőlap és táblett 16 mm-es
 Faforgácslap, poliészterezve
 Lábak és a lap alatti keret
 körisfa, dörzsölt kivitelben.

Faipari Gyártástervező
 és szerkesztő Troda
 Horváth Jenő

Tiszai Vegyi Kombinát Lakkfesték és Műgyantagyárának fontosabb gyártmányai:



SZINTETIKUS ZOMÁNCOK:

gépek, járművek, tömegcikkék, acélszerkezetek viharálló, tartós bevonó anyaga. Minden színben készül. Alapozásra azonos színű szintetikus alapozó festékeket gyártunk.

PROGRESS ZOMÁNCOK:

vinil-alkid kopolimer alapú gyorsan száradó, magassfényű zománcok. A festékfilm kemény, nem sárgul és fényálló. Ecsetelhető és szórható, rendkívül kiadós. Tömegcikkék, járművek, acélszerkezetek védelmére ajánljuk.

RICINALKID BAUXITVÖRÖS ALAPOZÓ:

fémfelületek alapozására elterjedten használt olcsó rozsdagátló festék. Szórással is felhordható. Különleges igénybevétel esetén műgyanta kötőanyagú szintetikus minium alapozónk használatát javasoljuk.

Alumínium felületek alapozására cinkkromátos könnyűfém alapozót hozunk forgalomba.

WALLKYD FALFESTÉKEK:

lakások, irodák és szociális létesítmények festésére használható. Nagyobb tételeket a kívánt színárnyalatra gyárilag beállítunk. A választékot színező paszták és Wallkyd kitt egészítik ki.

SZÍNTELEN LAKKOK:

magassfényű, tartós és rugalmas bevonatok készítéséhez háromféle minőségben állnak rendelkezésre.

POLIETILÉN MŰANYAGMÁZ:

új elasztomer alapú bevonóanyag. Keverős készülékek, tartályok, betonmedencék, csatornák, valamint vasbetonszerkezetek és tetőszerkezetek védelmére alkalmas. Savas, lúgos hatásoknak ellenáll. Fehér és sárga színben útjelző festéknek is gyártjuk, ahol kopásállósága és jó tapadása tűnik ki.

MOZAIK-RAGASZTÓ:

műanyag diszperziós ragasztó. Alkalmazható felfelületek egymáshoz, vagy betonhoz való ragasztására, továbbá papírragasztásra. Feldolgozható melegen és sajtólással is. Alkalmazási terület: építőiparban, épületasztalosipari munkák, nyílászárószerkezetek kivitelezésénél, mozaik parketta felragasztásánál, továbbá papíriparban, dobozkészítésnél, könyvkötészetnél, bőriparban, hő- és hangszigetelő masszák készítésénél stb. Faipari és élelmiszeripari célra külön összeállításban készül.

DS-MŰANYAG-RAGASZTÓ:

műanyagok ragasztására alkalmas. PVC fóliák, lapok, tekercsek, valamint polistírol, vinilazbeszt csempe felragasztására igen jól bevált. Használják műanyagtapéták, dekorit lemezek, műbőrhuatok ragasztására a járműiparban.