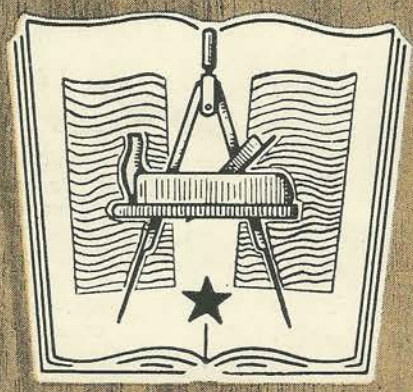


FOLYÓIRAT MŰSZAKI
ÉRKEZETT
1959. DEC. 3. 1.
269

FAIPAR



FAIPAR

A Faipari Tudományos Egyesület mint
a MTESZ tagegyesületének lapja

Főszerkesztő:
RÓKA PÁL

Szerkesztő:
JÁSZAI KÁROLY

Felelős kiadó:
SOLT SÁNDOR

Szerkesztő bizottság:

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

Előfizetési ára egy évre 48,— Ft
Egy szám ára: 4,— Ft

Megjelenik havonta

Szerkesztőség címe:

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

TARTALOM

<i>Lámfalussy Sándor</i> : A cser felhasználásáról, különös tekintettel a sörösdonga termelésére ..	353
<i>Lázár László—Dalocsa Gábor</i> : Az éltartósság vizsgálata a forgácsolás folyamatában, különös tekintettel a hazai gyártmányú forgácslapokra	357
<i>Széplaki László</i> : Forgácslemez és pozdorja lemez- ipari prések vizsgálata	368
<i>Zombori János</i> : Forgácslapok felületkezelésének néhány problémája	371
<i>Botka Zoltán—Déri Richárd</i> : A termelői árrendezés féléves tapasztalata a bútoriparban	376
<i>Kemény Zoltán</i> : Új formakialakítású lakásbútorok furnirozás nélküli faforgácslapból	382
Könnnyűipari Tervező Iroda közleményei	B/3

ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

№ 12.

<i>Ламфалуши Шандор</i> : Использование дуба, обращающая особое внимание на производство секторов бочек	353
<i>Лазар Ласло—Далоча Габор</i> : Исследование прочности краев при обработке резанием, обращая особое внимание на листы из стружек отечественного производства .. .	357
<i>Сеплаки Ласло</i> : Оценка прессов листовой промышленности для прессовки листов из стружек и опилок	368
<i>Зомбори Янош</i> : Некоторые проблемы поверхностной обработки листов из стружек ..	371
<i>Ботка Золтан—Дери Рихард</i> : Полугодовой опыт регулировки производственных цен в мебельной промышленности	376
<i>Кмень Золтан</i> : Новые формы мебели из опилочных листов без фанеры	382
Сообщение планового бюро легкой промышленности	B/3

INHALT

<i>S. Lámfalussy</i> : Über die Anwendung der Zerreiche für die Herstellung von Bierfassdauben	353
<i>L. Lázár—G. Dalocsa</i> : Untersuchung der Schneidhaltbarkeit im Spanungsverlauf, mit besonderer Rücksicht auf die in Ungarn erzeugten Spanplatten	357
<i>L. Széplaki</i> : Untersuchung von Spanplatten- und Faserplattenpressen	368
<i>J. Zombori</i> : Einige Probleme der Oberflächenbehandlung von Spanplatten	371
<i>Z. Botka—R. Déri</i> : Erfahrungen des vergangenen Halbjahres bezüglich der Produktionspreisregelung in der Möbelindustrie	376
<i>Z. Kemény</i> : Neue Formgestaltung von Wohnmöbeln aus Holzspanplatten ohne Furnier	382
Mitteilungen des Planungsbureaus der Leichtindustrie	B/3

A cser felhasználásáról különös tekintettel a sörösdonga termelésére

LÁMFALUSSY SÁNDOR

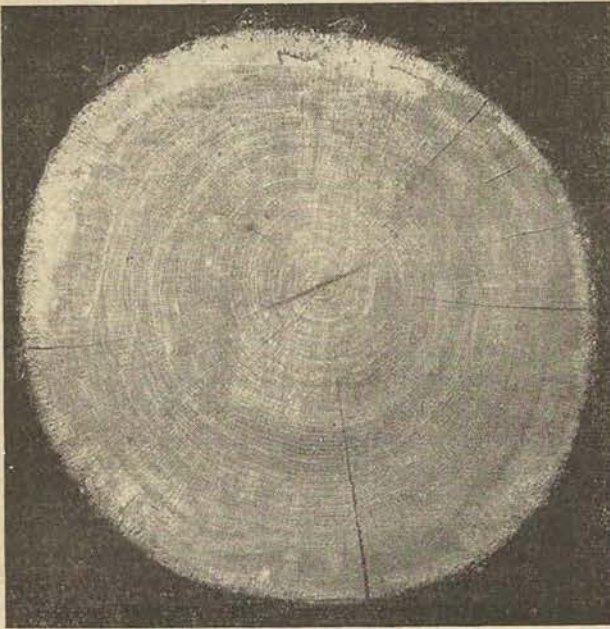
A cserfa felhasználásának kibővítésével foglalkoznunk kell már csak azért is, mert az ország erdőterületének kikerekítve $\frac{1}{5}$ részét teszi ki, és a cserfát ez ideig kevés és inkább csak másodrendű célra használták fel. A cserfa kérdése többrétű, részint erdőgazdasági, részint faipari vonatkozású. A cserfa erdőgazdasági kérdésével egyidejűleg Az Erdő szakfolyóiratban foglalkozom. Ahhoz, hogy afölött döntsünk, hogy egy fa milyen célra használható fel, elsősorban feltétlenül szükséges tudnunk az illető fa faj összes műszaki tulajdonságait (fizikai, szilárdsági, technológiai, kémiai és anatómiai). Ilyen tekintetben a cserfával nem foglalkoztak a múltban, sem külföldön, sem minálunk. Amióta világviszonylatban általánosságban az ipar rohamlépésekben fejlődik, ennek arányában a faigény emelkedik. Európa-szerte nagy a fahiány és mi e tekintetben az elsők között foglalunk helyet. Ez késztet bennünket a cserfa kérdésének megoldására. Ez alkalommal szeretnék foglalkozni általánosságban a cserfa műszaki tulajdonságai s ennek figyelembevételével a cser felhasználási lehetőségeivel, valamint részleteiben a sörös cserdongával.

A cser műszaki tulajdonságai tekintetében hazai viszonylatban ez idő szerint csak gyakorlati tapasztalatokra építhetünk. A cser legnagyobb térfogatsúlyú fáink egyike, s a legkeményebb fáink közé tartozik. Térfogatsúlya valamivel nagyobb, mint a tölgyé. Keménysége ezzel arányos. Tartóssága messze mögötte marad a tölgynek, de nagyobb, mint a bükké (telítetlen állapotban). A gyakorlat azt tartja általában, hogy kellemetlen szagú. Ez a megállapítás egyoldalú, ugyanis a neki megfelelő termőhelyen nőtt egészséges csernek nincs szaga és ez nem is befolyásolja a cser felhasználását. A beteg cser kellemetlen szagú. Vegyi összetételére jellemző, hogy a cser csersavban nagyon szegény, messze elmarad a tölgytől. Ezzel magyarázható a kisebb tartóssága. Feldolgozva száraz állapotban a cser

vörösbe hajló színárnyalattal bír, a tölgy sárgásbarna színével szemben. Ez a két színárnyalat azonban csak akkor különböztethető meg biztosan, ha a kétféle fa egymás mellett van. Ezek a tapasztalati adatok azonban távolról sem elegendők ahhoz, hogy komoly véleményt adhassunk a cserfa mikénti felhasználásáról és különösen ennek kiszélesítéséről.

A román kutató intézetek 1952—57. években a cserrel részletesen foglalkoztak. Megállapították keménységét, térfogatsúlyát és ezeket közel egyértékűnek találták a tölgygel. Hajlító szilárdságát magasabbnak állapították meg, mint a tölgyét és ez meg is felel a gyakorlati tapasztalatnak. Ugyanis a cser nehezebben hajlítható, mint a tölgy. Ezt a hordógyártásnál tapasztaljuk. A román vizsgálat szerint a cser zsugorodási százaléka magasabb, mint a tölgyé és ez különösen húrirányban jelentkezik. Ez utóbbival magyarázhatjuk a cser nagyobb repedékenységét, ami a természetes szárításon kívül különösen a mesterséges szárításnál jelentkezik.

Meg kell még emlékeznünk a cser nagyszámú fahibájáról. Ezek közül különösen jelentősek a gyűrűs repedések. A gyakorlat megkülönböztet a gyűrűs repedések közül ún. gesztelválást és bélelválást. Ezek közül a gesztelválás a nagyobbikmérvű fahiba, a geszt és a szijács határán. Innen is kapta a nevét. A bélelválás a geszt belsejében, inkább a bél körüli részben fordul elő. Hazai tapasztalatok és a román kutatások szerint kitermelésre kerülő cseranyagának már a kitermelés alkalmával mintegy 40%-a gyűrűs repedéses. Ezt a fahibát tetézi még az a körülmény, hogy a gyűrűs repedés sokszor csak a kitermeléstől számított 5—6. hónapban jelentkezik. Román kutatási megállapítások szerint ez az utólagos gyűrűs repedés a kitermelés alkalmával még teljesen hibátlan törzsek számának mintegy 30%-ában jelentkezik. Ezt alátámasztja a hazai tapasztalat is. Államvasutunk ezért nem használ szívesen cser-talpfát, mert a



1. ábra

gyűrűs repedés sok esetben csak a telítés befejezése után jelentkezik.

Ahhoz azonban, hogy a cser felhasználási lehetőségeit kiszélesítsük, nem elégségesek csak az eddigi tapasztalat adatai, hanem nélkülözhetetlenül szükségesek a cser műszaki tulajdonságainak hazai részletes kutatásai. Erről megemlékeztem egyidejűleg „Az Erdőben”. Kiegészítésként csupán azt említem meg, hogy a faipart többek között különösen érdekli a fa szövettani vizsgálatának az eredménye. Ugyanis a gyakorlati faiparos, ha egy fa minőségéről akar véleményt mondani, első gondolata megállapítani a fahibákon kívül, milyen a fának a szövete, ún. „struktúrája”. A Quercus genushoz tartozó fajok felhasználásánál, nevezetesen furnér, asztalos célokra való feldolgozásánál elsőrendű követelmény az egyenletes évgyűrű-szerkezet és a kisebb évgyűrű-szélesség. Az ilyen fa lágyabb, könnyebben, szebben dolgozható ki. Furnér és asztalos célokra az ilyen ún. „finom szövet” a kedvelt. Az 1. és 2. ábra két finom évgyűrűjű csert ábrázol. Az egyik keskenyebb, a másik szélesebb szíjácscsal bír. A két felvétel júliusban készült és a szíjács már fülledésnek indult. A hazai cserék általában azonban ezeknél szélesebb szíjácscsal és a fa szövete is szélesebb gyűrűkből adódik. A fa szövete jelentősen befolyásolja a fa mikénti felhasználását. Kívánatos lenne a műszaki tulajdonságok kutatásai során külön vizsgálni a szíjács és külön a geszt tulajdonságait. Az élő cserfa szíjácsa fahibák szempontjából a legértékesebb része a fának, mert nincs benne sem gyűrűs repedés, sem pedig gomba-károsítás. Mivel a szíjács a fa testének nagy részét teszi ki, emiatt a fülledés és a nagyobb mérvű repedések elkerülése céljából mielőbb fel kellene dolgozni.

A cser felhasználása. Állományt alkotó fajaink közül ez idő szerint a csernek van a leg-

kisebb felhasználási lehetősége. A világháborúk előtti időben a csert úgyszólván csak tűzifának termelték ki. Tagadhatatlanul a kétéves termelésű száraz csertűzifa a legszívesebben használt tüzelőanyag volt.

A két világháború közötti időben a csert már felhasználták a Pécs-vidéki bányákban bányafának, sőt nagyon szívesen fogadta a bányászat a cserből hasogatott bordalécet. Elvértve — és inkább csak túlbuzgóságból — s arra építve, hogy a felhasználó nem különböztette meg a csert a tölgytől, készítettek belőle sörösdongát és nagyvasúti talpfát is. Talán ez volt az első út-törés ahhoz, hogy a csert, ha kisebb mértékben is, de azért mégiscsak lehet vasúti talpfának használni. A múltban a sörgyarak sokáig nem vettek tudomást arról, hogy itt-ott cser hordót is használtak. Ma már ott tartunk, hogy a cser egészséges gesztje kifogástalanul felhasználható söröshordó dongának. Bár egy ideig ellenállásba ütközött a csernek sörösdongára való alkalmazása, mert nehezebben hajlítható a fája, most azonban ez a tulajdonság nem lehet hátráltató a donga célra való felhasználásánál, mert hosszabb ideig való főzéssel ez kiküszöbölhető.

A nagy fahiány oda vezet, hogy a finom struktúrájú csert igenis fel lehet használni kiselési és hámozási furnérnak. Az 1957. évi román kutatások ezt már kikísérletették és szerintük 12 órás főzés után annyira megpuhul a fa, hogy kifogástalan furnér készíthető belőle. E téren még további kutatásokra van szükség, mert a cser különböző termőhelyeken más-más tulajdonságokkal bír. Van olyan vélemény is, hogy a cser lágyításához 70 órás 85 C°-os fáradt gőzzel való kezelés szükséges.

Mindezekon kívül felhasználható a cser fűrészárúnak, a bútoriparban asztal- és széklábaknak, laboratóriumi asztaloknak, újabban előszeretettel alkalmazzák éppen nagy keménységénél és kopásállóságánál fogva küszöbfának, útburkolati kockának.

Felhasználják a bognáriparban kerékagnak és kerékküllőnek, a mezőgazdaságban hídlásfának, sertésvályúnak, az utóbbi helyen különösen azért, mert kemény és a sertés nem rágja meg.

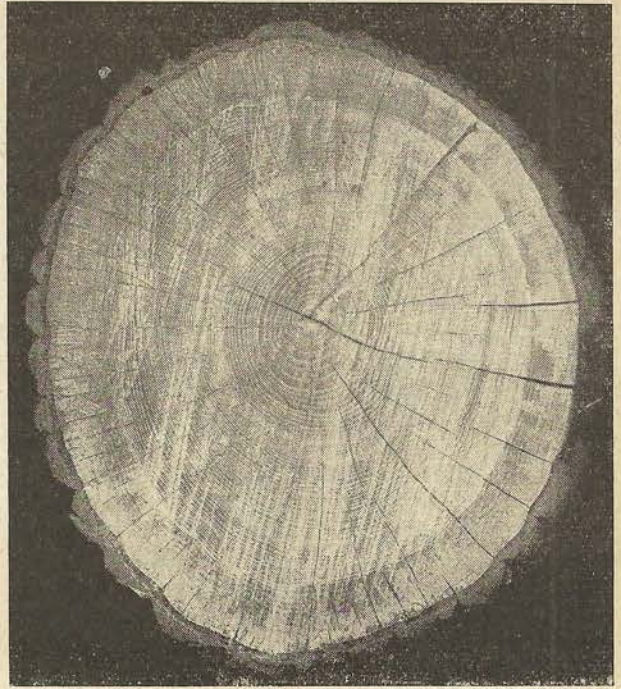
Bár sok ellenszenvvel találkozunk, de éppen keménységénél fogva felhasználható parkettfríznek. Az itt való alkalmazása ellen inkább az a kifogás, hogy a szárítás során erősen repedezik. Ez azonban megfelelő módszer alkalmazásával elkerülhető. A szag sem lehet minden esetben kifogás, mert az egészséges, és az ún. „fahércsernek” nincsen kellemetlen szaga.

Az ún. kivágások pedig elsőrendűen felhasználhatók bányászéldeszéknek. Az újabban fokozottabb mértékben bevezetett erdőgazdasági fagyártmány-termelés ezt eredményesen igazolja is. Mindezekon felül felhasználható a cser száraz helyen általában mindarra, amire a tölgy, boroshordónak azonban nálunk nem alkalmazták és nem is alkalmas.

A csernek a jövőben nagy felhasználási lehetősége mutatkozik a műfagyártás terén. Hazai viszonylatban kutatás tárgyát képezi a cser fájának rostokra való bontása és ennek alapján farostlemez gyártása. Kísérleti eredményeket el is értek e téren, sőt külföldön iparilag ellenőriztetik, hogy gazdaságos volna-e a csernek farostlemezzé való felhasználása. E téren még sok nehézséggel kell megküzdeni. Hazai kutatásunk úttörő e téren, külföldön ezzel még nem foglalkoztak. A csernek ugyanis nagy a fajsúlya, a rostjai rövidek, ez általános a kemény lombosfáknál és a rostok falvastagsága aránytalanul nagyobb, mint a farostlemez gyártására igen alkalmas fenyő- és lágy-lombosfáké. A gyártás gazdaságossága fogja megszabni ennek a jövőjét.

Kísérletezni kellene a cser forgácslap gyártásával. A forgácslap gyártása európai viszonylatban — dacára a forgácslapnak mindössze egy évtizedes nagyüzemi múltjára — ma már túlszárnyalja a több, mint negyed évszázados múlttal bíró farostlemez gyártást. A farostlemeznek alapanyaga a fenyő és a lágy lombosfák. Ezek Európa több államában bőven rendelkezésre állnak és mégis a forgácslap-gyártás mennyiségben túlszárnyalta a farostlemezt. A német kutatások alapján a forgácslapok gyártására nemcsak a fenyő és lágy lombosfák, hanem a kemény fák is alkalmasak. Sőt az utóbbiak nem is állnak különösebben hátrányban az előzőekkel szemben. A kutatások kimutatták, hogy a különböző lombos- és fenyőfák keverésben is alkalmazhatók, továbbá kimutatták, hogy a kemény lombosfák közül a bükk, tölgy és a nyírrel kifogástalan eredményeket értek el. A nyárfélék és általában a puha lombosfák kitűnően alkalmazhatók erre a célra. A cser fája anatómiai szerkezetben hasonló a nemes tölgyek fájához. A német kísérletek szerint a tölgy megfelelő a forgácslap gyártására, akkor pedig komoly reménnyel nézhetünk afelé, hogy a cser is megfelelő lesz erre a célra. Ugyancsak az ő kutatásaik és gyári megállapításaik szerint a forgácslap gyártásának a fő alapanyaga a különböző erdei faválasztékok. Felhasználható erre a célra a forgácslap termelésre alkalmas kivágás és a tűzifa, az utóbbi azonban bizonyos korlátozásokkal. Ez a két választék volna a fő alapanyag. A fűrész- és furnérüzemekben keletkezett hulladék csak másodsorban képezi az alapanyagot. Forgácslap gyártásunknak nagy jövője van hazánkban, mert az ehhez szükséges alapanyag bőven áll rendelkezésre, szemben a farostlemez gyártással, aminek alapanyagát nálunk úgyszólván csak a nyár szolgáltatja ez idő szerint. A szűk keretek azonban nem engedik meg, hogy ezekkel a felhasználási lehetőségekkel külön-külön még részletekben is foglalkozzam.

Részletesen csupán a sörös cserdongáról szeretnék megemlékezni. Az egészséges gesztből készített sörösdonga ellen most már a sörgyárak sem emelnek kifogást. A cser gyűrűs repedésszerű tulajdonsága azonban nagyon szűkre szabja tisztán



2. ábra

tán csak a gesztnek erre a célra való felhasználását, mert aránytalanul kevés a hibamentes gesztű fa és így a donga-kihozatal lényegesen alacsonyabb. Az országnak sörshordóból — az utóbbi 3 évi fogyasztás átlagában — 20—25 000 db és kb. ugyanennyi hl űrtartalmú, nagyobbára 100, kisebb részben 200 és 50 literes hordóra volt szüksége. Ennek előállítására kb. 2000—2500 m³ kész dongára van szükség, tehát hl-ként mintegy 0,1 m³-re. Boroshordóból azonban hazánkban hatalmas a szükséglete és csak nagy áldozattal tudjuk azt előteremteni, esetleg csak külföldi behozatallal kiegészítve. Akkora ebből a hordó-igénylésünk, hogy fel kell áldoznunk a legjobb minőségű tölgyrönkök tükörpalóit, ha a tervet teljesíteni akarjuk. Márpedig erre szükség van. Felvetődik tehát a gondolat, hogy nem lehetne-e sörshordók készítésénél a tölgy helyett teljesen a cserre áttérni. A legjobb minőségű cserrönkből, mégpedig annak a gesztjéből 2500 m³ dongához legalább 7000 m³ első osztályú és 35 cm-nél vastagabb cserrönkre volna szükség. Bár cserből évenként mintegy 50—70 000 m³ rönköt termelünk, sajnos azonban ebből I. és II. osztályú lényegesen kevés, s távolról sem fedezné az előbbi szükségletet.

Meg kellene tehát vizsgálni, hogy nem lehetne-e a cser szijácsát is erre a célra felhasználni. Az erre vonatkozó kísérletek már 1954-ben megindultak a soproni sörgyárban s ez idő szerint 40 db 200-as, 100-as és 50 literes hordó van kísérletképpen rendszeres sörgyári használatban. S mind ez ideig semmi kifogást nem tett sem a fogyasztó, sem pedig a sörgyár, pedig a hordóknak több, mint a fele részben szijácsos dongából is készült. A sör nem kapott ízt a jól elkészített hordóból szivárgás nem történik. A tapasztalat még továbbá azt is mutatja, hogy

aránylag kisebb a használat során bekövetkező törés.

Ezen kívül előnyösen használhatjuk még fel a cserdongát a söröshordók töltő- és csaplyuk dongáinak a pótlására. Ezek a dongák ugyanis használat során az ütések folytán erősen igénybe vannak véve és a tapasztalat szerint a tölgy söröshordókban ezek a dongák mennek először tönkre. A tisztán tölgyből készült söröshordóknál ezeket a dongákat legtöbb esetben már 4—5 évenként ki kell cserélni. Felvetődik tehát a gondolat, hogy nem volna-e érdemes a hordók karbantartásánál ezeknek a dongáknak a pótlására szijácsos cserdongát alkalmazni, mert hiszen ezek is eltartanak kísérlet szerint legalább 4—5 évig. Továbbá ha új söröshordókat készítenek, nem volna-e indokolt a töltő- és csaplyuk dongáit már eredetiben cserből készíteni. Mindehhez szükséges azonban megelőzőleg a szabványt módosítani. A kísérlet tovább folyik s az eddigi eredmények kecsegtetőek. Foglalkoznunk kell tehát a cser sörösdonga kérdésével, már azért is, mert a rétegelt enyvezett söröshordók, amit külföldről importáltunk, nem váltak be és ezeket 3—4 évi használat után a sörgyárakból ki kellett vonni, mert a ragasztóanyag kellemetlen ízt adott a sörnek. Végül számítást kellene végezni, nem volna-e előnyösebb söröshordónak tölgy helyett csert alkalmazni, még abban az esetben is, ha a szijácsos cserdonga 4—5 évig tart csak el. Akona és csaplyuk dongának számítás nélkül is megfelel, mert a legjobb tölgydonga sem tart e helyen tovább.

Ezek előrebocsátása után mi legyen a faiparnak a cserrel kapcsolatban a *legközelebbi teendője*?

Mindenekelőtt törekednünk kell a cserrönk mielőbbi feldolgozására. Erre kettős ok is kényszerít bennünket. A cser erősen repedékeny, továbbá a szijácsa idő előtt gombakárosítás áldozatává válik. A fa száradásának folyamánya a fa vízvesztése. A vízvesztés következtében a sugár- és hűrirányban fellépő egyenlőtlen zsugorodás következménye az erős szöveti feszültség. Ennek pedig igen káros hatása a fa erős repedésében nyilvánul meg. A rönk késői feldolgozása esetén a szijács vízvesztése során a legkülönbözőbb gombák károsításának van kitéve, ami fülledés alakjában jelentkezik. Ezek miatt nem volna helyes összpontosítani a cser feldolgozását egyes fűrészüzemekbe, mert a csernek sok fahibája mellett többször hangoztatott idő előtti szijács-

romlása is már sokszor a termelési év közepe táján bekövetkezik. A téli idényben kitermelt csernek, amit csak szeptember után dolgoznak fel, a szijácsa műszaki célokra alig, vagy csak kevésbé használható fel, amit fokoz még az is, hogy a csernek elég széles a szijácsa, ami által még nagyobb lesz a kár.

Feltétlenül szükséges és kívánatos lenne, ha a csert minőség és méret szerint osztályozva szállítanák a fűrészüzemekbe, vagy legalábbis a fűrésztelepi raktározás során erre különös tekintettel lennének. Az ilyen osztályozott anyag arra a célra kerülhetne feldolgozásra, amire leginkább való és feldolgozása kellő időben történhetne meg. A vékonyabb rönkök fríztermelésre, a középátmérőjűek talpfatermelésre és fűrészárura, végül a vastagabb méretű rönkök dongára és fűrészárura lennének feldolgozandók. A tapasztalat azt igazolja, hogy a rönköknek korai feldolgozása esetén kikerülő ipari választékok: fríz, donga, fűrészáru aránytalanul kevésbé vannak a repedezés veszélyének kitéve, mintha a fa rönk alakban feldolgozatlanul maradna. Ezt alátámasztja az elmélet azon az alapon, hogy feldolgozott állapotban kisebb a szöveti feszültség, tehát kisebb a repedési veszély. Ezt igazolja egyébként a soproni Tanulmányi Erdőgazdaság fűrészüzeme is, ahol a kellő időben feldolgozott frízben és dongában alig fordul elő repedezés. A cser feldolgozásával tehát legkésőbb augusztus hó elejéig végezni kellene.

Összefoglalás. Hazánk erdeinek egyötöd részét kitevő területéről évről évre cserből aránylag nagy fatömeg kerül kitermelésre s ugyanakkor azonban a csernek kevés a felhasználási lehetősége. Ki kell tehát bővíteni a cser felhasználását újabb választékokkal, mint pl.: sörösdonga-termelés nagyobbításával és furnércélokra való felhasználással. Sürgősen meg kellene indítani a csernek forgácslap gyártására való kutatását. A cser erősen repedékeny természetű s az aránylag nagy szijácsa késői feldolgozás esetén legkülönbözőbb gombák károsításának van kitéve, ezek miatt sürgős a cser mielőbbi, legkésőbb szeptember elejéig való feldolgozása.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Der Forst- und Holzwirt. Heft 16. Jahrgang 1959.
Dr. W. Klauditz.
Ursulescu és Ch. I. Pana: Industria Lemnului. 1957.
december. 436—443 .sz.

Az éltartósság vizsgálata a forgácsolás folyamatában különös tekintettel a hazai gyártmányú forgácslapokra

LÁZÁR LÁSZLÓ gépészmérnök, DALOCSA GÁBOR a műszaki tudományok kandidátusa
Faipari Kutató Intézet

Bevezető

A faanyagok mechanikai megmunkálásának területén legnagyobb jelentősége van a fa forgácsolásának, azaz a különböző típusú forgácsolószerszámokkal történő forma és méret kialakításának. A gazdaságos forgácsolás legjelentősebb tényezői viszont — természetesen a helyes technológiai folyamat kialakítását figyelembe véve — elsősorban a forgácsolandó anyag és a forgácsolószerszám fizikai-mechanikai tulajdonságaiból és a szerszám kialakításának különböző paramétereiből adódik.

Újabban a fafeldolgozó iparban egyre nagyobb tért hódít a fahelyettesítő anyagok (farost-forgácslap stb.) felhasználása a legkülönbözőbb konstrukciójú elemek elkészítéséhez s így ma a fő figyelmet, a helyettesítő anyagok megmunkálására kell fordítani. Ez különösen azért fontos, mert először a farost- és a forgácslapok forgácsolásához szükséges fajlagos teljesítmény magasabb, mint a közönséges fafajoknál, másodsorban a korábban alkalmazott, ötvözött acélkések csak rövid ideig használhatók a rendkívül nagyméretű élkopás miatt, s harmadszor, mert a megmunkált felületek simasága lehetőleg meg kell hogy egyezzen a korábbi minőségi követelményekkel.

A.

A kérdéssel kapcsolatos irodalmi adatok áttekintése

A fahelyettesítő anyagok megmunkálásának tudományos vonatkozású kérdéseivel ma még kevesen foglalkoznak, s így az ezzel kapcsolatos irodalom is igen szűkszavú. Azokban a nyugati országokban, ahol máris számottevő a farost- és forgácslapok felhasználása, az előállító üzemek kereskedelmi érdekből nem kutatják ezen új anyagok megmunkálásával kapcsolatos problémákat.

A faipari szerszámkészítő gyárak kis számú kutatógárdája és néhány kutató azonban foglalkozik a fahelyettesítő anyagok megmunkálásának problémáival.

Ismertebb irodalmi munkák ezen témakörben: Kivimaa (1), F. Kollmann (2), Gunter Nickel (3), Hvamb G. (4), Petítas (5) szakeik-kei, amelyek alapján megállapítható, hogy a fahelyettesítő anyagok megmunkálásával kapcsolatos problémákat, a keményfémbevetés szerszámkésekkel lehet megoldani. Ezen — a fafeldolgozó iparban újfajta — szerszámok használata nemcsak a fahelyettesítő anyagoknál, hanem bizonyos körülmények között (nagyobb szériáknál stb.) a természetes faanyagoknál is gazdaságos (2).

Az irodalomban ismertetett adatok szerint (1, 2, 4) a természetes faanyagoknál, friss keményfém éleknél a fajlagos forgácsolási erő kb. 15%-kal (egyes esetekben 50%-kal is), nagyobb mint a gyorsacélból készült szerszáméleknél. A megmunkálás folyamatában azonban a gyorsacél-szerszámoknál a fajlagos forgácsolási erő időben gyorsabban emelkedik, mint a keményfémekkel felszerelt szerszámoknál.

Megállapítható továbbá, hogy ma még nincs kialakult álláspont a legalkalmasabb keményfém összetételét illetően, bár vannak máris jól bevált típusok. Az említett kutatók a fahelyettesítő anyagok megmunkálására a G_1 és H_1 jelzéssel forgalombahozott minőséget ajánlják. Ezen minőségű keményfémek titánkarbidmentesek és hozzávetőleges összetételük a következő (3):

Wolfram (W)	81—89%
Cobalt (Co)	5—13%
Szén (C)	5,2— 6%
Molibdén (Mo)	10%

Ezen típusú keményfémek keménysége 80—90 Rockwell C, hajlítószilárdságuk pedig 100—200 kg/mm² között változik.

Hvamb (3) norvég kutató által közölt adatok szerint farostlemezek megmunkálásánál a keményfémbevetés szerszámkésekkel a gyengén ötvözött és gyorsacél-késekhöz viszonyítva — az éltartósság szempontjából az alábbi összehasonlító arányokat érték el.

1. táblázat

Adatközlő	Gyengén ötv. acél	Gyorsacél	Keményfém
Svéd fakutató „G ₁ ” típusal.	1	2	10
Német adatok (típ. ismeretlen)	1	1,65	38

F. Kollmann (2) közlése szerint tömörített faanyagok egyenes vágóélű cserszerszámokkal történő megmunkálásánál, a keményfémélű szerszámok hatványos fölényben vannak a gyorsacél-szerszámokkal szemben.

Megállapítható továbbá, hogy ma még a keményfémbevetés szerszámkések szögei sem tekinthetők tudományosan is tisztázott értékeknek. A keményfémbevetés szerszámok élszögeinek kialakításánál figyelembe kell venni a keményfém szívósságát. Az irodalmi adatok (3) a 2. táblázatban megadott szögértékeket javasolják.

Mennél nagyobb a csúcshög (β ékszög) a forgácsolásnál a rostok annál inkább összenyomódnak és később újból felegyenesednek, ami a megmunkált felületet eldurvítja. A finomabb

2. táblázat

Megmunkálható anyag	Szerszám fajta	Keménység típus	Szögek értékei		Minimális késél sebesség $v = m/sec$
			γ	α	
Forgácsolap	Maró	H ₁	12—15	15	40
	Felső maró	G ₁ G ₂	5	15	50
	Fűrész	G ₁ H ₁			

felületek eléréséhez — a megmunkálható anyag keménységétől függően — a késél sebességének olyan értékűnek kell lenni, hogy a rostnyaláboknak a kitérésére (összenyomódására) ne maradjon idejük és az él azokat leválassza. Ez szabja meg a minimális sebességek határát.

A kopás mértékét a keményfém-éleknél elsősorban a keményfém összetétele határozza meg, de ezenkívül még más tényezők is befolyásolják.

F. Kollmann adatai (1) alapján az egyes keményfém-minőségeknél a kopásállóság, a következőképpen viszonylik egymáshoz:

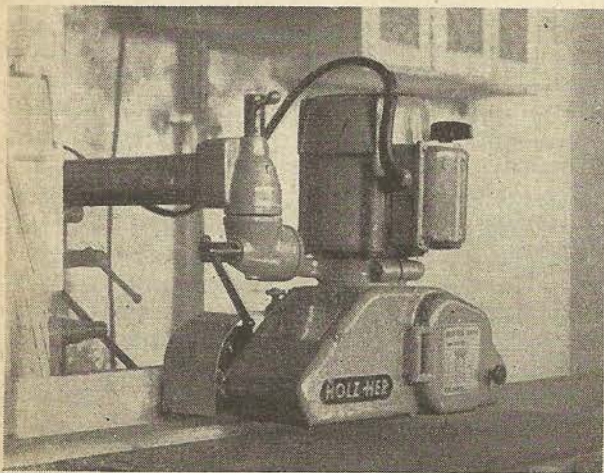
$$G_3 : G_2 : G_1 : H_1 : H_2 \\ 40 : 60 : 100 : 180 : 240$$

Az egyes keményfém-típusok élkopását az alábbi tényezők is befolyásolják:

- köszörülés minősége
- az élek ékszögének (β) nagysága
- az egy élre eső forgács vastagsága.

A keményfémek alkalmazásának gazdaságosságát F. Kollmann által közölt adatok (2) mutatják, amely szerint enyvezett lemez megmunkálásánál 1 fm megmunkálás költsége 60%-kal volt (2) kisebb, mint a gyorsacél-késekkel történő megmunkálásánál.

Az irodalmi adatok áttekintése azt mutatja, hogy a fahelyettesítő anyagok megmunkálására közel sem rendelkezünk olyan megbízható adataival, amelyből a fafeldolgozó ipari üzemek számára a helyes megmunkálási technológia és a leg gazdaságosabban üzemeltethető készítmények kialakítására a tudományosan megala-



1. ábra

pozott és kísérletekkel igazolt számértékeket kiválaszthatnánk.

A jelen tanulmány keretében a keményfémbevetés késekkel történő megmunkáláshoz tartozó kérdéskomplexumból — melyekre a Faipari Kutató Intézetben méréseket végeztünk — az alábbiakkal kívánunk foglalkozni:

a) A keményfémélű és gyengén ötvözött marókések fajlagos forgácsoló-erő szükséglete (k) és teljesítmény (W) felvétele különböző anyagok megmunkálásánál.

b) A hazailag gyártott keményfémek éltartóssága forgácsolapok megmunkálásánál.

c) A keményfémélű marókések gazdaságossága.

B.

A kísérleti célokra felhasznált berendezés ismertetése

A kísérleti célra tervezett késtípus egy „Ducoroár” gyártmányú, függőleges tengelyű asztalmarón dolgozott. A késtengely meghajtása egy Dinamó V Z-típusú, rövidrezárt, 4,5-, ill. 3,6 kW-os motorral történt.

A motor (tényleges fordulatszáma 2980, ill. 1460 ford./perc s így a 3,15-ös áttétellel a késtengely fordulatszáma 4650 és 9300 ford./perc-re adódott. A késtengelyt a motorról lapos szíj hajtotta meg. Az egyenletes előtolást egy Holz—Her-típusú előtoló berendezés biztosította. Az előtolóberendezést egy ÉTZ-típusú 1400/2700 fordulatszámú 0,5, ill. 0,7 LE „Dalander”-típusú motor működtette: mellyel 2, 4, 6, 10, 12, 15 és 30 m/p nagyságrendű előtolást lehet biztosítani.

A késtengely meghajtó motor által felvett energiát, „Metra”-típusú, vasköpenyes, elektrodinamikus üzemi regisztráló műszer regisztrálta $\pm 2\%$ -os megengedett hibahatárral.

A kísérleti mérésekhez előkészített berendezést az 1. ábra mutatja.

a) Kísérleti mérésekre alkalmas marókés tervezése

A marókések tervezésénél abból indultunk ki, hogy az alkalmas legyen különböző forgácsszögek mellett végzett mérésekre és lehetőséget adjon különböző keménységű lapka-típusok éltartósságának megállapítására is. A variánsok szűkítése érdekében a forgácsszögek megállapításánál csak azokat a forgácsszögeket vettük variánsnak, melyek már külföldön enyvezett lemez és tömörített rétegeltfa megmunkálásánál beváltak. Így a mérésekhez készült marókésnél a 12, 15 és 18 fokos forgácsszögeket (γ) állítottuk be. A jelen mérésorozatnál a 12° és 15°-os forgácsszöggel rendelkező marókést használtuk. A keményfémlapkák anyagának vizsgálatánál is csak a már faipari célokra alkalmazott és hazailag gyártott N₁ C, és N-típusú lapkákat vettük variánsnak.

A méréseknél alkalmazott keményfémlapkák jellemző összetételét a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat

Típus	Összetétel	Kemény- ség, Rc	Hajlítószilárdság, kg/mm ²
N*	11% Cobalt kb.	87,0	140,0
C	10% Cobalt kb.	88,5	120,0
N ₁	6% Cobalt kb.	88,0	150,0

* Megjegyzés: Nem szabvány szerint készült.

b) A kísérleteknél felhasznált anyagok

A kísérleti mérésekhez elsősorban hazai gyártmányú forgácsolóanyagokat használtunk részben Xy-Mh (Xylenol) kötőanyaggal, részben karbamid alapú kötőanyaggal ragasztott típusokat. A fajlagos forgácsolási erő összehasonlítására méréseket végeztünk „Triangel”-gyártmányú forgácsolóanyagokon is (nyugatnémet), továbbá fenyő és gőzölt bükkfa anyagon is.

A felhasznált próbadarabok mérete 2000×60×20 mm volt. A fahelyettesítő anyagoknál használt próbatesteket a rendelkezésünkre álló forgácsoló teljes felszeleteléséből nyertük. Mivel 1—1 forgácsoló teljes méretében nem ad azonos mechanikai jellemzőket, így a kapott próbadarabok mechanikai jellemzői sem voltak azonosak, ami a kapott átlagértékeket nagy szórással adta. Próbáltunk egy-egy tényező vizsgálatához azonos jellemzőkkel rendelkező próbatestet összeválogatni, ez azonban külső okok miatt nem járt teljes sikerrel, s így megelégedtünk azzal, ha a próbadarabok egy meghatározott intervallumon belül mutatnak azonos jellemzőket.

A természetes faanyagnál használt próbatesteket egy azonos szállítványban érkező faanyag-mennyiségből válogattuk ki. Mivel a mérések kezdetén nem gondoltuk, hogy ezen anyagok inhomogenitása jelentősen befolyásolhatja a kapott átlagértékeket, ezen anyagoknál nem végeztünk méréseket a térfogatsúly, az évgyűrű szélességét illetően.

A felhasznált anyagok fizikai- és mechanikai tulajdonságait a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat

Sorszám	Fizikai és mechanikai tulajdonságok			
	A n y a g	Hajlító szil., kg/cm ²	Térfogat- súly, kg/m ³	Nedvesség tart., %
1.	2.	3.	4.	5.
1.	Hazai Xy—Mh tip. forg. lap	85—141	650—750	6,0—7,0
2.	Hazai karbamid tip. forgácsoló	130—180	650—750	7,0—8,0
3.	Nyugatnémet „Triangel” forgácsoló	230—300	600—680	8,0—8,5
4.	Lucfenyőfa	740—860	340—480	7,5—8,0
5.	Bükkfa (gőzölt)	1300—1500	690—720	8,2—9,0

C.

A mérési adatok ismertetése és az ezekből levonható következtetések

A faanyagok marásánál és gyalulásánál fellépő forgácsoló-erők mérése nagy nehézségekbe ütközik. Ez egyrészt abból adódik, hogy

a szerszámok élei nem folyamatosan forgácsolnak, és a forgácsolóerőre ható erők eredője többirányú igénybevételből tevődik össze, másrészt abból, hogy a faanyagok szerkezete egyenlőtlen (inhomogén) és a forgácsoló-erő nagysága azonos fafajon belül is jelentős eltéréseket mutat.

A fa vagy fahelyettesítő-anyagok megmunkálásánál a felvett teljesítményt a legfontosabban az alábbi tényezők befolyásolják:

1. A forgácsolószerszámban rejlő tényezők

- A forgácsolószerszám anyaga.
- Az élkialakítás és az éltartósság.
- A forgácsolószerszám geometriája.

2. A megmunkált anyagban rejlő tényezők

- A forgácsoláshoz viszonyított rostirány.
- A kötőanyagok hatása a forgácsoló viszonyokra.
- Az inhomogenitás befolyása.
- A térfogatsúly és szilárdság.
- A nedvességtartalom.

3. A forgácsolás kinetikájából eredő tényezők

- A főmozgás (szerszámsebesség) befolyása.
- A mellékmozgás (előtolás) befolyása.

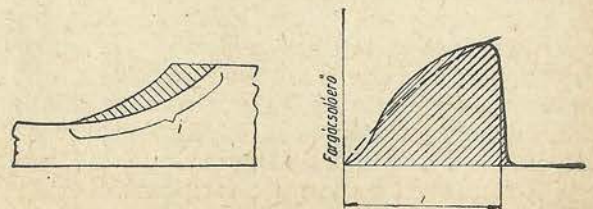
E tanulmány, miután a kutatás még nem ért véget, néhány tényező ismertetését még nem tartalmazza.

1. A forgácsolószerszámban rejlő tényezők

a) a forgácsolószerszám anyaga

A faipari forgácsolószerszámok általában nem folyamatosan forgácsolnak, mivel forgás közben a befutott út egy részét nem a megmunkálható anyagban teszik meg. A forgácsolási-erőszükséglet így pillanatról pillanatra változó a forgácsolási ív hosszfüggvényében, ami a forgás változó vastagságából adódik. Ezenkívül az erőeloszlás a kerületen a forgácsolóélek számától függ. A forgácsoló-erő (P) a forgácsolás kezdeti pillanatában (egy élre vonatkoztatva), amikor a forgácsolóél belép az anyagba, zérus, majd állandóan növekszik, az anyagból kilépve ismét zérusra csökken. Az erő változásának lefolyását 2. ábra szemlélteti.

A forgácsoló-erő állandó ingadozása zérus és egy maximum ismételt igénybevételnek teszi ki a forgácsolóélt és a késtartó tengelyt. Megfigyelések azt bizonyítják, hogy a forgácsolás folyamán a legnagyobb változást a forgácsolóél



2. ábra

hátlapja szenved el, ugyanakkor a mell-lap, el-lentétben, mint a vasanyag forgácsolásánál, majdnem érintetlen marad.

A faiparban használatos szerszámélekek általában az alábbi követelményeknek kell megfelelni:

a) Ellenállóképesség az állandóan ismétlődő igénybevétellel szemben.

b) Ellenállóképesség a faanyag koptató hatásával szemben.

c) Az él alacsony értékű rádiuszúra (ρ) legyen köszörülhető. (D. N. Kalinyin adatai szerint a réselő és vastagoló gépek éles késeinek rádiusza (ρ) = 0,02—0,04 mm)

Ezen követelmények a vágóél rugalmasságát, keménységét és hőellenálló-képességét követelik meg.

A forgácsolószerszám élének rugalmassága így tehát közvetlen hatással van a forgácsoló-erőre, ami a forgácsolóél anyagának fizikai- és mechanikai tulajdonságaitól függően változhat. Az acélból gyártott forgácsolószerszám éle — ha az ékszög (β) kis értékű (35° alatt van) — a forgács nyomására hátra, míg a megmunkálási sík visszaható erejének hatására előrehajolhat. Ennek következtében megváltozik a forgácsszög (γ) s így a forgácsoló-erő is. A forgácsolóél anyagának rugalmassága befolyásolja a vágóél köszörülésénél kialakítható rádiusz ($\bar{\rho}$) értékét, ami jelentős mértékben meghatározza mind a forgácsoló-erő értékét, mind pedig az él tartósságát. Az élrádiusz néhány századmilliméterrel való növekedése a forgácsolás erőszükségletét 50%-kal, sőt ennél is nagyobb mértékben emelheti. A forgácsolóél keménysége meghatározza az él ellenállásának értékét, a forgácsolás közben fellépő súrlódó erőkkel szemben. A forgácsolóél meleg szilárdsága pedig meghatározza a kés ellenállását a súrlódásból keletkező hőhatással szemben. Az él keménységéből adódó kopásállósága biztosítja az élezésnél kialakított vágóél alaktartósságát és ezáltal a két élezés között kimunkálható forgácsmennyiség nagyságát.

A fentiek alapján a famegmunkálásnál a termelési kapacitás és a minőségi munka nagymértékben függ a szerszámok forgácsolóélének minőségétől és tartósságától. A sok újfajta faipari termék, a fahelyettesítő anyagok egyre szélesebbkörű elterjedése, nem utolsó sorban az új műgyanta-ragasztó manapság mind gyakrabban vetik fel a szerszámok elhasználódásának és költségének kérdését. Ezért nőtt meg erősen az érdeklődés az iránt, hogy az egyes anyagokhoz milyen megmunkáló szerszámokat, ill. forgácsolási anyagokat kell választani ahhoz, hogy a forgácsolóél tartóssága a lehető legnagyobb legyen, vagyis, hogy a két élezés között a lehető legtöbb forgácsmennyiséget lehessen kimunkálni. Ezen gazdaságossági körülmények vezetnek oda, hogy az eddigi hagyományokkal szemben ma már a szerszámok forgácsolóél-anyaga nem minden esetben azonos a szerszám-test anyagával.

Ha áttekintjük azokat az anyagokat, amelyekből a modern forgácsoló szerszámok vágóélei készülnek, az alábbi csoportokat különböztethetjük meg:

- a) Egyszerű szénacél.
- b) Gyengén ötvözött szénacél.
- c) Erősen ötvözött szénacél, vagy gyorsacél.
- d) Zsugorított ötvözetek vagy keményfémek.

Az a), b), c) pontban felsorolt anyagok összetételéről az 5. táblázat ad áttekintést.

5. táblázat

Alkotó rész	Egyszerű szer-szám, acél %	Gyengén ötvözött szén-acél, %	Erősen ötvözött szénacél v. gyorsacél		
			Wolfram gyorsacél	Krom gyorsacél	Molibdén gyorsacél
1.	2.	3.	4.	5.	6.
C	0,7—0,9	0,7—0,9	0,6—0,7	1,75—2,25	0,75—0,80
Si	0,20	0,20	—	—	—
Mn	0,30	0,30	—	—	—
Ni	—	0,20	—	—	—
Cr	—	—	4,00	12,00—14,00	3,00
Mo	—	0,15	—	—	6,00
W	—	—	18,00	—	4,00
V	—	—	1,00	—	—

A keményfém-csoport jelentősen különbözik az eddig használt anyagoktól, mind az előállítás módja, mind pedig az összetétel tekintetében. A zsugorított keményfém egy vagy több magas olvadáspontú karbidból és egy alacsonyabb olvadáspontú kötőanyagból áll. Az utóbbi általában kobalt (Co). A legtöbb keményfém alapanyaga wolfram-karbid (W_2C), mintegy 6% szénnel. Különleges tulajdonságok elérésére titánkarbidot (TiC) és vanádium-karbidot (VC) is adnak hozzá. Az erősen ötvözött szénacélok és a keményfémek alkalmazásánál a szerszámtesteket nem készítik az éllel azonos anyagból, hanem azt élforrasztással erősítik fel a szerszámtestre. Az így kialakított élek a hagyományos szerszáméleknél jobb mechanikai tulajdonságúak és a fellépő erőknek jobban tudnak ellenállni. Az acélokhoz hasonlóan a keményfémek szilárdsági és kopással ellenállási tulajdonságait a szemcseszerkezet nagymértékben befolyásolja. A wolframkobald-ötvözeteknél általában minél finomabb a szemcseszerkezet, annál nagyobb a keménység és a kopással szembeni ellenállás, ezzel szemben a szívósság kisebb.

A hazailag gyártott keményfémek két fő csoportba sorolhatók:

- a) titánkarbid nélküli keményfémek „N” vagy „K” jelzéssel,
- b) titánkarbid-tartalmú keményfémek „A” „B” és „C” jelzéssel.

Az „N” jelzésű anyagot túlnyomórészt 2—8 mikron szemcsenagyságú wolframkarbid-kristályok alkotják. Ezzel szemben a finomabb szemcséjű keményfém-porból előállított és rövidebb ideig zsugorított „K” minőségű anyag csak alig átkristályosodott, igen finom, 0,5—3 mikron szemcsenagyságú wolframkarbid-kristályokból áll. Ennek következtében az „N” jelzésű anyag

6. táblázat

A minőség jele	Tájékoztató vegyi összetétel, %				Fizikai és szilárdsági adatok megengedett alsó határa		
	Szín jelölés	WC	TIC	Co	Hajlító szilárdság, kg/mm ²	Fajsúly, g/cm ³	Keménység Rockwell HR
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
A	Középzöld	78	16	6	110	11,0	90,0
B	Fehér	78	14	8	115	11,0	89,5
C	Cinóbervörös	88	5	7	120	13,2	88,5
N	Égszínkék	94	—	6	125	14,5	88,0
K	Világossárga	94	—	6	115	14,6	88,5

keménysége valamivel kisebb, szívóssága ellenben nagyobb, mint a „K” minőségű anyagé.

Az „A”, „B”, „C” típusú keményfémek a „N” és „K” típusúaknál keményebbek, de szívósságuk kisebb.

A „C” minőség szívóssága megközelíti a titánkarbidot nem tartalmazó „N” minőségű keményfém szívósságát.

A hazailag gyártott keményfém-anyagok jellemző adatait a 6. táblázat tartalmazza.

A fahelyettesítő anyagok az eddig alkalmazott ötvözött acélból készült kések éleit olyan mértékben veszik igénybe, hogy azzal a megmunkálás lehetősége (egy élezésre vonatkoztatva) a természetes faanyagoknál fennálló kétféle órától 15—20 percre csökken. Ezért kell olyan összetételű anyagot keresni, amely a fahelyettesítő-anyagok koptató hatásának hosszabb ideig ellenáll. Ilyen anyagok az említett keményfémek. Az elmondott követelmények alapján, mi elsősorban azokat a magyar gyártmányú keményfémeket vizsgáltuk, amelyek ma kereskedelmi forgalomban is kaphatók és a gyártó cég véleménye szerint fahelyettesítő anyagok megmunkálására alkalmazhatók. A mérések során felhasznált keményfémeket a

Kőbányai Vas- és Acélárugyár „Durexit”-üzeme készítette, és bocsátotta rendelkezésünkre.

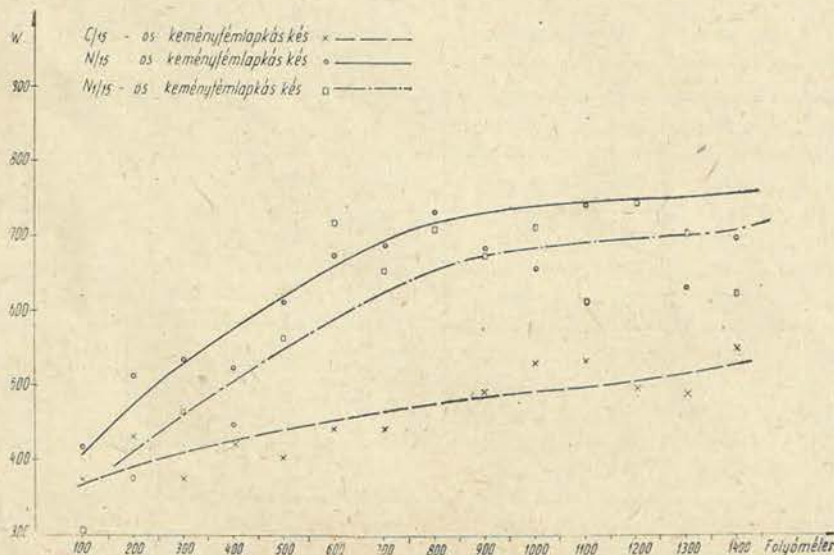
A mérésorozatonál három típust vizsgáltunk.

A „C”, „N” és „N₁” típusokat, amelyek közül a „C” és „N₁” a szabvány alapján,

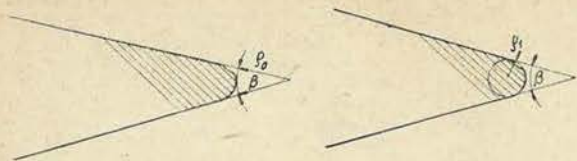
a „N” pedig attól eltérő összetételben készült.

A mérések során elsősorban azt kívántuk eldönteni, hogy a rendelkezésünkre állók közül melyik a leggazdaságosabban alkalmazható keményfém típus. Ennek érdekében mindhárom típusú keményfémekkel megmunkáltunk egyenként 1400 fm Xy—Mh típusú forgácsolólapot. A mérési adatok alapján összeállított diagramot a 3. ábrán közöljük.

A 3. ábrából látható, hogy a legéltartóbb a „C” típusú keményfém volt, mert ez mutatta a legkisebb energia igényt a megmunkálás folyamán. Ha összehasonlítjuk a három típusú keményfém 1 m-re eső watt átlagát, megállapítható, hogy azonos feltételek mellett a „C” típusú az „N₁” típushoz viszonyítva 29%-kal, az „N” típushoz viszonyítva pedig 25%-kal igényelt kisebb energiát azonos mennyiségű munka elvégzéséhez.



3. ábra



4. ábra

A 3. ábrából látható még, hogy míg a „C” típus kb. 1350—1400 fm megmunkálása után vált csak életlenné, addig az „N” és „N₁” típusok már 550, ill. 700 fm megmunkálása után elméletileg életlenné váltak.

A fentiek alapján nyilvánvalóvá vált, hogy a vizsgált keményfém-minőségek közül a „C” típusú keményfém a legalkalmasabb a fahelyettesítő anyagok megmunkálására.

b) Az élkialakítás és az éltartósság

A forgácsolóél alak állandóságát és ezen keresztül a fajlagos forgácsoló-erő nagyságát — különösen a kezdeti szakaszban — az élezés minősége is befolyásolhatja.

Az élezés hatását két módszerrel megvizsgáltuk, történetesen a kezdeti szakasz Watt-felvételén és optikai úton. A Watt-felvétel vizsgálatánál azonos anyagnál többszöri élezés után a Watt-felvétel különbségét vettük alapul, míg az optikai vizsgálatnál azonos β szögek mellett az elméleti él és a valóságos él közötti távolságot (ρ), különböző szögeknél pedig a valóságos élben berajzolt kör (ρ) sugarának mértékét hasonlítottuk össze. (Lásd: 4. ábra.)

A fajlagos forgácsoló-erő meghatározásánál kitűnt, hogy az egyes köszörülések után — különösen a kezdeti szakaszban — jelentős eltérések tapasztalhatók ugyanazon anyag megmunkálásánál.

Az egyes élezések közötti különbség különösen a keményfém élű késeknél tűnik ki, így a C/15-ös és az N/15-ös késeknél, ahol a három esetben történt élezés után két esetben kb. azonos és egy esetben erősen eltérő értékek adódtak. (Lásd: 7. táblázat.)

Az egyes élezések közötti különbségeket optikai úton vizsgálva, az újonnan élezett késelekről különböző nagyítások mellett, a kapott értékeket a 8. táblázatban adjuk meg. A vizsgálatnál közvetlen mikroszkópos módszert alkalmaztunk, azzal a továbbfejlesztéssel, hogy az okulárba mikrométer skálát helyeztünk a mindenkori nagyítás, ill. továbbnagyítás pontos betartása végett.

A mérésorozatok megmutatták, hogy az élezés nem elhanyagolható kérdés a fajlagos forgácsoló-erő szempontjából. Bár a mérések kevés száma nem ad lehetőséget általános következtetés levonására, de már ezekből is megállapítható, hogy a keményfémek élezésénél gondos köszörülés esetében elérhető a gyengén ötvözött acélkésekre vonatkozó finomságú él. Így nem látszik megalapozottnak az irodalomnak az a megállapítása, hogy a keményfémélű kések magasabb energia igényét — a természetes faanyagoknál — az élezés rosszabb minősége okozza.

A különbség oka még nem ismeretes, a sokféle elmélet és magyarázat közül az látszik a legelfogadhatóbbnak, hogy mind a természetes faanyagoknál, mind a forgácsolapoknál az egyes késtípusoknak mások az optimális szögparaméterei.

A Watt-felvétel mellett vizsgáltuk az egyes keményfém típusok élkopását is, a megmunkálás első 450 méteres szakaszán. A forgácsolóél mellső lapjának állapotáról a vizsgált szakaszok-

7. táblázat

Sor-szám	Késtípus	Élezések után mért átlagértékek								Megjegyzés	
		1.		2.		3.		4.			
		W	K kg/mm ²	W	K kg/mm ²	W	K kg/mm ²	W	K kg/mm ²		
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	
1.	K ₁	246	4,18	265	4,51						Fenyő, z = 2, 0—8 átl.
2.	K ₁	264	3,57	205	3,22	218	3,42				Fenyő, z = 6, 0—50 m
3.	K ₁	469	7,30	484	7,53	249	3,88	359	5,60		Xy—Mh, z = 6, 0—8 m
4.	K ₁	361	5,62	211	3,28	426	6,63	296	4,61		Karbamid, z = 6, 0—8 cm
5.	C/15	244	5,41	181	4,06	191	4,25				Karbamid, z = 2, 0—50 m
6.	C/15	371	7,55	418	8,47						Xy—Mh, z = 2 0—50
7.	C/15	320	5,72	276	4,94						Karbamid, z = 2, 0—50 m
8.	N _{1/15}	379	7,88	304	6,33						Xy—Mh, z = 2 0—50
9.	N/15	495	9,52	346	6,66	333	6,44				Xy—Mh, z = 2 0—50

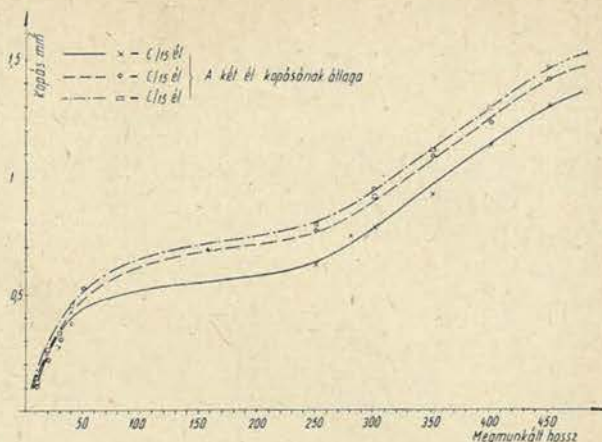
8. táblázat

Sorszám	Kés-típus	$\varnothing 0 \mu$	$\varnothing \mu$	Átlag		Megjegyzés
				$\varnothing 0 \mu$	$\varnothing \mu$	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.	K	6,50	6,00	6,50	5,70	60-as kővel élezve és kézzel fenve
2.		4,50	4,00			
3.		8,50	7,00			
4.	C	7,50	6,50	6,50	5,75	Szilíciumkarbid kővel előkészítve
5.		5,50	5,00			
6.	N	5,00	4,50	5,25	4,75	és utána gyémánt-kővel lehúzva
7.		5,50	5,00			
8.	N ₁	7,00	6,50	6,75	6,25	
9.		6,50	6,00			

ban felvételeket készítettünk egy „Cytoplaszt” stereobinokuláris mikroszkópon Contax fényképezőgéppel 5×-ös nagyítással. Az így elkészített negatívról további nagyítással megállapítottuk, az egyes élek kopásának mértékét. A mérés alapján kapott értékeket az 5. ábra jellemzi. A kapott értékekből megállapítható, hogy azonos tényezők mellett az egyes típusok kopása az alábbi átlag értékeket adja.

- a) C/15-ös típus átlag kopás 1,318 mm²
 b) N/15-ös típus átlag kopás 1,427 mm²
 c) N₁/15-ös típus átlag kopás 1,485 mm²

Ezek az értékek is azt mutatják, hogy a vizsgált keményfém típusok közül a C/15-ös állt ellen a legjobban a fahelyettesítő anyag koptató hatásának. A táblázat értékei csak mint relatív értékek vehetők figyelembe, miután köztudomású, hogy a kopás mértéke a mellső oldalról mérve a legkisebb. Az abszolút kopás mértéke csak három dimenziós értékelésben állapítható meg. A kopásgörbe alakjának megállapítására megmértük az életlen kés kopásterületét, s ebből megállapítható volt, hogy a görbe nagyjából követi az $y = x$ függvényalakot. Ez az összefüggés főképpen a kezdeti — és stabil kopás szakaszára érvényes. A 2. ábrán látható görbe alakjából kitűnik, hogy az első 50—100 m megmunkálása után a forgácsolólél elveszti az élezésnél kapott finom élt, (ami időben 10—15 percet jelent) s ezután a kialakult él kopása már lassúbb ütemű, míg 300—400 méter megmunká-



6. ábra

lása után (ami időben 55—65 perc) az él kopása a megmunkált anyag mennyiségével arányos. (A kopás jellegét a 6. ábrán mutatjuk be.)

2. A megmunkált anyagban rejlő tényezők

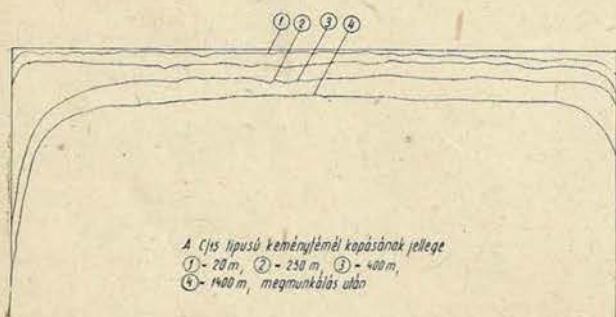
a) A rostirány

Miután a kutatás célja elsődlegesen a forgácslapok megmunkálása körülményeinek tisztázása, erre a szempontra külön nem volt szükség kitérni. — Azonban mégis meg kell említeni, hogy a forgácslapban a rostirány keverten helyezkedik el. — Az összehasonlításra használt bükk és fenyő anyagok megmunkálása rostirányban történt.

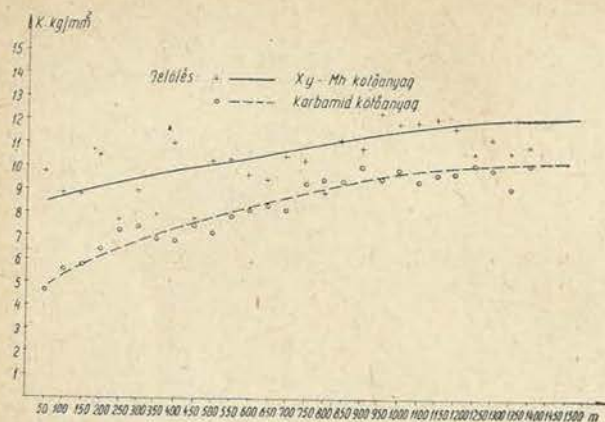
b) A kötőanyagok hatása és a fajlagos forgácsolóerő viszonyismái

Miután megállapítottuk a legmegfelelőbb keményfém típust, a további vizsgálatainkat a „C” típusra koncentráltuk, és ennek tényezőit igyekeztünk a különböző típusú anyagoknál felmérni. Ennek érdekében a Xy—Mh forgácslapon kívül más típusú fahelyettesítő anyagokat is megmunkáltunk és a kapott értékeket az eddig használatos gyengén ötvözött acélkés tényezőivel hasonlítottuk össze.

Különösen azt igyekeztünk eldönteni, hogy a keményfém élű kések forgácsoló-erő igénye a fahelyettesítő anyagok megmunkálásánál hogyan viszonylik a gyengén ötvözött acélkések forgácsoló-erő igényéhez. Az irodalmi adatok (1) alapján a keményfém élű kések a természetes fanyagok megmunkálásánál azonos körülmények között magasabb forgácsoló-erőt igényelnek, már a forgácsolás kezdeti szakaszában is, mint a hagyományos típusú kések. A fahelyettesítő anyagok megmunkálása esetében ezen kérdés eldöntésére több mérést végeztünk. Miután a késélességet azonos értékűre beállítani nem lehetett, a keményfém élű késeknél a frissen köszörült éleket csak egy bizonyos megmunkálási hossz után használtuk fel a forgácsoló-erő nagyságának összehasonlítására. Ez a módszer a keményfém élű késeknél teljes egészében sikerült, azonban az acélkéseknél ez nem adott pontos ér-



5. ábra



7. ábra

tékeket, mivel az acélkés élek olyan erősen reagáltak a fahelyettesítő anyagok koptató hatására, hogy az élek már 2 méter megmunkálása után is észlelhető teljesítmény többletet igényeltek. Emiatt az acélkéseknél kénytelenek voltunk minden anyag mérése előtt a késeket újból élezni, és kitenni egy bizonyos kezdeti azonos koptató hatásnak, és majd csak ezután eszközöltük a méréseket. Így bizonyos mértékig sikerült az egyes köszörülések minőségi különbségét kiegyenlíteni. A frissen élezett késeknél is regisztráltuk a mérési adatokat, hogy a kezdeti koptató hatást ellenőrizhessük.

A „C” típusú keményfém kopásállóságát elsősorban a karbamid típusú kötőanyaggal készült forgácsolóknak vizsgáltuk.

Az elvégzett mérési adatokból arra kerestünk választ, hogy a kötőanyag fajtája milyen mértékben befolyásolja a késél alakállóságát, s ezen keresztül a megmunkáláshoz szükséges energiaigényt. Ezen tényező vizsgálata szükségesnek látszott azért is, mert az európai országokban gyártott forgácsolóknak legnagyobb része nem Xylenol (Xy-Mh), hanem karbamid típusú kötőanyaggal készült és nálunk is ma már főképpen karbamid típusú forgácsolóknak gyártását vették tervbe. A Xylenol és Karbamid kötőanyaggal készült forgácsolóknak megmunkálásakor kapott értékeket — azonos tényezők mellett — a 7. ábra tartalmazza. A diagramból látható, hogy a karbamid típusú kötőanyaggal készült forgácsolóknak lényegesen alacsonyabb teljesítménnyel munkálhatók meg, mint a Xylenol kötőanyaggal készített forgácsolóknak. Ebből következik, hogy a karbamid koptató hatása a Xylenolénál lényegesen alacsonyabb értékű. A kötőanyag koptató hatását a jelenleg használatos, gyengén ötvözött acélkések (K_1) esetében is megvizsgáltuk. Ez esetben is megmutatkozott két típusú kötőanyag közötti különbség. Az acélkések esetében mért értékeket a 8. ábra tartalmazza. Mind a keményfémeknél, mind pedig az acélkéseknél kapott értékekből megállapítható, hogy a forgácsolóknak megmunkálásánál azonos körülmények mellett a Xylenol kötőanyagoknak — a karbamidhoz viszonyítva — 25—38%-kal nagyobb a koptató hatása, s

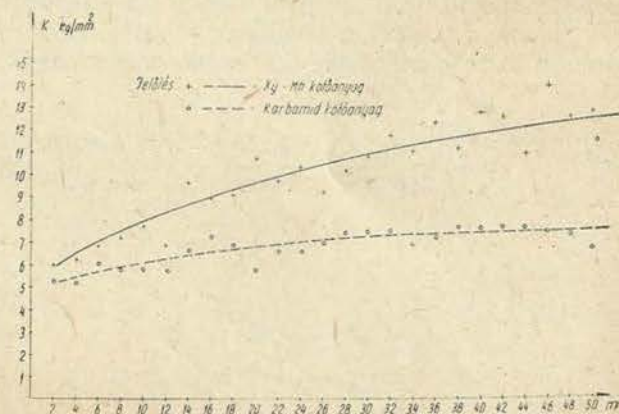
ezért a Xy-Mh típusú forgácsolóból ennyivel kevesebb mennyiséget lehet egy élezés után megmunkálni. A fentiek után megállapítható, hogy a megmunkálás szempontjából is előnyösebb a karbamid típusú forgácsolók felhasználása.

A kapott adatok alapján több mérést végeztünk karbamid típusú forgácsolóknak forgácsoló-erő igényének megállapítására, és a gazdaságos megmunkálási teljesítmény megállapítására. Ezen eredmények további kutatást igényelnek, de *máris megállapítható, hogy a keményfém élű késsel az élszögek paramétereinek megfelelő beállításával 26-szor többet lehet megmunkálni, mint a gyengén ötvözött acélkéssel, anélkül, hogy újból élezés válna szükségessé.*

A mérések alapján megállapítható volt, hogy a megmunkálás folyamán a megmunkált anyagok inhomogenitása az energiaigényt (a forgácsoló-erő mértékét) és az egyéb megmunkálási tényezőket (forgácsolóvastagság stb.) erősen befolyásolják.

Miután a kísérletek folyamán a megmunkált anyag homogenitása nem volt biztosítható (külső körülmények miatt), a kapott mérési adatok nagy szórást mutattak, ami azonban a végkövetkeztetéseket nem befolyásolta. Ha figyelembe vesszük az üzemi körülményeket is, ahol a megmunkált anyagok hasonló szórással adják a felvett teljesítmény átlagát, a kapott eredmény mindenképpen elfogadhatónak látszik.

A fahelyettesítő anyagok megmunkálásához szükséges fajlagos forgácsoló-erő értékének megállapítására különböző típusokkal végeztünk méréseket. A mérések folyamán a forgácsolószög (γ) kivételével minden tényező azonos értékűre volt beállítva. A kések élezése következtében a késél szélességénél is mutatkozott 0,7—1,4 mm eltérés, ezt azonban a „k” (fajlagos forgácsoló-erő) számításánál figyelembe vettük, bár a jelenleg ismert képlet alapján sem tudtuk ezt teljes mértékben kiküszöbölni. Az erre vonatkozó számítások ugyanis azt mutatták, hogy a jelenleg ismert képlettel történt számítások nem veszik figyelembe a kés szélességét. Méréseink azt mutatják, hogy a fajlagos forgácsoló-erő értéke a kés szélesség csökkenésével emelkedik.



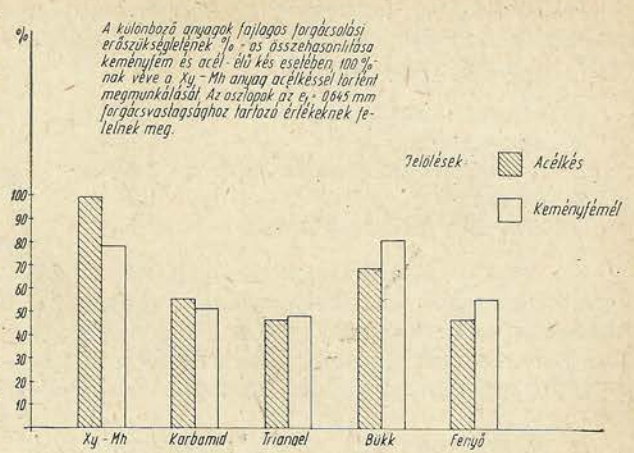
8. ábra

A forgácsoló-erő értékének meghatározásánál nehezen lehetett meghatározni, hogy az egyes késtípusok mikor forgácsolnak az ún. stabil szakaszban, amikor is az élrádiusz növekedését, vagyis az éltompulást már csak a forgács leválasztásához szükséges erők okozzák. A mérések során ugyanis azt tapasztaltuk, hogy ezen tényezők a természetes faanyagoknál sem hagyhatók figyelmen kívül, bár ezen anyagoknál az eltérések kisebbek. Az irodalmi adatok általában a fajlagos forgácsolási erő meghatározásánál nem jelzik, hogy a megmunkálás melyik szakaszára vonatkoznak, s így ezen értékek nem minden esetben használhatók fel a tényleges fajlagos forgácsolási-erő megállapítására. Ezen tényező jelentőségére Kivimaa (1) is felhívja a figyelmet, miután az általa végzett mérések is ezt mutatták. Nem hagyható továbbá figyelmen kívül, hogy az egyes anyagok másképp reagálnak a forgácsszögére és a forgácsvastagságra is.

A mérések alapján megállapítható, hogy a lucfenyőfa forgácsolásánál a keményfém az irodalmi (2) adatokkal egyezően 6—19%-kal, a gőzölt bükkfa pedig 10—30%-kal igényel nagyobb fajlagos forgácsoló-erőt (a mérésnél alkalmazott tényezők mellett), mint a gyengén ötvözött acélkés (K_1). Az általunk elvégzett mérések azt mutatták, hogy a forgácslapok megmunkálásánál a keményfém élű kések nem igényelnek nagyobb fajlagos forgácsolási erőt, mint a gyengén ötvözött acélkés. A méréseknél felhasznált forgácslap típusok nem azonos formában reagáltak a gyengén ötvözött acél és keményfém élű késekre. Az egyes anyagoknál a keményfém és a gyengén ötvözött acélkés által felvetett fajlagos forgácsolási erő százalékos összehasonlítását a 9. ábrán láthatjuk. A Triangel-típusú forgácslap megmunkálása esetében a keményfém élű kés értéke megegyezett a gyengén ötvözött acélkés fajlagos forgácsolási erő igényével s a mért értékek maximálisan $\pm 1\%$ -kal ingadoztak a gyengén ötvözött acélkés által igényelt fajlagos forgácsolási erő értékek körül.

A karbamid típusú forgácslap megmunkálása esetében a keményfém élű kés kb. 17%-kal kisebb fajlagos forgácsolási erőt igényelt, mint a gyengén ötvözött acélkés. A Xy—Mh típusú forgácslap megmunkálása esetében pedig a keményfém élű kés kb. 33%-kal kisebb fajlagos forgácsolási erőt igényelt mint a gyengén ötvözött acélkés.

A keményfém élű és a gyengén ötvözött acél kések között a forgácsvastagság növekedésével csökken a fajlagos forgácsoló-erő különbsége. Ez arra enged következtetni, hogy a forgácslapok megmunkálásánál a 0,4—0,8 mm közötti forgácsvastagság (e_1) alkalmazása ajánlatos, szemben a természetes faanyagoknál ajánlott 0,2—0,4 mm forgácsvastagsággal. Gyakorlatilag ez azt jelenti, hogy a jelenleg használatos 5—6 élű gyengén ötvözött marókés helyett 2—4 él alkalmazása ajánlatos a keményfém él esetében.



9. ábra

c) Az inhomogenitás befolyása

A fa mint organikus anyag abban különbözik a fémek és egyéb ásványi anyagoktól, hogy fizikai és mechanikai tulajdonságai a hely függvényében erősen ingadoznak. Ez a tulajdonság nemcsak az egyes fafajokon belül jelentkezik, hanem fennáll az egyes fafajok között is. Ezért az egyes faanyagok jellemző tulajdonságainak megállapítása és azoknak egymáshoz való viszonyítása sok nehézségbe ütközik.

Miután a forgácslapok összetömegükben kb. 84%-ban faanyagból és 16%-ban műgyantából és vízből állnak, a fának ez a tulajdonsága többé-kevésbé a forgácslapokra is jellemző. A természetes faanyagoknál mutatkozó inhomogenitás mértékét a forgácslapok felépítésénél jelentősen befolyásolni lehet a forgácsok alakjának megválasztásával és az egyenletes kötőanyag felhordással, sőt a lapképzéssel is. Ezenkívül még a préselés körülményei is befolyásolják a forgácslapok inhomogenitását.

Mind a természetes faanyag, mind a forgácslap fizikai és mechanikai tulajdonsága az inhomogenitás függvényében változik, s ennek következtében megmunkálásuk folyamán a felvett teljesítmény is nagy ingadozást mutat.

Az általunk vizsgált anyagok inhomogenitásának összehasonlítására olyan mérőszámot kerestünk, amely a megmunkálás körülményei között jellemzi az egyes anyagok közötti eltérést. Az inhomogenitás mérőszámának jellemzésére a kétméteres próbatesten mért watt-értékek maximális ingadozásának átlagát vettük. (mm-ben mérve). Minden anyagfaján azonos körülmények között felvett 15 mérési adatot értékeltünk ki, a Studen-féle statisztikai valószínűséggel számolva. A mérések során kapott értékek az alábbi sorrendet mutatják:

M

1. Triangel forgácslap	1,91 \pm 0,30
2. Lucfenyőfa	2,27 \pm 0,70
3. Karbamid tip. forgácslap	2,41 \pm 0,43
4. Bükkfa	3,49 \pm 1,05
5. Xy—Mh tip. forgácslap	3,62 \pm 1,09

Ha az egyes anyagok inhomogenitását a lucfenyőfához viszonyítjuk, az alábbi viszonylagos inhomogenitást kapjuk.

1. Triangel forgácslap	0,84%
2. Lucfenyőfa	1,00%
3. Karbamid tip. forgácslap	1,06%
4. Bükkfa	1,54%
5. Xy—Mh tip. forgácslap	1,59%

A kapott átlagértékekből megállapítható, hogy a faanyagok és fahelyettesítő anyagok inhomogenitása nem elhanyagolható tényező, s így igen jelentős célkitűzésnek tekinthető a fahelyettesítő anyagoknál az ún. homogén fa előállítása.

A további mérések során megállapítottuk, hogy az inhomogenitás mérőszáma a késél kopás függvényében emelkedik, ez a növekvő tendencia mind a mérőszámra, mind pedig a mérőszámnak a felvett teljesítményre vonatkoztatott százalékára fennáll.

d) A térfogatsúly és a szilárdság befolyása

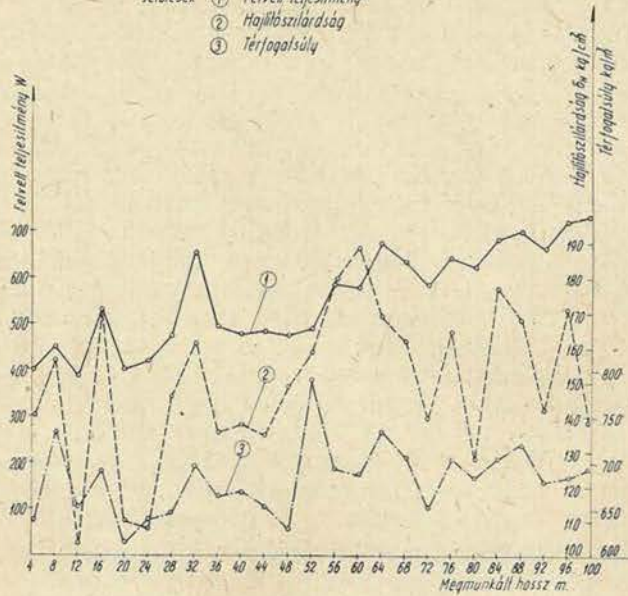
A faanyagok megmunkálásánál már régen ismert elv, hogy minél tömörebb az anyag, annál nehezebb megmunkálni. Ez lényegében így van a forgácslapok megmunkálásánál is. Méréseket végeztünk a térfogatsúly, a hajlítoszilárdság és a forgácsolási erő összefüggésének megállapítására. A mérési adatokat a 10. diagram tartalmazza.

Ha a 10. diagram adatát térfogatsúly-változás szempontjából vizsgáljuk, látható, hogy a térfogatsúly követi a Watt-felvételt. Ha az azonos hajlítoszilárdsági lapokat térfogatsúly- és megmunkálási hosszúság alapján vizsgáljuk, a 11. diagram értékeit kapjuk.

A mért értékek azt mutatják, hogy a növekvő térfogatsúly a megmunkáláshoz szükséges forgácsoló-erőt lineárisan növeli.

A hajlítoszilárdság és a forgácsoló-erő között nincs egyértelmű összefüggés a faanyagok és a forgácslapok megmunkálásánál. Az elvégzett mérési adatok alapján megállapítható volt, hogy a szilárdsági tulajdonságnak a természe-

telölések ① Felvett teljesítmény
② Hajlítoszilárdság
③ Térfogatsúly



11. ábra

tes faanyagnál elsőrendű, a fahelyettesítő anyagoknál csak másod- vagy harmadrendű szerepe van, az egyéb befolyásoló tényezők (koptató hatás, térfogatsúly stb.) mellett. A bükkfa- és a lucfenyő-anyagokat összehasonlítva megállapítható, hogy a két anyag között mutatkozó, kb. 70%-os hajlítoszilárdság-különbség, az egy élre eső forgácsvastagság értékétől függően, gyengén ötvözött acélkéseknél 40—50% közötti fajlagos forgácsolóerő-emelkedést vont maga után.

A fahelyettesítő anyagoknál ezzel szemben azt látjuk (az egyes forgácslap-típusokat összehasonlítva), hogy a hajlítoszilárdság nem ad ilyen irányú összefüggést, mivel a magasabb hajlítoszilárdságot mutató forgácslap, alacsonyabb fajlagos értékkel is megmunkálható.

Faforgácslapoknál valószínű, hogy a fajlagos forgácsolóerő-igényt nem elsősorban az anyag hajlítoszilárdsága, hanem a forgácslapok térfogatsúlya és az alkalmazott kötőanyag mechanikai tulajdonsága határozza meg, s a hajlítoszilárdság szerepe csak másodlagos. Ez a tény azonban nem zárja ki a hajlítoszilárdság befolyását a fajlagos forgácsoló-erőre, egyazon típusú forgácslapon belül.

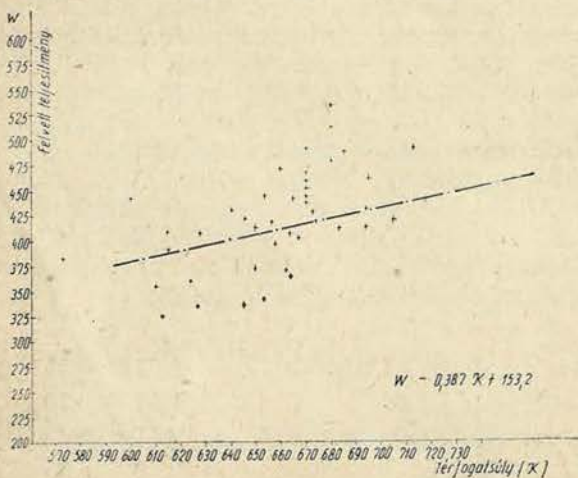
e) A nedvességtartalom

A nedvességtartalom hatására csak néhány mérést végeztünk az előkísérletek során, amelyből megállapítottuk, hogy a nedvességtartalom 5—10% közötti változása nem gyakorol számottevő változást a forgácsoló-erő értékében.

Összefoglalás

Összefoglalva az eddigieket, az alábbi következtetéseket tehetjük:

1. Megmunkáltunk egyenként 1500 fm, összesen 6000 fm Xylenol-típusú forgácslapot a rendelkezésünkre álló „C”, „N” és „N₁”-típusú



10. ábra

késekkel. A kapott eredmények alapján megállapítottuk, hogy a három típus közül a „C”-típus bizonyult a legjobbnak. A „C”-típus az „N₁”-típushoz viszonyítva 29%-kal: az „N”-es típushoz viszonyítva pedig 25%-kal igényel kevesebb energiát azonos munka elvégzéséhez.

2. Az egyes típusok élkopásának mértéke az alábbi értékeket mutatja (melloldalról mérve)

„C”-típus	1,318 mm ²
„N”-típus	1,427 mm ²
„N ₁ ”-típus	1,485 mm ²

A kopásgörbe azt mutatja, hogy a faforgácslapok megmunkálásánál a forgácsolóél kopása az első 50—100 fm alatt a legintenzívebb, utána lelassul és 300—400 fm után az élkopás a megmunkált anyag koptató hatásától függően változik.

3. A Xylenol- és karbamid-típusú kötőanyag koptató hatásával kapcsolatos mérések azt mutatták, hogy a Xylenol forgácsolás közben — a karbamidhoz viszonyítva — 25—38%-kal nagyobb koptató hatást fejt ki. A Xylenolos kötőanyaggal készült lapokból így 25—38%-kal kevesebb mennyiség munkálható meg ugyanazon típusú késsel a két élzés között.

Megállapítható továbbá, hogy a keményfémű késekkel 20—30-szor több anyagot lehet megmunkálni, mint az eddig használt, gyengén ötvözött acélkésekkel.

4. A különböző anyagok fajlagos forgácsoló erő értékével kapcsolatos mérések azt mutatták, hogy helytálló az irodalomnak az a megállapítása, hogy a keményfém a természetes faanyagok megmunkálásánál kb. 15—25%-kal nagyobb energiát igényel. A faforgácslapok megmunkálásánál azonban ez a megállapítás nem helytálló, mivel itt a helyzet fordított. A keményfémű kések a faforgácslapok megmunkálásánál az egy élre eső forgácsvastagság függvényében 5—15%-kal (egyes esetekben 40%-kal), igényelnek kisebb energiát, mint az acélkések.

5. A jelenleg használt, gyengén ötvözött acélkés és az általunk tervezett keményfémű kés munkáját összehasonlítottuk különböző anyagok megmunkálásánál.

A mérések alapján megállapítható volt, hogy a forgácslapok megmunkálásánál a keményfémű kések a kezdeti szakasztól kezdve alacsonyabb fajlagos forgácsolási erővel dolgoztak, mint a gyengén ötvözött kések. Ugyanazon művelet elvégzéséhez a keményfémű kések 15—20%-kal igényeltek kevesebb energiát, mint a jelenleg használt acélkések.

6. Az inhomogenitásra kidolgozott mérőszámok alapján azt találtuk, hogy a forgácslapok általában homogénebb anyagok, mint a természetes faanyag.

A lucfenyő értékét 1,00-nek véve, az alábbi sorrend alakult ki az inhomogenitás jellemzésére:

1. Triangel-forgácslap	0,84%
2. Lucfenyő	1,00%
3. Karbamid tip. forg.-lap.	1,06%
4. Bükkfa	1,54%
5. Xy-Mh tip. forg.-lap	1,59%

7. A forgácslapok térfogatsúlyának emelkedésével a fajlagos forgácsoló-erő lineárisan növekszik.

8. A hajlítószilárdság változása közel sem mutat olyan hatást a fajlagos forgácsoló-erőre, mint a természetes faanyag szilárdsági értékei. A forgácslapoknál a fajlagos forgácsoló-erő nagyságát elsősorban nem a hajlítószilárdság, hanem az alkalmazott kötőanyag és a térfogat-súly határozza meg.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. *Kivimaa*: Cutting Force in Wood working (1950). Az Állami Techn. Kutató Intézet kiadványa 18. sz. Közlöny.
2. *Kollmann*: Technologie des Holzes 715—721 oldal.
3. *Hbamh G.*: Vertymateriale og werktyslitasje ved maskinell trehearbeidung. (Nors Shogüdustríe 1952)
4. *Gunter Nichel*: Gestaltung und Einsatz von Hartmetallwerkzeugen in der Holz verarbeitung. (Holz als Roh- und Werk-1955 108).
5. *I. Petipas*: Érdekes angol tanulmány az élszögről. (Revue du Bois 1957. márc.)
6. *Voszkrzenszskij*: A fa forgácsolása. (Rezania Dreveszinü, Moszkva 1955.)
7. *Bersádszkij*: A fa forgácsolása. (Rezania Dreveszinü, Mcszkva 1956.)

NEM CSAK

új magyar- és idegennyelvű

HANEM

antikvár szakkönyveket

IS

vásárolhat és eladhat a

**MŰSZAKI
KÖNYVESBOLT
ANTIKVÁRIUM-ban**

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

Forgácslemez és pozdorja lemezipari prések vizsgálata

SZÉPLAKI LÁSZLÓ

A most kifejlődő forgács és pozdorja lemezipar egyik alapvető gépegysége: a hőprés.

Nyugodtan mondhatjuk, hogy a legfontosabb és egyben a legköltségesebb gépegysége ezen üzemeknek. Mivel ezen iparág nálunk is erős fejlődésnek indult, természetes, hogy a forgács és pozdorja lemezipari üzemek gépegységei közül elsősorban a legfontosabb gép: a hőprés felé kell a lemezgyártási technológiával, a gépek tervezésével foglalkozó szakembereknek fordulniok.

A forgács- és pozdorjalemezgyártás ma már olyan szintet ért el világszerte, a gyártás technológiai kérdések — ma már nyugodtan állítható — tudományosan annyira meg vannak alapozva, hogy az így elért eredményeket mi már szinte kockázat nélkül át tudjuk venni.

Véleményem szerint az a feladatunk, hogy ezen eredmények és ismeretek maradéktalanul a legmagasabb technikai szinten kerüljenek nálunk felhasználásra.

Ezzel jelentős időt és természetesen költséget takarítunk meg.

Természetesen ez vonatkozik a gyártás szívére: a hőprésre is. Mikor hőprésről beszélünk, hajlamosak vagyunk elkülönítve csak a présről beszélni, pedig a prés a hozzátartozó szivattyúrendszerrel elvonatkoztatva nem is tárgyalható. Ellenkező esetben hibás irányba tolódhatik a présfejlesztés iránya. A hazai hőprés gyártásának is szakítania kell az eddigi gyakorlattal, mely külön kérdésnek tekintette a prés és külön kérdésnek a szivattyú gyártását.

A forgács- és pozdorjalemez gyártásnál a hőprés feladata a lapképzőn kialakított laza forgács, illetve pozdorjagyanta elegyet a megadott vastagsági méretre összepréselni, majd préselés alatt a kötőanyagot szolgáló gyantát — mely nálunk többnyire karbamid vagy fenolgyanta — hő hatására kikeményíteni.

Nézzük meg, hogy milyenek a technológiai kívánások:

1. A jó és gazdaságosan feldolgozható forgács- és pozdorjalemeztől megkívánják: minél olcsóbb felületi kezeléssel történhessen a feldolgozás, tehát:

a) A felületi csiszolás mértéke minimális, illetőleg elhagyható legyen.

b) A présből kikerült lemezek vastagsági eltérése minimális (max. 0,2—0,3 mm) legyen. (A további feldolgozás kívánása.)

c) A felület sima, tetszetős legyen.

d) Bútorlap gyártás céljára szánt anyagnál a vakfurnér elhagyható legyen, sőt lehetőleg a színfurnér is. Ez esetben a felületet szintelen vagy fedő lakkozással fólia bevonattal stb. borítják.

e) Szilárdsági tulajdonságai a lehető legmagasabbak legyenek.

A használt gyantától függően kívánások vannak a szükséges fűtőközeg hőfokára vonatkozóan. Egy lemezen belül a szilárdsági viszonyoknak lehetőleg igen kis szóródással ($\pm 5\%$) egyezniük kell.

2. Mivel egy üzem termelési kapacitását a prés termelése szabja meg, kívánás azonos présméretek mellett a lehető legnagyobb termelési kapacitás, azaz a préselési ciklusidő a lehető legrövidebb legyen.

3. A préselés közben keletkező gázok könnyen eltávolíthatók legyenek.

E kívánások alapján a következők állapíthatók meg:

A mérettartás csak úgy képzelhető el, ha a prés fűtőlapjait szilárdságilag és deformációra is méretezték, és vastagsági méretük szoros tűrés mellett készült. Az eddigi tapasztalat szerint a fűtőlapok a nálunk gyártott fűtőlap méreteknél (40—60 mm) vastagabbak s kb. 100 mm vastagságban készülnek.

A felületet minimálisan köszörülni, de inkább fényesre csiszolni, vagy keménykrómozni kell.

A készítendő lemezvastagságnak megfelelő távtartó léceket gondosan tűrt, köszörült vagy csiszolt felülettel kell elkészíteni. Felerősítésüknek olyannak kell lennie, mely a hőtágulást megengedi. Meg kell akadályozni bármilyen szennyeződést a felszerelt távtartóléc alatt vagy fölött.

A védőlemezek minősége és vastagsági tűrése is lényeges. A javasolt lemezminőségek A X. 23 mm (ennek vastagsági tűrése 1,5 mm vastag lemeznél ± 0.11 mm) tükrösítve vagy keménykrómozva. Ezenkívül V4—A extra anyagminőségű lemez tükrösítve jön számításba.

A fűtőlapok felütközésére szánt távtartó lemez lépcsőinek osztását is gondosan tűrve kell készíteni.

Mindezen előírások a vastagsági méret tűrésén belüli tartását és részben a felületi simaság elérését célozzák.

Háromrétegű (triangel) lemez gyártásánál, melynek gyártási költsége mintegy fele a furnérozott bútorlapénak, igen jelentős a helyes présnyomás megválasztása. A présnyomás értékének változása a préselés alatt az 1. diagramon látható.

A nyomás a kezdeti 0 értékről igen gyorsan (30—60 mp alatt) felemelkedik a jelenleg nálunk használatos érték kb. másfélszeresére, rövid (kb. 15—30 mp) nyomáson tartás után a présnyomást a 24 kg-os értékre csökkentjük le. Az így előállított háromrétegű lemezek felületei összehasonlíthatatlanul finomabbak a más eljárással készütekkel szemben.

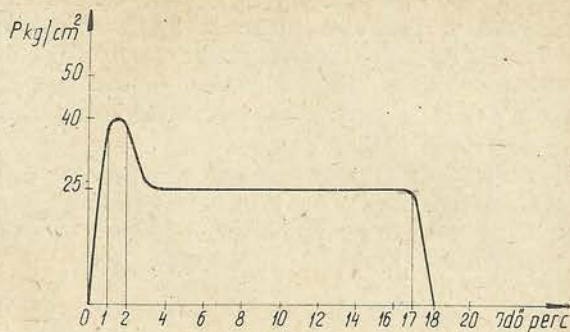
Itt a Faipari Kutató Intézetre hárul a feladat, hogy ezen külföldön alkalmazott eljárás pontos kiértékelését elvégezze és a forgács- és pozdorjalemez ipar részére az adatokat rendelkezésre bocsássa. Azonban az mindenesetre már most megállapítható, hogy a prések méretezésénél nem szabad takarékoskodni. Az ilyen gyártási eljárásból származó gazdasági előny nagyságrendileg sokkal nagyobb, mint a prés nagyobb beruházási ára. Gyakorlatilag a kérdés megoldása azt jelenti, hogy pl. a jelenleg gyártott 1000 t-s prések helyett — hasonló fűtőlappal mérettel: 2600×1450 mm — 2000 t-sat kell gyártani.

A felületi finomság ugrásszerű megjavulása ez esetben igen könnyen magyarázható azzal, hogy a gyors zárás és a hirtelen nagy nyomás következtében a fűtőlappal érintkező felületen a gyanta kötése sokkal kedvezőbb helyzetben megy végbe, szemben a lassú zárással és alacsonyabb nyomással, ahol a felület egy része már a zárás idejéig kikeményedik és a végső méret elérésekor már létrejött kötések roncsolása következik be.

A gyors prészárásnak tehát főleg technológiai és kevésbé kapacitás emelkedési jelentősége van. A zárási idő a jelenlegi világszínvonalon: a fűtőlapon levő paplanok felütközésig 15—30 mp, a végső présnyomás eléréséig további 15—30 mp. A gyors zárából és a préselés elején alkalmazott nagy présnyomásból, még a felületi finomságon kívül szilárdsági szempontból is jelentős eredmények származnak. Ugyanis a lemez ez esetben a két felületén egy tömörebb, szilárdabb réteget kap, a belső rész rovására, szemben a lassú zárásnál, kisebb kezdeti nyomásnál nyert lemezzel, ahol az anyagelrendezés közel egyenletes. Ebből következik, hogy a lemez keresztmetszeti tényezője az előző javára megnő s így szilárdabb lesz a hajlítással szemben.

A prés kapacitás növelése csak úgy lehetséges — azonos méretek és azonos emeletszám mellett —, ha az össz préselési időt sikerül lecsökkenteni, azaz minden egyes időelemet felülvizsgálva, azokat egyenként lerövidíteni. Jelen pillanatban már tudományosan felderítettek minden lehetőséget és nagyobb részt külföldön iparilag is alkalmazzák. Legjelentősebb a nálunk „gőzlokéses eljárás“ néven ismert, de nem alkalmazott eljárás. Lényege: a belső anyag alacsony hővezetési tényezőjét a gőz nagyobb diffúziós tényezőjével megnövelni. Így az ún. sütési idő kb. $\frac{1}{3}$ -ára csökken és az össz présidő a réginek mintegy a fele lesz. Magát a gőzt úgy viszik be az anyagba, hogy a lapképzés során a sütőlemezre és a kész paplanra is vizet permeteznek, melynek nagyságrendje 100—200 gr/m² érték körül van, ez a 180—190 C°-ra felfűtött fűtőlapon elpárolog. Tehát magasabb gőznyomásra (10—12 att), illetve forróvíz hőfokra van szükség.

A magasabb hőmérséklet miatt az asztalra és a fejlapra átáramló hő már a szerkezet egyes részeit károsan befolyásolná, ezért vízzel



1. ábra

hűtött hűtőlappokat kell elhelyezni az asztalon és a fejlap alatt.

A gázok eltávolítására szolgáló berendezést a péssel együtt kell megtervezni, illetve a szerkezeti kialakításnál már azt is figyelembe kell venni, mert ennek hiányában az utólag készített nem lehet tökéletes — és gazdaságos sem.

Visszatérve a szivattyúk kérdésére: az alkalmazható legnagyobb olaj vagy víznyomás értékét a beszerezhető szerelvények, illetve csövek szabják meg. Ez egyértelműen 300 att-ban adódik. A préslapra kerülő lap méreteinek és a lapon alkalmazandó max. nyomás ismeretében a dugattyúk összfelülete adódik. A dugattyúk száma pedig a prés szerkezetétől függ. Pl. 130×250 cm méretű kész lemez méret esetén, ha $p_{max} = 40$ kg/cm² a lapra; lemezfelülete $F = 32\,500$ cm²; préserő $P = 1300$ t. $F_{dugattyúk} = 43,3$ dm².

Fel kell venni a fűtőlappok közti nyílás méretét. A nálunk gyártott préseknél 150—130 mm közötti érték. Erről azonban megállapíthatjuk, hogy hidegprés alkalmazása esetén mintegy felére lehet a szabad nyílást lecsökkenteni, mely az időegység alatt szállítandó olaj vagy víz mennyiségét mintegy 40%-ára (!) csökkenteni.

Nézzük meg mit jelent ez:

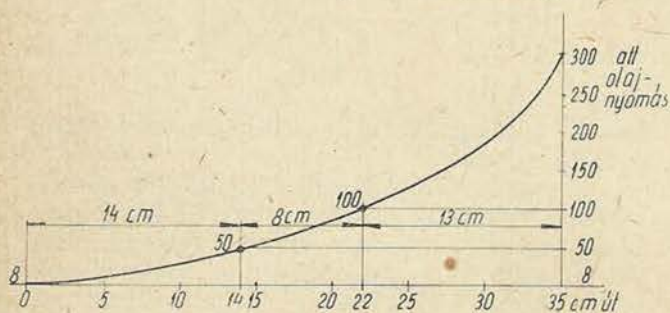
ha az előző példát folytatjuk s a technológiai követelményekben előírt felütközési időt 25 mp-ben vesszük fel, a fűtőlappok távolságát 140 mm-ben, a paplan vastagságát a felütközés végén 7—7 cm-ben, a prés 7 emeletes, akkor a dugattyú által megteendő összes út $7 \times 7 = 49$ cm. A szükséges olajmennyiség literben $4,9 \times 43,3 = 212$ liter. Tehát a szivattyúnak $\frac{60}{25} \times 212 = 512$ l/perc mennyiséget kell szállítani kb. 80 m ($p = 8$ kg/cm²) nyomás magassággal. Ez még centrifugál szivattyúval meg is oldható és a teljesítmény szükséglet is csak kb. 20 LE.

Ez a része a préselésnek — látható — minden különösebb nehézség nélkül a technológiailag kívánt szintre hozható, elérhető a 25 mp-es felütközési idő, de még ennél rövidebb is, arányosan nagyobb szivattyú választásával.

Az előbbi példán tovább haladva: a végső méret eléréséig (a távtartó léceken való felütközésig) a dugattyúk által még megteendő út: ha a lemez végső vastagsága 2 cm, a fűtőlappok közti

rés pedig 140 mm volt, úgy $7 \times 14 = 98$ cm, ebből leesik a lemezek által elfoglalt hely pl. $7 \times 2 = 14$ és a felütközésig már megtett út: 49 cm, marad 35 cm. Ezt az utat a prés dugattyú első közelítésben parabolikusan növekvő nyomás ellenében teszi meg.

Célszerű a nagynyomású szivattyút úgy megválasztani, hogy 3 egyenlő teljesítmény szükségletű nyomás-fokozatra legyen bontva — természetesen csökkenő folyadék szállítással.



2. ábra

Pl.:

1. fokozat	$Q = 1000$ l/p	$p = 50$ att
2. fokozat	$Q = 500$ l/p	$p = 100$ att
3. fokozat	$Q = 167$ l/p	$p = 300$ att

Az egyes fokozatokban szállított folyadék és a fokozat munkaideje:

$V_1 = 60,6$ l	$t_1 = 0,0606$
$V_2 = 34,6$ l	$t_2 = 0,0693$
$V_3 = 56,2$ l	$t_3 = 0,3370$
$151,4$ l	$0,4669$ p ≈ 28 mp.

A prés végső zárásáig eltelt idő tehát:

$25 + 28$ mp = 53 mp. Ez már technológiailag megfelelő.

Azonban nézzük a nagynyomású szivattyú teljesítményigényét:

$$N_{LE} = \frac{p^{kg\ m^2} \cdot V^{m^3}}{60 \cdot 75 \cdot \eta} = \frac{50 \cdot 10^4 \cdot l}{60 \cdot 75 \cdot 0,6} = 185 \text{ LE.}$$

$$p = 50 \times 10^4 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$V = 1,0 \text{ (m}^3\text{/perc)}$$

$$\eta = 0,6 \text{ összhatérfok}$$

Azt nem kell különösen magyarázni, hogy ez az út nem járható: óránként 1,5 percig kell 185 LE elektromotort járatni, mely kb. kétszerese az üzem többi gépei összenergia szükségletének.

Ezek után nem marad más, mint vagy teljesíteni igyekszünk a technológiailag kívánt préselési idő betartását és ez esetben meg kell vizsgálni, mily módon lehet azt elérni, vagy kompromisszumot kell kötni egy közbelső megoldással pl.: a prés zárása történjen a nagynyomású részen, hatszor annyi ideig. Ez maga után vonná a maximális motorteljesítmény $1/10$ -ára történő csökkenését (~ 31 LE), viszont ez esetben az első fázisban centrifugál szivattyúval elért gyors felütközés ellenére is példánknál: 3 perc 13 mp-ben adná a zárási időt.

Jelenlegi préseink itt tartanak.

Ebben a kérdésben az arra hivatott és létesített állami szerveknek (Faipari Kutató Intézet) kell nyilatkozni, hogy még mi az az idő, mely elnézhető.

Külföldi gyakorlat szerint az előzőekben felállított gyors zárási idők szükségesek.

Mivel lehet a nagynyomású szivattyú méreteit és nagy teljesítmény szükségletét csökkenteni?

Ha a maximális olajnyomást megszabjuk, mint határértéket (300 att), úgy a dugattyúk összfelületét nem tudjuk csökkenteni és csak a löket csökkentésével lehetséges az olajszükséglet csökkenése. A löket csökken, ha az emeletek száma csökken — ez azonban csak a termelékenység rovására történhet.

A löket csökken, ha a hőprésbe kerülő paplan vastagsága csökken, pl. vékonyabb, vagy kisebb fajsúlyú lemezeket gyártanak. A löket csökken, ha a paplan a hőprésbe kerülése előtt hidegprésben előpréselve lesz (magas nyomáson pl.: 10—30 kg/cm²). Saját mérés hiányában a hideg préselésnél alkalmazott nyomás függvényében a méretcsökkenést közölni nem tudom.

Az is bizonyos, hogy a nagynyomású hideg préselés a kérdésnek ezt a részét nem, vagy csak igen kis részben oldja meg.

Összefoglalva: ezek az intézkedések csak töredékben oldják meg a felmerült kérdést.

A megoldás, az egyetlen út, ha a szakaszos préselési technológia mellett maradunk: akkumulátoros rendszer kiépítése a nagynyomású szivattyúrendszerhez.

Igaz, hogy beruházási összegben az legalább még egy prés ára, de az eredményként jelentkező minőségi javulás a lemezeknél igen rövid idő alatt visszatéríti a többlet beruházást.

Az akkumulátoros rendszer tárgyalását nem kívánom ezen cikk keretében tovább boncolni, annak részletes elemzésére máskor kívánok visszatérni, hanem visszakanyarodok a préselés egyes időelemeinek vizsgálatához:

Az egyes időelemek

(Példaként bemutatjuk az egyik 7 emeletes présre vonatkozó összeállítást.)

Egy adag préselési ideje

Hét etázsos hőprésen történő pozdorja lemez gyártásánál, ha $p = 5$ att. a fűtőgőz

	Perc*	Perc**
1. Betolás $S = 2,88$ cm $e = 8,5$ cm/mp	0,57	0,57
2. Felütközésig	0,22	1,95
3. Végnyomás eléréséig	2,02	2,02
4. a) Sütés ($p = 5$ att) kezdete. Középvonal felmelegedés		
b) Középvonal hőfoka stabilá válik	16,00	16,00
c) Viz elgőzölttetés		
d) Gyanta kötési idő		

	Perc*	Perc**
5. Lenyitás	0,82	0,82
6. Kihúzófej zárása	0	0
7. Kihúzás	0,57	0,57
8. Kihúzás kezdete és a betolás kezdete közti idő	0,10	0,10
9. Fűtőlap tisztítás	0,50 20,80	0,50 22,53

* 2 szivattyú van üzemben:

1 db $p = 8,4 \text{ kg/cm}^2$

$Q = 600 \text{ l/p teljesítményű}$

centrifugál és

1 db $120 \text{ l/p } p = 60$

$80 \text{ l/p } p = 120$

40 $1/p p = 240 \text{ teljesítményű}$

dugattyús szivattyú.

** Csak a dugattyús szivattyú van üzemben.

Az egyes időelemeket tekintve láthatjuk, hogy változtatásra, javításra mód az 1., 3., 4., 7. pontokban felsoroltakban van, leglényegesebb sorrendben a 3. és 4. pontokban elérhető ered-

mény. Ebből a 3-as technológiailag szükséges, a 4. pedig termelési kapacitás emelése céljából. Ez utóbbi eredménye az üzem kapacitásának megkétszerezése lehet, lényegesebb beruházások eszközlése nélkül.

Az itt lefektetett irányelvek alkalmasak arra, hogy egy új, technológiailag megfelelőbb hidraulikus hőprés kerüljön megtervezésre.

Jelen cikket, mint vitaindító cikket kívánom közzétenni, azzal a szándékkal, hogy hazai szakembereink rövid idő alatt olyan álláspontot foglalhassanak el a vita során, mely a hőprés felé a kívánságokat végleges formában egyesíti és megadja annak érdekében, hogy a megfelelő hőprészek hazai tervezése és gyártása mielőbb megindítható legyen.

IRODALOM

Dr. Czeglédi — Jankó: Forgácslapok — Forgács műfa.

Scheibert: Spanplatten.

Chaimowitsch: Ölhidraulik.

Simin: Hidraulischepressen.

Forgácslapok felületkezelésének néhány problémája

ZOMBORI JÁNOS

Bevezetés

A forgácslap-ipar hazai kifejlesztése azzal a szükségyszerűséggel jár, hogy a forgácslapok tovább-feldolgozása közben felületkezelési problémák jelentkeztek. Ezek a problémák arra vezethetők vissza, hogy forgácslapoknál a lapfelületek fiziko-kémiai tulajdonságai — a forgácslapok szerkezete és műgyanta-ragasztása következtében — az iparban eddig felhasznált nyersanyagok és félgyártmányok (bútorlap, enyvezetlemezz stb.) felületi tulajdonságaitól eltérnek, az ezekre bevált és alkalmazott felületkezelési módszerek nem vihetők át közvetlenül forgácslapra. A forgácslapok felületi nemesítésére irányuló törekvések tehát szükségessé teszik a forgácslapok felületi megmunkálása közben jelentkező problémák kutatását és ezek megoldását.

A forgácslapok felületkezeléséhez a kezelendő lapféleségek és a felületkezelési eljárás nemétől függően többféle kezelési mód tartozik (fényezés, lakkozás, mázolás stb.). A sokféle felületkezelési eljárás azonban két átfogó csoportba sorolható, mert a forgácslapok felületkezelése lényegében kétféle változatban végezhető, nevezetesen:

1. a felület természetes színe megmarad, csak színtelen lakk- vagy politúrréteggel vonjuk át (fényezés, színtelen lakkozás);

2. a felület természetes színét színes olajfestékkel, vagy különféle zománcfestékkel fedjük át (fényezés, színtelen lakkozás).

Ez a munka a forgácslapok fényezésének problémáival foglalkozik. A leírt megfigyelések és tapasztalatok általában hazai, a Faipari Kutatóintézet Kísérleti Üzemében gyártott faforgácslapokra vonatkoznak. A megállapítások azonban többnyire a különböző forgácslap-típusokra általánosan is érvényesek.

A) Forgácslapok fényezésének elvi problémái

A fényezés a forgácslapok felületi nemesítésének igen értékes és figyelemre méltó eljárása. A forgácslapot sellakbevonattal ellátva a felületi forgácsstruktúra élénk és plasztikus lesz, a felület természetes szépsége fokozódik. A sellakpolitúrral kezelt magasfényű felületek azonban meglehetősen érzékenyek, az eredeti szépség megőrzése gondos ápolást igényel; ezért erősen igénybevett használati tárgyak magasfényezése nem ajánlatos. Ilyen esetben többnyire a fénytelenített (mattolt) vagy az ún. „dörzsölt“ felületek készítését részesítik előnyben, mert ezek kevésbé érzékenyek.

A bevonat tükröző fényét a teljesen zárt, pórusmentes, vékony rétegben felvitt sellakfilm adja, amely a felületre eső fényt visszaveri. Kemény, pórusmentes, vagy kevésbé pórusos anyagoknál (fémek, kőzetek) többszöri csiszolási művelettel nyerik a tükröző felületet. A pórusos szerkezetű fánál gyalulás, színelőpéngzés és csiszolás után pórustöltő anyagot visznek a

pórusokba, amely politúrral összedolgozva sima és zárt felületet ad. Ez a pórustöltési és alapozási technológia azonban forgácsolapra nem alkalmazható módosítás nélkül, mert a sima és zárt felület biztosítása forgácsolapok esetében gondos felületi előkezelést és tömitést igényel. A következőkben ennek a módosított fényezési technológiának elvi kérdéseit, majd ezt követően a kísérletek során kialakult felületkezelési eljárás fontosabb technológiai vonatkozásait fogjuk ismertetni.

Köztudomású, hogy minden fafelületet felületkezelés előtt csiszolni kell. Szigorúan véve, minden polírozás tulajdonképpen legfinomabb csiszolás. Kemény anyagokon, pl. igen finom csiszolással és nemezkoronggal való dörzsöléssel tükröző felületet érnek el minden politúr vagy lakk nélkül is. (Üveg- és acélpolírozás.) Legegyszerűbb elgondolás szerint tehát úgy a fánál, mint a forgácsolapnál első probléma a felület homogénnyé és keményvé tétele, hogy az csiszolhatóvá és ronggyal dörzsölhetővé váljék.

A felületek homogénnyé és keményvé tétele azonban igen nehéz, még csak kevésbé felderített folyamat. A fa felületének keményítése céljából gyantatartalmú folyadékokat visznek fel a felületre. A folyadékból az oldó- vagy diszpergálószer elpárolog, vagy pedig műgyanták oldatai esetében a gyantaoldat kikeményedik és a gyanta megszilárdulva, a felületen és a pórusokban marad.

A felület keményvé tételének és csiszolásának problémája forgácsolapok esetében sokkal bonyolultabb formában jelentkezik, mint a fánál. Ismeretes általában, hogy a háromrétegű forgácsolapok páncélrétege a gyártási eljárások hiányosságai következtében általában nem tekinthető homogén rétegnek. A lapok készítésénél nem nyveződik egyenletesen a borítóréteg minden forgácsrészecskéje és ennek következtében ragasztási hiányosságok, ún. „laza helyek“ keletkeznek a borítórétegen belül és a felületen. Ez a felületi inhomogenitás a forgácsolapok csiszolásánál olyan formában jelentkezik, hogy kisebb-nagyobb felületi mélyedések keletkeznek a forgácszemcsék közvetlen környezetében. Ezeket a mélyedéseket finom csiszolással sem lehet megszüntetni, mert az egyik réteg lecsiszolása után ez alatt ismét újabb felületi egyenetlenségek tűnnek elő.

A forgácsolapok pontenyvezése és a nem tökéletes enyvfelvitel következtében a forgácszemcsék nedvesség hatására nem duzzadnak egyenletesen. Az ezt követő száradási folyamat alatt a zsugorodás mértéke sem egyforma; azokon a helyeken, ahol kevesebb a kötőanyag a forgácszemcsék kiemelkednek. Az ilyen inhomogén, felületi egyenetlenségekkel borított felület nem kezelhető általában azokkal az eljárásokkal, amelyek a fafelületek kezelésénél használatosak.

Az említett felületi inhomogenitás következtében a fényezett felületek hosszabb idő eltelte után beszáradnak és ún. „narancshéjas“ fe-

lületet kapunk. A politúroidat oldószere a különböző nedvszívóképességű forgácszemcsékbe beszívódik és ezek dagadását idézi elő. A kialakult sellakréteg a bentmaradó oldószernyomok elpárolgását megnehezíti és az oldószert többnyire csak a forgácsolap belső rétegeibe tud elvándorolni. Ezt a hosszadalmas diffúziós folyamatot követő zsugorodás folyamán, a felületkezelés befejezése után még sima, tükröző felület utánsüllyed, sőt a beszáradt forgácszemcsék környezetében repedezett lesz.

Az elmondottak alapján forgácsolapok politúrozásának egyik legfontosabb előfeltétele a felületi inhomogenitás csökkentése, ill. megszüntetése megfelelő impregnáló folyadékok alkalmazásával. Az impregnáló folyadékok a felületről beszívódnak a mélyebben fekvő rétegekbe és a forgácszemcséket átítatva, megszilárdulás után egyrészt eltömítik és megkeményítik a felületet, másrészt pedig a forgácszemcsék környezetében levő folytonossági hiányokat újrarakasztás útján áthidalják és megszüntetik. A felület homogenitása a kezelés által javul és csiszolás után a felület alkalmassá válik a réteggialakítás számára.

A csiszolt, vagy impregnálás után csiszolt felületek pórusainak, repedéseinek, üregeinek és egyéb felületi egyenetlenségeinek megszüntetésére, valamint a politúrfogyasztás csökkentésére a fánál pórustöltőket és különböző tapaszokat (kitteteket) használnak. Forgácsolapoknál a pórustöltő folyadékok nem alkalmasak a felületi mélyedések kitöltésére, a politúrral végzett tömités pedig igen költséges és munkaigényes folyamat. Megfelelő összetételű simítótapaszok forgácsolapok tömitésére is alkalmasak és gondos tömités, majd ezt követő csiszolás után sima, repedés- és üregmentes felületet adnak.

A forgácsolapok felületi tömitésére használt tapaszok többféle követelményt kell kielégíteni. Legfontosabb követelmények a simítótapaszal szemben:

1. rövid idő alatt keményre száradjon, csiszolható és lehetőleg átlátszó legyen (ne fedje el a lapfelület struktúráját);
2. jól tapadjon a forgácsolaphoz és a politúrhoz;
3. kötőanyagát a rávitt politúr oldószere ne oldja fel, a tapaszréteg ne duzzadjon;
4. a tapaszréteg megfelelően rugalmas legyen, vagyis kövesse a sellakkfilm zsugorodása és dagadása következtében fellépő mozgásokat, ne repedezzen;
5. könnyen eldolgozható legyen, csiszolás után sima felületet adjon;
6. elkészítése lehetőleg egyszerű és gazdaságos legyen.

A lapfelület inhomogenitásának csökkentése és a felület tömitése forgácsolapok fényezésénél alapvető fontosságú kérdés. A probléma fontosságára és újszerűségére való tekintettel a következőkben részletesebben fogunk ezekkel a műveletekkel foglalkozni.

a) Felületi inhomogenitás csökkentése

Ha a forgácsolapok felületét valamilyen impregnáló folyadékkal beeresztjük, amely a filmképzés folyamata alatt megszilárdul, az alap eltömődik és megkeményedik. A keményedési folyamat alatt az impregnáló folyadék a folyékony állapotból szilárd állapotba megy át. Az impregnáló folyadék a forgácsolap borítórétegében levő hézagokba és a forgácszemcsék sejtüregeibe szilárdan beágyazódik és a megszilárdulási folyamat eredményeképpen a felület mozgása megszűnik. A megkeményedett műgyanta-oldat a porózus lapfelületben levő diffúziós utakat eltömi és ezáltal a felület felszívóképessége csökken, ill. megszűnik.

A fa- és forgácsolapok mikroszkopikus szerkezete lehetővé teszi a felületre felvitt impregnáló folyadék behatolását. Az impregnáló folyadék behatolási mélysége természetesen nem minden helyen egyforma. (Behatolási mélységnek a borítórétegbe bejutott enyvtestnek a felülettől függőleges irányban mért távolságát nevezzük.) A gyanta nem jut be minden sejtnyílásba, sőt egyrésze a felületen marad, vagyis a behatolási mélység mikroszkopikus mérésénél a mérési pontok egy bizonyos része null-érték. A nullától eltérő mérési értékek százalékos arányát az összes mérési érték számához viszonyítva telítési vagy impregnálási foknak nevezik. A telítési-fok függ az impregnáló folyadék és a forgácsolap anyagának fizikai és kémiai jellemzőin kívül a forgácsolap térfogatsúlyától, a borítóréteg gyantatartalmától és ennek eloszlásától, a lapkészítés közben adagolt víztaszító anyagok nemétől és mennyiségétől, a lapfelület csiszolásától és ezenkívül függ attól a szög-től, amelyet a forgácszemcsék rostiránya a felülettel bezár.

Az impregnáló műgyantaoldattal jelentős mennyiségű vizet, vagy más diszpergálószer viszünk a felületre. A műgyanta-oldattal együtt a diszpergálószer (víz) egy része bejut a forgácsolap borítórétegébe, ahol a forgácszemcsék dagadását idézi elő. A kezdeti erős dagadás a keményedési folyamat végére csökken, a forgácsrészecskék azonban kissé duzzadt állapotban rögzítődnek az impregnáló folyadék megszilárdulása következtében. Ez a folyamat azt eredményezi, hogy az impregnálás után lecsiszolt felület kissé érdessé válik és a forgácszemcsék között levő hézagok csökkennek, a felületi záróhatás nő.

Minden olyan kísérletnél, amely a felületek tulajdonságainak javítására irányul, előfeltétel az, hogy a felületek szárazak legyenek. Száraz felületeken a repedések és a porusok kitágulnak, növekszik a felület felszívóképessége.

A felületi impregnálásnál egy másik előfeltétel az, hogy az impregnálásra kerülő felületek hőmérséklete legalább 20 C° legyen. Alacsonyabb hőmérsékleten a felület megkeményedésének folyamata hosszadalmas és könnyen előfordulhat az a jelenség, hogy az impregnáló folyadék kifogástalan használata ellenére a kemé-

nyedési folyamat nem megy végbe, mert az alacsony hőmérséklet a műgyanta-oldatban végbemenő keményedési reakciót „befagyasztja”.

Impregnáló folyadékként többféle anyagot használnak. Híg, állati eredetű glutinnyal az asztalosok már régóta kezelik a szivacsos szerkezetű fát és repedékeny furnérokat. A felület azonban ennél a kezelésnél lassan szárad ki; a felület megszilárdul ugyan, de jelentős feszültségek maradnak vissza, és az enyvlerakódás által a felületek nedvességre és oldószerre érzékenyek lesznek.

Az impregnáló folyadéknak nemcsak a felületet kell tömíteni és keményíteni, hanem anyagának nem szabad feloldódni vagy megduzzadni a rákövetkező tapasztolási és alapozási műveleteknél sem. Ideálisan kielégítik ezt a követelményt a hidegen keményedő műgyanta-beeresztők, mert vízzel és oldószerekkel szemben ellenállnak. Már az 1930-as években javasolták a „Kaurit“-enyvet beeresztőanyagként és több gyár alkalmazta is (1). A megszáradt felületeket kifogástalanul lehet csiszolni, mert a műgyanta-oldat a forgácszemcséket egyenletesen leköti és minden forgácsszilánk üvegszerűen megkeményedik. Ezek az impregnáló oldatok hidegen keményednek, melegen azonban gyorsan és ezért lehetőleg meleg térben kell dolgozni. Keményedési sebességük az edzőanyag adagolásával szabályozható. 20 C°-os műhelyhőmérséklet mellett a továbbfeldolgozás kb. egy nap múlva lehetséges.

b) Forgácsolapok felületi tömítése

A híg műgyanta-oldattal végzett impregnálás csiszolás után kemény és zárt állapot biztosít, a felületen levő kisebb-nagyobb egyenetlenségeket azonban a műgyanta-oldat nem tömíti el. A forgácsolapok felületi tömítésére általában áttetsző, sűrűfolyós, vagy pasztaszerű, spatulyázó masszákat alkalmaznak tömítőanyagként, amelyek valamilyen kötőanyagot rendszerint egy savra keményedő karbamid- vagy melamin-gyanta-alapú műgyanta-lakkot és a legtöbb esetben finoman szemcsézett, lazúr töltőalkatrészeket tartalmaznak. Használják ezenkívül az ún. nitro-tömítőlakktól is, amelyet mézszzerű, viszkózus folyadék formájában hoznak forgalomba és hígítás nélkül a széles, ún. „japánspatulyával” visznek fel a felületre (2).

Ha a forgácsolapok csiszolás után a lapfelületen nem maradnak nagyobb területű mélyedések és hullámok, csak a forgácszemcsék környezetében vannak kisebb lokális egyenetlenségek, akkor ez esetben felületi tömítésre olyan simítómasszák is alkalmasak, amelyek a felületet többé-kevésbé elfedik. Így pl. nitró-lakk és dextrinpor, valamint glutinnyal, gipszliszt és okker megfelelő összetételű keverékei is alkalmasak tömítési célra. Az egyenletesen simára csiszolt felületeken a fedőhatás foltmentes, egyenletes eloszlást mutat. Felületi mélyedések és hullámok jelenléte esetén azonban a felület foltos

lesz, ilyen esetben tehát csak transzparens tömítőanyagok használata javasolható.

A megfelelő módon előkezelt és tömített lapfelületek száradás és csiszolás után nagyobb felületi mélyedéseket nem tartalmaznak. Az esetleg visszamaradó kisebb egyenetlenségek eltüntetésére a lecsiszolt felületeket nitrócellulóz-keményalappal vonjuk be. Ez a kezelés azonban nemcsak a felületet tömíti, hanem egyidejűleg kemény, politúrozható, illetve lakkozható alapot biztosít. Keményalap használatával elkerüljük a túl nagy politúrfogyasztást és a forgácsszemcsék kidagadását, amelyet sellakos fényezésnél a politúrban levő szesz okoz. Nitrócellulóz-keményalappal előalpozva az impregnált és tömített felületen tömör, sima alap keletkezik, amely a sellakos fényezést megkönnyíti és meggyorsítja.

B) Forgácsolapok sellakos fényezésének fontosabb technológiai irányvonalai a Faipari Kutató Intézet Kísérleti Üzemében elvégzett fényezési kísérletek tapasztalatai alapján

A sellakos fényezés magában foglalja a felületi előkezelés, tömítés, előalpozás, alpozás, fényezés és felfényezés munkafolyamatait. A *felületi előkezelés* a forgácsolapok lecsiszolása és portalanítása után homogén, kemény felületet szolgáltat, amely jól csiszolható és kevésbé érzékeny a politúroltat oldószereire.

Az előkezelés után végzett *felületi tömítés* a forgácsolapok felületén levő kisebb-nagyobb egyenetlenségeket tölti ki olcsóbb anyagokkal. Csiszolás után sima, repedéstől és mélyebb üregektől mentes felületet biztosít.

Előalpozással nitrócellulóz-keményalapot létesítünk a tömített felületen, amely csökkenti a politúrfogyasztást, a forgácsszemcsék dagadását megakadályozza és tömör, sima politúrozható alap biztosításával a sellakos fényezést megkönnyíti és meggyorsítja.

Az *alpozási munkafolyamat* teljesen zárt, sima felületet szolgáltat.

Fényezéssel a kívánt rétegvastagságú sellakbevonatot alakítjuk ki olaj használata közben. Minél többször végezzük a műveletet, annál tökéletesebb lesz a fényezett felület.

A *felfényezés* munkafolyamata a felületre vándorolt olajat teljesen eltávolítja és átlátszó magas fényt szolgáltat.

További tárgyalásaink során a sellakos fényezés munkafolyamatainak technológiai vonatkozású kérdéseit és a fényezési kísérletek tapasztalatait kell még röviden ismertetni.

Felületi előkezelés

a) Csiszolás

A fényezendő felület előkészítésének első művelete a csiszolás. Az előcsiszolás 60-as, az utócsiszolás 100-as csiszolópapír alkalmazásával történhet. Csiszoláshoz legcélszerűbb henger vagy szalag csiszológépet használni. Kisebb felületek csiszolása kézi csiszológéppel, vagy pedig

ennek hiányában kézi úton, csiszolófára fogott csiszolópapírral végezhető el. A csiszolás befejeztével, a felületek további megmunkálása előtt, a csiszolópor porolóecsettel gondosan eltávolítandó.

b) Impregnálás

Az impregnáló műgyantaoldat feladata, hogy a forgácsolap borítórétegébe beszívódva, az oldatban végbemenő kémiai reakció eredményeképpen, a felületi réteget homogénné és keményre tegye. Impregnáláshoz híg karbamid-műgyantaoldatot használunk, amelyet töményebb gyantaoldatból lehet elkészíteni hígítás útján. A meghatározott mennyiségű hidegedzőt kevés vízben feloldva keverjük a gyantaoldathoz.

Az edzővel kevert híg műgyantaoldatot ecsettel visszük a felületre. A felvitt mennyiség általában kb. 100—120 gr/m² műgyantaoldat. A műgyantaoldattal beeresztett felületek továbbfeldolgozása kb. 24 órás száradás után lehetséges 20 C° mellett.

Felületi tömítés

Száradás, illetve megkeményedés után az impregnált felületnek bizonyos érdessége van, amelyet csiszolással le kell simítani. A csiszoláshoz 100—120-as csiszolópapírt használunk. Lehetőség szerint ezt a csiszolási műveletet is gépi úton kell elvégezni. A csiszolás után kapott lapfelület kemény, a forgácsszemcsék rögzítve vannak; a felületen levő kisebb-nagyobb egyenetlenségeket azonban a műgyantaoldat nem tömíti el. A felületeket ezért fényezés előtt tömíteni kell.

A tömítőanyagokkal szemben támasztott követelmények figyelembevételével a felületi tömítés többféle tömítőanyaggal elvégezhető. Az általunk kipróbált tömítőanyagok közül kísérleteink során a nitró-lakkos-dextrines tapasz, valamint az enyves-gipszes-okkeres tapasz használata bizonyult eredményesnek.

A nitró-lakkos-dextrines simítótapasz nitró-lakkot és dextrinport tartalmaz. A simítómassza úgy készül, hogy a nitró-lakkot a dextrinporral homogén, jól kenhető kittanyaggá dolgozzuk össze. A simítótapaszt széles acélspatulya felületén visszük a felületre. A spatulyát a forgácsolap egyik éle felett áthúzzuk, ezzel a spatulyán levő anyag a felületre jut, majd ezt követően gyors húzásokkal átkitteljük a felületet. Ha a spatulyán tömítőanyag marad vissza, kevés nitró-lakk hozzáadása után ez az anyag ismét felhasználható. Egyszeri tapasztáshoz általában 150—200 gr/m² tömítőanyag szükséges.

A felületre felvitt tapaszréteg száradása gyors. Két-három órás száradás után a tapasztott felületet csiszolna, és esetleg ha szükséges ismét kittelni lehet. Kétszeri tapasztolás és csiszolás után általában sima, durvább egyenetlenségektől mentes felületet kapunk.

Az enyves-gipszes-okkeres tapasz előnye, a nitró-lakkos tömítőanyaggal szemben az, hogy lényegesen olcsóbb. A spatulyázó massa híg

glutinenyvoldatból és finomra őrölt gipszlisztből készült kevés okkerral megszinezve.

Az enyves-gipszes simítótapasz felvitele a nitrólakkos-dextrines tapaszhoz hasonlóan széles acélspatulyával történik. A tapaszréteg azonban lassabban szárad ki, mint a nitrólakkos kitt. A teljes száradás kb. 12—16 órát igényel. Az enyves-gipszes simítótapasszal általában kétszer kell tapaszolni. Kétszeri tapaszolás és csiszolás után sima, repedés- és üregmentes felületet kapunk.

Előalapozás

A tömített felületet száradás után 120-as csiszolópapírral megcsiszoljuk, majd porolóecsettel a felületen levő csiszolóport eltávolítjuk. A lecsiszolt felület nagyobb mélyedéseket már nem tartalmaz. Az esetleg visszamaradó kisebb egyenetlenségek eltüntetésére és tömör politurozható keményalap biztosítása céljából a felületet nitrólakkal vonjuk be. A folyékony szintelen nitrólakot szórópisztollyal vagy lapos lakk-ecsettel visszük a felületre. Száradás után az előalapozott felületet politurozni lehet. Előbb azonban az alapot lehúzópengével (Ziehklinge) lesimítjük, majd közepfinom csiszolópapírral simára csiszoljuk.

Alapozás

A tulajdonképpeni fényezőmunka az alapozással kezdődik. Ezzel a munkafolyamattal azokat a pórusokat, amelyek az előalapozás után esetleg nincsenek kitöltve, vagy pedig utánsúlyledtek, teljesen kitöltjük alapozó politúrral és habkővel. Az alapozáshoz tiszta, nem színező gyapjúlabdát használunk, amely puha, mosott ritkaszövésű lenvászonnal van kívülről bevonva. Az alapozáshoz ezenkívül szükséges habkőliszt, szesz és alapozó politúr (120 g sellak 1 liter szeszben oldva). Az alapozáshoz nem kell olajat használni. Ha az alapozásnál olajat használunk, látványosan gyorsan zárt felület keletkezik, a pórusok azonban később besüllyednek és fennáll az olajkiütés veszélye.

Alapozás közben a habkőszemcséket a sellakpolitúr egymáshoz ragasztja. Mivel a habkőszemcsék átlátszóak, a felület struktúráját nem fedik el, ha a felvitt habkőmennyiség nem túl nagy és egyenletesen el van osztva. A habkőlisztet csak kis részletekben szabad a labdára vinni, ha közvetlenül a felületre szórjuk, könnyen lerakódások keletkeznek, amelyek később kiszürkülnek.

Az alapozási munkafolyamatot a keményalap nedvesítésével kezdjük. A lecsiszolt nitrócellulóz-keményalapot az alapozó labdával benedvesítjük szesszel, a sellakréteg tapadásának biztosítása céljából. Az alapozó labdába utána alapozó politúrt (kb. 10%-os) töltünk. Kör alakú mozgással, kezdetben gyengébb, majd később erősebb nyomást gyakorolva alapozunk olaj nélkül kevés habkő használatával közben. Ha kezdetben túl erős nyomást gyakorolunk és rövid időközönként politurozzuk ugyanazt a helyet, a

labda beragad. A labda „húzása”, amely a további alapozásnál fellép a sellakréteg növekedését jelenti. Ezután már néhány labda politúr felhordása után az alapozott felület tömör és zárt lesz, amely a tükröző fényben nyilvánul meg.

Utóalapozásnál nem szabad túl nedves, vagy túl száraz labdával dolgozni. Az első esetben felvitt sellakréteg megfagyul, száraz labdával dolgozva viszont nem jut sellak a felületre. Megfelelő vastagságú alapréteg felvitele után, ha a pórusok le vannak már zárva és a labda akadozik, 1—2 csepp olajat teszünk a labdára. Ezáltal láthatók az ún. „felhők”, melyeket az alapozás végén a szesz labda húz. A labdát szesszel szárazra politurozzuk.

A készre alapozott felületek kb. 30—40 óra száradási időt igényelnek a felhordott sellakréteg teljes átkeményedésére.

Első fényezés

Mielőtt az első fényezési műveletet elkezdenénk, az alapozott felületet portalanítjuk, majd kézi csiszológéppel finom olajpapír és kevés csiszolóolaj használata közben megcsiszoljuk. A csiszolási művelet elvégezhető kézi úton is parafára fogott finom olajpapírral, vagy filczelt csiszolófával kevés habkőliszt és néhány csepp csiszolóolaj használata közben. Ezzel a kezeléssel megszüntetjük azokat az egyenetlenségeket, amelyek száradás közben keletkeztek. A csiszolási maradékot ronggyal teljesen eltávolítjuk.

A fényezési művelet megkezdése előtt szesz labdával olaj nélkül átpoliturozzuk a felületet. A kezelés által a legfelső réteg megduzzad és ezzel az új réteg könnyen egyesül az alappal. Utána gyenge politúrral, szesszel és habkővel tovább politurozunk, kezdetben olaj nélkül, mert az alapozóréteg száradásakor kissé beesett pórusokat ismét ki kell tölteni és le kell zárni. Ha ez megtörtént, olajat lehet cseppenként használni a fényezéshez. A habkőliszt és olaj az első fényezésnél is az említett felhősödési jelenséget okozza.

A további fényezésnél gyengébb politúrt használunk, amelyet mindig szükség szerint hígítunk töményebb politúrból. A labdával közben növelni kell a nyomást, hogy a sellakrétegek egymásra préselődjenek. Az utolsó labdát szesszel teljesen ki kell szárítani.

Az első fényezésnél felvitt réteg ne legyen túl vastag, hogy jól és gyorsan átkeményedjen. Száradás után, a következő fényezési művelet megkezdése előtt, a felületet a fentiekben leírt módon ismét megcsiszoljuk.

Második fényezés

Ha kétszer fényezünk, az első fényezést követő száradás — amely kb. 24—30 órát igényel — majd csiszolás után következő második fényezés már az utolsó felhordási művelet. Ezt a műveletet sűrűbb szövésű, puha lenvászonnal bevont labdával végezzük.

A második fényezést szesz labdával végzett nedvesítéssel kezdjük. (Rétegkapcsolat biztosítása.) Utána néhány labda középerős politúrt és kevés habkővet viszünk fel. Közben a labdát mindig jól kiszárítjuk és a felületre gyakorolt nyomást csökkentjük. A műveletet gyenge politúrral megismételjük, majd végül szesz labdával addig politúrozzuk, míg a bevonat teljesen átlátszó lesz és a labda erős rányomásnál is könnyen csúszik. Ezzel a tulajdonképpeni fényezés, azaz a zárt sellakréteg felvitele befejeződött.

Felfényezés

Fényezés után a felületen levő olaj eltávolítása polirvízzel történik. A tiszta labdát benedvesítjük polirvízzel és tiszta ronggyal vonjuk be. Utána a polirvizes labdával a felületet megdolgozzuk és a labda teljes kiszáradásáig fényezünk a labdát bevonó textília olajos részeinek gyakori

cserélgetése közben. Végül a rongy tiszta részével az olajat teljesen letöröljük.

IRODALOM

1. A. Blickle: Oberflächenbehandlung des Holzes. Beizen, Mattieren, Polieren, Lackieren. Konradin-Verlag, Kohlhammer G. m. b. Stuttgart. 1950.
2. Österreichische Novopán-Holzindustrie A. G.: Novopán-Nachrichten, 1955 nov.
3. F. Schützmeier: Die Oberflächenbehandlung des Holzes. Färben (Beizen/Polieren, und andere Verfahren. Technischer Verlag Herbert Cram) Berlin W. 35. 1951.
4. W. Sandermann, H. H. Dietrichs: Untersuchungen über Holzkitte, Holz als Roh- und Werkstoff 12/3 (1954) 98—104.
5. Hans Hadert: Neues Rezeptbuch für die Farben- und Lackindustrie, 1. Band. Curt R. Vincentz Verlag—Hannover 1952.
6. Norddeutsche Homogenholz-Gesellschaft m. b. H.: Triangel-Spanplatte. Allgemeine Hinweise für die Verarbeitung.

A termelői árrendezés féléves tapasztalata a bútoriparban

BOTKA ZOLTÁN — DÉRI RICHÁRD

A termelői árrendezés sok olyan tényezőt „helyére rakott” a bútoriparban, amelyek az előző árrendszerben a népgazdasági és vállalati érdekek ellentétén keresztül érvényesültek.

Az új árak életbelépésétől eltelt félév ugyan rövid időszak az új árrendszer hatásának és bonyolult összefüggéseinek kimutatására, azonban a jelentkező tendenciákból, a már rendelkezésre álló adatok alapján is levonható néhány következtetés.

Az új árak hatása a termelés volumenére

A minisztériumi bútoriparban a nyereség-részesedés bevezetése óta a fix nyereség (tömegérdekeltség) elve van érvényben. E gazdálkodási feltétel ösztönzően egybeesik a bútorhiány enyhítésével, a termelési kapacitás jobb kihasználásával, a termelési tervek túlteljesítésével.

A bútoriparban a vállalatok központi utasítás jelleggel bíró éves programok alapján termelnek. E feltételből eredően az új árrendszer a termelési volumen növelésére — a veszteséges cikkek megszűnése következtében — a tervtúlteljesítésre eső gyártmányok nyereségtömegén keresztül ösztönöz.

A hányadérdekeltségű iparágakhoz hasonlóan, a termelési volumen növelésére ösztönöz továbbá a bútoriparban is az állandó költségek viszonylagos megtakarítása révén elérhető nyereségtöbblet.

A volumen növekedésére eső állandó költségmegtakarítás az árrendezés során a következőképpen változott a bútoriparban:

	1958. tény régí árszint Ft	1959. I. f.-é. tény új árszint Ft
100 Ft nettó termelési értékre eső állandó költsé- ség	13,01	10,55
index	100,0	81,1

Annak ellenére, hogy a 100 Ft termelési érték emelkedésére eső állandó költségmegtakarítás 1958. évhez képest csökkent, a volumen növekedésére való ösztönzés továbbra is változatlanul fennáll. Ezt a megtakarítást bizonyos mértékig csökkenti az elmúlt év végétől a bútoriparban bevezetett részleges II. műszak, amelynek az általános költségekre való hatása még nem teljesen ismert, de bizonyos, hogy az úgynevezett állandó költségek egy része a II. műszakra való áttérés időszakában emelkedést mutatott. A régi arányok az állandó költségek tekintetében csak akkor állnak helyre, ha a II. műszaknak a termelésben foglalt jelenlegi súlya 20—25%-ról 45—50%-ra emelkedik.

Alapanyaggyártó és feldolgozó ipar kooperációja és a faanyag feldolgozásának gazdaságossága

E nem egészen találó cím alatt az új termelői árrendszernek azzal a sajátosságával kívánunk foglalkozni, hogy vajon az alapanyaggyártó és feldolgozóipar közötti vertikális fokok kialakítására az árrendszer a népgazdasági érdekeknek megfelelően ösztönöz-e. A két termelő ágazat között fennálló munkamegosztás közül volumenében egyik legjelentősebb tétel a bútorléc-termelés

A bútórléc a hajlított-bútorgyártás alapanyaga. Az alapanyag gazdaságosabb kihasználása érdekében külföldön általános gyakorlattá vált, hogy a szükséges bútórléc-mennyiséget a fűrészüzemek termelik ki, akár mint különálló üzemek, akár mint a hajlított bútorgyárak telepén belül működő vertikális üzemek.

Magyarországon viszont az a gyakorlat alakult ki, hogy a fűrészüzemek a bükk-gömbfából fűrészárut termelnek ki, a fűrészárut elszállítják a hajlított-bútorgyárak telepére, ahol azt bútórléccé, majd készgyártmányokká dolgozzák fel.

A két hajlított-bútorgyár évente átlagosan 12 000 m³ bükkfűrészárut dolgoz fel bútórléccé, 52%-os kihozatal mellett. A keletkező hulladék mennyisége tehát 5760 m³, ami 450 vagon holtfuvarát jelent. A nyers bükkfűrészárut szállítás közben (vagon-berakás-kirakás, beszállítás, máglyázás) jelentős minőségi károsodás, törés, repedés éri.

A munkamegosztásnak ez a formája két ok miatt következett be:

Az első ok műszaki-gazdálkodási természetű.

A hajlított-bútorgyárak ugyanis mindig csak annyi bútórléccet szabnak le megfelelő méretben, amennyi a folyamatos termeléshez szükséges. Amennyiben nagyobb mennyiségű bútórléccel rendelkeznének, úgy azt az anyag minőségének megóvása (bütürepedés megakadályozása) érdekében fedett, oldalzaluzással ellátott tárolóhelyen kellene raktározniuk. Ilyen raktárakkal viszont jelenleg egyik gyár sem rendelkezik. Ha a bútórléc termelését a fűrészüzemek vennék át, a mennyiségi és minőségi igények mellett ki kellene elégíteniök a hajlított-bútorgyárak méretigényét is. A szükséges bútórléc-méretnek ugyanis kb. 65—70%-a állandó, míg 25—40%-a változó. Ez a körülmény a jelenleginél nagyobb bútórléc-készlet raktározását tenné szükségessé.

A másik ok az árrendszer ellenérdekű ösztönzéséből adódik. A hajlított-bútorgyárak által termelt bútórléc ugyanis a régi és az új árrendszer szerint is olcsóbb, mint a fűrészüzemektől az árjegyzék szerinti árban megvásárolható bútórléc.

A Debreceni Hajlított Bútorgyár 1959. I. negyedévi utókalkulációs adatai szerint a saját termelésű bútórléc önköltsége a vásárolt bútórléc árával szembeállítva a következő képet mutatja:

1 m ³ saját termelésű bútórléc önköltsége	2 974 76 Ft
1 m ³ vásárolt bútórléc (I. o.) árjegyzéki ára:	3 360 — Ft
Megtakarítás:	385 24 Ft

Valamivel kisebb mértékben, de ugyancsak olcsóbban állítja elő a Szék- és Faárugyár is a bútórléccet, mint az árjegyzéki ár.

A különbözet megszüntetésére az árjegyzéki árak adómentesítésével, ill. az áraknak a jelenlegi forgalmiadó mértékével való csökkentése révén nyílhat mód.

Vitán felül áll, hogy a termelés gazdaságossága, az anyagkihozatal javítása, a felesleges

hulladékszállítások megszüntetése szempontjából előnyösebb a fűrészüzemi bútórléc-termelés.

Az 1 m³ bükkgömbfára vetített és a készgyártmány nettó méreteig számított anyagkihozatal — s egyben a keletkező hulladék nagyságát — igen jól mutatják az alábbi számok:

1 m ³ gömbfából előállított fűrészárú	0,68 m ³
0,68 m ³ fűrészáruból előállított bútórléc	0,354 m ³
0,354 m ³ bútórlécből előállított készgyártmány	0,228 m ³
Anyaghasznosítás %-a	22,8
Hulladékszázalék	77,2

A termelés különböző fázisaiban, vertikálitási fokként kialakított árrendszer csak akkor tekinthető megalapozottnak és valóban ösztönzőnek, ha az árak előzetes műszaki-gazdasági számításokon alapulnak.

A fűrész-lemeziparban és a bútóriparban meglévő vertikálitási fokok, azok gazdaságossága, mindkét iparág műszaki fejlesztési terveihez e szempontból történő összehangolása a jövő feladatát képezi. Nem kétséges, hogy e munka elvégzésének a legközelebbi jövőben be kell következnie, s ennek megfelelően kell helyesbítenie a jelenlegi árrendszert is.

Devizatakarékosságra való ösztönzés

A bútóripari vállalatok anyagfelhasználásának mintegy 40—45%-a import eredetű. Ezen belül legnagyobb súllyal a faalapanyagok szerepelnek. Érthető tehát, ha egyrészt a mennyiségi megtakarítás, másrészt a drágább importanyagoknak olcsóbb importanyagokkal, vagy hazai anyagokkal való helyettesítése igen nagy jelentőséggel bír. Az új anyagárak zömükben devizaarányosak. A belföldi forintban kimutatott megtakarítás tehát egyben devizamegtakarítást is jelent.

Mégis ezen előfeltétel ellenére is, a bútóriparban nem érvényesülhet teljes mértékben a devizatakarékosságra való ösztönzés, részben gazdálkodási, részben árképzési okokból.

Gazdálkodási módszerünk szerint sem az iparágban, sem a vállalatoknak nincs sem éves, sem negyedéves devizamérlege, nincs meghatározva devizában és relációban a tervidőszakban beszerezhető és felhasználható importanyagok mennyisége és értéke. A bútóripar importkerete ugyanis nincsen külön tervezve és kimutatva az Országos Erdészeti Főigazgatóságnál és a Lignimpex Külkereskedelmi Vállalatnál. Azok a manipulációs lehetőségek, amelyek az importárak fajta, vagy minőségi eltérései, a termékek minőségi színvonalának veszélyeztetése nélkül lehetővé válnának, legtöbbször nem valósulnak meg a vállalatok anyagi érdektelensége folytán.

Árképzési irányelveink viszont úgy szabályozzák a helyettesítő anyagok alkalmazását, hogy a nettó árat 2%-nál ± irányban nagyobb mértékben eltérítő változás esetében azt ármódosítási konzekvenciához köti.

E helyzet visszasságát két példán keresztül mutatjuk be:

- a) *Import lécbetétes bútórlap helyett hazai gyártású kenderpozdorja-bútórlap felhasználása:*

lécbetétes bútortábla világpiaci ára	116 \$/m ³	100,0%
kenderpozdorja-bútortábla világpiaci ára	60 \$/m ³	51,7%
lécbetétes bútortábla belföldi ára	5530 Ft/m ³	100,0%
kenderpozdorja-bútortábla belföldi ára	3870 Ft/m ³	70,0%

A lécbetétes bútortábla évtizedek óta használt, bevált anyag, a kenderpozdorja-bútortábla új gyártmány, kezdeti minőségi hiányokkal, amelynek feldolgozása a vállalatok számára több munkát és problémát jelent. Az új belföldi árak ösztönöznek ugyan az olcsóbb kenderpozdorja felhasználására, azonban ezt az ösztönzést az árképzési utasítás éppen az ármódosítások miatt minimálisra csökkenti.

b) Diófurnér helyettesítése mahagónifurnérral:

diófurnér világpiaci ára	1,0 \$/m ²	100,0%
mahagónifurnér világpiaci ára	0,25 \$/m ²	25,0%
diófurnér belföldi ára	14,50 Ft/m ²	100,0%
mahagónifurnér belföldi ára	7,00 Ft/m ²	48,3%

Diófurnér-felhasználásunk 50%-a importeredetű. Az olcsóbb mahagónifurnér szélesebb körű felhasználására a vállalatok az előző pontban írottak miatt nincsenek kellő mértékben ösztönözve.

A bemutatott két példában a helyettesítő anyagok felhasználása révén elérhető devizamegtakarítás és az árképzési módszerünk közötti ellentétre kívántuk a figyelmet felhívni.

Előfordul azonban gyakran olyan eset, amikor a manipulációs lehetőségek nem az árképzés ellentétes ösztönzése miatt nem érvényesülnek kellő mértékben, hanem elsősorban a vállalatok devizaérdektelensége, illetve a belföldi átadási árak közötti viszonylag kisebb méretű ár-öztönzés miatt. E helyzetet igen jól szemlélteti a konyhabútorgyártásunk, ahol jelenleg túlnyomórészt hosszú, normál méretű fenyőfűrészárut használunk fel, holott a gyártási célnak — valamivel nagyobb hulladékszázalék mellett — sok alkatrész előállításához a rövid és olcsóbb fenyőfűrészárú is megfelelne.

Normálméretű fenyőfűrészárú világpiaci ára	39,40 \$/m ³	100,0%
Fenyő rövidárú (2,0—2,75 m-ig) világpiaci ára	23,50 \$/m ³	59,0%
Fenyő rövidárú világpiaci ára korrigálva a hulladék % növekedésével	24,67 \$/m ³	62,6%

Normálméretű fenyőfűrészárú belföldi ára	1722 Ft/m ³	100,0%
Fenyő rövidárú belföldi ára korrigálva a hulladék % növekedésével	1300 Ft/m ³	75,4%

A devizaárak és belföldi árak indexeinek eltérése jól mutatja, hogy jelen esetben az új árakat nem devizaarányosan állapították meg, s így az olcsóbb választékú fűrészárú felhasználására csak kisebb mértékű az anyagi ösztönzés.

A helyettesítő anyagok felhasználására való nagyobb ösztönzés céljából helyes lenne a jelentkező megtakarítást a nettó termelői ár változatlanul hagyása mellett — eredménytöbbletként — a vállalatoknál hagyni minden oly esetben, amikor a helyettesítő anyag műszakilag és esztétikailag azonos értékű a helyettesített anyaggal.

A bútortipari vállalatok devizaérdektelenségének megteremtése és egyben az ipar műszaki fejlesztésének elősegítése céljából már 1960-tól tervszámonként kellene előírni a bútortipar devizamérlegét és az ezzel szemben elért javulás meghatározott százalékát a vállalatok rendelkezésére kellene bocsátani gép-, illetve anyagbeszerzés céljára.

Osztályos anyagárak, kihataltal %-ok és a nyereségváltozás összefüggése

A különböző minőségű (osztályú) fűrészárú beszerzési egységára és anyagkihasználási %-a között a régi árrendszerben általában olyan összefüggés volt, hogy a vállalatoknak előnyösebb volt — a felmerülő nagyobb hulladékszázalék ellenére is — alacsonyabb osztályú fűrészárú feldolgozása. Az ilyen jellegű anyagmanipulációk a termékek minőségét nem rontják, viszont a hazai mennyiségi és minőségi fahiány mellett népgazdasági érdek fűződik az alacsonyabb osztályú faanyagok hasznosításához.

A termelői árrendezés után ez a tendencia fokozottabb mértékben érvényesül. Szemléltetésül a korpuszbútor- és hajlított-bútorgyártás területéről mutatunk be példákat.

1 m³ nettó (szabásméret szerinti) fűrészárú ki-termelésének gazdaságossága

Fenyőfűrészárú

1. táblázat

Osztály	1958. évi árakon				1959. évi árakon		
	1 m ³ faanyag szükséglete	Egységár	Ft	%	Egységár	Ft	%
I. oszt.	1,10 m ³	930,0	1023,0	100,0	1930,0	2123,0	100,0
II. oszt.	1,15 m ³	880,0	1012,0	98,9	1780,0	2047,0	96,4
III. oszt.	1,21 m ³	800,0	960,0	93,8	1600,0	1920,0	90,4

Gőzölt bükkfűrészárú

2. táblázat

Osztály	1958. évi árakon				1959. évi árakon		
	1 m ³ faanyag szükséglete	Egységár	Ft	%	Egységár	Ft	%
I. oszt.	1,25 m ³	890,0	1112,50	100,0	2460,0	3075,0	100,0
II. oszt.	1,35 m ³	750,0	1012,50	91,0	1910,0	2578,50	85,8
III. oszt.	1,50 m ³	580,0	870,0	78,2	1390,0	2085,0	67,8

A táblázatok adataiból megállapítható, hogy az új árrendszerben a bútorigar vállalatok számára előnyösebb a mennyiségi túlfelhasználás mellett az alacsonyabb minőségű fűrészárak feldolgozása. Az iparág és a vállalatok éves és negyedéves anyagfelhasználási és beszerzési terve az elmúlt időszak fűrészárakénti átlagminőségére épül fel.

Az 1958. évi minőség megoszlása a fenyő- és bükkfűrészárúnál a következő volt:

	Fenyőfűrészáru	Bükkfűrészáru
I. osztály	14,8%	13,8%
II. osztály	45,5%	35,4%
III. osztály	39,7%	50,8%
	100,0%	100,0%

A két anyagból egyenként 1000—1000 m³-t felhasználó vállalatnál a III. oszt. fűrészáru részarányának 10%-os növekedése a II. oszt. fűrészáru terhére az 1958. évi és 1959. évi anyagárak mellett a következő jövedelmezőségi változást mutatja:

Megtakarítás:

Fenyőfűrészárúnál		
1958. évi árákon	4,2/m Ft	(0,5%)
1959. évi árákon	10,9/m Ft	(0,6%)
Gőzölt bükkfűrészárúnál		
1958. évi árákon	10,1/m Ft	(1,5%)
1959. évi árákon	34,9/m Ft	(2,0%)

Az 1959. I. negyedévi tényszámokban az 1958. évi átlagminőséghez viszonyítva lényegesebb minőségi összetételváltozás még nem észlelhető. Biztosra vehető azonban, hogy az év végéig az alacsonyabb minőségű és olcsóbb fűrészárak aránya növekedni fog.

A feldolgozóipar és alapanyaggyártó-ipar anyagi érdekltsége az alacsonyabb minőségű fűrészárak tekintetében ellentétes.

Míg a feldolgozóipart az árrendszer — helyesen — az alacsonyabb osztályú anyagok felhasználására ösztönzi, addig az alapanyaggyártóipart az új árrendszer az I—II. oszt. anyagok részarányának növelésében teszi érdekeltté. Ez utóbbi megállapítást igazolja pl. a gőzölt és gőzöletlen bükkfűrészáru osztályonkénti árváltozási indexe (1958. évi ár = 100).

	Gőzölt bükkfűrészáru	Gőzöletlen bükkfűrészáru
I. oszt.	276,4	274,7
II. oszt.	254,6	254,3
III. oszt.	239,7	244,2

A feldolgozóipar számára fennálló áröszönzés a jelenlegi tervezési — gazdálkodási gyakorlattal, bizonyos mértékig ellentétes. Ugyanis a tervezettnél alacsonyabb minőségi összetétel esetén jelentkező mennyiségi túllépést prémium megvonással és nyereségrészesedés csökkentésével szankcionáljuk. Ez helytelen gyakorlat s változtatni kellene rajta.

Hulladékanyagok vállalaton belüli feldolgozása

Áröszönzés szempontjából alapvető kérdés, hogy gazdaságos-e a vállalatok számára a hulladék keletkezési mértékének csökkentése és a már meglévő hulladékok továbbfeldolgozása. Az új árrendszer kétségkívül erre jobban ösztönöz, mint az előző.

Ennek szemléltetésére néhány példát közlünk:

	1958. árakon	1959.
A kiválasztott gyár napi fa-alapanyagfelhasználása	12,4/m Ft	24,0 mFt
Alapanyagkihozatal javítására beállított előrajzoló napi bérköltése járulékokkal	83,20 Ft	94,55 Ft
0,5% kihozatal javulás esetén megtakarítás/nap	62,00 Ft	120,00 Ft
Túlkiadás — illetve megtakarítás:	-21,20 Ft	+25,45 Ft

A bútorgyárak többsége eddig is alkalmazott előrajzolókat, azonban kedvezőtlenebb anyagi ösztönzés mellett. Feltehető, hogy az anyagmanipulálásra eső munkamennyiség az új árrendszer hatására lényegesen emelkedni fog, s ugyanakkor csökken a keletkezett hulladék mennyisége.

A következő példákban a hulladékfeldolgozás gazdaságosságának változását mutatjuk be az új termelői árrendszerben:

1. Fenyőfűrészáru hulladék hasznosítása

Tetőkeretfríz készítése két darabból:

1958. évi árákon

Hasznosított reguler anyagérték 1000 db-hoz	1 110,27 Ft
Felhasznált hulladékanyag értéke	252,00 Ft
Anyagmegtakarítás	858,27 Ft
1000 db-ra eső berráfördítés	263,38 Ft

100 Ft bérré eső anyagmegtakarítás:

$$\frac{858,27}{263,38} \cdot 100 = 325,86 \text{ Ft}$$

1959. évi árákon

Hasznosított reguler anyagérték 1000 db-hoz	2230,— Ft
Felhasznált hulladékanyag értéke	408,00 Ft
Anyagmegtakarítás	1822,00 Ft

100 Ft bérré eső anyagmegtakarítás:

$$\frac{1822}{263,38} \cdot 100 = 691,83 \text{ Ft}$$

2. Lemezhulladék hasznosítása

Hulladék lemezcíkokból kárpitlemez készítése:

1958. évi árákon

Hasznosított reguler anyagérték 1000 db-hoz	2816,48 Ft
Felhasznált hulladékanyag értéke	260,00 Ft
Anyagmegtakarítás:	2556,48 Ft

1000 db-ra eső berráfördítés:	300,00 Ft
100 Ft bérre eső anyagmegtakarítás:	
2556 48	
300	$\cdot 100 = 852,16 \text{ Ft}$
1959. évi áron	
Hasznosított reguler anyagérték 1000 db-hoz	4941,35 Ft
Felhasznált hulladékanyagérték	520,00 Ft
Anyagmegtakarítás	4421,35 Ft
100 Ft bérre eső anyagmegtakarítás:	
4421,35	
300	$\cdot 100 = 1473,78 \text{ Ft}$

Műszaki fejlesztési alap hatása a bútóriparban

A termelői árrendezés során a bútóripar számára a nettó termelői ár 0,1%-a lett megállapítva műszaki fejlesztési alapként.

A vállalati alpból az egy üzemre eső műszaki fejlesztési alap számtani átlaga 4,21/m Ft az egy vállalatra ténylegesen jutó összeg alsó és felső határa:

$$1,2/m \text{ Ft és} \\ 9,0/m \text{ Ft.}$$

E számokból kiténik, hogy a műszaki fejlesztési alap hatása a bútóriparban jelentéktelen, s hogy a vállalatok műszaki fejlesztési tevékenységét nem segíti elő.

Az árrendezés során a műszaki fejlesztési alap nagyságának meghatározásánál nyilvánvalóan nem lehetett még teljes mértékben számolni a bútóriparban néhány hónappal ezelőtt megindult gyorsütemű műszaki fejlesztéssel és ennek pénzügyi szükségleteivel.

Kétségtelenül megállapítható azonban, hogy a 0,1% kulcson alapuló műszaki fejlesztési alap a felmerülő költségeknek csak egy kisebb hányadát fedezi, s hogy különösebb ösztönző erővel nem bír.

E kérdés helyes elbírálásához tudnunk kell, hogy a minisztériumi bútóripar fejlődésére — műszaki fejlesztési beruházási és gyártmányfejlesztési vonalon — hosszú éveken át, egészen 1959-ig a stagnálás volt a jellemző. Az évenkénti igen alacsony beruházási keretek csak a legminimálisabb fejlesztési célkitűzések megvalósítását tették lehetővé, s nagyobb hányadában az állagfenntartást szolgálták.

A bútóripari gyártmányok „kiöregedése” közismert. Gyártmányaink átlagos életkora 1959-ben 7—8 évre becsülhető. Ennek megfelelően az elmúlt évek gyártmányfejlesztési munkája nem volt számottevő.

Mindezen tényezők tehát, amelyek akár a bázisidőszakban, akár a termelői árrendezés idején a műszaki fejlesztési alap nagyságának meghatározásánál kiindulási alapot képeztek volna, nem voltak számottevők. A bútóriparban 1959-től megindult gyorsütemű fejlődés viszont olyan új helyzetet teremtett, amelynél a 0,1%-os leírási kulcs érvénybentartása nem ösztönző, hanem fékező erőként jelentkezik.

Többévi stagnálás után az iparág gyártmányfejlesztési munkája ez évben gyorsüteművé vált. Az iparág rendelkezésére álló teljes műszaki fejlesztési alap sem fedezi azonban pl. a tavaszi Budapesti Ipari Vásáron bemutatott bútorok prototípusainak többletköltségét. Ugyanakkor még folyó évben a vállalatoknak viselniük kell az Országos Lakásbútor Tervpályázat és az őszi Mezőgazdasági Kiállítás prototípusainak költségét is.

Az Ipari Vásárra pl. a Cardó Bútorgyár által készített mintahálószoba értékesítése esetén is, a veszteség több, mint a vállalat rendelkezésére álló teljes évi műszaki fejlesztési alap. Hasonló a helyzet a többi gyárnál is.

Más példán szemléltetve:

Ha egy közepes nagyságú vállalat valamelyik dolgozója a minisztérium rendelete alapján kétéves külföldi tanulmányúton vesz részt, a kifizetendő költség kb. kétszerese a vállalat éves műszaki fejlesztési alapjának.

Az elmondottakból kiténik, hogy az árvetésben figyelembe vehető műszaki fejlesztési alap nem fedezi az elvégzendő kísérletek, kutatások, technikai, technológiai, valamint a gyártmányfejlesztéssel kapcsolatos feladatok költségeit. A kérdés rendezése céljából tehát szükséges a műszaki fejlesztési alap kulcsának felemelése.

A bútóripar árvetési módszerének fejlesztése

A bútóriparban az árrendezés az ármegállapítás technikai módszerét tekintve — a kárpított bútorok kivéve — nem jelentett fejlődést. Az árrendezés alapját képező kalkulációk felépítése az elmúlt évekhez képest változatlan maradt. Kiseb fejlődést csak a különböző árvetések bevezetése jelentett.

A bútóripar jelenlegi árvetési módszerének legfőbb jellemzője az, hogy vállalati önköltségen alapul.

Az árvetési módszereink fejlesztésével kapcsolatban a következő megoldandó problémákkal találkozunk olyan sorrendben, ahogyan azokat rendezni kívánjuk:

1. A közvetlen bér meghatározásánál egyre inkább csökkenteni kell a szubjektív elemet, s iparági haladó normákat kell alkalmazni. Első lépcsőben az azonos technikai berendezéseken elvégzendő műveleteket (műveletcsoportokat) kell normalizálni, s ezek alkalmazását iparági viszonylatban kötelezővé tenni. (Pl. hidraulikus prés, enyvfelhordógép, csiszológép, lakköntő- és lakkcsiszológép stb.).

2. Az előző pontban nem szereplő technikai berendezéseken elvégzendő műveletek, valamint a kézi műveletek iparági normaidejét gyártmánykategóriánként, alkatrészenként, vagy műveletcsoportonként kell meghatározni.

3. Továbbra is fenn kívánjuk tartani az üzemi általános költségek vetítési alapjául a közvetlen munkabért, a vállalati általános költségeknél pedig a gyártási önköltséget.

Az anyagigazgatási költséget a közvetlen anyagra vetítve, külön kalkulációs tételként számolnánk el. Mindhárom pótlékkulccsal kapcsolatban át kell térnünk a vállalati diktált kulcsokról az iparági (gyártási ágak megfelelő) diktált kulcsokra. Erre azonban csak akkor kerülhet sor, ha a bútorigarban jelenleg végbemenő technikai forradalomnak legalább 1 éves (1959. VII. 1 — 1960. VI. 30-ig) tényzámai lesznek.

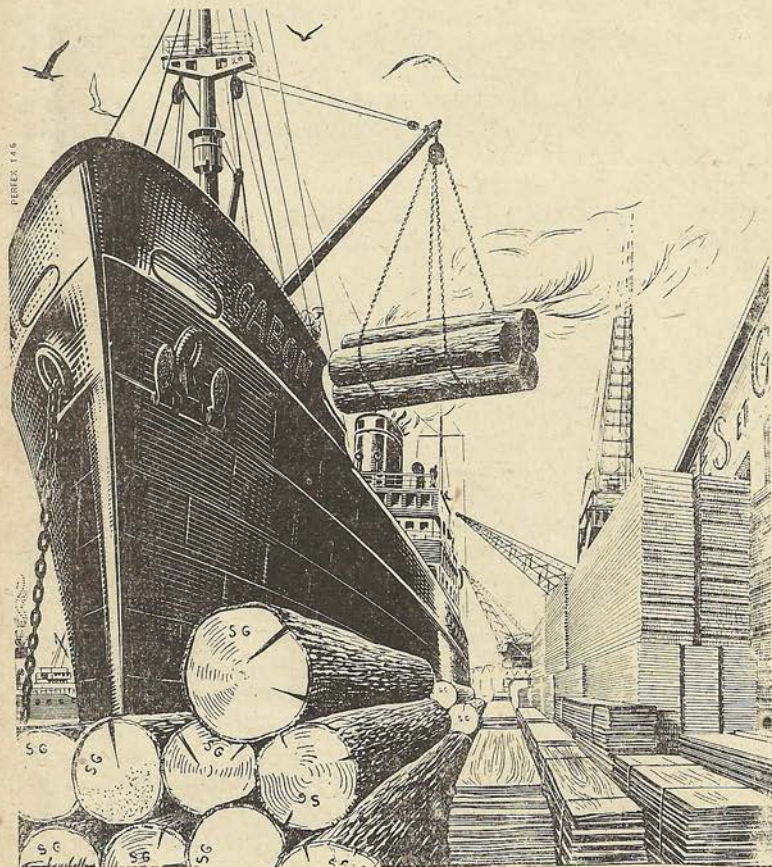
Gyártási ágaknak a következőket javasoljuk:

export fényezett bútorgyártás
belföldi fényezett bútorgyártás
kárp. fényezett bútorgyártás

festett bútorgyártás
hajlított bútorgyártás
iskolabútorgyártás
sportszergyártás.

A bútorigar árvetési módszerének fejlesztésével kapcsolatban előbbieken ismertetett javaslat megvalósítása természetesen csak egyik állomását jelenti az ezzel kapcsolatos munkának.

A gépi megmunkálás részarányának emelkedése, a korszerű gyártástechnológiák általánossá tétele az elkövetkező években megteremtik az alapját árképzési módszerünk további fejlesztésének.



VALAMENNYI AFRIKAI FAFÉLESÉG

OKUMÉ - SZAMBA
SZIPO - NIANGON
MAHAGONI
STB.

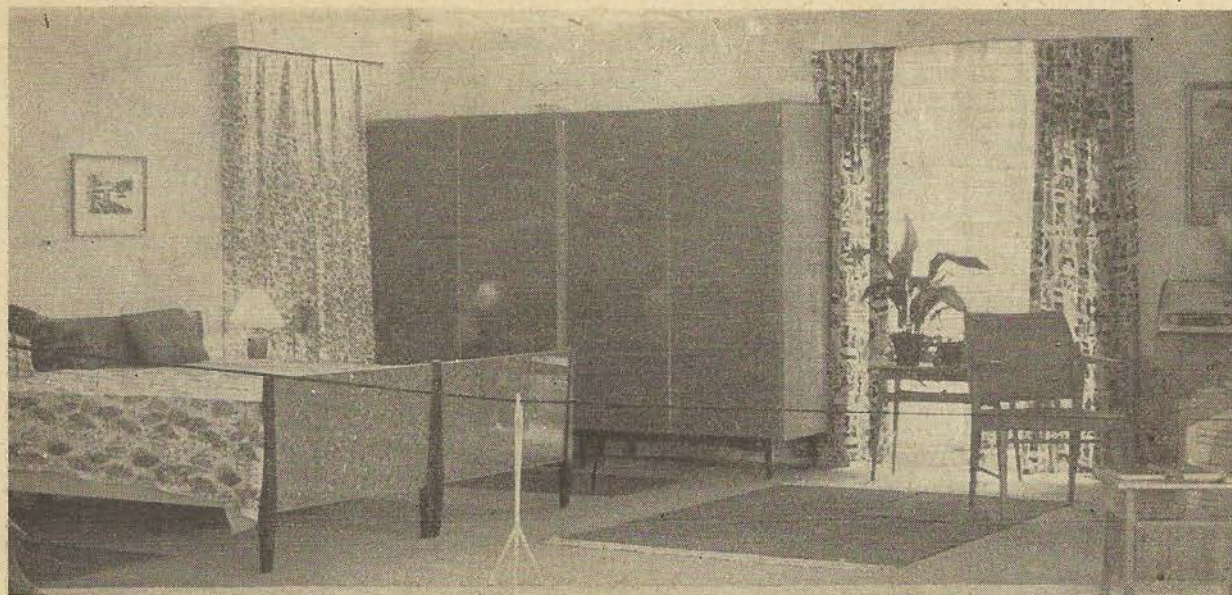
SCIAGES ET GRUMES

S.A.R.L. AU CAP. DE 10 000 000

26, RUE DE LA PÉPINIÈRE
PARIS-8^e

REG. DU COMMERCE No. 359-278 B- SEINE
ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE: SCIAGES-PARIS

45-59
TÉL.: EUROPE 48-57
48-58



Új formakialakítású lakásbútorok furnérozás nélküli faforgácslapból

KEMÉNY ZOLTÁN

A faipar területén is mindinkább előtérbe kerül a különféle fapótlóanyagok használata. A kísérletek oly irányban haladtak évekkkel ezelőtt, hogy bármilyen anyaggal is akarták a fát pótolni, pl. farostlemez, NOVOPÁN, Triangel lap, vagy alumínium-lemez, a már ismeretes módon furnérborítással és fényezett kivitelben kellett, hogy a kereskedelembé kerüljön a már megszokott formában. Természetesen ezek a fát, illetve bútorlapot helyettesíteni akaró pótlóanyagok, másképpen viselkedtek a régi technológiával készített felületkezelés esetében. Ebből eredt például az ún. narancshéjasodás a furnírozott NOVOPÁN használatánál, a T. éllecek nagymérvű elszáradása, az alumíniumra ragasztott furnér teljes leválása stb. De másképpen viselkedtek a régi asztalösszerkezetekkel szemben is, amelyek a régi formákból maradtak ránk. Miért volt szükség arra, hogy elrejtjük a vásárló elől a belső anyag változását azzal, hogy formában és kivitelben maradtunk a megszokott ill. bevált megoldásoknál. — Ha figyelemmel kísérjük korunk technikai fejlődését, mely számos új anyagot és ezzel együtt új formát teremthet, nem szabad megtorpanni a faipar területén sem, az új anyagok adta formai és szerkezeti lehetőségek kihasználásától. Milyen összefüggés van az anyag, a szerkezet és a forma között. Sokan még ma is, ha lakásberendezésről beszélnek, csupán a fából készített berendezési tárgyakkal tudják azt elképzelni és még igen sokan vannak abban a tévhitben, hogy pl. egy dió- vagy cseresznye-furnérozott bútor tömör diófából, ill. cseresznyefából készült. Ez a nagyközönség, akinek hozzáemértését természetesnek lehetne venni, ha más technikai vonalon nem árulnának el igen nagy hozzáértést. De lapunk szakértő olvasói között is igen sokan téves úton haladnak, mikor

a bútor formái, ill. kiviteli kérdésére kerül sor. Általában megállapítható, hogy az emberek nagy százaléka az ún. stylbútor-utánzatokat tartja csak igazán bútoroknak, legyen az az egyes ízlésnek megfelelően reneszánsz, empire, vagy barokk. És ami ezen kívül van az mind semmi, illetve csak rossz próbálkozás, kísérlet.

Nem szeretnék hagyományromboló lenni és nincs is szükségünk erre. De meg kell állapítanunk, hogy az egyes stylbútorok, amelyeket ma múzeumok őriznek, a maguk korában igen művésziellen illetve bele egy főúri palota termeibe, ma ellenben a XX. század világában, amikor célunk az, hogy minden ember bútorhoz, ill. megfelelő lakáshoz jusson és eltüntessük a múlt ijesztő távolságát a főúri paloták és szegényes viskók között, a fent említett bútorokat igenis csak múzeumokban szeretnénk látni és azok rossz utánzatait pedig sehohsem. — Miért az egyik részről az a ragaszkodás a múlt bútoraihoz, és miért az éles elfordulás a modern, új vonalak felé a tervezők részéről. A kérdés megértéséhez, ha igen röviden is, de vissza kell tekintenünk a múltba. Hogyan is alakultak ki tulajdonképpen az egyes, főbb stylusirányzatok.

Lakásberendezési tárgyokról a mai értelemben, mely alatt értjük, hogy van asztal, zsúrasztal, íróasztal, garnitúraasztal, vagy szék, karszék, karosfotel, recamier stb., stb. kb. 50—60-féle különböző célt szolgáló bútor, a XVII. századig egyáltalán nem, későbbi időkben is csak részben lehet beszélni és tulajdonképpen az asztalosság is mint külön iparág csak a XVI.—XVII. században jelentkezik és még később maga a bútortervezés, mint külön művészeti ág.

A művészettörténeti kutatások fényt derítettek még az időszámítás előtti korok belső berendezésére is, pl. az egyiptomi sírkamrák, az

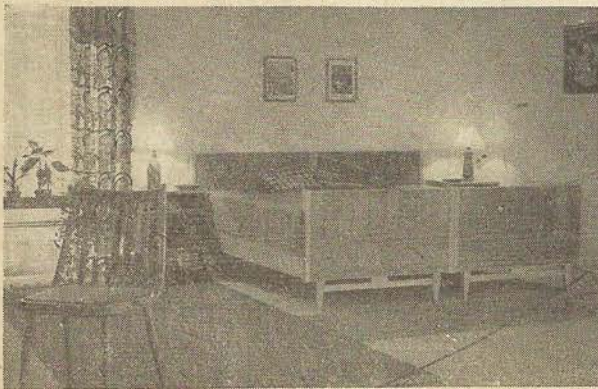
asszír és babiloniai berendezési tárgyak, bár ezekről csak vizuális emlékeink vannak, — a görög és római kori emlékek, melyek tulajdonképpen a magvát jelentik a további fejlődésnek.

Megállapíthatjuk, hogy magán az épületen, ill. az építészeti objektumon volt a lényeg, a berendezés, melyek ülőalkalmatosságból, fekvőhelyből, kisebb tárgyak elhelyezésére szolgáló ládák-ból állottak, igen jelentéktelen mennyiségben fordultak elő, viszonyítva az építészeti remekműveket, mint pl. egy pyramist, vagy Colosseumot, vagy egy görög templomot. Az építészeti objektumok mind kőből készültek és innen erednek azok a különféle profilok, oszlopfők, akanuszlevelek, lábazati elemek, melyeket aztán a későbbi stylusok felhasználtak már nemcsak az egyes épületeken kőbevésvé, hanem fába faragva is megjelentek a bútorokat díszítve. A román kor, mely a görög, ill. római építészethez viszonyítva szegényebb, ill. egyszerűbb, már összhangba hozza a belső berendezési tárgyakat az épülettel éppúgy, mint a gazdagabb, ill. könnyebb gót-stylus, és a későbbiekben a reneszánsz. De még mindig hatféle bútorféleség van, szék, asztal, pad, ill. láda, melyeken az épületek kódírási ismétlődnek meg azzal az eltéréssel, hogy anyaguk fa, szerkezetüket nézve pedig inkább ács-szerkezetűeknek lehet nevezni. Új díszítő elem, mely nem a klasszikus formákból táplálkozik, a barokk, de ez is építészeti stylus és a bútor itt is teljesen követi az épület formanyelvét, éppúgy, mint a rokokó, mely a végsőkig feszíti a díszítésadta lehetőségeket. Egy ilyen — az asztalosságtól távolálló — gipsz, bronz-díszítéssel kicifrázott művészeti irányt nem lehetett soká vinni és bekövetkezett újra egy klasszicizmus néven ismert egyszerűsítése a formáknak, építészetben és bútorban egyaránt. Az ezt követő empire stylus még ezeket a klasszikus formákat is tovább egyszerűsíti. Tulajdonképpen mai értelemben vett bútorok ezután kerülnek a biedermeier stylusban használatba, mely az általános gazdasági elszegényedés folyamányaként leegyszerűsített formában jelentkezik. Neobarokk néven még egyszer megjelenik, de már leegyszerűsítettebb formában a barokk formanyelv és ezt követően indul meg secessio néven egy új, az eddig fel-

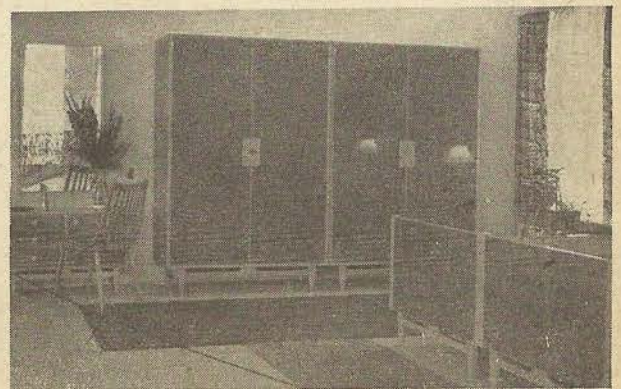
használt styluselemeket mellőző stylusirányzat, mely ma igen groteszkül hat, a —növények vonalát utánzó, nyakatekert vonalaival, éppúgy az épületeken, mint magán a már kialakult asztalos-szerkezetű bútorféleségeken.

E kis visszapillantás után mit állapíthatunk meg. Először is azt, hogy minden kor embere ki akart alakítani egy más — eddiginél jobb, szebb — formanyelvet, melyet stylusnak nevezünk, tehát a mai kor emberének is megvan a joga ahhoz, hogy újat, az eddigiektől eltérőt tervezzen. Másodsor a belső berendezés minden időben — ez a legfőbb érv — szorosan összefüggött az építészeti térrel és formával. Kell tehát, hogy ma is kövesse azt. Harmadszor a felhasznált anyagok és készítés mikéntje, nem utolsósorban pedig a készített bútor mennyisége nagyban befolyásolta, ill. egyszerűsítette le az egyes stylus-formákat. A XX. század bútorait a célszerűség kell vezesse, minthogy időnkben minden a célszerűség alapján áll. Egy gazdag reneszánsz párkányt az építészeti elemekből átvett dimenziók bútoméretéhez viszonyítva alakítottak ki, függetlenül attól, hogy szükség volt-e olyan szerkezetű keresztmetszetekre. Ugyanígy alakult ki a lábazat, az oldal, vagy az ajtó, arról nem is beszélve, hogy egy ilyen bútor darab évekig készült és legfeljebb 1 — vagy 2 db. Hogy miért használtak faanyagot, ismerve a legfőbb alapanyagokat: kő, szén, textil, bőr és fa; ez felelt meg abban az időben a legjobban a bútor követelményeinek, ami nem jelenti azt, hogy napjainkban ettől nem lehet eltérni, illetve nem változtathatunk rajta.

A két világháborút átélte Európa gazdaságilag igen sokat vesztett, de igen sok pusztult el erdőállományunkból is, amely alapanyagunkat szolgált, így már az 1920-as években folytak kísérletek a meglevő famennyiség gazdaságosabb kihasználására. Ilyen volt a faforgács és a farostlemez készítése, ahol a feldolgozásra kerülő faanyag százalékosan sokkal jobban kihasználható. Szilárdsági vizsgálatok bebizonyították, hogy az új anyagok bútorfelhasználás céljaira megfelelnek. Csupán az volt a kérdés, hogy milyen formában. Ha ragaszkodnánk a régi formavilághoz, akkor talán nem felelnének meg az új anyagok, mert pl. faragni nem lehet. A lapok



2. ábra



3. ábra

furnérozása bizonyos fokig megoldottá tette a problémát, míg nem jelentkezett a valóban szép és jó minőségű furnérokban is hiány. Ekkor került szóba, hogy csupán furnérozás nélkül kell a lapot fényezni és forgalomba hozni. Természetesen egy nem teljesen sima fapelületet felfényezni nem lehetett, tehát már majdnem elvesztettnek látszott a megoldás, mikor jelentkezett az iparban a poliészterlakk, ill. a lakköntőgép, mellyel sikerült e problémát is megoldani. Csupán a kereskedelem aggálya maradt fenn, hogy a nagyközönség milyen tetszéssel fogja majd fogadni a furnérozatlan forgácslap bútorokat. Közben a kísérletek olyan stádiumba kerültek, hogy sikerült a furnérozatlan forgácslapokat célforgáccsal, melyek lehetnek okumé, bükk, jávor vagy fenyő — borítani és ez egy igen változatos színvariációs lehetőséget nyújtott. Az így elkészített különféle lapokból tervezte meg a Faipari Gyártástervező Iroda szobáit, melyet az 1959. évi Mezőgazdasági Kiállításon bemutatott a közönségnek. Bár konzervatív jellegű hálószoba tervezése volt a feladat, az egyszerű sima tervek, a felületek új és valóban szép megjelenésében, mégis megnyerték a látogatók tetszését. A további fejlődés a furnérozatlan faforgács lapoknál igen nagy skálájú, a variálható bútoroknál, ahol a fő kifogás eddig az volt, hogy a nem egy időben vásárolt, ill. készített bútorarabokat különféle rajzú furnérral nem lehet összhangba hozni, amíg a forgácslapoknál egyminőségű célforgács esetén, a különbség igen csekély, ill. semmi, tehát igen alkalmas a variálható bútor készítésére. Már azzal, hogy meg lehet takarítani a furnérral, ill. a furnérozással járó költsége-

ket és a poliészterlakkal való fényezés is igen lecsökkenti az átfutási időt, korántsem oldottunk meg meg minden problémát, és azt a gyártásközben, ill. már a tervezésnél is észre kellett venni. Az eddig használt vasalások helyett új pántokra volna szükség és kísérleteket kellene folytatni szeg és facsavart helyettesíteni tudó új szerkezeti elemeket összetartó szeg, ill. csavarféleségről, mely a faforgács, ill. kenderpozdorjalap anyagának legjobban megfelel.

A kiállítás bizonyosfokú hibája, hogy az új alapanyagból készített bútorokkal együtt bemutatott — még régi eljárással készített — furnérozott párkányos bútorokat is, mert ez a nagyközönség egy részét zavarbahozta, bár az irányárak láttán igen sokan letudták vonni a két bútorféleség közti különbséget. Ami pedig a gyártást illeti, iparunk dolgozói tudják a legjobban, hogy az ilyen arányú gépesítés mellett is még mennyi kemény munkát jelent a furnérozott bútorok készítése. Tervezői szempontból marad az egyik legnehezebb feladat, hogy ezt a teljesen leegyszerűsített anyagot mégis megnyerő formában tudja tálni és hangulatos otthont tudjon varázsolni belőle.

Amint a kiállításon láthattuk, ez bizonyos fokig sikerült, bár maga a mondanivaló azzal, hogy hálószoba keretében került bemutatásra kissé talán anakronisztikus, de ha alapanyaggyártó iparunk fejlődése biztosítani tudja kellő mennyiségben a most bemutatott célforgáccsal borított forgácslapot feldolgozó iparunk számára, akkor ismét közelebb kerültünk egy lépéssel a még fennálló bútorhiány felszámolásához.

F A I P A R

Főszerkesztő: Róka Pál. Szerkesztő: Jászai Károly.

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

Felelős kiadó: Solt Sándor

Megjelent: 2330 példányban — Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hírlapirodánál
Budapest, V., József nádor tér 1. (Telefon: 180-850) és bármely postahivatalnál. Előfizetési díj: 1/4 évre 12,— Ft, félévre 24.— Ft.

Egyes szám ára: 4.— Ft. Csekkszámlaszám: egyéni 61.252, közületi 61.066 vagy átutalás a MNB 47. sz. folyószámlájára

A Könnyűipari Tervező Iroda közleményei

A Könnyűipari Tervező Iroda a Faipar hasábjait kívánja felhasználni arra, hogy a faipari és rokonszakmák üzemei minél előbb értesülhessenek a KIPTERV által tervezett azon gépekről, melyek szélesebb körben is érdeklődésre tarthatnak számot. Egyúttal itt hozza nyilvánosságra azon gépek adatait, melyekről tervdokumentáció készült és azok felhasználásával az esetleges párhuzamos munka, vagy az újbóli tervezés elkerülhető, vagy esetleg megkönnyíthető.

Reméljük, ezen rövid közlemények hozzájárulnak az új technikai berendezések megismeréséhez és alkalmazásához.

1. Faipari Gyorsszárító (F. Gy. Sz. 1. typ.)

Alkalmazási területe max. 6 méter hosszú fűrészelt faárak szárítása 100 C°-on aluli vagy 100 C°-on felüli hőmérsékleten. Elsősorban fenyőfélék és könnyű lombos áruk (bükkfafa is) 100 C°-on felüli szárítására alkalmas, mely esetben a faanyag nedvességtartalmától függően a szárítási idő kb. 5—50 óráig terjed. A fémvázból épített szárítókamra az előre elkészített betonlapra helyezve, valamint a gőz- és elektromos vezeték bekötése után teljesen üzemképes állapotban van. A felállítás helyszínén ezenkívül különösebb szerelésre már nincs szükség. A szárítókamra felállítható nyitott színben is. Szükség esetén kettő darabba szerelve is szállítható. Vasúti kocsin elhelyezve alkalmas vándorszárítónak is.

A berendezés leírása: A gép szigetelt, kettős falú, fémből készült kamrából és 2 db. szárító kocsiból áll. A kamra felső részén az egyik oldalon végig és a két végén leszerelhető jól tömített ajtók vannak. Az ajtók leszereléséhez különlegesebb szerszám vagy felszerelés nem szükséges. A felső részben van elhelyezve 6 db ventillátor, melyek egyenként kiszerezhetők. 3—3 ventillátor cserélhető ékszíjtárcsán keresztül kapja meghajtását az egyenként 2,8 kW-os elektromortól. A kamra mindkét végén ajtó van, mely szintén szigetelt, kettős falú, jól tömített és gyorsan oldható. A belső sínhálózatot az ajtók kinyitása után lehelyezett sinközdarábba lehet külső vágányhálózatot összekötni.

A berendezéshez tartozó színről, alapozásról,

elektromos és villámhárító berendezésről, valamint a kéményről typuterv beszerezhető.

Gyártja: Egri Lakatosárugyár.

Irányára: 2 db kocsival, helyszíni szereléssel kb. 170 000,— Ft.

Eddig legyártva és üzembehelyezve kb. 25 db.

A kamra műszaki adatai:

Legnagyobb hossza	6525 mm
Legnagyobb szélessége	1690 mm
Legnagyobb magassága	3230 mm
Súly	5 t

Hozzá tartozó szárító kocsi

hossza	6000 mm
szélessége	1000 mm
magassága	425 mm
súly	0,5 t
nyomköze	600 mm.

A szárítókamra befogadóképessége

légm ³ -ben	7,8 m ³
elektr. energia igénye	5,6 kW.
gőzfogyasztása: max.	140 kg/óra
szüks. gőznyomás: min.	4 att; max, 6 att.

2. Főzőkazán

Alkalmazási területe: különböző faanyagok gőzölése. Pl.: hajlított bútoralkatrészek gőzölése. A gőzölés 0,5 att. nyomású, telített nedves gőzzel történik. Gőzszükséglete 150 kg gőz/fa m³, 3 ó. A kazánok egységesen 600 mm átmérőjűek, a különböző alkalmazási területnek megfelelően hosszuk változó.

1 db 1060 mm hosszú kazán	súly	367 kg
1 db 1310 mm hosszú kazán	súly	390 kg
1 db 1810 mm hosszú kazán	súly	439 kg
1 db 2060 mm hosszú kazán	súly	456 kg

10 db-ból álló L = 1060 mm hosszú kazánok felhasználásával összeállított kazáncsoport teljes súlya állványszerkezettel: 5000 kg.

Irányára: 250 000,— Ft.

Gyártja: Könnyűipari Szerelő- és Épületkarbantartó Vállalat, Budapest.

Példányonkénti eladási ára : 4,— Ft

**NEMZETKÖZI
BÚTORKIÁLLÍTÁS
1960**

KÖLN

1960. FEBRUÁR 11 ÉS 15 KÖZÖTT



**Bútorgyárosok és -kereskedők
NEMZETKÖZI TALÁLKOZÓHELYE**

***1958-ban 16 ország állított ki
és 52 országból jöttek látogatók!***

MESSE- UND AUSSTELLUNGS-GES. m.b.H. KÖLN
Német Szövetségi Köztársaság