

FAIPARI KUTATÓ INTÉZET
könyvtára

FAKULTÁS INTÉZET
EFELJELT

887/

FAIPAR



A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA * 1964 AUGUSZTUS * XIV. ÉVFOLYAM **8.** SZÁM

FAIPAR

Főszerkesztő:
RÓKA PAL

Szerkesztő:
JÁSZAI KAROLY

Felelős kiadó:
SOLT SÁNDOR

Szerkesztő bizottság:

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

Index: 25,281

Előfizetési ára egy évre 48.— Ft

Egy szám ára: 4.— Ft

Megjelenik havonta

Szerkesztőség címe:

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

64.8.,-19671 Révai Ny.

Budapest, V., Vadász utca 16.

TARTALOM

<i>Somogyi László:</i> Üdvözljük az idén végzett faipari mérnököket és technikusokat	225
<i>Dr. Szabó Károly:</i> A termelékenységi mérésének helyes módszere a faiparban	226
<i>Horváth Mihály:</i> Faipari gépek pontossági mérésére szolgáló műszerek és módszerek II.	236
<i>Szabó Imre:</i> Rétegelt műanyaglapok és felületkezelte farostlemezek ragasztásának néhány gyakorlati kérdése	243
<i>Kollár Mihály:</i> Felületkezelés mártó-eljárással ..	246
<i>Cziráki József:</i> Szabályozott tulajdonságú forgácslapok gyártása	248
Egyesületi hírek	256

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Ласло Шейом:</i> Приветствуем тех инженеров и техников деревообрабатывающей промышленности, которые в этом году получили диплом	225
<i>Д-р. Карой Сабо:</i> Правильный метод измерения производительности в деревообрабатывающей промышленности	226
<i>Михай Хорват:</i> Приборы и методы для измерения точности станков деревообрабатывающей промышленности. II.	236
<i>Имре Сабо:</i> Несколько практических вопросов при склеивании слоистых искусственных и обработанных древесноволокнистых плиток	
<i>Михай Коллар:</i> Обработка плиток путем вмачивания	243
<i>Есиф Цираки:</i> Производство древесно-стружечных плит, имеющих регулированные свойства	248
Известие Научного общества	256

INHALT

<i>László Somogyi:</i> Wir begrüßen die Holzingenieure und Techniker, die ihre Studien dieses Jahr beendet haben	225
<i>Dr. Károly Szabó:</i> Die richtige Methode der Messung der Produktivität in der Holzindustrie ..	226
<i>Mihály Horváth:</i> Instrumente und Methoden zur Genauigkeitsmessung der in der Holzindustrie angewendeten Maschinen. II.	236
<i>Imre Szabó:</i> Einige praktische Fragen des Klebens der Schichtstoffplatten und oberflächenbehandelten Holzfaserplatten	243
<i>Mihály Kollár:</i> Oberflächenbehandlung mit Tauchverfahren	246
<i>József Cziráki:</i> Herstellung von Spanplatten mit regulierten Eigenschaften	248
Vereinsnachrichten	256

Üdvözljük az idén végzett faipari mérnököket és technikusokat

SOMOGYI LÁSZLÓ
a FATE főtitkára

Mint minden évben, ez évben is oklevéllel a kezükben, elhagyták az iskola padjait a faipar új mérnökei, technikusai. Befejezték iskolai tanulmányaikat, és ahogyan mondani szokták, kilépnek az életbe. Hosszú évek alatt sok minden hasznos, és munkájukhoz szükséges dolgot tanultak, erről vizsgát is tettek, de a nehezebbik vizsga még hátra van.

Vizsgáznioiok kell ezután még szakmai szeretetből, az újért való lelkesedésből, a munkatársakhoz való viszony kialakításából, vizsgáznioiok kell, hogyan illeszkednek bele az üzemi kollektívákba, a KISZ-szervezet életébe, és még sok mindenből, ami későbbi életük során elő fog fordulni.

Én azt hiszem, a most végzett valamennyi fiatal mérnökben, technikusban megvan az a készség, hogy ezeknek a feladatoknak eleget tegyen. Tennivaló van bőven. Iparunk a többi iparhoz hasonlóan, napjainkban komoly fejlődésen megy keresztül. Az új anyagok megjelenése a faipar minden területén megköveteli az új technológiát, az új gépek alkalmazását.

Ma már a faipar egyetlen ágában sem lehet a hagyományos módszerekkel eredményeket elérni.

Kik legyenek az újnak, a haladottabb eljárásoknak, az automatizálás széles körű elterjesztésének propagálói és terjesztői, mint az új, most végzett faipari mérnökök, technikusok?

Igen szép és hálás feladat az övék. Ebben a munkában számíthatnak az üzemek vezetőinek és minden becsületes dolgozójának támogatására. Hiszen céljaink azonosak, emelni gyártmányaink esztétikai és minőségi színvonalát.

Megteremteni a folyamatos és gazdaságos termelés szilárd alapjait.

Az elkészült termékekben folytonosan emelni kell a gépi munka részarányát, s ezzel megkönnyíteni a nehéz, fázasztó fizikai munkát.

Ahol csak lehetséges, be kell vezetni az automatikát, csökkenteni az anyagköltséget.

Széles körben alkalmazni kell termékeinknél a műanyagféleségek felhasználását.

Én úgy gondolom, ehhez a munkához igen nagy segítséget kaphatnak, ha valamennyien fokozott mértékben részt vesznek a Faipari Tudományos Egyesület munkájában.

Egyesületünkben tevékenykedő, kipróbált régi szakemberek szakmai tapasztalata és ismerete igen nagy segítséget jelenthet további munkájukban. Vegyenek aktívan részt a különböző és témájuknál fogva nekik legjobban megfelelő munkabizottságok munkájában. Ezzel nemcsak saját fejlődésüket, hanem az egész faipar előrehaladását is szolgálják.

Ne hagyják abba a tanulást, keressék a lehetőségét tovább-fejlődésüknek. Ehhez népköztársaságunk a párt segítségével minden lehetőséget biztosít részükre.

Az üzemek szeretettel várják az új munkatársakat. Segítséget várnak bonyolult és nehéz feladataik megoldásához, és én remélem, hogy ezt meg is fogják kapni.

Amikor a Faipari Tudományos Egyesület Elnöksége nevében megköszönöm valamennyi egyetemi professzornak, technikumi tanárnak, nehéz és fáradtságos munkáját, amit a faipar mérnökeinek és technikusainak oktatása terén végeztek, kívánok valamennyiöknek az elkövetkezendő üzemi munkájukhoz, saját és a népgazdaság érdekében igen sok sikert.

A termelékenység mérésének helyes módszere a faiparban*

DR. SZABÓ KÁROLY

A munka termelékenysége

A munka termelőerejének növelésén a munkafolyamat oly megváltoztatását értjük, amelyek eredményeképpen valamely termék termeléséhez társadalmilag szükséges munkaidő megrövidül, tehát ugyanannyi mennyiségű munka lesz képes arra, hogy nagyobb mennyiségű használati értéket állítson elő.

A munka termelékenységén tehát a munkaidő egysége alatt előállított használati értéket értjük. S így mind a kapitalizmusban, mind a szocialista gazdaságban a munkatermelékenység mutatója a használati értékek mennyisége és az előállításukhoz szükséges, munkaidőben mért konkrét munka mennyisége közötti viszonyszám.

A szocialista társadalmi rend alapvető feltevése a munka termelékenységének folytonos emelése. Az új társadalmi rend végső győzelmet a kapitalizmus felett akkor arat, amikor a munka termelékenységének területén túlszárnyalja azt, s az árubőség eddig soha nem látott, minden dolgozó számára hozzáférhető szintet ér el.

Ezért mondotta Lenin: A munka termelékenysége az új társadalmi rend szempontjából a legfontosabb, a legfőbb dolog, mert

a szocializmus alaptörvénye a dolgozók tömegének egyre növekvő anyagi és szellemi igényeinek kielégítése. Ezt pedig a társadalmi termelés szakadatlan oly irányú növelésével lehet elérni, amelyben az újratermelés mindig bővített formában, korszerűbb technikai talajon, növekvő szerves összetétel mellett jelenik meg.

Eszköze a nemzeti jövedelem felhalmozási része, melynek növelése változatlan, de lehetőséghez képest növekvő felhasználási rész mellett csakis a termelékenység emelése révén érhető el.

(Csak új termelők bevonásával lényegesen nem emelhető a felhalmozási alap.)

A munkatermelékenység mérése általában

A marxi értékelmélethez következik, hogy a termelékenység mutatószáma csak természetes mértékegységben mért mennyiségi mutató lehet, és önmagában közgazdaságilag értelmezhető eredményt nem ad, ha a termelt mennyiséget értékben fejezzük ki. „A termelőerő ugyanis mindig valamely hasznos, konkrét munka termelőereje és a valóságban csak azt határozza meg, hogy a céltudatos termelő tevékenységnek egy adott időközben mily nagy a határfoka. A hasznos munka tehát termelőereje emelkedésével vagy esésével egyenes arányban lesz a termékek gazdagabb, vagy szűkösebb forrása. Ez-

zel szemben az értékben ábrázolt munkát a termelőerő változása önmagában egyáltalán nem érinti. Miután a termelőerő a munka konkrét, hasznos formájához tartozik, nem érintheti többé a munkát, mihelyt annak konkrét, hasznos formájától eltekintünk. Mert ugyanazon munka, ugyanazon időközökben mindig ugyanazt az értéknagyságot szolgáltatja, de ugyanabban az időtartamban különböző mennyiségű használati értéket szolgáltat, többet, ha a termelőerő emelkedik, kevesebbet, ha esik. A termelőerőnek ugyanaz a változása, amely növeli a munka termelékenységét, és így az általa szolgáltatott használati értékek tömegét, csökkenti a megnövekedett össz-tömegnek az értéknagyságát, ha a termeléshez szükséges munkaidő összegét csökkenti.”

Ezért a termelékenység mérése csak természetes mutatók alapján lehetséges, mégpedig:

1. vagy a munkaidő egységére jutó termékmennyiség,
2. vagy a termékegységre fordított munkaidő segítségével.

Az utóbbi esetben a mutató értékének csökkenése jelzi a termelékenység emelkedését.

Ha a termelékenység mérése csak természetes mutatók alapján lehetséges és a mutató egyik tényezője a munkaidő, felvetődhet a kérdés, vajon az eleven, vagy a holt munka, vagy mindkettőnek együttes munkaidejét kell-e tekintetbe venni. Marx erről így ír:

„A munka termelékenységének fokozása abban rejlik, hogy az élő munka aránya csökken, a holt munka aránya pedig növekszik úgy, hogy a munkának az áruban foglalt össz-mennyisége csökken.”

A fenti meghatározás szerint a termelékenység akkor emelkedik, ha a termelékenységre eső élő- és holt munka összege csökken.

Nézzük meg ezt egy gyakorlati példán keresztül. A keretfűrész köré 7 főből álló munkacsoport csoportosul a behordókkal és a kihordókkal együtt. 1 óra alatt 6 m³ rönköt dolgoznak fel, a kihasználási százalék 60. A termelt áru mennyiség 3,6 m³. Ugyanilyen munkacsoport azonos technológiai feltételek mellett csupán 5 m³ rönköt fűrészsel el, de gondosabb munkával 70%-os kihasználást érnek el. A kihozott áru mennyisége 3,5 m³. Ha a felvágott rönk, vagy kihozott áru mennyiségét nézzük, mindkét esetben azt állapíthatjuk meg, hogy az élőmunka termelékenysége az első munkacsoportnál volt nagyobb.

Más feleletet kell azonban adni akkor, ha az elmúlt munka mennyiségét is figyelembe vesszük. 1 m³ rönk társadalmi munkaórában kifejezve 100, a kihozott áru 200, az állóeszköz-

* Zárójelentés: elkészült a fűrész-lemezipari Szakosztály munkaterve szerint.

kopás 5 óra. Ebben az esetben az első munkacsoport termelése társadalmi munkaórában kifejezve $3,6 \times 200 = 720$, $6 \times 100 + 7 + 5 = 612$ élő- és holt munka elfogyasztása mellett, a másik munkacsoport termelése pedig 700 , $5 \times 100 + 7 + 5 = 512$, élő- és holt munka ráfordítás mellett. A termelékenység mutatója az

$$1. \text{ esetben } \frac{720}{612} = 1,17$$

$$2. \text{ esetben } \frac{700}{512} = 1,36$$

A fenti példa világosan igazolja azt a marxzi tételt, amely szerint a termelékenység mérésének az élő- és holt munka összegét kell elsősorban figyelembe venni. Ez azonban semmi esetre sem jelentheti azt, hogy az élőmunka termelékenységének elkülönített vizsgálatától, mérésétől most már eltekinthetünk. Ellenkezőleg. Együttesen is, meg különállóan is kell vizsgálnunk, mert az élőmunka termelékenységének megvan a különálló, specifikus jelentősége! Marx szerint az eleven munka hatékonyságának abban kell megnyilvánulnia, hogy csökkenése maga után vonja a termékre eső összmunkaráfordítás csökkenését is, miközben a holt munka aránya növekszik.

Az ipari gyakorlat ma az élőmunka hatékonyságát a termelékenység, a marxi értelemben vett termelékenységet a gazdaságosság fogalmával azonosítja. Dolgozatom célja az élőmunka termelékenységének mérésével foglalkozni, s így a továbbiakban munkatermelékenységen az eleven munka termelékenységét fogom tárgyalni.

Az élőmunka termelékenységének mérése a fűrész és lemeziparban

Előzőekben már leszögeztük, hogy a termelékenység mérése csak természetes mutatók alapján helyes. Az ily módon meghatározott termelékenységi mutató felhasználásának területe azonban igen szűk és felmondja a szolgálatot, míhelyt a termékek szélesebb körének együttes termelékenységi mutatójának kiszámítása a feladat. Így nem alkalmazható a fűrész- és lemeziparban sem, mert az egyes termékek természetes mértékegységében szükségszerűen eltérő eleven munkamennyiség húzódik meg. Ennek következtében, ha a vállalat termelése munkaigényesebb termékek felé tolódik el, a természetes mértékegységben összeadott termelés mennyiségének és a ráfordított munkaórák aránya kisebb hányadot ad, még abban az esetben is, ha az egyes termékegységekre fordított munkaórák száma külön-külön kevesebb is volt.

Például egy vállalat az egyik negyedévben $10\,000 \text{ m}^3$ fűrészárut és 1000 m^3 parkettalécet termelt. A fűrészárura m^3 -ként 12 órát, a parkettalécra 48 órát fordítottak. Összesen $168\,000$ órát. A másik negyedévben a termelés $10\,000 \text{ m}^3$

fűrészárú és 1500 m^3 parkettaléc. De most fűrészárú-egységre csupán 11 órát, a parkettaléc-egységre 46 órát fordítottak. A termelékenység nyilván emelkedett. Mégis

az első negyedévben:

az 1 órára eső termelés $0,066 \text{ m}^3$, vagy
 1 m^3 árura eső munkaóra-ráfordítás $15,30$ ó.

A másik negyedévben:

1 órára eső termelés $0,064 \text{ m}^3$, vagy
 1 m^3 árura eső munkaóra-ráfordítás $15,56$ ó.

A fenti okok miatt a fűrész- és lemeziparban az élőmunka termelékenységének mérésénél a termelői árral való mérés terjedt el. A termelékenységet kifejező mutató egyik tényezője a termelés Ft-ban kifejezett értéke, a másik tényezője a termelésre fordított munkaidő. Ez lehet a munkások egy teljesített munkaórája, a munkások egy teljesített munkanapja, vagy pedig a termelésnél foglalkoztatott munkások létszáma. Így beszélünk 1 ledolgozott órára, egy munkás egy munkanapjára, vagy 1 főre (a beszámolási időszakban) eső termelési értékről.

Az 1 órára eső termelési értékmutató a ténylegesen ledolgozott, veszteség nélküli, tiszta munkaidő alatti termelékenységet mutatja. A másik mutatónál a ledolgozott napok nemcsak a tiszta munkaidőt tartalmazzák, hanem azt a munkaidőt is, amit a munkanap folyamán valójában nem teljesítettek (műszakon belüli veszteségek, állásidők stb.).

Az egy munkanapra jutó munkateljesítmény mutatószámában jelentkezik a munkanap tényleges időtartamának hatása is. A munkanap tényleges időtartamának hosszabb, vagy rövidebb volta a mutatószám tényezőiből nem tűnik ki, a teljesítmény növekedésének, vagy csökkenésének valódi okaira nem mutat rá, de a munkanapon belüli időveszteségek számításán kívül hagyása éppen e veszteségek súlyára utal a mutatószám értékein keresztül.

A harmadik mutató utal arra a veszteségre, amely a dolgozók betegségéből, igazolt és igazolatlan távollétéből tevődnek össze.

Ha kiindulunk abból a tételből, hogy népgazdasági szempontból nemcsak az vizsgálandó, hogy a ténylegesen munkában eltöltött idő alatt a munkatermelékenység milyen, de abból is (mely nem lehet közömbös), hogy a dolgozók mennyi időt töltenek el hasznos munkában, a termelékenység mérésénél mindkét mutatót külön-külön és együttesen is vizsgálnunk kell.

Ti.: a munkatermelékenység egy teljesített munkaóra számítva a tiszta munkatermelékenységet mutatja. Ha a tiszta munkaidő alatti növekedésével egyidejűleg nagyobb mértékben növekszik az egy munkanapra eső termelékenység a munkanapon belül a munkaidő-felhasználás kedvezőbben alakult. Ha az egy főre eső termelékenység viszont csökken a beszámolási időszakban, a munkanapok kihasználása kedvezőtlenül alakult.

A termelékenységi mutató munkaidő-tényezőjének tárgyalását ezzel be is fejezem, annál is inkább, mert az ipari gyakorlatban itt lényeges probléma nem merült fel. Annál nagyobb a bizonytalanság a termelésnek számbavételével, ha azt a termelékenység mérésére alkalmassá akarjuk tenni. Már előzőkben utaltam arra, hogy a fűrész- és lemeziparban a termelői árral való számbavétel terjedt el. Ez azonban a termelékenység mérésére nem alkalmas, mert a termelés folyamán létrejött új termékekben nemcsak eleven munka testesül meg. A termelői árral számba vett termelés csak akkor lenne alkalmas a termelékenység mérésére, ha a termelt áruk Ft-ban kifejezett termelői árai az illető vállalatnál szükségszerűen ráfordított élőmunka arányában változnának, illetve az iparágban ráfordított átlag-élőmunka arányában. Ez pedig lehetetlen. A fűrész- és lemeziparban, termékeink sajátosságát véve figyelembe, a forintértékben mért termelékenységi mutatót a termelésben beálló legcsekélyebb termékarányváltozás is pozitív és negatív irányba ingadoztatja anélkül, hogy következtetni lehetne a tényleges élőmunka termelékenységére.

Például egy fűrészüzem egyik keretfűrész 1 óra alatt 4 m³ cserfűrészárut gyártott, másnap 1 óra alatt csupán 3,5 m³ tölgyfűrészárut. A cserfűrészáru termelői ára 1300 Ft/m³, a tölgyfűrészárué 1700 Ft/m³. A termelékenység

1. esetben: Az 1 keretóra eső termelési érték 5200,— Ft;
2. esetben: Az 1 keretóra eső termelési érték 5950,— Ft,

holott az élőmunka termelékenysége az első esetben volt nagyobb. De a fafajoktól függetlenül a fűrész- és lemezipar termékeinél az eleven és holt munka aránya különböző és erősen eltérő. Ezért minden, a termelésben bekövetkezett gyártmányváltozás az eleven munkai igényesebb gyártmányok felé szükségszerűen csökkenti, fordított esetben növeli a forintban mért termelékenységi mutatót, holott az eleven munka termelékenysége nő.

Például egy faipari vállalat hordótermelése:

	1957	1958
Fűzött hordó	180 102 db	179 507 db
Préselt hordó	14 606 db	20 407 db
Értékben:		
Fűzött hordó	6699 mFt	6677 mFt
Préselt hordó	1051 mFt	1469 mFt
	7750 mFt	8146 mFt
Ledolgozott órák száma	38 263	42 602
1 órára eső term.-érték	201 Ft	191 Ft
Termelői ár		Előmunka ktsg.
Fűzött hordó	37,20 Ft	1,87%
Préselt hordó	72,00 Ft	10,80%

Látjuk, hogy a termelékenységi mutató csökkent, ami arra engedne következtetni, hogy a termelékenység is csökkent. A későbbiek fo-

lyamán ismét visszatérek erre a példára és bebizonyítom, hogy a termelékenység valójában növekedett. De addig is szabadjon kitérnem arra, hogy a fenti okok miatt a fűrész- és lemeziparban az utóbbi években az a nézet alakult ki, hogy a termelékenységet az ipar sajátosságai miatt mérni nem lehet, de nem is fontos, mert a fában szegény hazánkban az ipar elsőrendű feladata a gazdaságosság! Ezt a nézetet támasztja alá az is, hogy a termelési értéket még egy objektív tényező is ingadoztatja: a feldolgozott rönkanyag minősége és átmérője.

Így alakult ki az a gyakorlat, mely az eleven munka termelékenységét figyelmen kívül hagyva, a súlypontot a feldolgozott nyersanyag értékére, illetve a kihozott árumennyiség értékére helyezi át. Ennek mutatója az 1000 Ft rönk (vagy alapanyag) és bérre eső termelési érték. A mutató egymagában helyes és bizonyos funkciót be is tölt, de semmi esetre sem méri az élőmunka-termelékenységet, mert az árrendszerünkben az élőmunka bére a feldolgozott nyersanyaghoz viszonyítva nem számottevő. Ezért ennek a mutatónak vizsgálata a bázishoz viszonyított előírt emelkedése nem mozgósít az élőmunkával való takarékosagra, a technikai színvonal emelésére.

Felmerül tehát a kérdés, hogy a fűrész- és lemeziparban van-e mód arra, hogy az élőmunka termelékenységét mérhessük, vagy pedig az ipar sajátosságaiból kifolyólag eleve lemondunk annak lehetőségéről. Induljunk ki a fentebb közölt hordó-példából:

Termelés	1957	1958	
Fűzött hordó	180 102 db	179 507 db	
Préselt hordó	14 606 db	20 407 db	
Összesen:	194 708 db	199 914 db	
Fajlagos óra-kihasználás			
Fűzött hordó	0,12	0,11	92%
Préselt hordó	1,14	1,12	98%
Ledolgozott órák száma:			
Fűzött hordó	21 612 óra	19 746	
Préselt hordó	16 651 óra	22 856	
	38 263 óra	42 602	

Láthatjuk, hogy az élőmunka termelékenysége 1958-ban emelkedett, mivel a fajlagos órafelhasználás csökkent. Mégis az 1 órára eső termelés természetes mértékességben:

1 órára eső termelési érték	5,1 db	4,7 db	92%
	201 Ft	191 Ft	95%

Nyilvánvaló, hogy a fenti esetben egyik mutató sem alkalmas arra, hogy a termelékenység valóban megvalósult emelkedését mérhessük, mert a hordóüzem két gyártmánya közül a préselt hordó 9,5-szer munkai igényesebb, és a termelés 1958-ban e felé a gyártmány felé toldott el. Ellenben, ha a termelést fűzött hordó egyenértékben fejezzük ki és a préselt hordó mennyiségét a bázisidőszakban a préselt és fű-

zött hordóra eső fajlagos órafelhasználás hányadosával szorzom be, akkor

Termelés	Index	1957	1958
Fűzött hordó	1,0	180 102	179 507
Préselt hordó	9,5	138 758	193 866
		318 860	373 373

ledolgozott órák száma	38 263 óra	42 602 óra	
1 órára eső termelés	8,33	8,76	105,2%

Az így kapott eredmény valóban megmutatja, hogy az élőmunka termelékenysége a bázishoz viszonyítva milyen mértékben emelkedett.

A termelékenység mérésének ezt a módszerét egyenértékszámú módszernek nevezik. Ilyen módszerrel számtalan területen mérik a termelékenységet. A téglagyártásban például egyenértékszámok segítségével az egész termelést kisméretű téglákban, a mezőgazdaságban gabonaegyenértékben fejezik ki.

(Az egyenértékszámok segítségével történő mérésen belül különös jelentőségük van a gyártmányok összevont normaóra szükségletének.)

A termelékenység számbavételének módszere változatlan állományú index mellett

A termelékenység számbavételének feladata nemcsak a termelékenység abszolút mértékének, hanem főként a termelékenység emelkedésének határozása. A termelékenység számbavételének lényege tehát két különböző időszak összehasonlítása a termelékenység emelkedése szempontjából.

Ilyen összehasonlítás elvileg azonban csak akkor végezhető el, ha a két munkahalmaz és termékhalmoz összemérhető.

A munkahalmazok összemérésénél két követelmény lép fel.

1. Az állománycsoportok meghatározásának egyeznie kell mind a bázis-, mind a beszámolási időszakban.
2. A két időszak között a dolgozók összetételében ne következzen be szerkezeti eltolódás.

Az első követelménynek könnyű megfelelni. A második követelménynek nehéz, ezért gyakorlatilag csak a dolgozók absztrakt munkáját veszik figyelembe, eltekintve konkrét tartalmától.

A termékmennyiségre vonatkozóan az összehasonlíthatóság feltételét csak abban az esetben lehet kielégíteni, ha az összehasonlítás alapjául vett két termékhalmoz

1. teljesen egynemű termékekből áll;
2. különmemű termékekből, de a halmazon belül az egyes különmemű termékek aránya azonos a bázis- és a beszámolási időszakban.

Általában azonban a fenti két feltétel egyike sem következik be és a termelés választéka megváltozik. Ebben az esetben a bázis- és

beszámolási időszak termelése nem összehasonlítható és a termelékenység növekedésének és csökkenésének mértékét csak akkor tudjuk meghatározni, ha a beszámolási időszak termelését bázisszintre hozzuk, vagy pedig a bázis-időszak termelését a beszámolási időszak szintjére.

Módszer: A bázisidőszak termelését fűrészáru-egyenértékben fejezzük ki (egyenértékként a legnagyobb volument képviselő terméket választjuk). Ezt úgy eszközöljük, hogy a fűrészáru egységnek véve, a többi fűrész- és lemezipari terméket annyi egységnek, ahányszor a gyártástechnológiai előírásoknak megfelelő órá-szükségletben bennfoglaltatik a fűrészárura fordítandó összóra-mennyiség.

Például:

a fűrészárura fordított összóra-mennyiség 16,50 óra
a dongára fordított összóra-mennyiség 50,30 óra
a fűrészáru egyenértéke: 1

$$\text{a donga egyenértéke} = \frac{50,30}{16,60} = 3,03$$

Miután ily módon meghatároztuk minden egyes termék egyenértékét, az egyenértékekkel beszorozzuk a termelt cikkek m^3 -ben mért mennyiségét s a kapott eredményeket összegezzük. Az összeg megadja a vállalat termelését fűrészáru-egyenértékben. Az egyes cikkek egyenértékei változatlanok maradnak. Ezekkel a változatlan egyenértékekkel szorzom be az összehasonlítható évi cikkenkénti termelést. Összegezés után kapom az összehasonlító időszak termelését, fűrészáru-egyenértékben bázis-szinten. Ha az egyes évek termelésének fűrészáru-egyenértékben kifejezett összegét elosztjuk a ledolgozott órák, valamint az állományban tartott munkások számával, megkapjuk az élőmunka valódi termelékenységét kifejező mutatóit.

Egy faipari vállalat termelését az alább bemutatott példában a fenti mód szerint 1958-as bázis-szinten hozzuk és az élőmunka termelékenységének alakulását vizsgálva, hasonlítjuk össze azt megelőző és követő esztendő termelékenységével.

Megállapítottuk, hogy 1958-ban a felsorolt termékek m^3 -ben mért egységére az alábbi munkaóra-mennyiségeket használták fel:

	óra*
fűrészáru	16,60
parkettaléc	77,34
donga	50,30
bányaszéldeszka	10,02
talpfa	14,29

* A megadott órákban az anyagmozgatók, közsűrűsők és a TMK dolgozóinak ledolgozott órái is szerepelnek.

lemez	73,90
furnér	66,69
ajtólap	36,28
bútorlap	40,82
fűzött hordó	22,28
préselt hordó	197,66

A termelés változatlan állományú index egyenértékben az 1958-as bázis-szinten.

Az 1952. tervét 100%-nak véve, az 1 órára eső termelés alakulása:

1952-ben	100,0%
1953-ban	102,2%
1958-ban	92,8%
1959-ben	89,0%
1960-ban	93,9%
1961-ben	101,2%
1962-ben	105,9%

A számítás egyszerűbbé tétele érdekében a fűrészáru 16,60 óráját egységnek véve, a

parkettaléc	4,66
donga	3,03
bányaszéldeszka	0,60
talpfa	0,86
lemez	4,45
furnér	4,02
ajtólap	2,19
bútorlap	2,46
fűzött hordó	1,34
préselt hordó	11,91

A fenti százalékokkal szemben a hagyományos 1 órára eső termelési értékmutató

1952-ben	77,07 Ft	100,0%
1953-ban	77,87 Ft	102,2%
1958-ban	72,40 Ft	93,8%
1959-ben	69,71 Ft	90,4%
1960-ban	75,91 Ft	98,5%
1961-ben	81,84 Ft	106,2%
1962-ben	85,65 Ft	111,2%

munkaóra-egyenértékkel egyenlő.

Termelés

Megnevezés	1952	1953	1958	1959	1960	1961	1962
Fűrészáru, m ³	24 564	22 809	25 425	19 309	25 251	26 841	31 934
Parkettaléc, m ³	2 590	2 680	2 311	2 919	3 168	3 675	2 903
Donga, m ³	1 590	1 549	1 746	1 634	1 239	1 434	920
Bányaszéldeszka 1000 fm	865	325	1 835	1 303	903	1 089	700
Talpfa, m ³	—	—	1 163	1 175	1 273	1 002	542
Lemez, m ³	5 515	6 411	6 410	6 377	6 928	7 450	7 275
Furnér, m ³	566	579	2 150	2 926	3 196	3 753	4 787
Ajtólap, m ³	12 390	4 366	18 559	21 461	36 332	45 175	47 993
Bútorlap, m ³	1 775	1 583	1 048	1 009	—	—	—
Fűzött hordó, db	155 723	199 950	179 507	188 187	243 539	282 488	314 842
Préselt hordó, db	23 553	20 881	20 407	34 870	43 292	59 138	64 294

Termelés m³-ben

Fűrészáru, m ³	24 564	22 809	26 425	19 309	25 251	26 841	31 934
Parkettaléc, m ³	2 590	2 680	2 311	2 919	3 168	3 675	2 903
Bányaszéldeszka, m ³	2 876	1 092	6 166	4 378	3 034	3 659	2 352
Donga, m ³	1 590	1 549	1 746	1 634	1 239	1 434	920
Talpfa, m ³	—	—	1 163	1 175	1 273	1 002	542
Lemez, m ³	5 515	6 411	6 410	6 377	928	7 450	7 275
Furnér, m ³	566	579	2 150	2 926	3 196	3 753	4 787
Ajtólap, m ³	533	188	798	923	1 562	1 943	2 064
Bútorlap, m ³	1 775	1 583	1 048	1 009	—	—	—
Fűzött hordó, m ³	1 090	1 400	1 257	1 317	1 705	1 977	2 204
Préselhordó, m ³	177	157	153	262	325	444	482
Termelés összesen ...	41 276	38 448	48 627	42 229	47 681	52 178	55 463

Termelés változatlan állományú index egyenértékben	Index	1952	1953	1958	1959	1960	1961	1962
Fűrészáru ...	1,00	24 564	22 809	25 425	19 309	25 251	26 841	31 934
Parkettaléc ..	4,66	12 069	12 489	10 769	13 603	14 763	17 126	13 528
Donga	3,03	4 818	4 693	5 290	4 951	3 754	4 345	2 788
Bányaszél-deszka	0,60	1 726	655	3 700	2 627	1 820	2 195	1 411
Talpfá	0,86	—	—	1 000	1 011	1 095	862	466
Lemez	4,45	24 542	28 529	28 525	28 378	30 380	33 153	32 374
Furnér	4,02	2 275	2 328	8 643	11 763	12 848	15 087	19 244
Ajtólap	2,19	1 167	412	1 748	2 021	3 421	4 255	4 500
Bútorlap	2,46	4 367	3 894	2 578	2 482	—	—	—
Fűzött hordó	1,34	1 461	1 876	1 684	1 765	2 285	2 649	2 953
Préselt hordó	11,91	2 108	1 870	1 822	3 120	3 871	5 288	5 741
		79 097	79 555	91 184	91 030	99 938	111 801	114 959
Ledolgozott órák száma		1 199	1 199	1 514	1 575	1 638	1 700	1 676
1 órára eső termelés ...		0,0649	0,0664	0,0602	0,0578	0,0610	0,0657	0,0686
1958 = 100%		107,8	110,3	100,0	96,0	101,3	109,1	113,9

Az 1 főre eső termelés változatlan állományú index egyenértékben:

1952-ben	2228 óra
1953-ban	2140 óra
1958-ban	2188 óra
1959-ben	2176 óra
1960-ban	2184 óra
1961-ben	2192 óra
1962-ben	2174 óra

Év	termelés	munkás fő	termelékenység mut.	%
1952-ben	79 097	545	145,0	100,0
1953-ban	79 555	561	141,7	97,7
1958-ban	91 184	691	131,8	90,8
1959-ben	91 030	724	126,0	86,7
1960-ban	99 938	748	133,3	92,2
1961-ben	111 801	775	144,0	99,3
1962-ben	114 959	770	149,1	102,8

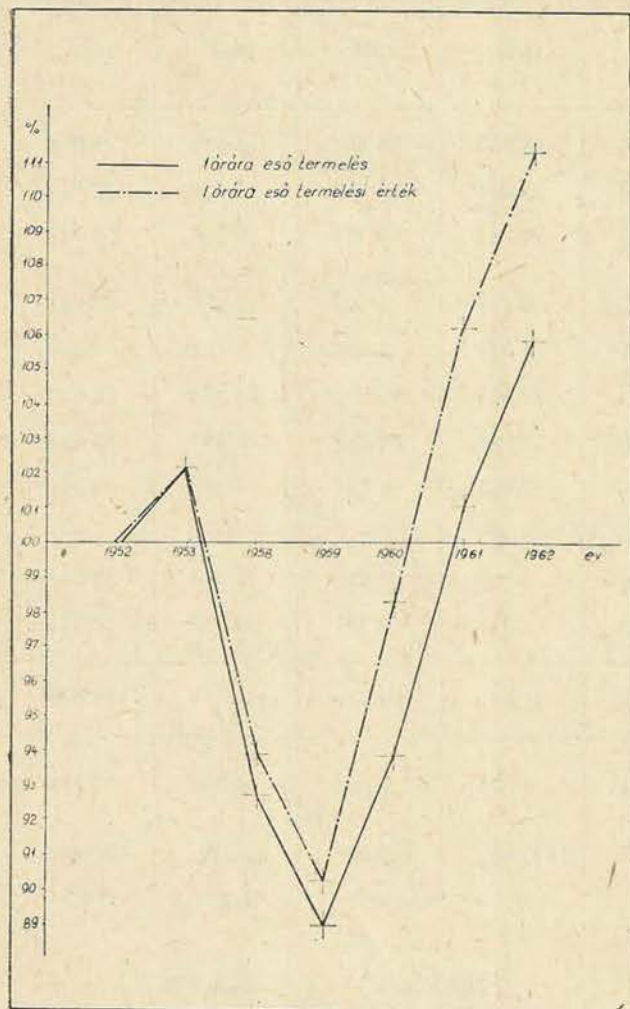
Ugyanakkor az 1 főre eső termelési érték hagyományos mutatója

1952-ben	172 370	100,0%
1953-ban	166 420	97,0%
1958-ban	158 640	93,0%
1959-ben	151 660	88,0%
1960-ban	166 239	97,0%
1961-ben	179 510	104,0%
1962-ben	186 479	108,0%

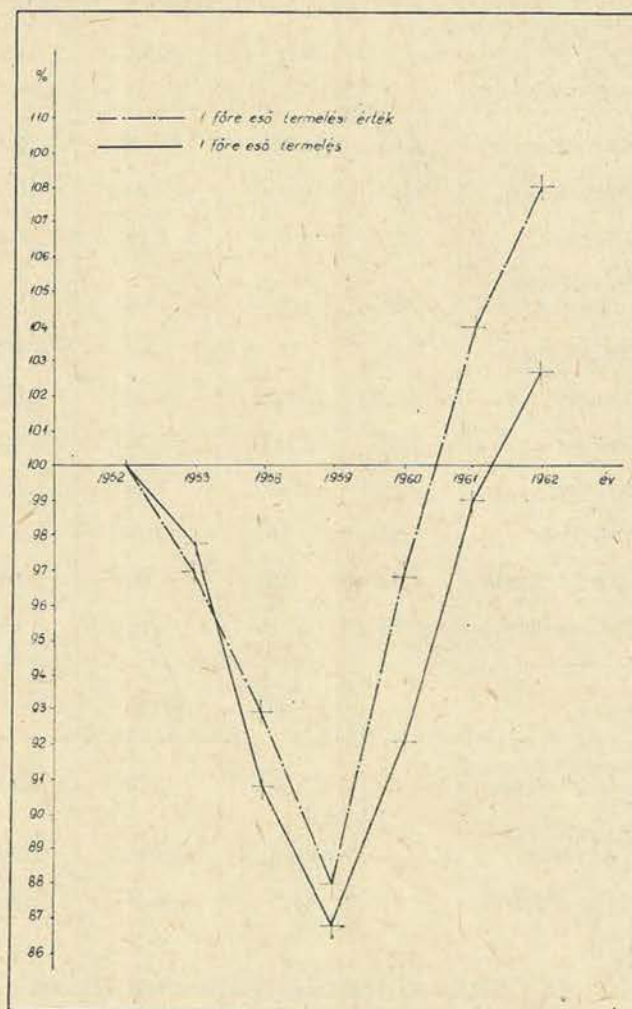
Megjegyezzük, hogy egy munkás által ledolgozott órák száma:

A levezetett példa világosan mutatja, hogy még olyan vállalatnál is, mint a jelen példában — ahol a gyártási profil állandó, az egyes cikkek termelési volumenének kismértékű megváltozása is mennyire eltorzítja az élőmunka termelékenységét mérő mutatót, ha azt a termelői árral mért termelési érték és a ledolgozott munkaórák, vagy pedig az állományban tartott munkásfők hányadosával akarjuk meghatározni. Ez is bizonyíték arra, hogy az élőmunka hatékonyságát csak természetes mértékegységben lehet kifejezni. A termelés arányait a 232. oldalon közölt grafikon szemlélteti.

Ha megfigyeljük a grafikont, az élőmunka termelékenységét kifejező 1 órára eső termelés mutatójával szemben, az 1 órára eső termelési érték mutatója sokkal kedvezőbb szinten tünteti fel a vállalat munkáját. Az 1963-as csúcsal szemben az 1958-as, 1959-es depresszió kisebb, és a mélypontból való emelkedés sokkal



1. ábra



2. ábra

gyorsabb, mint a tényleges valóság. Szembetűnő ez 1961-ben, amikor a vállalat még mindig nem érte el az 1953-as értéket, mégis az értékben kifejezett mutató már azt bizonyítaná, hogy azt messze túlhaladta.

Általában ugyanezt mondhatjuk el az 1 főre eső termelés, valamint az 1 főre eső termelési érték mutatójáról és azzal a kiegészítéssel, hogy itt 1952-ben volt a csúc, azért mert az 1 munkás által ledolgozott órák száma 88 órával haladta meg az 1953-ban ledolgozott órák számát.

A kidolgozott példában a használt egyenérték-indexeket a parkettalécnél, dongánál, a lemeznél, a furnérnél a termelésnek megfelelő súlyozással állítottuk be. A gyakorlatban azonban ilyen súlyozást ne alkalmazzunk. Minden vállalat valamennyi termékére dolgozza ki a bázisnak megfelelő egyenérték-indexeket. Így biztos számértéket fog kapni a termelésről. De kidolgozhatjuk az átlagos egyenértékeket iparági átlagban is. Az iparági egyenértékekkel beszorozzuk az egyes vállalatok cikkenkénti termelését. Az összegezés elvégzése után, a kapott értéket osztjuk a ledolgozott órák, illetve az állományban tartott munkások számával. A há-

nyados egyrészt megmutatja, hogy az iparági átlaghoz viszonyítva az élőmunka termelékenysége hogyan alakult, másrészt az egyes vállalatok közötti termelékenység-különbözetre is reálisan utal.

Tegyük fel azt, hogy a fenti példában felsorolt termékekre eső iparági átlagos munkaóra-mennyiség, illetve fűrészáru-egyenérték a következő számértéket adja:

		Egyenérték
fűrészáru	16,85 óra	1,03
parkettaléc	76,18 óra	4,58
donga	52,20 óra	3,15
bányaszéldeszka	9,86 óra	0,59
talpfa	15,12 óra	0,91
enyvezettlemez	75,16 óra	4,52
furnér	67,72 óra	4,08
ajtólap	36,28 óra	2,19
bútorlap	40,82 óra	2,46
fűzött hordó	22,28 óra	1,34
préselt hordó	197,66 óra	11,91

Vizsgáljuk meg, hogy 1958-ban az iparági átlaghoz viszonyítva a tárgyalt vállalat élőmunka-termelékenysége hogyan alakult:

Cikk	Termelt mennyiség m ³	Iparági egyenért.	Termelés iparági szinten
fűrészáru	25 425	1,03	26 188
parkettaléc	2 311	4,58	10 584
donga	1 746	3,15	5 500
bányaszéldeszka	6 166	0,59	3 638
talpfa	1 163	0,91	1 058
enyvezetlemez	6 410	4,52	28 973
furnér	2 150	4,08	8 772
ajtólap	798	2,19	1 748
bütorlap	1 048	2,46	2 578
fűzött hordó	1 257	1,34	1 684
préselt hordó	153	11,91	1 822
			92 545 egyenérték

Iparági szinten a vállalat termelése 92 545 fűrészáru-egyenérték. A vizsgált vállalatnál 91 184. A vizsgált vállalat termelékenysége:

$$\frac{92\,545}{91\,184} = 101,6\%, \text{ tehát } 1,6\% \text{-kal van felette az iparági átlagnak.}$$

De ugyanilyen módon hasonlítható össze két azonos profilú fűrész- és lemezipari vállalat munkája az élómunka-termelékenységet illetően.

A termelés mennyiségi számbavételénél módosító koefficiensek

Dolgozatomban rámutattam arra, hogy a fűrész- és lemeziparban miért nem mérhető az élómunka termelékenysége, valamint a termelékenység alakulása, ha a termelést csupán természetes mértékegységben, vagy a termelői órát tükröző Ft-értékben fejezzük ki. Utaltam arra, hogy az élő- és holtmunka együttes hatékonyságának mérésére bevezették az 1000,— Ft rönkre és bérre eső termelési értékmutatót, mely a fűrész- és lemeziparban oly számottevő tényezőt, mint a feldolgozott nyersanyag minőségét is figyelembe veszi és értékeli. Az élő- és holtmunka termelékenységének együttes mérésére ennél is jobb mutatót csak úgy tudnánk felállítani, ha a holtmunkában felhasznált állóeszköz-értéket is számbavennénk. Amennyiben az élómunka termelékenységét akarjuk mérni (márpedig ez elsőrendű érdek, mert a társadalmi nettó termelési érték növelésében a legdöntőbb szerep annak jut), ez a mutató a mérésre nem alkalmas. Marad tehát csak ez a viszonyszám, mely a termelésnek fűrészáru-egyenértékben való számbavétele és a feldolgozott órák, vagy pedig az alkalmazott munkások, vagy esetleg az összes alkalmazott létszáma között fennáll. Ez a mutató kiküszöböli a gyártmányváltozás okozta objektív, a vállalat munkájától függetlenül beálló szükségszerű ingadozásokat.

Nem tudja azonban érzékelni, illetve számitásba venni azokat az ingadozásokat, melyek a mutatók alakulásával a bázishoz viszonyítva következnek be, mert a feldolgozott nyersanyag dimenziójában, fafaj-összetételben áll be. Mint

ismeretes, a fűrész- és lemeziparban a feldolgozott rönkök vastagsági méretében süllyedő értékek tapasztalhatók. Ma pedig vékonyabb rönkök feldolgozása akár fűrész-, akár lemez- és furnéráru céljaira törvényszerűen több élómunka-ráfordítást igényel. Tehát a fűrészáru-egyenértékben kifejezett termelékenységi mutató akkor ad egyértelmű feleletet, ha a feldolgozott nyersanyag dimenzióját illetően a bázishoz viszonyítva a feltételek változatlanok. A valóságban a rönkátmérőben azonban mindig változás mutatkozik, amit az alábbi tényadatok is bizonyítanak.

A feldolgozott rönk átlagátmérője a példában hivatkozott fűrész- és lemezipari vállalatnál.

	fűrészipar mm	lemezipar mm	súlyozott átl. mm
1953	32,9	44,4	34,1
1958	29,2	44,4	30,1
1959	28,6	41,8	29,9
1960	28,0	41,0	29,1
1961	29,0	40,1	29,9

Emiatt, ha az élómunka termelékenységére pontosabb adatokat akarunk kapni, feltétlenül szükséges, hogy a mutató számlálójába olyan koefficienset iktassunk be, amely utal arra a változásra, mely a feldolgozott nyersanyag átmérőjében a bázishoz viszonyítva bekövetkezett. A koefficienseket az ipari gyakorlatból vezetjük le. Ha megnézzük a Faipari Kutató Intézet ablakos tolótáblázatát a várható kihozatalokat illetően, a következő grafikont kapjuk (3. ábra).

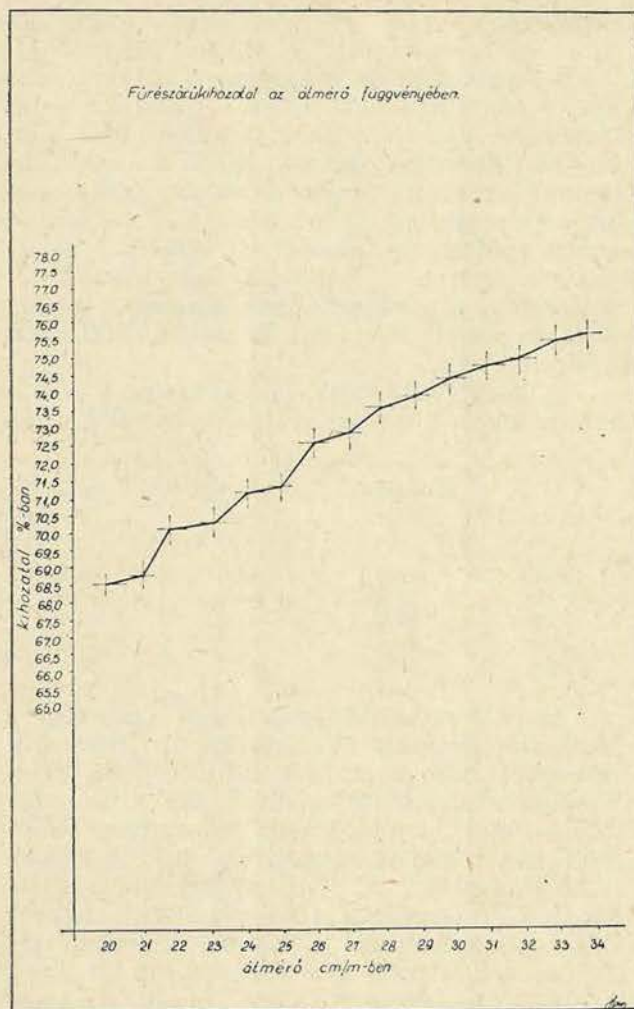
Ebből továbbfeldolgozásra nem alkalmas előhámozási- és ritzkés-vesztesség 6%. Tehát a ténylegesen kihozott nedves furnér:

Év	Rönkátmérő cm	Furnérkihozatali %
1953	44,4	73,4
1958	44,4	73,4
1959	41,8	71,0
1960	41,0	70,3
1961	40,1	69,0

A gyártmányegységre szükséges munkaidő-mennyiség a rönk kirakásától a keretfűrészeken történő feldolgozásig bezárólag az átmérő függvényében változik, azonban ettől függetlenül 1 m³ fűrészáru munkaidő-szükséglete 996 perc, ebből a rönkátmérőtől függően változó munkaóra-mennyiség 195 perc, 20,3%. Tehát jelen példánkban:

Fűrészáru-féleségeknél

Év	Rönk-átmérő cm	Elérhető kihasználás %	Különb. ség %	Korrektív tényező (φ)
1953	32,9	75,4	0,0	1,0000
1958	29,2	74,2	1,2	1,0024
1959	28,6	73,8	1,6	1,0032
1960	28,0	73,6	1,8	1,0036
1961	29,0	74,0	1,4	1,0028



3. ábra

A lemezféleségeknél a rönkátmérőtől függően változó munkaóra-mennyiség (42 800 órá-tól 854 óra) 20%, tehát a korrekciós tényező

Év	Rönk- átmérő cm	Elérhető kihasz- nálás %	Különb- ség %	Korrekciós tényező (φ)
1953.	44,4	73,4	0,0	1,0000
1958.	44,4	73,4	0,0	1,0000
1959.	41,8	71,0	2,4	1,0048
1960.	41,0	70,3	3,1	1,0062
1961.	40,1	69,0	4,4	1,0084

A korrekciós tényező súlyozott átlaga (φ)

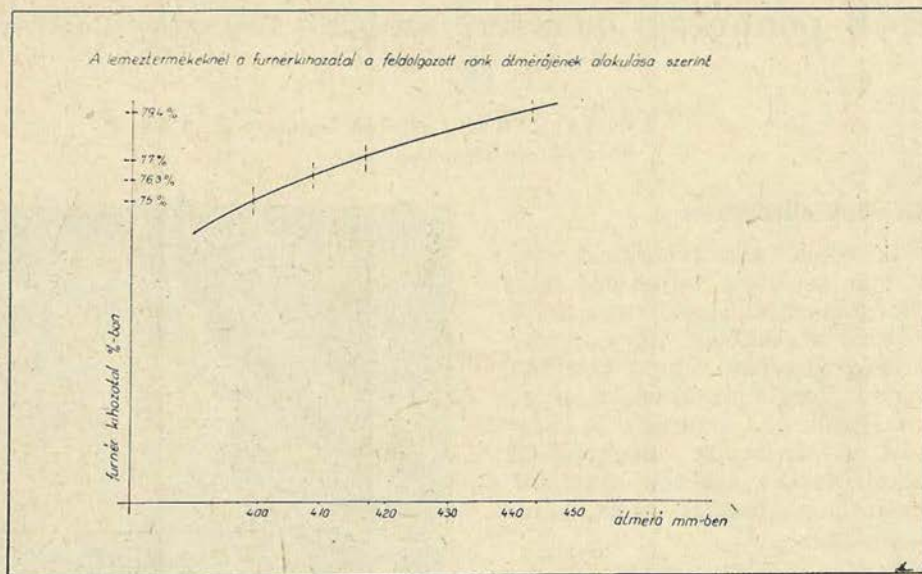
1953. év	1,0000
1958. év	$1,0024 \times 50,6 + 1,0000 \times 49,4 = 1,0012$
1959. év	$1,0032 \times 46,7 + 1,0048 \times 53,3 = 1,0041$
1960. év	$1,0036 \times 51,8 + 1,0062 \times 48,2 = 1,0049$
1961. év	$1,0028 \times 46,8 + 1,0088 \times 53,2 = 1,0060$

Dolgozatom első fejezeteiben a termelékenység alakulását 1952-es évtől kísértem figyelemmel. A feldolgozott rönk átlagátmérőjére vonatkozóan azonban csak 1953-ra van adatom, s így a rönkátmérőváltozás okozta törvényszerű termelékenységváltozás korrekcióját csak ettől az esztendő-től vezethetem keresztül. Az alábbi összefoglaló táblázaton bemutatom a korrigált termelékenységi mutatókat. A szemléletesség érdekében ebben a táblázatban is feltüntettem a korrekció nélküli, változatlan állományú fűrészáru-egyenértékben mért, valamint a hagyományos termelékenységi mutatókat is.

A számítás bizonyítja, hogy a bázishoz viszonyított termelékenység mérésénél a feldolgozott rönk átmérőjében bekövetkezett változás miatti korrekciós tényező beépítése indokolt, ha teljes pontosságra törekszünk. De bizonyítja azt is, hogy a jelen példában meglevő lényeges rönkátmérő-eltolódás sincs olyan kihatással a termelékenységi mutatóra, mely kétségesse tenné a korrekció nélküli értéket, illetve az abból levont következtetéseket.

Az 1 munkásfőre eső termelési érték ugyanis 1961-ben az 1963-as bázishoz viszonyítva 101,7%, a rönkátmérőben bekövetkezett változás miatti korrekció után 102,4%. A különbség 0,7%. A hagyományos mutató pedig a termelékenységnek 7,8%-os növekedését jelzi. A valóság ezzel szemben az 1,7%-os növekedés. A feldolgozott rönk átmérőjében bekövetkezett változás miatti indokolt törvényszerű csökkenés 0,7%. Tehát az élőmunka termelékenysége az 1953-as bázishoz viszonyítva 2,4%. Ugyanezt mutatja az 1 órára eső termelés mutatója is. Tehát lerögzíthetjük, hogy nincs szükség a korrekció végrehajtására, ha teljes pontosságra nem törekszünk. A korrekció nélküli mutató is alkalmas arra, hogy a termelékenység alakulásáról üzemi és iparági szinten tájékozódást nyerjünk.

	1953	1958	1959	1960	1961
Termelés	79 555	91 184	91 030	99 938	111 801
Korrekciós tény.	1,000	1,0012	1,0041	1,0049	1,0060
Korrigált termelés	79 555	91 293	91 403	100 428	112 572
Ledolgozott órák száma	1 999	1 514	1 575	1 638	1 700
100 órára eső korrigált term.	66,35	60,30	58,03	61,31	66,22
Index :					
a) korrigált	100,0%	90,9	87,5	92,4	99,8
b) korrekció nélkül	100,0%	90,8	87,2	91,8	99,0
c) hagyományos	100,0%	93,0	89,7	97,5	104,9
Munkáslétszám	561	691	724	748	775
1 főre eső korrigált	141,80	132,11	126,24	134,26	145,25
Index :					
a) korrigált	100,0%	93,2	89,0	94,7	102,4
b) korrekció nélkül	100,0%	92,9	88,9	94,2	101,7
c) hagyományos	100,0%	95,3	91,1	100,0	107,8



4. ábra

Befejezés

Befejezésül nem mulaszthatom el felhívni a figyelmet arra, hogy dolgozatomban a termelékenység problémáját leszűkítettem iparvállalati vonatkozásokra, ahol a termelékenység emelkedését azonosítottam a munkamegtakarítással. Ma már mindenki előtt világos, hogy a munkamegtakarítást az eddiginél sokkal szélesebb horizonton kell értelmezni. Tudjuk azt, hogy a termelékenység nemcsak akkor emelkedik, ha a gyártmányegységre jutó munkaráfordítás csökken, hanem akkor is, ha a termék használhatósága, tartóssága, szükségletkielégítő-képessége növekszik. Ezekről azonban sem az

értékben, sem a változatlan állományi index alapján mért termelékenységi mutatók nem tájékoztatnak bennünket. Feladatomnak tekintem a jövőben olyan mutató kidolgozását, mely ezekre a szempontokra is figyelemmel lesz. Nézetem szerint azonban az élőmunka termelékenységének mérésénél a jövőben is ki kell reszteni ezeket a tényezőket. De be kell építeni abba a mutatóba, amelynek számlálója a változatlan állományú index-egyenértékben mért termelés, korrigálva a rönkátmérő-változás, a fafajváltozás, a terméktartósság, a szükségletkielégítő-képesség koefficiensével, a nevező pedig az állóeszköz használati díjával növelt eleven- és holt munka összege lesz.

Erdészeti, vadászati, faipari lexikon

Az első magyar *Erdészeti-Vadászati-Faipari Lexikon* még ez év szeptemberében megjelenik. Ez a mű az erdőgazdálkodás, a faanyag ipari feldolgozása, a vadászat és a vadgazdálkodás elméleti és gyakorlati ismereteiről olyan tudományos igényű, de közérthetően megírt összefoglalást ad, amelynek segítségével a szakember gyorsan tájékozódhat.

A lexikon olvasói megismerik a legfontosabb hazai fafajok ipari felhasználhatóságát, a mechanikai és kémiai fafeldolgozás technológiáját, a faipari gépeket és berendezéseket. A 11 ezer szócikk tartalmazza a bútoripar és asztalosipar fogalmait is, gazdag ábraanyagával szemléltetően bemutatva a különböző bútorstílusokat. A fafajok metszeteinek és a furnérok

rajzolatainak színes ábrázolásával minden faipari szakember számára nélkülözhetetlen.

Nincs egy olyan magyar kézikönyv, amelyik együtt és ilyen részletesen tartalmazná a faipari tudnivalókat.

Az a törekvésünk, hogy a szükségleteket felmérve minden illetékes számára biztosítsuk ennek az alapvető munkának a megvásárlását. A megfelelő példányszám megállapítása céljából felkérjük az állami erdőgazdaságok, az erdészeti és faipari szakszervezetek vezetőit, hogy legkésőbb f. é. augusztus 31-ig jelentsék be: előreláthatólag hány pld-t igényelnek belőle. Kérjük továbbá azt is, hogy a szakembereknek is hozzájáruljanak tudomására érdeklődésünket és az ő igényeikről is tájékoztassanak.

A félreértések elkerülése céljából hangsúlyozzuk, hogy a várható igények fölmérése és a közlés nem jelent megrendelést, csupán tájékoztatásul szolgál a lexikon példányszámának helyes megállapításához.

Tájékoztatásul közöljük, hogy a mintegy 11 ezer címszót, 700 ábrát, 12 színes táblát és bőséges irodalmi utasításokat tartalmazó, kereken 700 nagyoldalas mű ára *legfeljebb 200,— Ft lesz.*

Az igények bejelentését a Mezőgazdasági Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat címére (Budapest V., Bathory u. 10.) kérjük.

Faipari Tudományos Egyesület
Mezőgazdasági Könyv- és
Folyóiratkiadó Vállalat

Faipari gépek pontossági mérésére szolgáló műszerek és módszerek

II.

HORVÁTH MIHÁLY egyetemi tanársegéd
(Faipari Géptani Tanszék)

Forgó alkatrészek ellenőrzése

A faipari termékek alkatrészeinek megmunkálását ma már csaknem teljes egészében nagyfordulatú, forgómozgást végző szerszámokkal végzik el. Ebből következik, hogy a megmunkálási pontosság nagyban függ a szerszám, illetve a szerszámot forgómozgásban tartó alkatrészek pontosságától. Így a túrésezett méretekkel legyártott gyártmányok megkívánják, hogy a forgó alkatrészeket, szerszámokat bizonyos időközönként a pontossági előírásoknak megfelelően ellenőrizzük.

A vizsgálatokat az alábbi csoportosítás szerint végezzük el:

1. Központos forgás ellenőrzése
2. Forgó alkatrészek tengelyirányú játéknak ellenőrzése
3. Fordulatszám ellenőrzése
4. Forgó alkatrészek kiegyensúlyozása.

1. Központos forgás ellenőrzése

A központos forgás ellenőrzése a faiparban különösen fontos vizsgálat, mert a forgácsoló gépek (körfűrészek, marók, gyalúgépek stb.) általában nagy fordulatszámon dolgoznak. Ilyen körülmények között, ha pl. egy marótüske sugárirányban üt, akkor a nagy fordulatszám következtében rezgésbe jön. Az így gerjesztett állandó, lökésszerű erőhatások erősen igénybe veszik magát a tüskét, a csapágyakat, valamint az egész gépet.

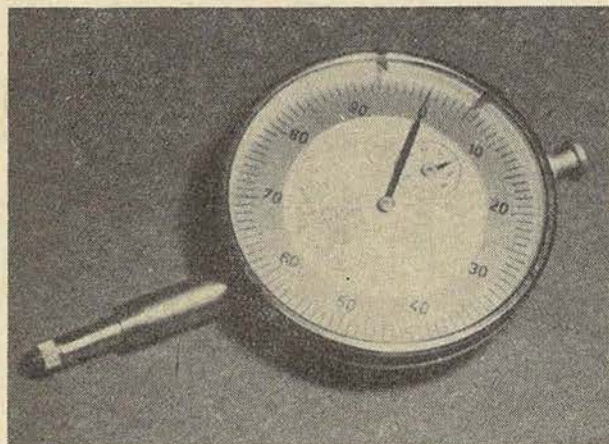
A lengésbe jött szerszám rontja a megmunkált felület finomságát és a méretek pontosságát.

A vizsgálathoz szükséges műszerek ismeretése:

Mérőóra: olyan hosszmérő műszer, amelyben a mérőcsúcs elmozdulását egy fogasléc fogaskerék-rendszeren keresztül viszi át egy mutatóra. A mutató egy kézzel elfordítható körskála előtt több fordulatot is végezhet. A nálunk használatos mérőórák 10 mm-es mérőcsúcs-elmozdulásra készülnek. Ez megfelel 10 körülfordulásnak. Ha a mérőcsúcs 1 mm-t mozdul el, akkor a nagymutató egy fordulatot tesz, míg a kismutató egy osztással odébb áll. A mérőórák általában 1/100 osztásértékkel készülnek, de előfordul az 1/1000 mm-es osztású mérőóra is.

A mérőóráknál a mérőcsúcsok (tapintócsúcsok) a mérési helynek megfelelően lehetnek: acélgolyó betétes, síklapos és tús kiképzésűek. A kereskedelemben az alábbi mérőórák kaphatók:

* A FÁTE Soproni Csoportjához benyújtott zárójelentés II. része.



1. ábra. 1/100 mm-es mérőóra

Szálaátmérő	40	60	100	mm
Osztásérték	0,01	0,01	0,01	mm
Méréshatár	5	10	10	mm
Mérőnyomás	100—250			pond

Lengőmutató mérőóra: pontosabb mérésekre használjuk. Adatok:

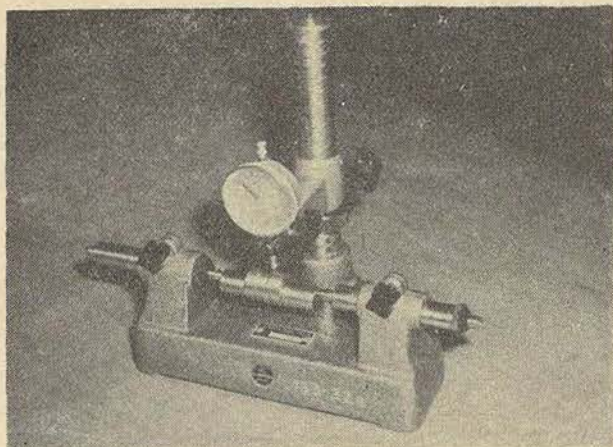
befogócsap-átmérő	28 h6	mm
méréstartomány ±	0,03	mm
egy osztásköz	0,001	mm
mérőnyomás	200—250	pond

A mérőórák egymagukban nem használható mérésre, azokat minden esetben valamilyen befogószerkezetbe kell helyezni. Ezeket a befogószerkezeteket *mérőóra-állványoknak* nevezzük. Az állványokat a célnak megfelelően rendkívül sok változatban hozzák forgalomba. A mi iparágunkban ezek közül csak néhány jöhet számításba, mert a többségük inkább a finommechanikában használatos. Kisebb forgó alkatrészek ellenőrzésére használhatjuk a 2. ábrán látható, „Körfutást ellenőrző mérőóra-állvány”-t. Ezt az állványt kétféle méretben lehet kapni a kereskedelemben. Adatok:

legnagyobb csúcstávolság	100—250	mm
befogható legnagyobb átmérő	80—150	mm
karkinyúlás	70—115	mm
oszlopátmérő	32—50	mm

Gyártja: Kaliber.

Jóval több célra lehet felhasználni az ún. „Egyetemes mérőóra-állvány”-t. Az állvány egyes alkatrészei felszerelhetők sztergapadra is, de talpát acélvonalzóra fektetve a legkülönbözőbb célra használható. A mérés előtt az oszlopot a talpra helyezzük, majd az oszlopra felszereljük a méréshez szükséges tartozékokat. Mindig ügyelünk arra, hogy az állvány talpa tiszta



2. ábra. Körfutást ellenőrző mérőóraállvány

legyen, és a kinyúló karok pedig minél rövidebbek legyenek, mert ellenkező esetben billegés és berezgés zavarhatja a mérést. Ezután a mérendő alkatrésznek megfelelően állítjuk be az állványt és a vizsgálatra alkalmas felületre helyezzük az óra közvetítő tapintóját. A beállításakor az óra legalább 4–5 mm-t legyen benyomva a \pm -irányú mérések miatt. Ha a műszert véglegesen elhelyeztük, a vizsgálandó alkatrészt néhányszor körbeforgatjuk és figyeljük a mutató jobb- és bal irányú összkitérését.

A vizsgálatot célszerű több mérési vonalon elvégezni, mert az esetleges zavaró helyi hibák így kiküszöbölhetők.

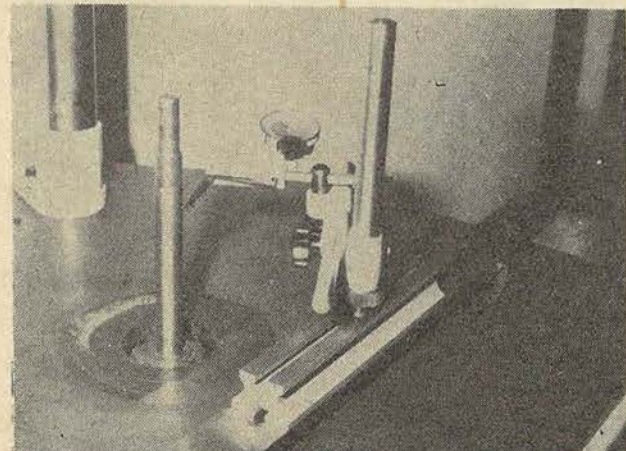
Ezzel az állvánnyal és mérőórával a faiparban használatos gépek forgó alkatrészeinek sugárirányú ütését minden esetben meghatározhatjuk. Megvásárlását sokrétű felhasználhatósága miatt minden TMK-üzemnek ajánlom.

Az állvány az alábbi méreteken kapható:

oszlopmagasság:	260	500	800	mm
legnagyobb karkinyúlás:	240	400	600	mm
talphossz:	280	400	600	mm

Gyártja: Kaliber.

A 260 mm oszlopmagassággal gyártott kis mérőóra-állványnak az alábbi tartozékai is vannak:



3. ábra. Marótüske sugárirányú ütésének ellenőrzése „Egyetemes mérőóraállvány”-ba fogott mérőórával

1. Tapintókar külső perem és belső felület oldalütésének mérésére.

2. Tapintókar furatok belső ütismérésére.

3. Ütköző, amely a talp alsó részén kiképzett „T”-horonyba illesztve és rögzítve, párhuzamos felületek mérését teszi lehetővé.

4. Esztergák késtartójába befogható órartartó kar.

2. Forgó alkatrészek tengelyirányú játékanak ellenőrzése

Forgó alkatrészek ellenőrzésénél nemcsak a központos forgást kell vizsgálni, hanem a tengelyirányú játék mértékét is. A méréshez ugyanazok a műszerek szükségesek, mint a sugárirányú ütés ellenőrzésére.

A meg nem engedett tengelyirányú játék következtében az alábbi hibák fordulhatnak elő:

1. A megmunkálási pontosság leromlása.
2. Csapágyak idő előtti tönkremenetele.
3. Az ütés következtében a gép rezgésbe jöhet.

A vizsgálatot a következő eljárás szerint végezzük el: először szereljük össze az egyetemes mérőóraállványt a mérőórával, a mérési helynek megfelelően. Ezután a talpát helyezzük a gép testére, vagy ha lehetséges, akkor egy acélvonalzóra, majd a mérőtapintót nyomjuk rá az ellenőrzendő tengely végére, vagy valamelyik vállára úgy, hogy a mérőóra kb. 4–5 mm-t legyen benyomva. A méréshez használt felületek lehetőleg ne legyenek lekalapálva, vagy durván egyenetlenek, mert ez a mérés pontosságát erősen zavarhatja. A mérést megkezdve terheljük meg a vizsgálandó alkatrészt egyik végéről kb. 20–30 kp erővel, közben forgassuk kétszer-háromszor körbe. Ha a körbeforgatást befejeztük, jegyezzük fel a mérőóra állását (a leolvasás alatt a terhelést fenntartjuk). Célszerű a tapintó helyét ceruzával megjelölni, hogy a tengelyvállak vagy tengelyvégek esetleges gyártási pontatlansága se befolyásolja a mérés eredményét.

Ezután a tengelyt a másik oldalról terheljük meg az előbbihez hasonló módon, közben néhányszor körbeforgatjuk. A forgatást úgy fejezzük be, hogy a tapintó az előzőekben megjelölt helyre kerüljön vissza. A beállítás után a mérőórát leolvassuk és a két leolvasás közötti értékekből a tengelyirányú játék meghatározható.

3. Fordulatszám-ellenőrzés

A gépek üzembehelyezésénél, rendellenes működésénél, kapacitászámításoknál stb. gyakran kell ellenőrizni a forgó alkatrészek (szerszámok) fordulatszámát.

Fordulatszámokon egy forgó alkatrész egy időegység alatt megtett körfordulását értjük. Időegységnek a műszaki életben az egy percet szokták választani, és a fordulatszámot (pillanatnyi fordulatszámot) fordulat/perc-ben mérjük és adjuk meg. A fordulatszám mérésére

több mérőműszer áll rendelkezésünkre. E témakörben azokat a főleg hazai gyártmányú fordulatszám-mérőket (számlálókat) ismertetem, amelyek könnyen beszerezhetőek és a mi iparágunkban is jó eredménnyel használhatók. Ezekkel a mérőműszerekkel általában úgy mérünk, hogy a műszer erre alkalmas tapintócsonkját a mérendő forgó alkatrészsel mechanikusan kapcsolatba hozzuk, ezáltal a mérőcsonk felveszi a mérendő alkatrész fordulátát, és egy megfelelő szerkezet segítségével a fordulat meghatározható. Vannak azonban olyan fordulatszám-mérők is, amelyekkel nem kell kapcsolatba kerülni a mérendő alkatrészsel, hanem annak fordulatszáma távolról is megállapítható.

A fordulatszám-mérők működésük alapján lehetnek:

- a) tisztán mechanikus
- b) örvényáramú
- c) stroboszkópcsöves
- d) fordulatszám-mérő generátor.

a) Tisztán mechanikus fordulatszám-lálók

Ezen csoportba tartozó mérőműszerek közös jellemzője, hogy nem az időegységre vonatkoztatott, pillanatnyi fordulatszámot adják meg, hanem külön órával mérve az időt, a műszer ezen idő alatt megszámlált körülfordulásából lehet az átlagos 1 percre eső fordulatszámot meghatározni. Éppen ezért olyan esetekben, amikor az időegységen belül is változik a fordulatszám — s ezek a fordulatszám-változások nem elhanyagolhatók — ezek a mérőműszerek a pillanatnyi fordulatszám meghatározására nem alkalmasak.

Ezek a fordulatszám-lálók kivitelük szerint lehetnek:

- α) ugródobosak,
- β) állandó jelzésű körskálások.

α) *Ugródobos.* Minden fordulat megtétele után egy dobszerkezetre felhordott számskála egy számjeggyel fordul el (4. ábra).

Ebbe a csoportba tartozó ugródobos fordulatszám-lálók közül az alábbi típusokat használhatjuk:

Fordulatszám-láló, ötszámjeggyű. Típus SZMS/3/2. és Típ.: S1.

Használható: 1000 ford/perc-ig forgó alkatrészek ellenőrzésére.

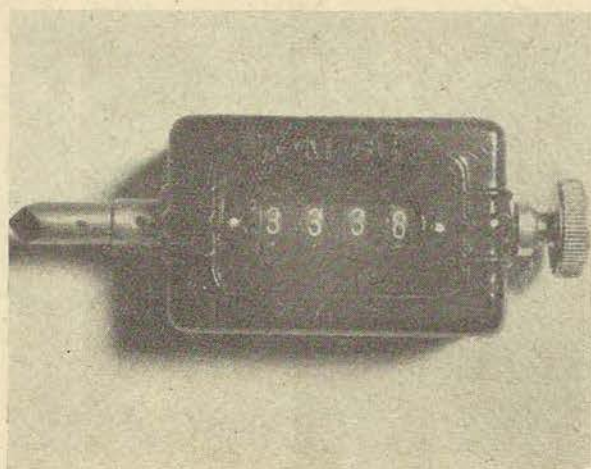
Gyártja: Óragyár.

A műszer kétoldali tengelykivezetésű. A bal oldali tengelykivezetés az óramutató járásával megegyező forgás esetén összead, ellenkező forgás esetén kivon. A műszer bal oldalán levő nullázókarral a műszer menet közben is nullázható. Az 1 percre eső átlagos fordulatszám megállapítására időmérő műszer szükséges.

Kézi fordulatszám-láló (4. ábra).

Típus: Sb.

Meghajtótengely: edzett, háromszögletű csúcs 17 mm hosszú. Erre csatlakozik tartozékként egy gumicsúcs, melynek kiállása 38 mm.



4. ábra. Négyszámjeggyű „Kézi fordulatszám-láló” Típ. Sb.

Használható max. 5000 ford/perc fordulatú alkatrészek fordulatszám-lálására.

Ez a típusú ugródobos fordulatszám-láló négyszámjeggyű, a jobb oldalán elhelyezett nullázógommbal a számskála nullára állítható. A tengely bármely irányú forgása esetén a szám-dobokat csak összeadási irányban mozgatja.

β) *Állandó jelzésű körskálás* (5. ábra).

Az előző típusoktól abban tér el, hogy nemcsak egy fordulat megtétele után jelez a mutatószerkezet, hanem állandó jelzésű, és a leolvasás az óraszámlaphoz hasonlóan történik. Az ide tartozó műszerek közül a hazai kereskedelemben csak egy típus kapható.

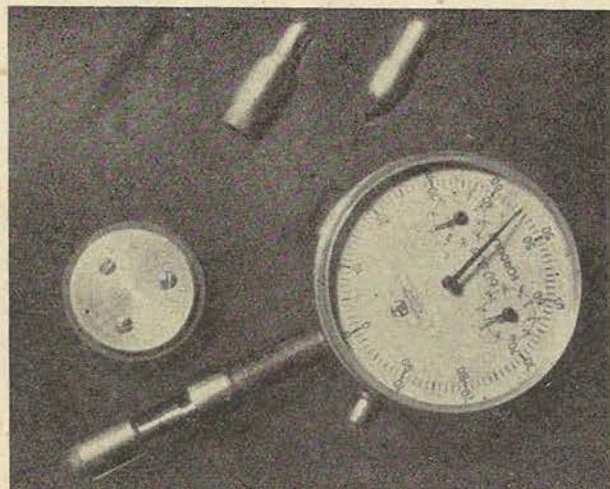
A tisztán mechanikus fordulatszám-láló közül iparágunkban ezt a típust használhatjuk a legjobb eredménnyel.

Műszer megnevezése :

Fordulatszám-láló 10 000 ford/perc-ig.

Gyártja: Műszertechnikai Vállalat.

A leolvasó skála jobb- és balirányú fordulatnak megfelelően van felhordva. A tengelykivezetés egy csomagnak van kiképezve, amelyre



5. ábra. Általános célokra használható állandó jelzésű számmérő

különböző mérőcsatlakozók szerelhetők fel. A műszer mutatószerkezete forgás közben is nullára állítható a bal oldalán levő nyomógomb segítségével.

Az átlagos 1 percre eső fordulatszám mérése:

Először a mérendő tengelyvégnek megfelelően felszereljük a műszer tengelycsapjára a legmegfelelőbb csatlakozócsúcsot, majd óvatosan a mérendő tengelyvégnek nyomjuk. Ezután a fordulatszámológót egy stopperórával egyszerre indítjuk és 10, 30 vagy 60 másodpercig számláljuk a fordulatot. Célszerű minél hosszabb ideig mérni az indításnál és leállításnál fellépő hibák kiejtése végett. Ha pl. 10 vagy 30 másodpercig mértünk, akkor az 1 percre eső átlagos fordulatszám megállapítására a leolvasott értéket 6, illetve 2-vel kell szorozni. A leolvasásnál mindig ügyeljünk arra, hogy a mutató forgásirányával egyező skáláról olvassunk le. A nagy-mutatóval 100 fordulatig a „00” jelzésű skáláról 1000-ig, a „000” jelzésű skáláról pedig 10 000 fordulatig olvashatunk le.

Abban az esetben, ha a tengelyvég nem hozzáférhető, vagy szíjsebességet akarunk mérni, akkor a tartozékban levő $\varnothing 31,8$ mm-es görgőt szereljük fel. A görgő kerületi sebessége, mely egyenlő a mérendő tengely kerületi sebességével

$$v_k = D \pi n \quad \text{m/perc}$$

ahol

v_k = a görgő kerületi sebessége m/perc-ben,

D = a görgő átmérője m-ben,

n = a műszer tengelyének fordulata ford/perc-ben.

Az így leolvasott érték a műszer tengelyének fordulatát adja meg. Ezt 10-zel osztjuk (mert a $D \cdot \pi = 0,1$ -del) és megkapjuk a „ v_k ”-t m/perc-ben.

A vizsgálandó tengely átlagos 1 percre eső fordulatát úgy határozhatjuk meg, hogy lemérjük a tengely átmérőjét a fordulatszám-mérés helyén — ahol a „ v_k ” ismeretes —, és ebből az „ n_t ” kiszámolható.

$$v_k = v_{kt} = D_t \pi n_t \quad \text{m/perc}$$

ebből

$$n_t = \frac{v_k}{D_t \cdot \pi} \quad \text{ford/perc (ha egy percre mértünk),}$$

ahol

$v_k = v_{kt}$ = a görgő, illetve a tengely kerületi sebessége,

D_t = a mérendő tengely átmérője m-ben,

n_t = a mérendő tengely fordulata ford/perc-ben.

Szíjsebességek mérésénél — ha egy percre számlálunk — a leolvasott értéket egyszerűen 10-zel elosztva kapjuk a keresett sebességet m/perc-ben. Görgővel történő méréseknél a mérési idő mindig 1 perc legyen.

b) Örvényáramú fordulatszám-mérők

Nagy előnyük, hogy a fordulatszámot minden pillanatban ford/perc-ben adják meg, így a pillanatnyi fordulatszám-változások mindenkor értékelhetők. Tehát ha arra vagyunk kíváncsiak, hogy egy körfűrészgép üzem alatt hogyan változtatja a fordulatszámát, akkor az örvényáramú fordulatszám-mérők az ilyen mérésekre alkalmasak.

Működési elve: A meghajtott tengellyel együtt forgó állandó mágnes egy — mutatóval közös tengelyre szerelt — alumínium harangban örvényáramot hoz létre, amely a mutató tengelyére szerelt hajszálrugó ellen arányos elfordulást végez. A harang (mutató) elfordulási szöge a hajtótengely fordulatszámával arányos, ezért a mutató kitérése közvetlenül a fordulatszám egységeiben hitelesíthető. A hazai gyártmányú örvényáramú fordulatszám-mérő adatai:

Típus: T1 és T2.

T1 egyenes meghajtott tengellyel.

T2 90°-os meghajtott tengellyel.

A mutató a vizsgált alkatrész 1 percre eső pillanatnyi fordulatszámát jelzi.

Mérestartomány: 500—5000 ford/perc, kilenc fokozatban.

Pontossága: $\pm 2,5\%$.

Gyártja: Óraműszer.

Nagy fordulatszámok mérésére ajánlom az NDK-gyártmányú H6-típusú, kézi örvényáramú fordulatszám-mérőt (6. ábra).

Fordulatszám-határok: 40—160, 120—480, 400—1600, 1200—4800, 4000—16 000, 12 000—48 000 ford/perc.

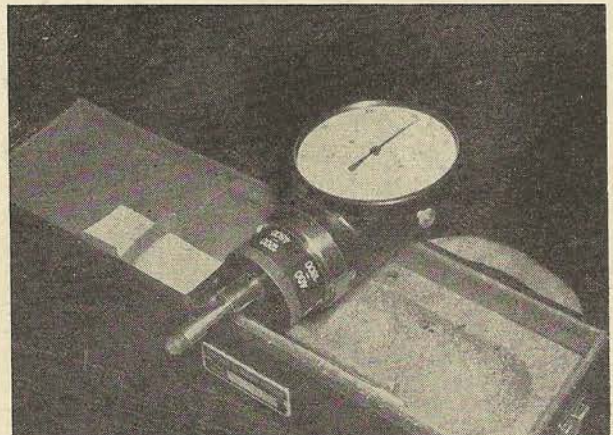
Kerületi, ill. szíjsebességek mérésénél: 4—16, 12—48, 40—160, 120—480, 400—1600, 1200—4800 m/perc.

Pontosság: $\pm 2\%$.

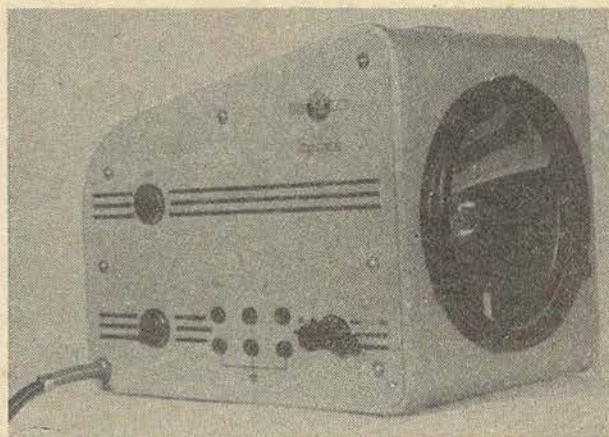
Gyártja: VEB Messgeräte und Armaturenwerk, Karl Marx Magdeburg.

c) Stroboszkóp fordulatszám-mérők

Forgó és rezgőmozgást végző gépelemek a mérőeszköz terhelésétől mentes — fordulatának



6. ábra. NDK gyártmányú, örvényáramú kézi „Fordulatszámológó” Tip. H6



7. ábra. Hazai gyártmányú „Oristrob Stroboscópkóp” fordulatszám-mérő

és rezgésének megállapítására szolgál a stroboscóp-készülék, mely a stroboskopikus jelenség révén ismert fizikai hatást használja fel.

Különösen akkor előnyös a használata, ha a mérőhely nehezen hozzáférhető, vagy balesetveszélyes a megközelítése. Hátrányuk, hogy a fordulatszám-változások nehezen követhetők, hálózathoz vannak kötve, és terjedelmes méretűek (7. ábra).

A műszer leírása:

A készülék lényegében egy nagy fényáramú 5—10 μ sec-ig világító gáztöltésű kisülési csőből áll, melynek gyújtását multivibrátor vezérli. A multivibrátor frekvenciája 10 c/s-tól 250 c/s-ig változtatható.

A műszer lényeges részei:

- a) állítható frekvenciájú multivibrátor
- β) stroboscópcső
- γ) hálózati egyenirányító.

A stroboscópcsővel párhuzamosan van kötve egy töltőkondenzátor. Ha ebben a kapcsolatban a cső vezérlőrácsa pozitív feszültségű impulzust kap, a töltőkondenzátor a csővön át kisül, így a cső 5-től 10 μ sec-ig intenzív fényfelvillan. A felvillanást előidéző impulzust vehetjük multivibrátorból, de vehetjük hálózathoz is, valamint előállíthatjuk külső kontaktorral vagy elektromos impulzusokat adó külön készülékkel.

A stroboscópcső parabolikus reflektorban van elhelyezve úgy, hogy a fényív a reflektor gyújtópontjában van (7. ábra).

A készülék alkalmazása:

A stroboscóp elsősorban forgó vagy rezgő mechanizmusok forgási, illetve vibrációs sebességének mérésére és az ilyen mozgások üzemi közbeni megfigyelésére alkalmas, lassított vagy egészen álló képek formájában.

Motorok, ventilátorok, szíjmeghajtások, fogaskerekek gyorsan mozgó fonalak, szalagok rezgő és kihajló rugók, szerszámok stb. mozgás közben látszólag lelassítva megfigyelhetők, esetleg látszólag megállapíthatók. Így a megfigyelés egyidejűleg több néző számára is lehetséges, ennél fogva a készülék demonstrációs célokra is kiválóan alkalmas.

Mérés stroboscóppal:

Egy forgó, periodikusan mozgó vagy rezgő tárgyat stroboscóplámpával megfelelő frekvenciájú periodikusan felvillanó fényével megvilágítva, álló vagy lassan mozgó képet kapunk. Álló képet akkor látunk, ha a mozgó tárgy másodpercenkénti mozgásának száma azonos a lámpa felvillanó frekvenciájával. Álló kép nyerhető akkor is, ha a felvillanó frekvencia a mozgási frekvenciának $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ vagy 2, 3, 4 stb.-szerese. Az azonos frekvencia mindenkor felismerhető, ha a legmagasabb sebességtől indulunk ki és a frekvenciaszabályozó tárcsát addig forgatjuk a legkisebb sebességek felé, míg az első egyszeres álló képet kapjuk. Ez az érték az azonos frekvencia vagy fordulatszám. Ezt az értéket a tárcsával együttforgó skáláról olvashatjuk le két sávban ford/percben.

A mérés megkönnyítése érdekében célszerű a vizsgálandó tengelyre egy fehér kréta-jelét tenni. Ha a vizsgálandó fordulatszám nagyobb, mint a felvillanások száma, akkor a skálát a legnagyobb értékre állítva megkeressük az első szinkronizálási pontot, ezt leolvassuk (X), majd lefelé haladva több szinkronizálási ponton keresztül ($n = 1-4$ -ig) meghatározva az utolsót, (Y), kiszámíthatjuk a keresett fordulatszámot:

$$\text{ford/perc} = n \frac{X \cdot Y}{X - Y}$$

ahol

n = a leolvasott képek száma X-től Y-ig haladva

X = első nagyobbik szinkronizálási érték (ford/perc)

Y = utolsó szinkronizálási érték (ford/perc)

Ha kisebb a fordulatszám, mint a felvillanások száma, akkor úgy járunk el, hogy a felvillanási frekvenciát elosztjuk a nyert képek számával.

A készülék műszaki adatai:

ORISTROB Stroboscópkóp

Tip.: 2371/B

Mérhető fordulatszámok

alapfrekvenciával 600—15 000 ford/perc
többszörös frekvenciával kb. 100 000 ford/perc
pontosság

750 fordulat felett $\pm 2\%$

750 fordulat alatt $\pm 5\%$

Felvillanások száma 600—15 000 felvillanás

Felvillanások időtartama 5—10 mikro sec.

Gyártja: EMG.

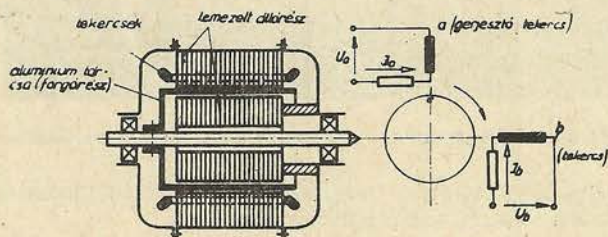
d) Fordulatszám-mérő generátorok

Ezek a készülékek a faiparban ma még nem nyertek alkalmazást, de a jövőben beépítésükkel számolnunk kell. Felhasználási területük elsősorban a távmérés, távjelzés, valamint az automatikus szabályozás.

Működési elvük:

A tachométer generátorok kimenő kapcsain mérhető feszültség a forgórész fordulatszámával arányos. Ezeknek a generátoroknak permanens mágnesből készült állórészük és kollektoros forgórészük van, tehát nincs szükség külön áramforrásra.

Vannak azonban olyan generátorok is, amelyek külön áramforrást is igényelnek, ezeket „Velodyn”-nek nevezzük. A velodyn, zárt serleges forgórészű gép, állórészén két egymásra merőleges tekercs van. A forgórész — amit a mérendő tengellyel hajtunk meg — alumínium serleg, mely az állórész két része közötti légrésemben forog. (8. ábra.)



8. ábra. Fordulatszám-mérő generátor működésének elvi vázlatja

A mágneses kör a lemezelt állórésznek a serlegen belüli részén keresztül záródik. Ha az „a” tekercsre állandó amplitúdójú „ U_a ” váltófeszültséget kapcsolunk, és a forgórészt forgatjuk, akkor a „b” tekercsben „ U_b ” feszültség indukálódik. Ezen „ U_b ” feszültség amplitúdója és frekvenciája — bizonyos fordulatszám-határok között — arányos a fordulatszámával. Tehát a fordulatszám érzékelésére vagy a feszültség nagysága, vagy frekvenciája alkalmas.

A fordulatszám arányos kimenőfeszültség linearitása érdekében a váltakozóáramú generátorokat az ipari frekvenciánál nagyobb frekvenciára készítik.

A hazai gyártmányú generátorok adatai:

Tip.: 2VI—42

Mérhető fordulatszám: 50—5000 ford/perc

Meredekség: 3,5 V/1000 ford/perc

Gyártja: FMV

Tip.: MV—321 (9. ábra.)

Mérhető fordulatszám: 0—6000 ford/perc

Meredekség: 2,7 V/1000 ford/perc

Gerjesztő feszültség: „ U_g ” 55 V váltó 50

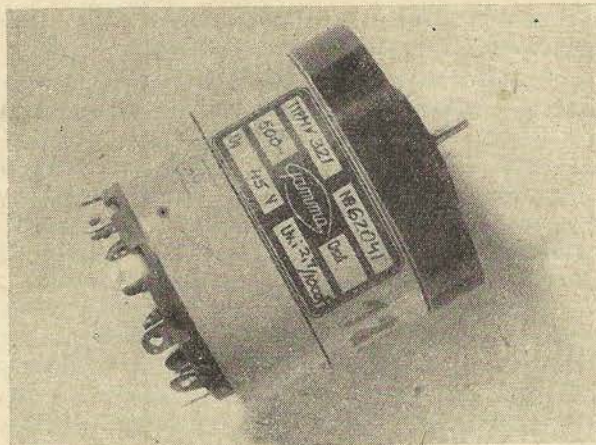
Hz.

Kimenő feszültség: 2,7 V/1000 ford/perc

Gyártja: GAMMA

4. Forgó alkatrészek kiegyensúlyozása

Az egyes alkatrészek pontosságát nemcsak a geometriai méreteltérések befolyásolják, hanem azok anyagának tömegeloszlása is. Ha pl. egy marószerszámnak vagy egy gyalógép késétengelyének rossz a kiegyensúlyozása, akkor a nagy fordulatszám következtében len-



9. ábra. GAMMA gyártmányú „Velodyn” Tip. MV 321

gésbe jöhet, ami nemcsak a megmunkálási pontosságot rontja, hanem töréseket is előidézhet. Az így gerjesztett lengések amplitúdója azonos körülmények között „ ω ” négyzetével az „ m ”-el és az „ r ”-rel egyenesen, a forgórész tömegével, „ M ”-el pedig fordítva arányos.

ω = szögsebesség

q
— = m = többlettömeg

g

r = a többlettömeg távolsága a forgástengelytől

q = túlsúly

Veszélyes a kiegyensúlyozatlanság ($q \cdot r$) a gépen dolgozók egészségére is, mert a kiegyensúlyozatlan szerszám lengéseket gerjeszthet a gép asztallapjában. Abban az esetben, ha nincs gépi eltolás, akkor az állandó rezgés következtében végzett munka csökkenti az ujjak érzékenységét, a dolgozók figyelőkészségét, ezzel pedig valószínűvé válik a baleset bekövetkezése.

A kiegyensúlyozásnak a faiparban — a fent említett okok miatt — igen fontos szerep jut, noha ezeket a méréseket ma még igen kevés üzemben végzik el.

Ezen cikk keretében a kiegyensúlyozás elméletével és a készülék kezelésével nem foglalkozom, mert ismertetésük terjedelme jóval meghaladná a rendelkezésemre álló oldalszámot. Így csupán egy hazai gyártmányú kiegyensúlyozó géptípus felhasználhatóságát ismertetem a mi iparágunknak megfelelően.

BEH—3 típusú elektronikus kiegyensúlyozó gép

A gép forgó alkatrészek dinamikus kiegyensúlyozatlanságának mérésére szolgál. Segítségével az alkatrészeire vonatkozó súly és geometriai adatoknak megfelelően egyensúlyozható bármilyen alakú forgóttestek pl. elektromotorok forgórésze, ventilátorok, nagy-fordulatszámú köszörű orsók, lendkerekek, gyalógép késétengelyek és legkülönbözőbb marószerszámok. A géppel kapcsolatban meg kell jegyez-

nem, hogy kétféle kiegyensúlyozást kell megkülönböztetni: statikus és dinamikus.

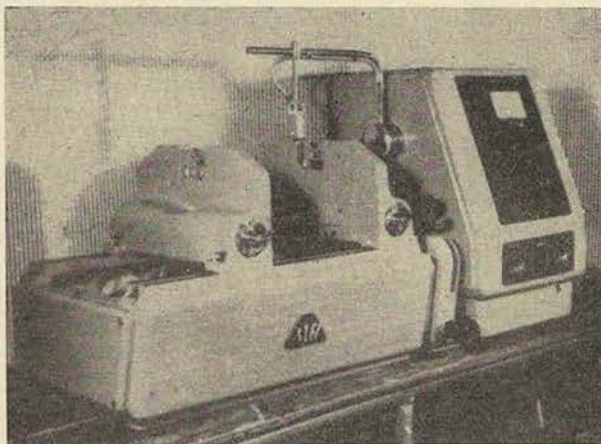
Az erőt azonos irányú és nagyságú, de ellentétes értelmű erővel, a nyomatékot síkjában lévő ellennyomatékkal ellensúlyozhatjuk. Az ellenlenerővel történő kiegyensúlyozást statikus, a nyomatékkal történő kiegyensúlyozást dinamikus kiegyensúlyozásnak nevezzük. Statikusan kiegyensúlyozhatunk egyszerűen úgy, hogy a vizsgált alkatrészt két vízszintesen elhelyezett élen legördítjük. A nehéz helyvel szemben addig helyezünk ellensúlyt, míg a munkadarabunk bármilyen helyzetben megáll. Ezt a módszert csak durvább esetekben használhatjuk akkor, ha a kiegyensúlyozandó alkatrész tengelyirányú mérete kicsi az átmérőjéhez képest.

Dinamikus kiegyensúlyozásnál az alkatrészt forgásba hozzuk és a forgás következtében a kiegyensúlyozatlanságnak megfelelően nyomaték jön létre, melyet a kiegyensúlyozó géppel mérhetünk, és befűréssel vagy súlyelhelyezéssel szüntethetünk meg.

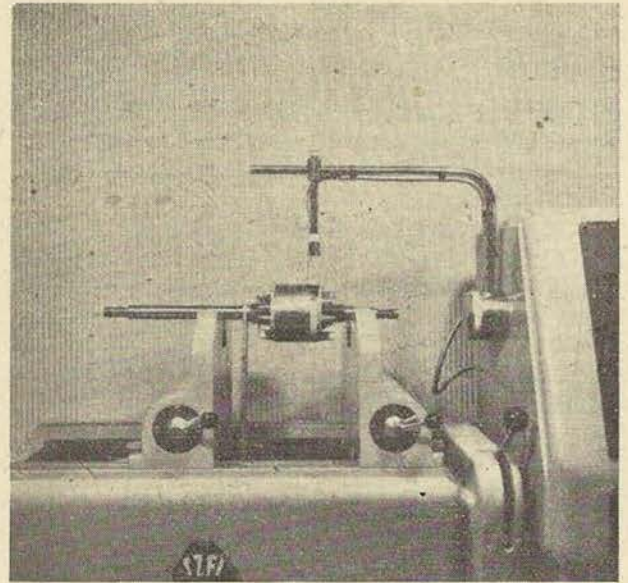
Késtartótengelyek esetében célszerű a szembenfekvő késeket és a leszorító csavarokat előzőleg mérlegesen lemérni, mert ezek súlykülönbsége — tengellyel együtt mérve — elrontja a késtartó tengely esetleg egyébként jó egyensúlyát.

A gép működésének rövid leírása.

A kiegyensúlyozó gép egyedi és széria alkatrészek kiegyensúlyozására egyaránt alkalmas. A munkadarabot méreteinek megfelelően beállítható bakokban rugalmasan felerősített csapágytartók támasztják meg. Ezekhez a csapágytartókhoz csatlakoznak a rezgésérzékelők. A kiegyensúlyozatlanság nagyságával arányos elektromos jel erősítőn keresztül jut a mérőműszerbe, amely a kiegyensúlyozatlanság nagyságát a hitelesítésnek megfelelően mikronban, gramm cm-ben, grammban, vagy fűrésmélységben mutatja meg. A kiegyensúlyozatlanság



10. ábra. BEH-3-as dinamikus kiegyensúlyozó készülék



11. ábra. Elektromotor forgórészének kiegyensúlyozása

szöghelyzetének meghatározására elforgatható karra szerelt szeléncella szolgál.

A vizsgált alkatrész egyik fél-kerületén fekete, a másik fél kerületén fehér csíkot helyezünk el, amit a szeléncella mellett levő kis izzólámpával világítunk meg. A szeléncella elforgatásával a műszer-kitérés változik.

A maximális műszerkitérés az egyensúlyhibát, a kar állása pedig annak szöghelyzetét adja meg a fehér fekete jelhez képest. A kiegyensúlyozó gépben elektromos keretet építettek be. Ez lehetővé teszi, hogy a kiegyensúlyozó síkok egymástól függetlenek legyenek, és ezáltal a kiegyensúlyozás ideje jelentősen megrövidül. Az alkatrész forgatása valamelyik alkalmas átmérőjén egy textil heveder segítségével történik.

A géppel rövid idő alatt nagy kiegyensúlyozási pontosságot lehet elérni. Kezelése egyszerű, sorozatdarabok kiegyensúlyozása beállított géppel mindkét síkban kb. 30 mp. Egyedi kiegyensúlyozásnál a mérés ideje 3—10 perc között mozog.

BEH-3 típusú elektronikus kiegyensúlyozógép műszaki adatai.

Egyensúlyozható darabok súlya: 0,05—3 kg
legnagyobb átmérője 320 mm
prizmában felfogható legnagyobb átmérő 1—25 mm-ig
csapágytámaszköz 40—400/500 mm
fordulatszám határai 1000—6000
a gép érzékenysége 0,5 mikron/műszerosztás
Gyártja: Fűrógépgyár.

A leírtan kívül kapható nagyobb kivitelben is.

(Folytatjuk)

Rétegelt műanyaglapok és felületkezelt farostlemezek ragasztásának néhány gyakorlati kérdése

S Z A B Ó I M R E egyetemi tanársegéd

A rétegelt műanyaglapok és felületkezelt farostlemezek (FUNDOPÁL, MAX, FORMICA, RIColor, DEKOR) felhasználása egyre nagyobb méretet ölt iparunkban, annál is inkább, mivel ezen anyagok hazai gyártása megindult, ill. gyártásuk egyre fokozódik.

Az említett anyagokat önmagukban nem használják kész szerkezetként, hanem különböző anyagokkal együtt, ill. különböző anyagokra (bútorlap, farostlemez, ill. keretszerkezet) felragasztva kerülnek felhasználásra. A rétegelt műanyaglapok és felületkezelt farostlemezek ragasztása — szerkezeti sajátosságuk miatt — eltér a hagyományos módszerektől, vagy a ragasztóanyag, vagy az alkalmazandó technológia (esetleg mindkettő) tekintetében. Elkerülhetetlennek látszik tehát néhány, a ragasztással kapcsolatos kérdés megoldása.

A kérdések tárgyalását két fő csoportra oszthatjuk, úgymint:

- A) Melegragasztás,
- B) Hidegragasztás.

A) Melegragasztás

A melegprésen történő ragasztás — különösen a préselési paraméterekben — lényegesen eltér a hagyományos ragasztás technológiájától.

A szóban forgó, új szerkezetű anyagok új tulajdonságokkal rendelkeznek és ez a tény új technológiai eljárások alkalmazását teszi szükségessé.

Az új technológiai eljárásokat gyakorlati tapasztalatok, üzemi kísérletek alapján határoztuk meg. Célszerűnek látszik az új technológiai adatok egyszerű ismertetése mellett néhány jellemző kísérlet és kísérleti eredmény közlése.

A melegprésen történő ragasztási kísérletek elvégzésekor sem hazai, sem pedig külföldi adatok nem álltak rendelkezésünkre.

1. kísérlet

Feladat: 30 db $2260 \times 1200 \times 25$ mm-es bútorlap mindkét oldalára fehér színű, felületkezelt farostlemez ragasztása.

Préselési tényezők:

- Prés típusa: FSP 6D/1961.
- Préselési hőmérséklet: $95-100$ °C.
- Présidő: 12 perc.
- Ragasztóanyag: AMICOLL—65. 200 g/m² felvitel.
- Edző: NH₄Cl.
- Töltőanyag: nincs.
- Fajlagos présnyomás: 4 kg/cm².
- Tárolás: Lapok között 2—2 hézagléc (15 ± 2 mm vastagság).

Eredmény: Tizennégy lap aránylag egyenes, tizenhat pedig nagymértékben vetemedett, így felhasználásra (vasúti személykocsi-válaszfal) alkalmatlanná vált. A vetemedett lapok ismételt présbe helyezése és 3 kg/cm²-es fajlagos nyomás 30 percig történő alkalmazása után sem egyenesedtek ki. A lapok utólagos átrakása és ellentétes lapfelületükre való fordítása sem szüntette meg a vetemedést. A présből kiszedett lapok szobahőmérsékletre való lehűlése még 48 óra múlva sem következett be. A kihűlés közben — 12 órával a kiszedés után — a lapok felületén hajszálrepedések keletkeztek. Ilyen repedés nyolc lapfelületen következett be, ezzel szemben minden lapfelületen nagyarányú fényvesztés volt észlelhető.

2. kísérlet

Feladat: Azonos az 1. sz. kísérlettel. A lapok száma: 18.

Préselési tényezők: Megegyeznek az 1. sz. kísérletével, kivéve a ragasztás utáni tárolási módot. A tárolás három tölgyerendán nyugvó, vízszintbe állított bútorlapon történt, lapként 4—4 hézagléccel. A hézaglécek vastagsága $15 \pm 0,1$ mm.

Eredmény: A lapok vetemedése még kifo-gásolható, de már lényegesen jobb, mint az előző kísérletben. A kihűlés közben 13 lap felületén repedések keletkeztek. A felületeken nagymértékű fényvesztés következett be. Ugyanilyen repedések és fényvesztés volt észlelhető a bútorlapokra ragasztott rétegelt műanyaglemezekben is.

A ragasztási kísérletekből megállapítható, hogy a fenti rétegelt műanyaglapok és felületkezelt farostlemezek 100 °C-on ill. ennél magasabb hőmérsékleten történő ragasztása nem oldható meg, egyrészt a vetemedés, másrészt a repedések és fényvesztés keletkezésének veszélye miatt.

A vetemedés és repedés jelensége szorosan összefügg és nem választható el egymástól. A 100 °C-on, vagy annál magasabb hőmérsékleten történő ragasztásnál először a felületi réteg, majd a farostlemez (rétegelt műanyaglapok esetén a műgyantával átítatott alapanyag), végül pedig a belső bútorlap melegszik fel. A három különböző anyagnak más és más hőtágulási együtthatója, melynek következtében — magas hőmérsékleten való ragasztáskor — az anyagban belső feszültségek keletkeznek, amelyet a keletkező vízgőz, a hőmérséklet nagyságától függően, egyre nagyobb mértékben fokoz. Ugyanakkor a keletkező vízgőz a bútorlap és a farostlemez szilárdsági jellemzőit megváltoztatja, ami még jobban elősegíti a térfogatváltozást.

Ragasztás után a környezet hőmérsékletét először a felületi, majd pedig a belső réteg veszi fel. A műanyagréteg nem tudja követni a bútorlap lehülésekor keletkező térfogat változását, ezért a már meglévő feszültség fokozódik, amely előbb csak a lapok vetemedését, majd egy bizonyos határ túllépése után a felületi réteg megrepedését okozza.

A fenti kísérletekből arra következtethetünk, hogy a ragasztást 100 C°-nál alacsonyabb hőmérsékleten kell elvégezni, mivel hidegragasztáskor vetemedés, repedés és fényvesztés nem következik be.

Szükségessé vált egy olyan optimális hőmérséklet meghatározása, amelynél még nem keletkeznek felületi repedések, ill. még aránylag rövid présidő alkalmazható.

Az erre vonatkozó kísérleti eredmények alapján az optimális hőmérséklet 55–60 C°-nak bizonyult. A gőzfűtésű hidraulikus prés 55–60 C°-ra való felfűtése újabb kérdések megoldását teszi szükségessé.

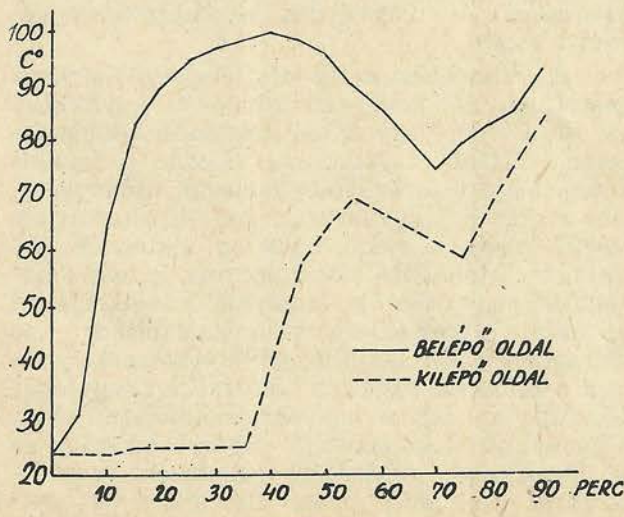
3. sz. kísérlet.

Feladat: Hidraulikus prés 55–60 C°-ra történő felfűtése.

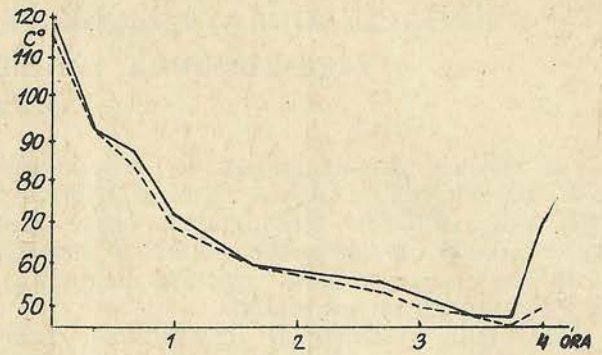
A mérések helye: Minden préslapon 2–2 helyen, a préslap két oldalától (egyik oldal, ahol a gőz belép a préslapba — belépő oldal, másik oldal, ahol a gőz, ill. kondenzvíz kilép a préslapból — kilépő oldal) 15–15 cm-re a középvonal felé, préslapokra helyezett hőmérőkkel. A környezet hőmérséklete 22 C°.

Az 1. ábra alapján megállapítható, hogy a préslapok ellentétes oldalain mért hőmérséklet differenciák igen nagyok. Így pl. a fűtés kezdetétől számított tizedik percben a belépő oldal hőmérséklete 66 C°-ra emelkedett, a kilépő oldalon hőmérsékletemelkedés nem észlelhető. A negyvenedik percben a kilépő oldal hőmérséklete 40 C°, ugyanakkor a belépő oldalé 100 C°.

A grafikonon jól látható, hogy a fűtés megszüntetése után a préslapok ellentétes oldalainak lehülése közel azonos. Megállapít-



1. ábra



2. ábra

ható, hogy minél magasabb hőmérsékletre fűtjük a prést, a préslapok ellentétes oldalain mért hőmérséklet differenciák egyre kisebbeknek.

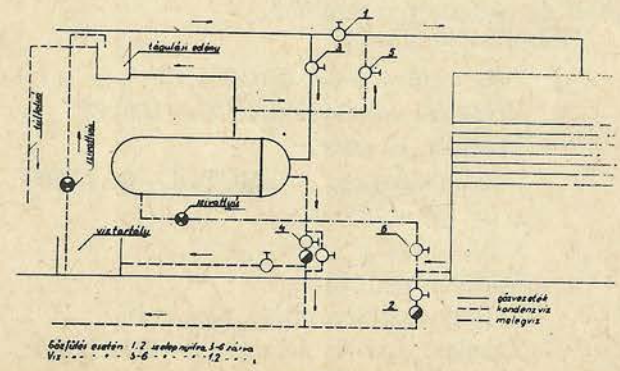
A 2. ábra szemléltetően mutatja a 120 C°-ra fűtött préslapok ellentétes oldalainak egyenletes lehülését. A 120 C°-ra fűtött préslapok 1 óra 40 perc alatt hűlnek le 60 C°-ra. Tehát a hosszú ideig tartó lehülés miatt üzemi termelésben nem alkalmazható az az eljárás, hogy a 60 C°-os préshőmérsékletet hűtéses eljárással érjük el. A fent említett eljárás rossz energia határfokáról nem is beszélve.

Az előbbieket figyelembe véve megállapítható, hogy alacsony hőmérsékletre való fűtéskor — jelen esetben 55–60 C° — a préslapok ellentétes oldalain mért hőmérséklet differenciák igen nagyok és ilyen hőmérsékleti viszonyok mellett a ragasztás nem oldható meg teljes biztonsággal.

A fent említett nehézségek miatt a gőzfűtés helyett felvetődött a melegvízfűtés gondolata. Az elméleti megfontolások helyességét a kísérleti eredmények is alátámasztották. Bátoran kimondható tehát, hogy a préslapok melegvíz segítségével egyenletesen és könnyen fűthetők a kívánt hőmérsékletre.

A gőzfűtéses prés minden nagyobb beruházás nélkül átalakítható melegvízfűtésűvé egy gőz-víz hőcserélő rendszer segítségével.

A berendezés lényege a következő: Egy 150 literes gőz-víz hőcserélő rendszerből a melegvizet keringtető szivattyú nyomja a préslapok furataiba. A préslapok furataiban a



3. ábra

víz lehül, miközben felmelegíti a préslapokat, majd a szivattyún keresztül ismét a melegítő tartályba kerül. Itt felmelegszik és a présfurokba áramlik. A víz hőmérséklete, a fűtőgőz-selep segítségével pontosan beállítható. Fűtőközegnek feltétlenül kondenzvizet kell alkalmazni a vízkő-lerakódás megakadályozása érdekében. A gőz-víz hőkicszerelő rendszer vázlatán (3. ábra) a fűtési folyamat nyomon követhető. (A vázlatból az is jól látható, hogy a víz leeresztése után a prés gőzzel ugyanúgy fűthető mint átalakítás előtt.)

Az átalakított présen a ragasztás a következő technológiai adatok alapján történik:

Préselési hőmérséklet: $60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Présidő: 15—20 perc, a ragasztandó anyagok minőségétől és összvastagságától függően.

Ragasztóanyag: Amicoll—50 H. 200 g/m² felvitel.

Edző: NH₄Cl.

Töltőanyag: 15—20% rozsliszt.

Fajlagos présnyomás: 4—6 kg/cm².

B) Hidegragasztás

A rétegelt műanyaglapok és felületkezelt farostlemezek ragasztása Amicoll-műgyanta segítségével hidegen is megoldható. Ez a módszer az igen hosszú présidő miatt egyre jobban elveszíti jelentőségét, megemlítése csak a teljesség kedvéért történt.

Sokkal nagyobb jelentősége van a hidegragasztás szempontjából az ún. kontakt ragasztóanyagoknak, nemcsak gyors ragasztásuk, hanem széles körű felhasználhatóságuk miatt is. Ezekkel olyan ragasztási feladatok is megoldhatók, amelyekre más ragasztóanyagok már nem alkalmasak. A faipar tárgykörébe tartozó különböző — főleg műanyag vagy hasonló termékek — ragasztásokra leginkább megfelelő az osztrák gyártmányú Ketten—Druck—Kleber „K” (későbbiekben: K—D—K „K”) vagy a hozzá hasonló ún. kontakt ragasztók. A fenti ragasztók a következő anyagok ragasztására alkalmasak: rétegelt műanyaglap, fa, furnér, farostlemez, eternit, forgácslap, linóleum, üveg, gumi, laticel, bőr, műbőr, textília, filc, papír, kartonpapír, parafa és fém.

A K—D—K, „K”-t felhasználás előtt jól össze kell keverni. A ragasztási felületeknek száraznak, tisztának, zsír és pormentesnek kell lenni. A farostlemez felületét csiszolással kell a ragasztásra előkészíteni.

A ragasztási felületekre a ragasztóanyagot kemény ecsettel vagy finoman fogazott színlő pengével kell felhordani. Durva felületű és porózus anyagoknál a ragasztóanyagot két rétegben célszerű a felületre felhordani. A második réteget csak akkor lehet felhordani, ha az előző réteg teljesen megszáradt.

A felhordott ragasztóréteg teljes száradása után — $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$ környezeti hőmérsékleten — a felületeket 15 perc múlva pontosan egymásra kell illeszteni, majd kontakt nyomással, dörzsöléssel (reibolás) vagy kalapálással kell a felületek ragasztásának feltételét biztosítani. A kalapálást nem szabad közvetlenül a munkadarabon végezni, hanem — a megrongálódás elkerülése miatt — filccel bevont deszkadarabot kell alkalmazni.

A nagyobb lapfelületek ragasztása hidegpréssel is történhet, néhány másodperces présidő és 5—6 kg/cm²-es nyomás alkalmazásával.

Ha a felhordás utáni száradási idő 45 percnél hosszabb, a ragasztóanyag nem használható (az anyag „bedöglik”). Ilyenkor újabb ragasztóréteget kell felvinni és a száradási idő pontos betartása mellett kell a ragasztást elvégezni. A munkadarab közvetlenül a ragasztás után megmunkálható, de a végső ragasztási szilárdságot csak 72 óra múlva éri el.

Felhasználáskor a ragasztóanyag és a környezet hőmérsékletének minimum $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nak kell lenni, de az optimális feldolgozási hőmérséklet $18\text{—}20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

A ragasztás nedvességgel, savakkal és alkáliakkal szemben igen ellenálló. Hőállósága $65\text{ }^{\circ}\text{C}$.

A meleg hatásának kitett felületek ragasztásánál — fűtőtestburkolat, erős napsugárzásnak kitett bútorfelület, kirakatberendezés, furnirozott külső ajtó — a ragasztóanyag „VERSTARKER M” hozzáadásával használható fel. Így a ragasztóréteg hőállósága $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig emelkedik.

A K—D—K, „K” jelzésű ragasztót $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ alatti hőmérsékleten nem szabad tárolni. Hidegebb helyiségben tárolt ragasztóanyag elveszíti a ragasztóképességét. Az alacsony hőmérsékleten a ragasztóanyag besűrűsödik, de szobahőmérsékleten, átkeverés után ismét felhasználható lesz. (A kenőképes állapot gyorsabb elérése érdekében $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os vízfürdőt is lehet alkalmazni.)

A fentemlített ragasztóanyag tűzveszélyes, ezért jól lezárt dobozban szabad csak tárolni. Nyílt lángon melegíteni tilos!

Felületkezelés mártóeljárással

KOLLÁR MIHÁLY

A fafeldolgozóipar különböző területein a felületkezelés az utóbbi években jelentős fejlődést ért el. Az elért fejlődés részben azért vált lehetővé, mert a tudomány és technika rohamos fejlődése a felületkezeléshez alkalmazható új anyagokat és eszközöket állított elő. Nagy része volt a felületkezelésben elért eredmények megvalósításában, a vezető szakembereink bátor kezdeményezésének is a kezdeti nehézségek időszakában. Továbbá kedvezően befolyásolta az elért eredményeinket a szakmunkásaink között egyre inkább megnyilvánuló új utáni érdeklődés is. Az elért eredmények közül a nehezteli munkát igénylő kézi polírozás kiküszöbölése, továbbá a termelékenység nagymértékű fokozódása a legkiemelkedőbb. A fafeldolgozóiparágakban foglalkoztatottak részéről megnyilvánuló új utáni igény, valamint a termelékenység további emelkedésének szükségessége újabb előrelépést kíván a felületkezelésben is. Erre legidősebb és legalkalmasabb az öntéses eljárással nem lakkozható, vagy festhető alkatrészek MÁRTÓELJÁRÁSOS lakkozása, vagy festése. Kedvezőbbé teszi a MÁRTÓELJÁRÁS szélesebb körű alkalmazását a lakkok és festékek minőségében és választékában bekövetkezett emelkedés is. A MÁRTÓELJÁRÁS-sal történő színezés vagy lakkozás jó minőségének biztosítása nagyon sok tényezőtől függ. A legfontosabb tényezők, melyek a jelen technikai adottságok mellett betarthatók a következő I., II., III., IV., pontban foglaltak össze:

- I. a) munkaterem levegőjének tisztasága
- b) munkaterem levegőjének hőmérséklete
- c) munkaterem levegőjének nedvességtartalma
- d) munkaterem levegőjének oldószergaz tartalma
- e) munkaterem levegőjének mozgási sebessége

A munkaterem levegőjének tisztaságát a munkadarabok a mártóhelységen kívüli portalanításával, és a betáplált portalanított levegő túlnyomásával lehet biztosítani. A túlnyomás mértéke a mártóhelységet környező munkahelyek légnyomásától függően, de azoktól legalább 10 Hg-mm-el nagyobb legyen. A munkaterem hőmérséklete min. 18. max. 28 °C legyen. Ideális munkaterem hőmérséklet a 23 °C. A munkadarabok szárítására vagy pihentetésére szolgáló helység hőmérséklete a munkateremtől függően, de attól (3—5 °C-kal) magasabb legyen. A légnedvesség tartalom megfelelő szintre való csökkentése legcélszerűbben szűkpórusú szilikagéles betétek alkalmazásával érhető el. A nedvesség-elvonó szilikagéles betéteket a betáplálendő, de előzetesen már portalanított levegő útjába kell elhelyezni. A levegő nedvességtartalma tapasztalat szerint 70% relatív légnedvesség tartalom felett károsítja a frissen lakkozott felületet. A 70%-nál nagyobb relatív légnedvesség-nél levegő kondicionálásról gondoskodni kell. A mártóhelységet úgy kell berendezni, hogy a munkatérben legyen legnagyobb a légsebesség. Ezzel érhető el, hogy az egészségre káros oldószergazok minél kisebb mértékben szennyezzék a munkatérben. Itt tartózkodnak a dolgozók. Az egészségre káros és tűzveszélyes oldószergazok elvezetését a munkatér felé irányuló levegőbetáplálással és a munkatér felől a tárolón át áramló levegőelszívással kell biztosítani. A levegő áramlási sebessége a frissen lakkozott alkatrészek tárolási helyein nem haladja meg a 0,3 m/mp-et.

II. A LAKK tulajdonságai közül az alábbiakra kell figyelemmel lenni.

- a) hőmérséklet
- b) testtartalom
- c) fajsúly
- d) viszkozitás
- e) felületi feszültség

A lakk hőmérsékletének emelésével a mártólakkozás eredményesebbé tehető. Az egyszeri mártással felvihető lakk mennyisége a lakkhőmérséklet emelésével arányosan növelhető. A mártogatással lakkozott felület száradási ideje viszont csökken a lakk hőmérsékletének emelésével. A testtartalom növelése a legtöbb lakkféleségnél nem oldható meg a vele együttjáró viszkozitás emelkedése miatt. Ha választani lehet, akkor mindig a nagyobb testtartamú lakk alkalmazása mellett döntsünk. A fajsúly emelkedésével az egyszeri mártással felvihető lakkmennyiség csökken. Ezért célszerű a kisebb fajsúlyú lakkal való mártólakkozás. A viszkozitás érték állandó szinten tartása az egyik legfontosabb feladat mártólakkozás közben. A lakk viszkozitását 4 mm-es kifolyóval el látott (DIN 53211-es) mérőserleggel kell végezni, 20 °C-os hőmérsékleten. Jó felületi minőségű bevonat érhető el mártólakkozással „200-tól 600-as” kifolyási másodperccel jellemezhető viszkozitású lakkokkal. A lakk viszkozitását munka közben kétóránként ellenőrizni kell. Ha szükséges a viszkozitást hígítóval, vagy helyesebben hígított lakkal a kívánt értékre állítani. A lakk felületi feszültség a lakknak a munkadarabra történő felvitelekor és száradás közben, nagymértékben befolyásolja a bevonat minőségét. Mártogatás közben a felületi feszültséget nagymértékben befolyásolják a mártandó alkatrész felületi sajátosságai, a levegő oldószergaz és nedvességtartalma, továbbá hőmérséklete, valamint az alkalmazott hígítók. A felületi feszültség változtatása legkönnyebben különféle hígítók adagolásával érhető el. Alkalmazható hígítók kiválasztására a lakkot előállító vállalat adhat támpontot.

III. A lakkozandó alkatrészek felületi sajátosságai:

- a) felületi simasága
- b) csersav, illóolaj, gyantatartalma

c) lakkozandó felület hőmérséklete

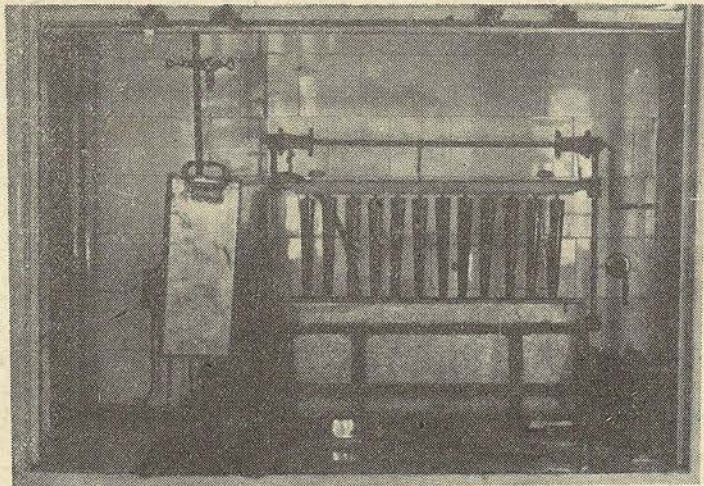
d) lakkozandó alkatrészek nedvességtartalma.

Nagy pórusú felületeknél kettő, vagy több rétegben kell a mártólakkozást végezni. A felületek csiszolására a 150-es szemcse számú csiszolópapír bizonyult a legmegfelelőbbnek. Az egyes fafajták cersav-, illóolaj- és gyantatartalma károsan befolyásolja a kialakítandó lakkfilmet, ezért annak kivonása vagy semlegesítése szükséges, különösen a reakciós lakkoknál. Ha a lakkozandó alkatrész gyanta tartalma nagy és ez a lakkfelület kialakulását károsan befolyásolja, úgy a felületet gyantamentesíteni kell. A gyantamentesítésre legjobb eljárás a felületnek egy rész 15% Ammóniumhidroxid és egy rész aceton keverékével való átmosása. A képződött gyanta szappan utólagos kimosása tiszta forró vízzel végezhető. A leírt eljárás csökkenti a fafelület esetleges illóolaj szennyeződését is. A lakkozandó alkatrész hőmérséklete közel azonos legyen a bevonólakk hőmérsékletével. A lakkozandó alkatrészek nedvességtartalma 10 plusz-mínusz 2% lehet.

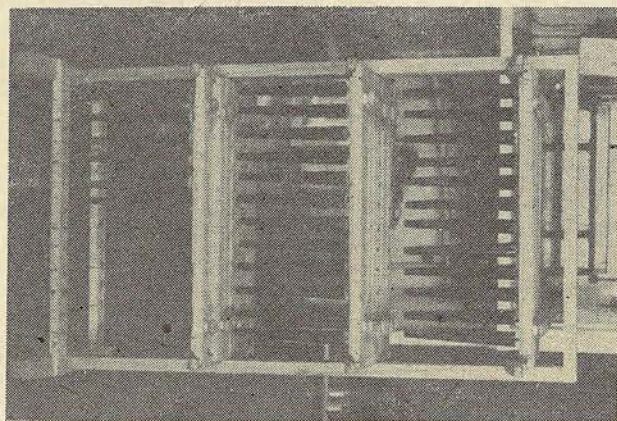
IV. A MÁRTÓBERENDEZÉS kiválasztásánál az alábbi szempontokat kell figyelembe venni:

- a berendezés tűzbiztonsága
- a kiemelési sebesség egyenletessége és határai.
- a felfüggesztőszerkezet teherbírása.

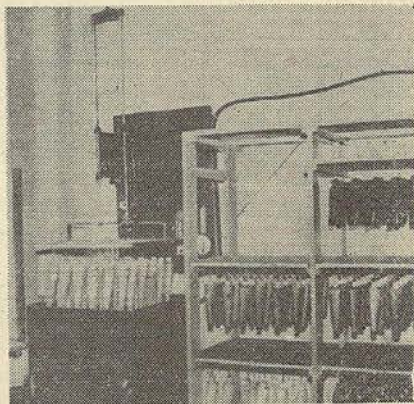
A jelenleg ismert és alkalmazott lakkok mind tűz és robbanás veszélyesek, ezért az alkalmazott berendezések tűz és robbanás biztos kivitelezése egyik legfontosabb követelmény a mártóberendezéseknél. Tűz és robbanás veszély csökkentése szempontjából legmegfelelőbbnek a sűrített levegővel működő berendezések bizonyultak. Egy sűrített levegővel működtethető berendezést a BÜTOR ÉS FAFELDOLGOZÓIPARI LAP-SZEMLE 1961/1. száma ismertetett. Alkalmaznak még zárt kivitelű robbanásbiztos elektromos motorokat is mártóberendezések működtetéséhez.



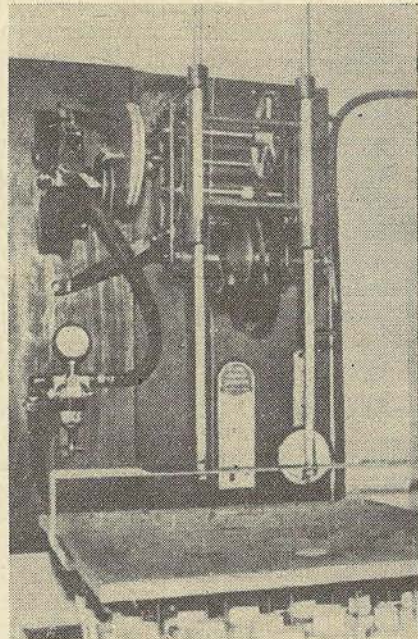
1. ábra



2. ábra



3. ábra



4. ábra

A sűrített levegő motorok gazdaságosabbak. A mártóberendezés egyik legfontosabb jellemzője a kiemelési sebesség egyenletessége és változtathatósági határai. Az ismert berendezések 1—40 cm/perc kiemelési sebességgel üzemeltethetők.

A kiemelési sebesség is több tényezőtől függ (a lakk fajsúlylakk és a munkaterem hőmérsékletétől, valamint a kívánt

lakkrétegvastagságtól. A jelenleg már elvégzett kevés számú mérési adatból általános érvényű táblázatot közölni nem lehet, ezért korábban az Angyalföldi Bútorgyárban alkalmazott mártólakkozási technológia adatait közlöm tájékoztatás végett.

Lakk adatai: K 698-as típusú szintelen nitrólakk.

4⁰/₀ fekete pigmenttel színezve.

32⁰/₀ volt a megszínezett lakk szárazanyag tartalma.

290 mp. volt a színezett lakk átfolyási ideje Din.

53211-es viszkoziméterrel. Kifolyó furat 4 mm. tartalom 100 cm³ lakk.

A lakkozandó munkadarabok alámerítésénél a buborékképződés elkerülése érdekében, a lakkfelület és a munkadarabok érintkezésénél a minimális sebességet alkalmaztuk. Az alámerítés további szakaszában a

sebesség észrevehető zavart nem okozott.

A munkadarabok lakkból való kiemelése 40 cm-sec sebességgel történt. Az így felhordott lakkmennyiség egyszeri mártás esetén 250 gr/m² volt nedves lakkra számolva. Kétszeri mártással, teljesen pórusmentes fényes felületet kaptunk.

A mártási művelet minden szakaszát egy fő betanított munkás végezte. A két mártás közötti pihentetési és a második mártás utáni lefolytatási időben a mártandó alkatrészek rögzítése és leszedése történt. A mártási művelet folyamatos volt. Hét óra munkaidő alatt 1000 db 0,02 m² felületű alkatrész mártólakkozását végeztük folyamatosan. A munkadarabok bemejtése és kiemelése kezdetben kézimeghatjású hengeres megoldással történt. A munka későbbi szakaszában a lakkbámerítés és kiemelés helyett lakkráfolytatást, valamint lakk-

lefolyást alkalmaztunk. Az utóbbi eljárással a lakkozás egyenletesebb és biztonságosabb volt. Ezzel az eljárással a lakk időközbeni betöményedését is sikerült ellensúlyozni. Erre az eljárásra üzemünkben újítás lett beadva.

Az alkalmazott mártóberendezést és szárító állványt a közölt fotókon mutatjuk be (1-es és 2-es ábra).

Ugyancsak bemutatjuk a BÚTOR ÉS FAFELDOLGOZÓ-IPARI LAPSZEMLE 1961. évi IV. évfolyam 1. számában ismertett mártóberendezés két kópiáját is. (3-as és 4-es ábra.)

A különféle lakkozási eljárások közül a mártólakkozási eljárás a legkevésbé költségigényes a berendezések szempontjából. Ma, amikor a nagyipar helyzete a nagyszériákban való termelést követeli meg, egyre több lehetőség kínálkozik a mártólakkozás bevezetésére.

Szabályozott tulajdonságú forgácsolapok gyártása*

CZIRÁKI JÓZSEF

Erdészeti és Faipari Egyetem Sopron

Az apró faanyag-szemcsékből felépített lemezek gyártása óriási lehetőséget biztosít azok minőségi tulajdonságának szabályozása területén. Különösen jelentős ez a körülmény a forgácsolapgyártásban, mivel itt a technológia jellege olyan, hogy számos módszer alkalmazását lehetővé teszi. A szabályozott tulajdonságú lemezek és lapok kész szerkezeti elemek formájában is készülhetnek, ezért a felhasználó ipar gépesítését és automatizálását nagyban segítik. Számításba kell venni továbbá azt a körülményt is, hogy különösen a forgácsolapgyártás területén alkalmazható lehetőségek jelentősége lényegesen megnő a forgácsolapgyártás tervezett nagyfokú felfejlesztése következtében.

Az Erdészeti és Faipari Egyetem Falemezgyártástani Tanszéke főleg a szabályozott tulajdonságú forgácsolapok gyártási lehetőségeit vizsgálta. Tanulmányoztuk a forgácsok irányított elhelyezésével a szilárdsági értékek egyirányú megnövelésével, speciális felhasználási területre megfelelő forgácsolapok gyártási lehetőségeit. A kérdéssel először a braunschweigi Műszaki Egyetem Faipari Kutatóintézete foglalkozott Klauditz vezetésével. Hasonló jellegű kísérleteket végeztek a csehszlovák kutatók is.

* A FATE Soproni Csoportja tízéves jubileumi ülésén elhangzott előadás.

Mi, főleg a hajlító szilárdsági értékek alakulását, a forgácsok elhelyezkedésének mechanikus úton való irányíthatóságát és az értékek összehasonlító vizsgálatát tettük kutatásunk tárgyává. A korábban lefolytatott kutatások eredményei azt mutatják, hogy ilyen vonatkozásban lehet eredményeket elérni, továbbá bizonyítják, hogy a tulajdonságok szabályozása területén még számtalan lehetőség áll rendelkezésünkre.

Az irányított forgácselhelyezkedés következtében beálló minőségi változások vizsgálata előtt rövid áttekintést szeretnék nyújtani a tulajdonságok szabályozása területén eddig alkalmazott vagy javasolt eljárásokról, megoldási lehetőségekről.

A tulajdonságok alakítása, szabályozása tekintetében a megszerezés nyújtotta számtalan lehetőség és a technológia alakítása területén biztosítható, szintén sokféle lehetőség áll rendelkezésünkre. Természetes, hogy csak szükséges és minden tekintetben indokolt tulajdonság-szabályozásra gondolhatunk.

A technológia alakításával elérhető tulajdonság-szabályozási lehetőségek közül főleg az alábbiak használatosak: helyes szemcseméreték kialakítása, nagyszilárdságú szemcsék képzése, tökéletes kötőanyag-felhordás és keverés stb.

Ilyen vonatkozásban kell a térfogatsúly-változtatás lehetőségét is említeni.

Vegyszerezés segítségével szinte korlátlan lehetőségekkel rendelkezünk a lemezek minőségének szabályozása területén. Itt csak a legfontosabb és leggyakrabban használt vegyi kezeléssel biztosítható tulajdonság-szabályozási lehetőségeket említjük: a vízfelvétel csökkentése, gomba, rovar, sav, lúg és tűzállóság biztosítása tekintetében lehet komoly eredményeket elérni. A vegyszerezés kérdésével itt egyébként bővebben foglalkozni nem kívánunk.

Korlátozó körülmények természetesen vannak úgy a vegyszerezés alkalmazhatósága, mint pedig technológiai vonatkozásban a gazdaságosság kérdése mellett is. De általánosságban azt mondhatjuk, hogy tág lehetőségek állnak kihasználhatlanul s ezek feltárása komoly javítást eredményezhet a faiparnak ebben a rendkívül fontos ágában.

A technológiai eljárások változtatásával biztosítható tulajdonság-szabályozás történhet:

1. A forgácslap egészét érintő változtatásokkal.

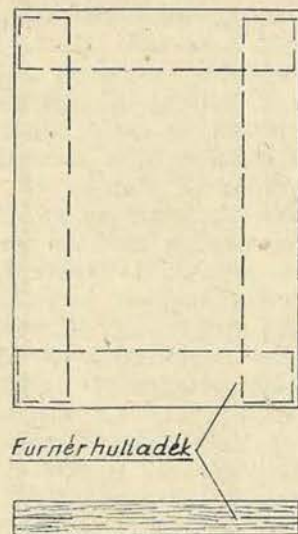
2. A forgácslapok egyes részeire kiterjedő vagy a forgácslap egészét nem egyértelműen befolyásoló változtatásokkal.

Az első csoportba sorolhatjuk mindenképp előt a hajlítószilárdság megjavítása érdekében alkalmazott változtatásokat. Ezek közül legjelentősebb a háromrétegű lapok gyártásának bevezetése. (Ez a hajlítószilárdsági-érték növelésén kívül a rosszabb minőségű, kevesebb munkaigénnyel készült középrész használatával faanyag, kötőanyag, munka és elektromos energia-megtakarítást is jelent. (Hajlítószilárdságnövelést is biztosít a felületek furnérral való borítása is. Egyes gyártási eljárások eleve feltételezik a felületi furnérozást, pl. Okál-lapok gyártásakor.) Felületi bevonatok képezhetők szintén előbbi céllal műgyantákkal átítatott textiliákkal vagy papírral is. Hasonló céllal alkalmazhatnak a felületi rétegbe beépített szilárdító elemeket, fémszalakat, fémhálót, vagy — amint Szabó Dénes professzor javaslatában szerepel — léceket. (Az utóbbi javaslat fűrészporlapok gyártása esetében javítja meg a lapok szilárdságát, a lécek szerepe ez esetben felfogható úgy is, mint a beton közé beépített fémszalak szerepe a vasbeton szerkezetekben.)

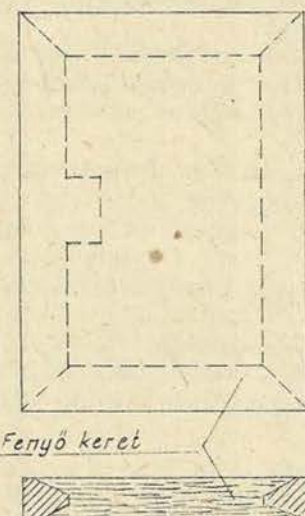
A második csoportba tartozó lehetőségek a forgácslapok egyes részeinek megerősítését, vagy amint e cikk tárgyát képező eljárás, egyirányú szilárdsági értéknövekedést biztosítanak.

Csak néhányat említek az e csoportba tartozó javaslatok közül.

Ajtólap készítésekor az él körüli részeket meg lehet erősíteni furnérhulladékkal, léchulladékkal stb. (1. ábra). Másik esetben a forgácslapba fenyőkeret kerül beépítésre, ennek rendeltetése az élék javítása és az egész lap szilárdságának célszerű növelése érdekében — takarékos anyagfelhasználás mellett — a középrész laza szerkezetű, kisebb menységű kötőanyag-felhasználással készül (2. ábra).



1. ábra. Ajtólapok éleinek megerősítése a forgácslapba épített furnérhulladék-csikokkal



2. ábra. Ajtólapok éleinek megerősítése a forgácslapba épített fenyőkeret segítségével. (Zár helye szintén megerősítve)

Mindkét eljárás alkalmazható úgy is, hogy a széleken kívüli egyéb megerősítésre szoruló helyekre is kiterjedjen. Pl. fémtartozékok felerősítési helyein stb., de szilárdító bordák is képezhetők így a lapszerkezet megerősítésére. (A 2. ábrán a zár felerősítés helyén is tömör faanyaggal erősítették meg a lapot.)

Abban az esetben, ha tömör faanyagot építünk a forgácslapba, mindig a használt kötőanyaggal kell bevonnai az illető darab teljes felületét is, hogy az tökéletesen beilleszkedjék és kötődjön a forgácsok között. E csoportban kell említeni az egyéb helyi anyag erősítéseket is, mint pl. fabetétek alkalmazása stb. Az utólagos élleceztést és hasonló javító szándékú eljárást már a feldolgozás területén végzik, nem tartoznak ebbe a csoportba.

További lehetőség, hogy a megerősítésre szoruló részbe több forgácsot préselünk, ez esetben nagyobb tömörségű lesz ez a rész. Rendkívül ötletes megoldás ez, lényegében a

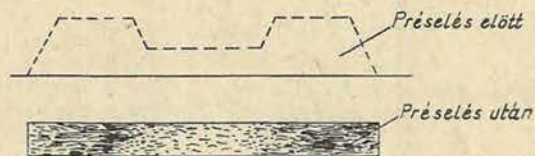
forgács saját anyagával foglaljuk egyszeri préseléssel keretbe a készülő lapot, ajtó, asztal, szekrényajtó-készítés esetében alkalmazható elsősorban ez az eljárás. Az igénybe nem vett részbe kevesebb anyag kerül, tehát megtakarítást érünk el s könnyítjük a szerkezetet, ami szintén nagy előny (3. ábra).

A Falemezgyártástani és a Bútor és Épületasztalosipari tanszék közösen préselt olyan bútorelemeket, melyek a tömörebb keretrészt kiemelkedő vastagságban biztosították, kész szerelési elemet nyújtva így (4. ábra).

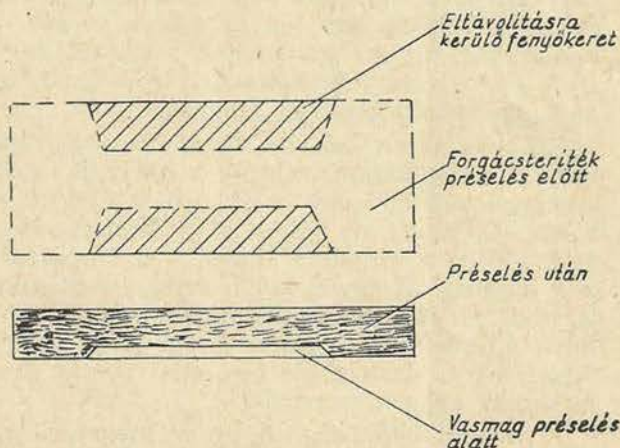
E csoportba sorolhatjuk a közelmúltban elhunyt Klauditz vezetésével folytatott kísérleteket is, amelyek célja az volt, hogy bizonyítsák az irányított elhelyezkedésű forgácsoknak a hajlítózsilárdságra gyakorolt hatását, illetve kialakítsanak olyan lapokat, amelyek a fő igénybevételi irányban nagyobb hajlítózsilárdsági értékkel rendelkeznek, mint más irányokban s ezzel a célszerű eljárással növeljék a lapok felhasználhatóságát, ill. a beépített lapok élettartamát.

A tanszéki kísérletsorozatot Klauditz kutatási eredményeinek figyelembevételével folytattuk, néhány sajátos szempontot tűzve ki célul.

Klauditz az úgynevezett forgács-orientálással elérte, hogy egyik irányban a lapok hajlítózsilárdsága nagymértékben megnőtt, természetes viszont, hogy a másik irányban lecsökken, pl. $0,60 \text{ gm/cm}^3$ térfogatsúlyú bükkforgácsból gyártott forgácslap esetében hosszirányban a hajlítózsilárdsági értékek a normál forgácslap hajlítózsilárdságának több mint kétszeresét, erre merőlegesen viszont csak a normál



3. ábra. Forgácslap megerősítése tömörebb szegélyrész készítésével (Keresztmetszet)



4. ábra. Szerelési elemek készítése forgácsból, méretben is kiemelkedő, tömörebb szegélyrészszel. (Keresztmetszet)

lapokhoz viszonyított fél értéket érik el. Előjáróban Klauditz kísérleteit ismertetem röviden az általa közölt fényképek és grafikon alapján.

Az 5. ábrán szögletes, hosszúkas, vékony szeletelt forgácsból készített forgácslap felületét látjuk, a forgácselosztás sokirányú, a szemléletesség érdekében a forgácsmennyiség felét megfestették. A forgács-elhelyezkedés ez esetben kötetlen, sokirányú, az úgynevezett nemezelődés — filcelődés bekövetkezését szemlélteti.

A 6. ábra az orientált elhelyezkedésű forgácsokból álló forgácslap felületét mutatja. Látható, hogy a forgácsok zöme teljesen meg egyező irányban helyezkedik el, így ebben az irányban nagymértékben javul a lap hajlítózsilárdsága.

A 7. ábrán az orientált elhelyezésű forgácsokból készült lap keresztmetszetét láthatjuk, a természetes méretnél lényegesen növelt nagyításban. Jól megfigyelhető az egy irányban elhelyezkedő forgácsszemcsék helyzete és kölcsönös kapcsolódásuk.

A 8. ábra egy félig gépesített termelőegységgel előállított forgácslap-gerendát mutat, ez egy jó példa arra is, hogy milyen gyártási területekre lehet eredményesen kiszélesíteni a faforgácslapgyártást orientált forgács-elhelyezéssel.

A forgács egy irányban történő elhelyezkedését kétféle lehetőség igénybevételével lehet biztosítani.

Az inkább kézi kiszolgálásra szoruló irányító rácsok és berendezések alkalmazása, melyekből két megoldást be is mutatunk (9—10. ábra).

A másik, a korszerűbb és nagyüzemi szinten is alkalmazható eljárás az elektrosztatikus térben való forgács beállítás.

Első esetben a terelőrács nyílásait úgy állítjuk, hogy az azokon áthulló forgács a megkívánt irányba álljon. Klauditz eredményei azt mutatják, hogy a megkívánt helyzetbe való forgács-elhelyezkedés nagyobb mérvű, ezt mutatják az élesebben mutató hajlítózsilárdsági érték eltérések, amelyek a hossz-, ill. keresztirány között jelentkeznek.

A másik forgácsirányítási lehetőség az elektrosztatikus erőterben történő megfelelő orientálás.

Megemlítjük az elektrosztatikus tér jellemzőit:

1. Az elektromos térerősség elektromos töltésekből származik,

2. az elektrosztatikus tér — konzervatív erőter tehát erőter-potenciállal rendelkezik (elektrosztatikus potenciál) s ezzel jellemezhető.

A korábban végzett kutatások szerint a forgácsok elhelyezkedését irányítani tudták elektrosztatikus térben. A szélességükhöz, ill. vastagságukhoz viszonyítva nagy hosszúságú testek dipol tulajdonságúak, illetve ilyen tulajdonságokat vehetnek fel, s az elektrosztatikus tér-

ben a dipol testecskék a két végükön mutató, ellentétes töltés következtében a térerősség hatására pozitív végükkel a negatív pólus irányába helyezkednek és viszont.

A végzett kísérleteknél karbamiddal kevert forgácsanyagot használtak, a forgácsok mérete az ismert és általános méreteknek megfelelően 15—20 mm hosszúságú, 3 mm szélességű és 0,2 mm vastagságú volt. A már említett kisebb fokú orientálódás oka a kutatók véleménye szerint az volt, hogy a forgács szemcseméret-változása befolyással bír az elhelyezkedés fókára. A hossz- és keresztirányban tapasztalt hajlítószilárdsági eltérés itt mintegy 4-szeres lehet a mechanikus felszórásnál tapasztalt 6—7-szeres eltéréssel szemben.

Klauditz a kísérletei során előállított forgácslapok hajlítószilárdsági elaszticitási modulus és dagadási minőségi mutatók alakulását a 11. ábrán közölt diagramban mutatja be.

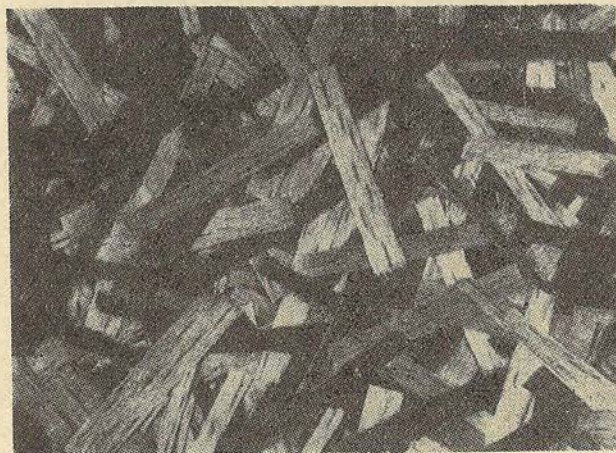
Klauditz lapjainál az A jelű ábrák az irányítás nélküli forgács-elrendeződés esetére vonatkoznak. A lapok mindkét igénybevételi irányban azonos tulajdonságúak. A B jelű ábra a teljes anyagában orientált forgácsokból készített lapok minőségi mutatóit szemlélteti, jól látható, hogy hosszirányban többszörös minőségi mutatók találhatók, mint a keresztirányú igénybevétel esetében. A C jelű ábra részen pedig bemutatásra kerül a felületi részen orientált, a középrészen pedig szabad elrendezésű forgácsból gyártott lapok minősége.

A tanszéken végzett kutatások első célkitűzése az volt, hogy meggyőződjünk a forgács-elhelyezkedés következtében beálló szilárdsági értékváltozásról. Itt a hajlítószilárdság vonatkozásában tapasztalható változások vizsgálatára térek ki, tekintve, hogy e szilárdsági érték döntő módon jellemzi a forgácslap minőségét s mivel ez az érték a forgács-elhelyezés irányításával legjellemzőbben és egyéb mutatókra is kihatóan megváltozik.

Kísérleteink során 10 mm vastagságú forgácslapokat gyártottunk a Nyugatmagyarországi Fűrészek szombathelyi forgácslap üzemében készített üzemi feltételeknek megfelelő erdeifenyő-forgács felhasználásával. A fedőréteg előállításához 0,2 mm, a középréteg gyártásához pedig 0,4 mm átlag vastagságú forgács került felhasználásra. Méretek tekintetében a szokásos, üzemekben is jelentkező eltérés megvolt, tekintve, hogy felhasználás előtt semmiféle fajtázást nem végeztünk, az üzemben használatos forgáccsal dolgoztunk. A ragasztás normál karbamid alapú, Amicol-gyantával történt. A gyanta szárazanyag-tartalma 38% volt. A fedőréz- és középrész-arány 40—60%-os. A fedő- és középrészre egyaránt 10% műgyantát hordtunk fel. Forgácsnedvesség fedőrétegben 4%, középrészben pedig 3,5% volt. 100 g víz felpermetezését végeztük lap m²-re számítva, ugyanis gőzfűtéses préselési eljárást alkalmaztunk. Préshőfok 180 C° volt. Présidő 5 perc. A présnyomás maximális értéke 28 kg/cm². A pré-

selési tényezők megválasztása tekintetében a tanszékünkön folyó présidő-csökkenéssel kapcsolatos kutatások eredményeit vettük alapul s itt is sikerrel alkalmaztuk.

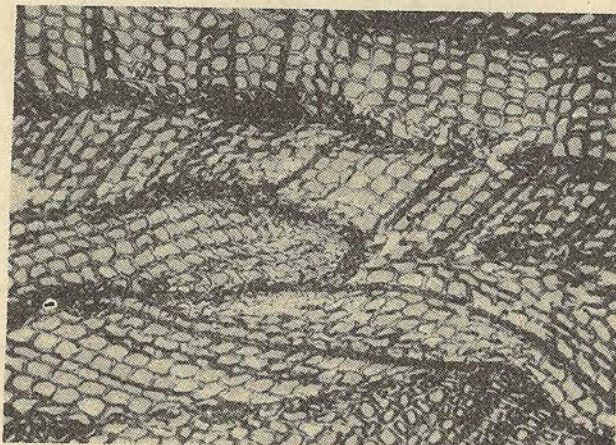
A présdiagram alakulása a következő volt:
1/2 perc nyomásemelkedés 28 kg/cm²-ig,
2 perc 28 kg/cm² nyomás, 1 perc 8,8 kg/cm² nyo-



5. ábra. Forgácsok elhelyezkedése a forgácslap felületén irányítás nélkül. (Klauditz)



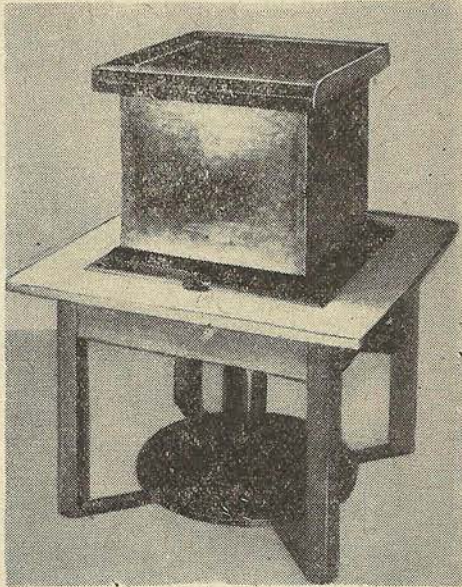
6. ábra. Forgácsok elhelyezkedése a forgácslap felületén irányított elhelyezés esetében. (Klauditz)



7. ábra. Irányított elhelyezésű, forgácsokból készített forgácslap keresztmetszete nagyításban. (Klauditz)



8. ábra. Szabályozott forgácselhelyezéssel készített faforgács gerenda. (Klauditz)



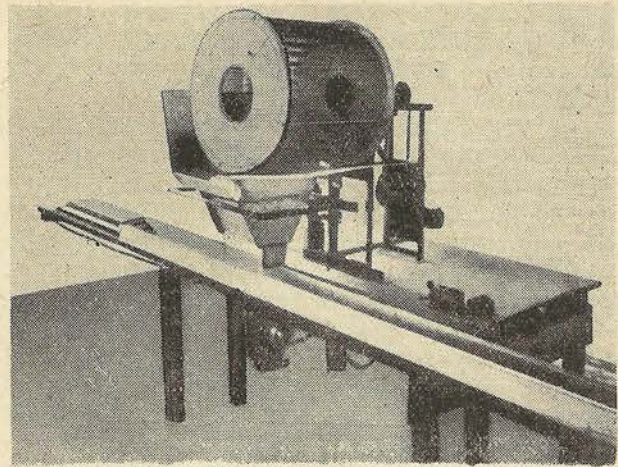
9. ábra. Mechanikus működésű forgácselhelyezkedést irányító kézi berendezés. (Klauditz)

más, 1 perc 5 kg/cm^2 nyomás és $\frac{1}{2}$ perc nyomás nélküli présben tartás (12. ábra).

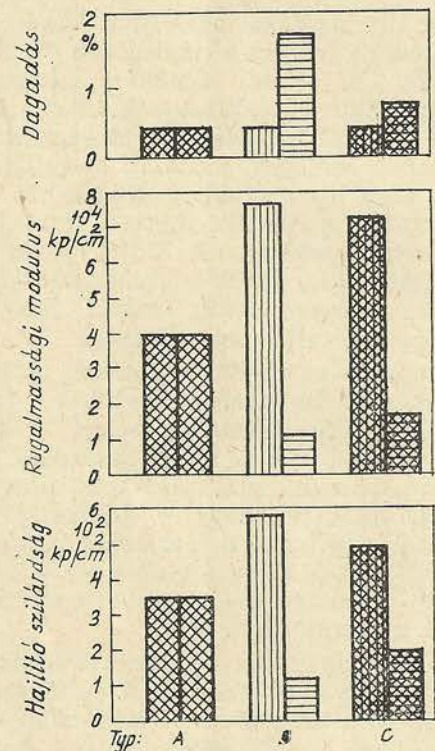
Mi, a tanszéki kutatás keretében kísérleteinket háromféle lap gyártására terjesztettük ki.

1. Fedőréteg orientált, a középrész pedig normál elhelyezkedésű forgácsokból készült.

2. A fedő- és középréteg orientált elhelyezésű forgácsokból készült, mégpedig úgy, hogy a két fedőréteg megegyező irányú orientálást, a középréteg pedig erre merőleges irányítást ka-



10. ábra. Forgácselhelyezkedést irányító, mechanikus működtetésű forgódob



11. ábra. Klauditz értékösszehasonlító grafikonja

pott. A 13. ábrán bemutatjuk az első borítórétegről készített felvételt. A 14. ábra az első rétegre merőleges irányban terített középrész felterítését mutatja. A 15. ábrán pedig a második borítóréteg elhelyezését látjuk. A két borítórétegben azonos irányú forgácselhelyezés történt.

A felvételek szemléletesebbé tétele érdekében a középső- és felső borítóréteg a lap nem teljes hosszában került terítésre. A három felvételen jól látható a forgácsok elhelyezkedése. A középrészen a forgácsszemcsék azért láthatók jobban, mivel azok a rendelkezésre álló forgácsanyagban nagyobb szélességűek voltak.

3. A forgácslap teljes vastagságában felületi forgácsból készül, az összes anyag egyirányú, orientált elhelyezkedésével.

A rostirányítást kézi segédberendezés, egy furnérból készített rács segítségével kézi erővel végeztük (16. ábra).

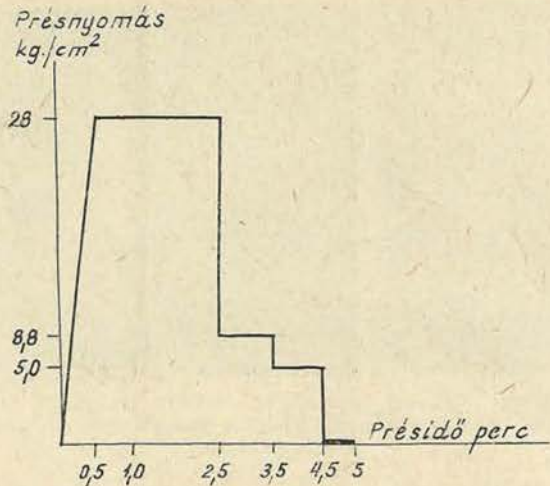
A segédberendezés használata során kitűnt, hogy a rostok a meglehetősen egyszerű megoldás segítségével is jól szabályozható elhelyezést kapnak. A forgácsoknak forgácslapon belüli elhelyezkedését a készletről kivágott metszetről készített felvétel is jól mutatja (17. ábra).

A kézi terítés másik módszerét is alkalmaztuk, itt már segítettük a forgácsok keresztüljutását a furnérrácson billenő lécekkel, a berendezéssel a keresztirányban elhelyezkedő középréteget terítettük (18. ábra).

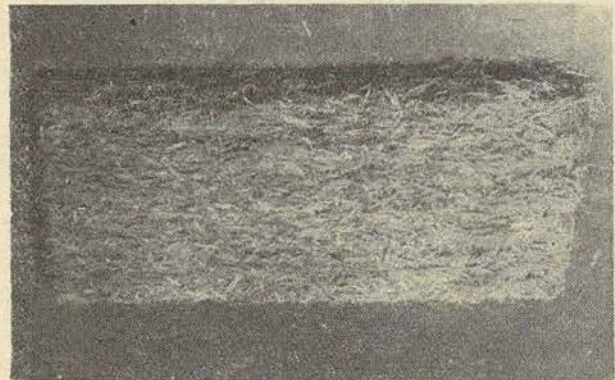
A tényleges szemcseorientálódás a valóságban bekövetkezett a későbbiekben végzett lapvizsgálatok megállapítása alapján, hosszirányban ugyanis a hajlítási síkra merőlegesen megállapítható hajlítószilárdsági érték lényegesen magasabb volt mint az erre merőleges irányban.

Lapjainkat, amint már említettük, elsősorban a hajlítószilárdsági értékek alakulása tekintetében vizsgáltuk. Orientált forgács-elhelyezéssel készült lapok gyártásával párhuzamosan azonos körülmények biztosításával normál forgácslapokat is készítettünk. Értékeink így összehasonlítási alapot nyújtanak megegyező körülmények között gyártott, orientált forgács-elhelyezésű és normál forgácslapok között.

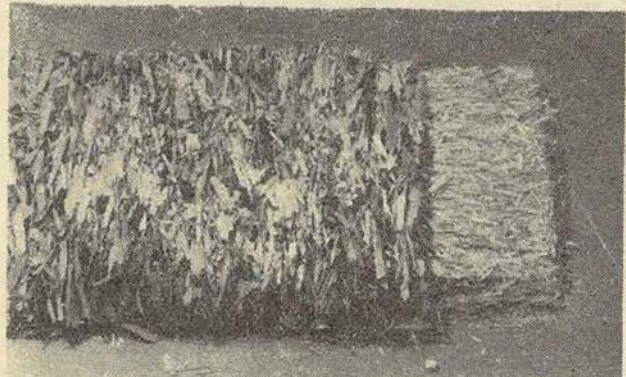
A 19. ábrán mutatjuk be az általunk készített forgácslapok hajlítószilárdsági értékeinek alakulását az esetben, amikor a fedőrészbe került forgács orientált elhelyezésű, a középrészbe került forgács pedig normál elhelyezésű volt. Az 1. görbe a keresztirányú igénybevétel, a 3. görbe pedig hosszirányú igénybevétel esetében mutatkozó hajlítószilárdsági értékeket mutatja. A 2. görbe pedig az azonos körülmények mellett készített normál forgácslap hajlítószilárdságát mutatja. A 20. ábra kísérleti lapjaink hajlítószilárdsági értékeinek alakulását mutatja az esetben, amikor a felületi- és középrész-forgács is orientálásra került, úgyhogy a középrész forgács-elhelyezése merőleges irányú volt a fedőrész-forgácsok orientálási irányára. A hajlítószilárdsági értékek itt nem térnek el túl jelentősen az előbbi görbén bemutatott értékektől, talán csak az szembetűnő, hogy a görbék futásiránya változik meg, különösen tapasztalható ez a hosszirányú igénybevétel esetében, ahol az értéknövekedés fokozottabb mértékben függvénye a térfogatsúly-növekedésnek. Az első ábrán azt látjuk, hogy emelkedő térfogatsúlyú lapok gyártása esetében a hajlítószilárdsági érték csökken. Véleményünk szerint a jelenség oka abban keresendő, hogy a viszonylag vékony felületi réteg, ami a gyors nyomás bekövetkezése miatt nagyobb tömörségű, nem biztosítja már olyan mértékben az egyes szemcsék szilárdító szerepét, mint alacsonyabb térfogatsúly esetében, a felületi réteg nagyobb mértékben homogenizálódik és hajlítószilárdsági érték vonatkozásában azt nyújtja, mint



12. ábra. A tanszéki kísérleti lapok gyártásánál alkalmazott présdiagram

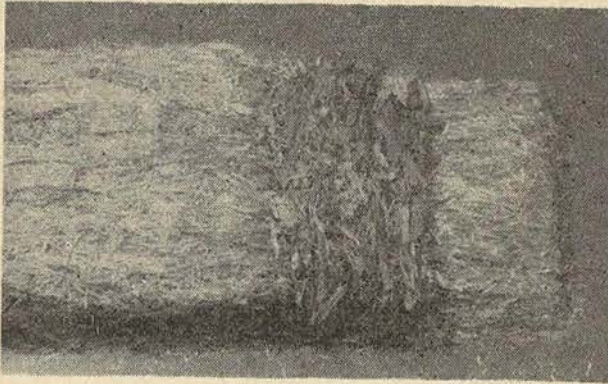


13. ábra. Felületi borítóréteg terítése irányított forgácselhelyezéssel

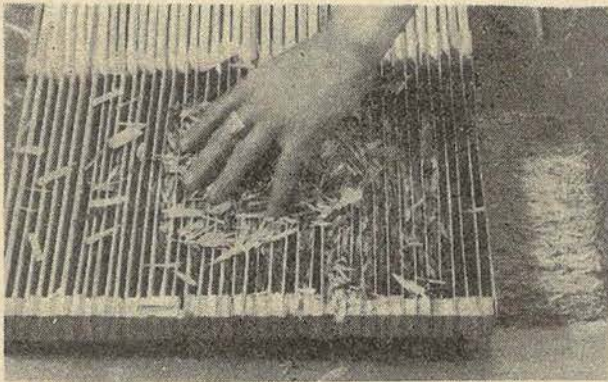


14. ábra. Irányított forgácselhelyezéssel készített középrész terítése a felületi rétegre

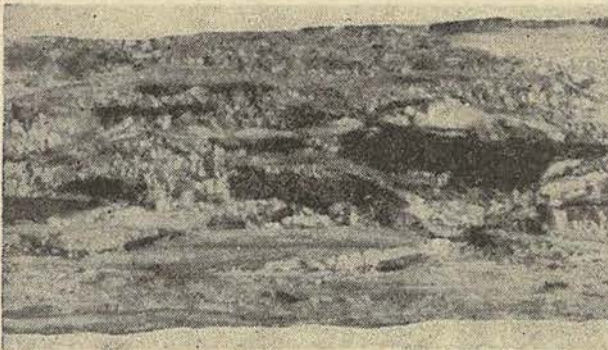
egy jó minőségű, közönséges forgácslap. A másik grafikonon a kérdéses görbe futás iránya ellentétes az előbbiével. Véleményünk szerint ennek magyarázata az, hogy a növekvő térfogatsúly a vékony borító réteget forgácslapon nagyobb mértékben szilárdító szerephez juttatja a szintén orientált forgácselhelyezkedésű középréteget is. A jelenség mindenesetre érdekes, és megkívánja, hogy hosszabb, elmélyült kutatás tárgyává tegyük. Tapasztalatunk az eddigi vizsgálataink során az volt, hogy e jelen-



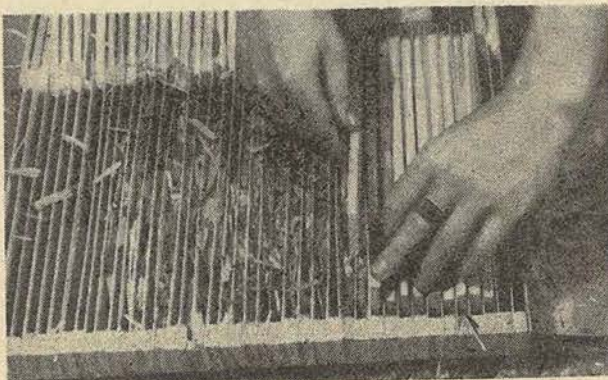
15. ábra. Második borítóréteg terítése irányított forgácselhelyezéssel hasonló módon terített borítórétegre és középrészre



16. ábra. Furnérsíkból készített terítőrács használata



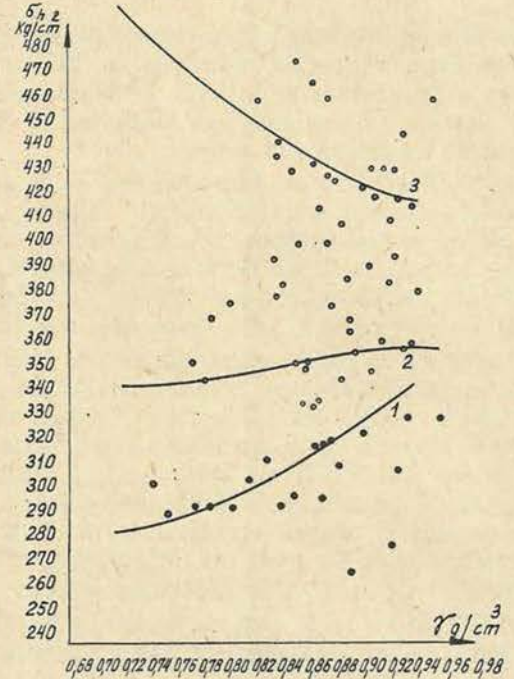
17. ábra. Orientált fedőforgáccsal készített forgácslap keresztmetszete



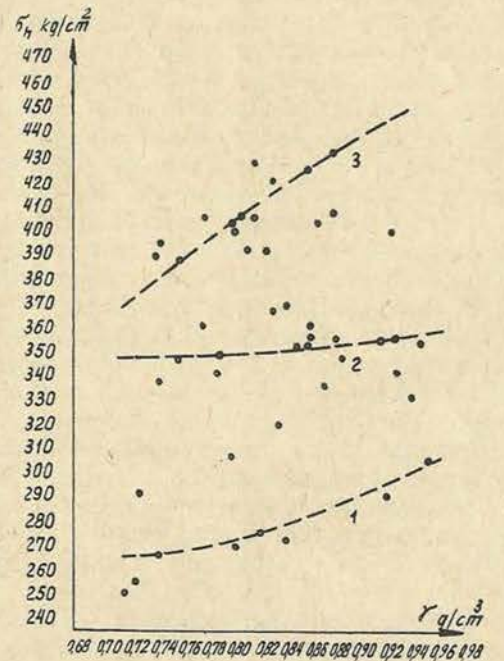
18. ábra. Billenőléces furnérsíkból készített terítőrács használata

ség egyenlő határozottsággal mutatkozott valamennyi lapunk gyártásakor.

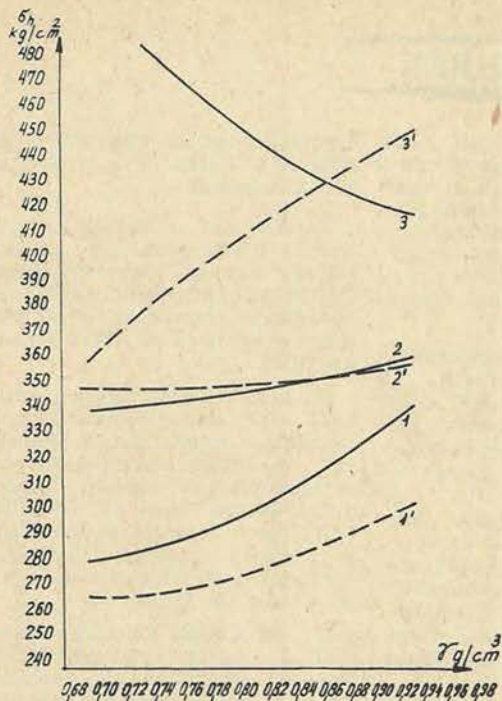
A 21. ábrán a két előbbi grafikont összevontan mutatjuk be. A folyamatos görbe csak felületi rétegben végzett forgácsorientálás, a szaggatott görbe pedig a középrétegben is alkalmazott forgácsorientálás esetében mutatja a hajlítószilárdsági értékek alakulását.



19. ábra. Fedőforgács-orientálással készített forgácslapok hajlítószilárdsága. 1-es görbe lap keresztirányban, 2-es görbe normál összehasonlító forgácslap, 3-as görbe lap hosszirányában



20. ábra. Borítóréteg- és középrész-forgács szemcséi egymásra merőlegesen orientáltak. Gorbék számozása az előbbivel megegyező



21. ábra. A csak borítórétegben orientált elhelyezésű forgácsokkal és a borító- és középrészben egyaránt orientált forgácsokkal készített forgácslapok hajlítószilárdsági értékeinek összehasonlítása

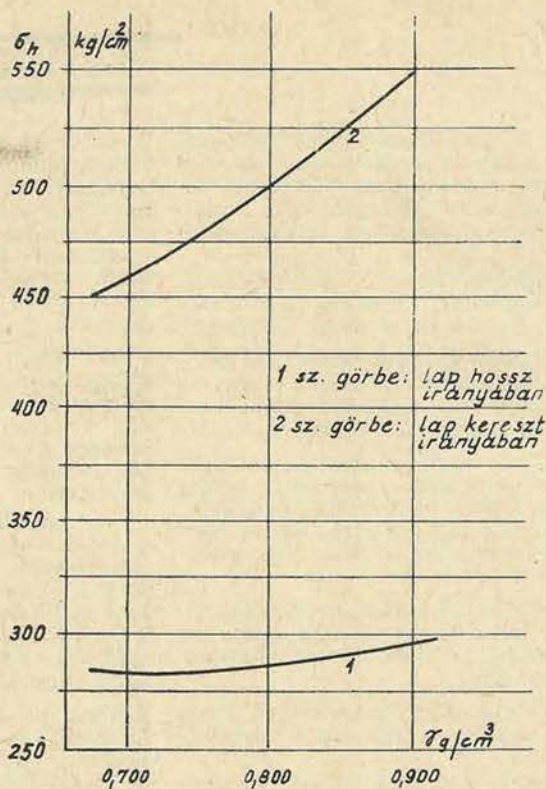
— csak a fedőforgács,
 — — középrész-forgács is orientált

A 22. ábrán közölt grafikon mutatja végül a hajlító szilárdsági érték alakulását az esetben, amikor a teljes forgácslapot azonos minőségű felületi forgácsból készítettük, és a teljes forgácsanyag irányított elhelyezéssel került terítésre. A grafikonból leolvasható értékek tanulsága szerint az ilyen lapok részben óriási hajlítószilárdsági érték növekedést biztosítanak egy irányban, részben pedig arra szolgálnak bizonyítékot, hogy az egész eljárás hatékonysága ebben az esetben a legnagyobb. E megállapítást csak az általunk folytatott kísérletek tapasztalatai alapján bizonyíthatjuk.

Kísérleti eredményeink bemutatására grafikonokat használtunk. Elsősorban azért, mivel a legszemléletesebb bemutatást és összehasonlítást tudunk így biztosítani, másodsorban pedig azért, mivel értékeink kiegyenlítését is grafikonon végeztük, számításba vettük a legnagyobb mértékben eltérő eredményeket is, minden legszélsőségesebb érték kihatása így érvényesül.

Végül meg kell említeni még, hogy viszonylag kisszámú lappal végeztük kísérleteinket, így további ilyen irányú vizsgálódás válna szükségessé, teljesen egyértelmű következtetések megállapításához.

Minden körülményt figyelembe véve az



22. ábra. Hajlítószilárdsági értékek a tisztán fedőforgácsból és teljes anyagában forgácsorientálással készített forgácslapok esetében

eddig kutatási eredmények alapján a következő megállapításokat lehet tenni:

1. A forgácsszemcsék irányított elhelyezésével egyirányú, jelentős hajlítószilárdsági értéknövekedést lehet elérni. (Tartók vagy hasonló szerkezetek készítésénél ez nagy előnyt biztosít, ill. kiterjeszti a forgácslapok felhasználási területét ilyen irányban.)

2. A hajlítószilárdsági értéknövekedés legnagyobb mértékű, ha a lapot tisztán felületi forgácsból és teljes anyagában irányított elhelyezésű forgácsokból készítjük.

3. A rétegek egymásra keresztirányban is elhelyezhetők, normál térfogatsúlyú lapok készítése esetében azonban nem eredményeznek hajlítószilárdsági értéknövekedést, csak olyan mértékben, mintha a fedőrétegben került volna csak orientálásra a forgács.

4. A kutatási eredmények következtetési alapot adnak, hogy feltételezhetően a préselt idomok gyártása során a megerősítést igénylő részek forgácselhelyezés irányítással előállíthatók.

5. Végül pedig további adatot szolgáltatnak arra, hogy sokirányú és még nagymértékben kihasználatlan lehetőségek állnak rendelkezésre a forgácslapgyártásban, a minőség javítása, a felhasználási terület bővítése stb. tekintetében.

EGYESÜLETI HÍREK

A Faipari Tudományos Egyesület elnökségének június 30-án megtartott ülésén beszámolt az Ügyvezető Elnökség a két elnökségi ülés közötti időszakban folytatott tevékenységéről.

Előterjesztette az Ügyvezető Elnökség ügyrendjét, amelyet a beszámolóval együtt az elnökség elfogadott.

Jelentősebb határozatok: A száritási bizottságot megbízta, hogy az ősz folyamán külföldi résztvevőkkel egy száritási konferenciát rendezzen.

A bútóripari szakosztály még ez évben országos konferenciát rendez a bútóripari szakosítása tárgyában, amelynek tapasztalatai alapján 1965-re külföldi résztvevőkkel egy konferenciát készít elő.

Szeptember hónapban országos titkári értekezletet hívunk össze az egyesületi munka továbbfejlesztése érdekében.

Az Elnökség megbeszélésre hívja meg a most végzett fiatal mérnököket.

Június 2-án a Bútóripari Fiatalok Klubjában Zombori János a Faipari Kutató Intézet mérnöke tartott értékes előadást „Műanyagok alkalmazhatósága a bútóriparban” címmel. Az előadó bevezetőjében hangsúlyozta a téma jelentőségét, foglalkozott a faipari szempontból szöbajóhető műanyagok általános definícióival és röviden ismertette a műanyaggyártás történetét. Kiemelte a műanyagok használatának jelentőségét, s a felhasználás során a technológiai paraméterek betartásának feltétel nélküli szükségességét.

A fiatal műszakiakat a téma érdekelte, ezt bizonyította a számtalan elvi és műszaki kérdés felvetése, melyekre az előadó részletes felvilágosítást adott.

Június 3-án a Bútóripari Szakosztály tartotta szokásos havi vezetőségi ülését. Az ülésen Jászai elvtárs tájékoztatta a Szakosztály vezetőségét az Ügyvezető Elnökség javaslatáról, mely szerint szükségesnek tartják a nagyüzemi bútóripari megvalósítási sáwhoz a profiltisztítás és munkamegosztás tárgyában 1965. évben egy nemzetközi konferencia megrendezését. A Szakosztály vezetősége egyetértett a nemzetközi konferencia összehívásával és a következő ülésre összeállítják, hogy kiket javasolnak a konferencia előkészítő bizottságába.

A Szakosztály vezetősége a továbbiakban folyó ügyeket tárgyalta.

Június 12-én a Szakosztály Kárpitos csoportja által rendezett klubnapon „Korszerű műbörgyártási technológia és műbörök” címmel Wlasits Gyula tartott előadást. Az előadás után vetítésre került a „Modern otthonok” c. színes rövid film, mely a részt vevő szakemberek körében nagy tetszést aratott.

Június 16-án a Bútóripari Szakosztály klubnapján Bódogh István a Budapesti Bútóripari Vállalat igazgató-főmérnöke adott tájékoztatást a franciaországi Renault autógyárban, továbbá az ugyancsak a francia Comoda, valamint a belga Van Pelt bútóriparban tett látogatások tapasztalatairól.

Mindhárom üzemmel kapcsolatban a nagyüzemi gyártás szervezési és gyártástechnológiai rendszerét emelte ki és ismertette részleteiben, párhuzamos vonva a hazai fa- és bútóripari üzemek nagyüzemi szervezési irányelveivel.

A beszámoló és a tárgykör érdekességét, időszerűségét mi sem jellemzi jobban, mint az a körülmény, hogy a klubnap szinte valamennyi résztvevője hozzászólt az előadáshoz és a beszélgetés keretében élénk, hasznos és mindenki számára tanulságos élményt jelentett.

Június 20–21-én a Bútóripari Fialat Mérnökök és Technikusok 45 fős csoportja tanulmányi kiránduláson vett részt Sopronban. A tanulmányút első napján megtekintették a Soproni Épületasztalos és Faipari Vállalatot, majd az Erdészeti és Faipari Egyetemre látogattak el.

A Fűrész-lemezipari Szakosztály 1964. június 5-i klubnapjára a Szakosztály — a téma kiemelkedő és általános érdeklődésre számot tartó volta miatt — központi előadást szervezett s vidéki csoportokat is meghívott. A központi előadást Mosonyi István főigazgatóhelyettes elvtárs tartotta, s témája „A korszerű felületkezelés jelentősége Magyarországon” volt. Az előadás különös jelentőségét és időszerűségét aláhúzta az a tény, hogy már nemcsak a felületkezelés lehetőségeiről, módjairól eshetett szó, hanem az e téren elért első sikerről, a mohácsi lakkszórásos felületkezelő berendezés májusban megtartott próbautazásáról is be lehetett számolni.

Mosonyi elvtárs előadásában részletes ismertetést adott a Mohácsi Fasztlemezyárban megvalósítás alatt álló, illetve részben már megvalósított új felületkezelő üzemrészek technológiájáról, gyártásmenetéről, az új termékek várható felhasználási lehetőségeiről. Előadásában külön kitért a továbbfejlesztési lehetőségekre.

A központi előadás vidéki és budapesti résztvevői az előadás után több kérdésre kértek felvilágosítást a felhasználandó alapanyagok jövőbeni biztosítása, a termék megállapítás, az új termékek forgalomba kerülésének időpontjai vonatkozásában.

Az előadás után egy ausztriai forgácslemezyárról tartottak színes vetített képes ismertetést.

Június 8-án a FATE Soproni Csoportjánál Sümeghy Gábor elvtárs az Épületasztalos és Faipari Vállalat osztályvezetője tartott előadást „Az

épületasztalosipar 1964. évi műszaki-fejlesztési feladatai és távlati célkitűzései címmel.

Június 3-án a Szövetkezeti Szakosztály klubnapján nagy érdeklődés mellett tartotta meg előadását az OKISZ meghívására néhány napig hazánkban tartózkodó Willi Brocker mérnök-kémikus az ARTI-Művek főmérnöke.

Az ankét tulajdonképpen összefoglalta a kétnapos üzemlátogatás felületkezelési tapasztalatait. Ennek során a bútóripari szövetkezeti vezetők és szakemberek számos kérdésben a furnérozott íves- és síkfelületen, valamint a tömörfa részek (tehát a párkányok, lábazatok és állványok) korszerű technológiájának problémáit ismerték meg.

W. BROCKER az ARTI-készítményeken keresztül a korszerű felületkezelés anyagainak és eszközeinek széles skáláját ismertette a hallgatósággal. Szólt az egyenletes pácfel-szívőképességet biztosító Resinalról, a tömítő anyagokról (Füllschliffgrund) a ma már egyre szélesebb körben használt Artinyl izolálóról, a pácolt felületek egyenletes színhatását biztosító Patinalról. A stílbútort gyártó szakemberek számára igen jelentős volt a megbeszélésnek az a része, amely a csiszoló-oszlató (Schwabbel-Verteiler) és oszlató-politúr (Verteiler-Politúr) alkalmazásával foglalkozott. Az íves furnérozott felületek és tömörfarészek keskenyedő profiljainak korszerű megmunkálását, a hagyományos magyar stílbútort minőség biztosítása mellett az üzemi gyakorlatban e két anyagfeleség teszi lehetővé.

Remélhetjük, hogy az új, korszerű ARTI-felületkezelési technológia a hazai poliester alkalmazása mellett, megteremti a magyar stílbútort-export minőségi biztonságát és csökkenti az átfutási időket.

Június 1-én rendezte a Vegyesfaipari Szakosztály a Kefeiipar Országos Ankétját 36 résztvevővel.

Az ankét tárgya a kefe- és ecsetipar műszaki fejlesztési célkitűzéseinek, valamint az üzemek termelési körülményeinek megtárgyalása volt.

A szakmai előadók közül Horváth László elvtárs, a debreceni kefégyár igazgatója a mechanikai keféipar helyzetéről tartott előadása kapcsán ismertette az iparág fejlődését, műszaki színvonalát és export tevékenységét. Hangsúlyozta, hogy ma még úgy minőségileg, mint mennyiségileg képes az iparág versenyképesen termelni, ez azonban csak akkor lesz maradandó, ha a versenyt a jövőben is tudják tartani a vállalatok.

Az ecsetipar helyzetét és fejlesztési lehetőségeit Schwarcz Sándor elvtárs, a szegedi ecsetgyár műszaki vezetője

ismertette. Beszámolt a világpiac műszaki színvonaláról, valamint a korszerű csomagolás-technikáról. Hangsúlyozta, ha a jelenleg fennálló gépi beruházási igényeket megvalósíthatnák és az anyagbeszerzés nehézségeit ki lehetne küszöbölni, úgy az ipar képes lenne termelését kb. 100%-kal emelni és ezen termelés legnagyobb része az exportot növelhetné.

Keleti Sándor elvtárs a kaposvári Kefanyag Kikészítő Vállalat helyzetével foglalkozott. Ismertette az üzem gépi ellátottságát, a gépesítés mértékét, valamint az alkalmazott technológiát.

A részletes vita folyamán több javaslat hangzott el, melyek közül kiemelkedett a szakmai képzés mielőbbi megvalósítására vonatkozó javaslat.

Az ankét résztvevői a vállalatok munkanehezégeinek kiküszöbölésére,

valamint a műszaki fejlesztés, — anyagellátás és irányító munka megjavítására konkrét javaslatokat tettek, s ezeket határozati javaslat formájában szükségesnek tartják az irányító szerveknek megküldeni.

Június 18-án a Vegyesfaipari Szakosztály részéről Fekete Béla elvtárs jól sikerült balesetvédelmi oktatást tartott a Fővárosi Művészi Kézműipari Vállalatnál.

Június 25-én vezetőségi ülést tartott a Vegyesfaipari Szakosztály, ahol folyó ügyeket tárgyalt.

Június 16-án tartotta ülését az Oktatási Bizottság. Az ülésen Lázár László elvtárs a Bizottság vezetője beszámolt lengyelországi tanulmányútról.

Június 1-én a Műszaki Propaganda Bizottság ülésezett. Foglalkozott a Bizottság az Elnökség határozatával,

melynek értelmében részt vesznek az 1965. évben rendezendő nemzetközi konferencia szervezésében.

Június 19-én tartotta ankétját az Ipargazdasági és Szervezési Bizottság „Mutatószámrendszer- és módszertervezet a faipar nemzetközi színvonalának a hazai színvonallal történő összehasonlítására” címmel. Az ankét részletes ismertetésére visszatérünk.

Június 24-én tartotta havi ülését a Szabványosítási Bizottság.

Június 16-án a FATE Pécsi Csoportjának meghívására Lele Dezső, a FAKI tudományos osztályvezetője tartott előadást „A fa komplex kihasználása” címmel.

Ugyancsak június 16-án a FATE Szegedi Csoportjának meghívására Dubik Béla elvtárs tartott jól sikerült előadást a balesetvédelemről.

Dokumentációs és műszaki fejlesztési osztályok figyelmébe !

Gyártmányismertetés

Az egyes iparvállalatok gyártmányainak széleskörű megismertetése érdekében, lehetőséget kívánunk nyújtani a vállalatok dokumentációs és műszaki fejlesztési osztályainak, hogy lapunk nyilvánosságán keresztül, gyártmányaikat szakszerű műszaki leírásokkal, fotókkal és ábrákkal az érdekeltekkel megismertessék

A gyártmányismertetéssel kapcsolatos érdeklődésüket kérjük a Műszaki Könyvkiadó hirdetési osztályán (telefon: 112-443, 113-450) bejelenteni szíveskedjenek

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 3550 példányban. — Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hírlapirodánál Budapest, V., József nádor tér 1. (Telefon: 180-850) és bármely postahivatalnál. Előfizetési díj $\frac{1}{4}$ évre 12,— Ft, $\frac{1}{2}$ évre 24,— Ft
Egyes szám ára: 4.— Ft. Csakkszámlaszám: egyéni 61.252, közületi 61.066. vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára

A termelékenység növelésének hatásos eszközei

TÖBBCÉLÚ AUTOMATA GÉPEINK

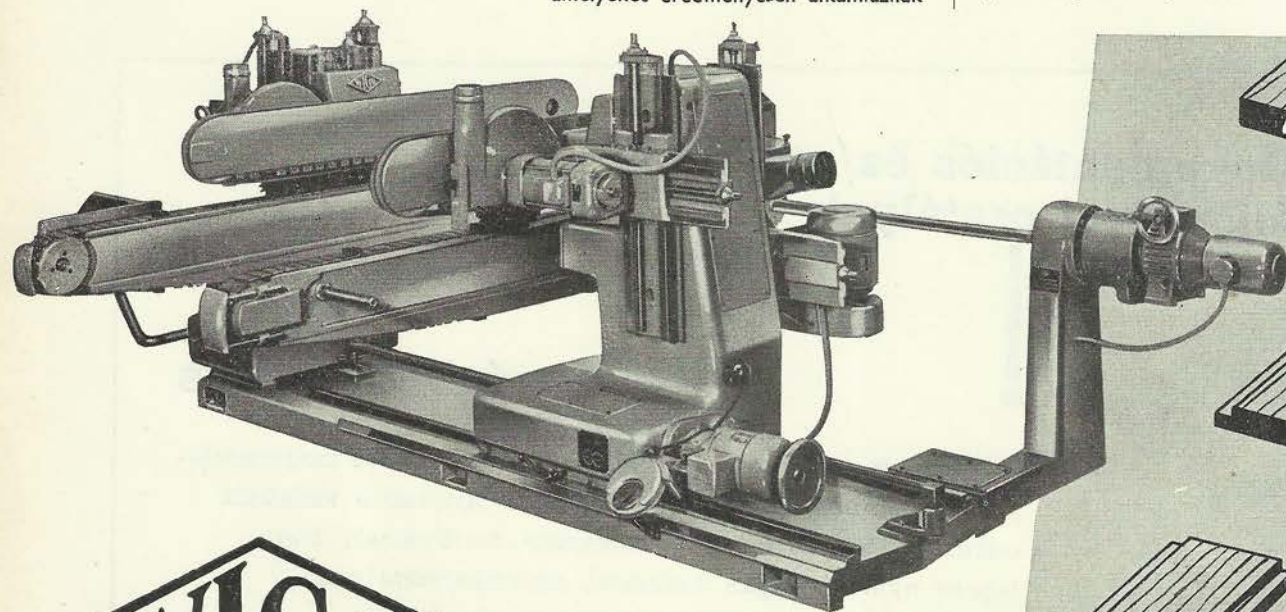
amelyeket eredményesen alkalmaznak

ajtók, ablakok, székek és asztalok

készítésénél

a bútorgyártásnál a lemeziparban

(fa, faforgácslemez, farostlemez és műanyagok)



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

ALAPÍTVÁ: 1890