

FAIPAR

A FAIPAR MŰSZAKI FOLYÓIRATA 1969. JANUÁR ★ XIX. ÉVFOLYAM

1



DR. LUGOSI ARMAND
egyetemi docens

Korszerű keményfalapkás körfűrészlapok és alkalmazásuk

1. Bevezetés

A keményfémlapkás körfűrészlapok mind jobban elterjednek a faipar egészében. Az ezekben a szerszámokban rejlő lehetőségek maradéktalan kiaknázása, tehát e szerszámok gazdaságos alkalmazása a megfelelő minőségű szerszámgépen kívül a megfelelő szerszám és a megfelelő forgácsolási paraméterek megválasztását tételezi fel. A különböző faipari üzemekben összeállított technológiai előírások a legtöbb esetben nem tartalmazzák az egyes fűrészelési munkákhoz szükséges szakszerű előírásokat. A továbbiakban ismertetem a korszerű keményfémlapkás körfűrészlapok szerkezetét, a körfűrészlapfajta megválasztásának kritériumát, valamint az ezekkel a szerszámokkal való forgácsolás biztosítandó paramétereit. Szükségesnek tartom a témával való foglalkozást, mert a szakirodalomban fellelhető adatok nem egyértelműek, és mert tapasztaltam, hogy a faipari üzemek többségében a szerszám kiválasztása nem szakszerű.

2. Fogalajok

A faiparban alkalmazandó keményfémlapkás körfűrészlapfajok négy csoportba sorolhatók, az egyes csoportbeli fogak egymástól a főforgácsolólél alakjával és elhelyezésével, valamint homlokfelületük alakjával különböznek egymástól.

Az első csoportba tartozik az *egyenes fog* (1. ábra), amelynek homlokfelülete sík és merőleges a lap oldalfelületére, a főforgácsolólél egyenes és párhuzamos a lap forgástengelyével. Az ilyen fogalakú körfűrészlapokat sűrű- és ritka fogazással gyártják.

Az egyenesfogú, ritka fogazású körfűrészlapok természetes állapotú fák fűrészelésére alkalmazhatók. A sűrű fogazású lapok műanyagok fűrészelésére is alkalmasak.

A második csoportba tartozik a *ferde fogazás* (2. ábra), amelyre az jellemző, hogy sem a fog hátfelü-

lete, sem homlokfelülete nem merőleges a lap síkjára, a főforgácsolólél ennek megfelelően nem merőleges a lap síkjára. A fognak hát- és homlokfelületét váltakozva élezik. Sűrű fogazású (kis fogosztású) körfűrészlapokat gyártanak ilyen fogazással.

A ferde- és sűrű fogazású körfűrészlapokat természetes állapotú fák hosszvágására (hasítására), bútortalapok, nyers- vagy furnérozott faforgácslapok, farostlemezek és műanyaglemezek szélezésére, darabolására célszerű felhasználni.

A harmadik csoportba tartozik a *homorú fog* (3. ábra), melyre jellemző, hogy a homlokfelület homorú, normálmetszetben a homorúság köríves, a hátfelület merőleges a lap síkjára és a főforgácsolólél elliptikusan homorú.

Az ilyen fogazású körfűrészlapokat kis- és közepes fogosztással gyártják. A közepes fogosztású lapokat bútortalapok, nyers- és furnérozott faforgácslapok és farostlemezek szélezésére, darabolására célszerű alkalmazni, természetes állapotú vastagabb fűrészárak keresztvágására és vékonyabb természetes állapotú fűrészárak hasítására célszerű felhasználni. A kisebb fogosztású, homorú fogú körfűrészlapokat elsősorban műanyagok, vagy műanyaggal borított falemezek darabolásánál használhatjuk.

A negyedik csoportba tartozik a *csúcsos fog*, melyre az jellemző, hogy homlokfelülete merőleges a lap síkjára, hátfelülete kétirányban ferde élezett (4. ábra).

A csúcsos fogazású körfűrészlapokat elsősorban kétoldalt műanyaggal borított falemezek és hőre lágyuló műanyagok fűrészelésére célszerű alkalmazni.

Az ismertetett négy alapvető fogalak kombinációját is alkalmazzák. Vizsgáljuk meg közelebbről, a szokásos és a világpiacon kapható fogazású körfűrészlapok jellegzetes fogalakját és alkalmazhatósági területét.

Az 5. ábra ismerteti az *egyenes fogazású* körfűrészlap felépítését. A keményfémlapka oldallap-élei a lap felé elvékonyítottak, a homlokfelület és a főforgácsolólél párhuzamos a forgástengellyel és merőleges a lap síkjára. A körfűrészlapot többfajta fogosztással (fogcsúcsok egymástól mért távolsága az élkörön, ívben mérve) gyártják. A fogosztás a lapátmérő ismeretében meghatározza természetesen a fogak számát.

A szokásos fogtávolságok (t):

$t = 9,8 \dots 10,9$ mm
10,9...12,1 mm
18,1...19,6 mm
25,7...26,2 mm
31,4...35,7 mm
43,6...48,8 mm
58,9...73,2 mm
62,8...78,5 mm
78,5...98,1 mm

Az egyenesfogazású körfűrészlapokat gyártják forgácsvastagsághatárolós kivitelben (6. ábra), vagy anélkül (7. ábra).

A termikus feszültségek csökkentése érdekében e lapokat rugalmas középtartománnyal is gyártják (8. és 9. ábra.)

Ferde fogazású körfűrészlap-részletet mutat a 10. ábra. A fogak homlok- és hátfelületét váltakozva ferdén élezzik, a főforgácsolólél nem merőleges a lap síkjára. A fog oldallap-felületei elvékonyítottak a lap közép-tartománya felé. A lap egy részletét mutatja a 11. ábra. E lapokat a termikus feszültségek csökkentése érdekében rugalmas középtartománnyal és radiális hornyolással is ellátják (12. ábra).

A ferde-fogazású körfűrészlapok fogosztása:

$t = 8,6 \dots 9,8$ mm
9,8...16,1 mm
12,2...19,6 mm
18,3...26,1 mm
32,7...34,9 mm

Ferde fogazású, de egyenes homlokfelületű fogazást ismertet a 13. ábra. A fogak hátfelülete váltakozva ferdére van élezve, a főforgácsolólél nem merőleges a lap síkjára.

A szokásos fogtávolságok:

$t = 9,8 \dots 10,7$ mm
10,9...13,1 mm
18,5...21,8 mm
25,7...26,2 mm

Váltakozó egyenes- és csúcsos fogazású körfűrészlap-részletet mutat a 14. és 15. ábra. A lap minden második foga egyenes fog, minden második foga csúcsos fog (konvex fog). A szokásos fogtávolságok:

$t = 9,8 \dots 13$ mm
18,5...21,8 mm

Ferde- és egyenes fogazás kombinációját ismerteti a 16. ábra. A fogak hármass csoportokat képeznek: az egyik fog hátfelülete jobbra, a következő balra

van ferdére csiszolva, a csoport harmadik foga egyenes, ún. tisztító-fog. Az ilyen fogazású körfűrészlapokat csoportos fogazással gyártják.

A 17. ábra szerinti fogazást *hornyoló körfűrészlapoknál* alkalmazzák. Az egyik körfűrészlap fogai közül minden második egyenes fog, minden második balra köszörült hátfelületű és lapra merőleges homlokfelületű, míg a készlet másik körfűrészlapjának minden második foga jobbra van köszörülve, minden második foga egyenes fog.

Ferde hátfelületű és főforgácsolólélű, a lapra merőleges homlokfelületű fogazást ismerteti a 18. ábra.

Az ilyen lapokat

$t = 9,8 \dots 10,1$ mm
19,6...21,5 mm
26,1...31,4 mm

fogosztással gyártják.

Homorú fogazást mutat a 19. és 20. ábra.

E lapok szokásos fogosztása:

$t = 18,6 \dots 21,8$ mm
25,7...31,4 mm
43,6...52,3 mm
65,4...94,1 mm

Csúcsos fogazású körfűrészlap-részletet mutat be a 21. ábra. A fogazás lehet teljesen csúcsos (4. ábra szerinti), de lehet a 21. ábra szerinti is. A szokásos fogosztások:

$t = 12,9 \dots 13,8$ mm
18,5...20,9 mm
25,8...27,1 mm

3. Ajánlható fogazástípus

A fogazások ismertetése után vizsgáljuk meg, hogy a különböző fűrészelési műveletekhez milyen fogazású fűrészlap ajánlható. A közepes forgácsvastagság értékétől, a fogazás típusától, valamint a fűrészelt felület simaságától függően a különböző simaságú fűrészelt felületeket az AWF (Ausschuss für Wirtschaftliche Fertigung) három minőségi csoportba sorolta:

AWF I.: sima felület, ragasztáshoz előkészítve,

AWF II.: közepesen sima felület, gyaluláshoz, maráshoz előkészítve,

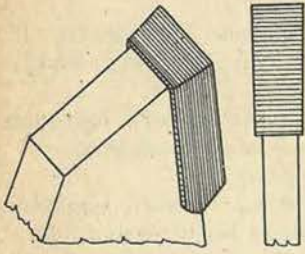
AWF III.: nagyolt felület, építőipari célra előkészítve.

A fűrészelt anyag és felületsimaság szempontjából a következő fogazások ajánlhatók:

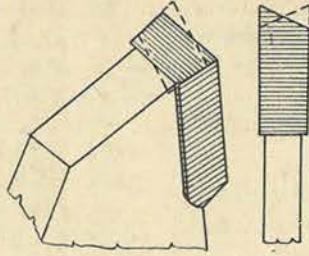
a) *Tűlevelű és lágylombos fák hasítása (hosszvá-gása)*

Az AWF III. simaság elérhető a 6. ábrán ismertetett forgácsvastagsághatárolós egyenes fogazású körfűrészlapokkal, amelyek fogosztása $t=62,8 \dots 78$, mm, vagy a 7. ábra szerinti egyenes fogazású körfűrészlappal, $t=43,6 \dots 48,8$ mm fogosztással.

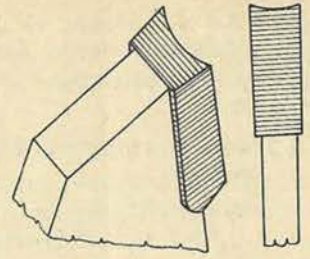
Az AWF II. simaság elérhető a 6. ábra szerinti forgácsvastagsághatároló egyenes fogazással $t=43,6 \dots 48,8$ mm fogosztással, vagy a 7. ábra szerinti egyenes fogazású körfűrészlappal, $t=31,4 \dots 35,7$ mm fogosztással, de elérhető a 8. ábra szerinti rugalmas középlap tartományú egyenes fogazású lappal.



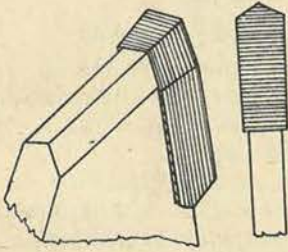
1. ábra. Egyenes fogazás



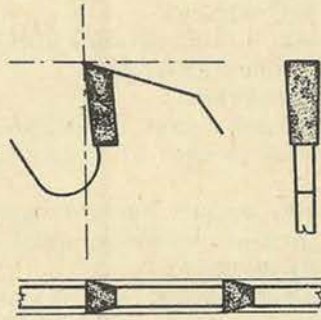
2. ábra. Ferde fogazás



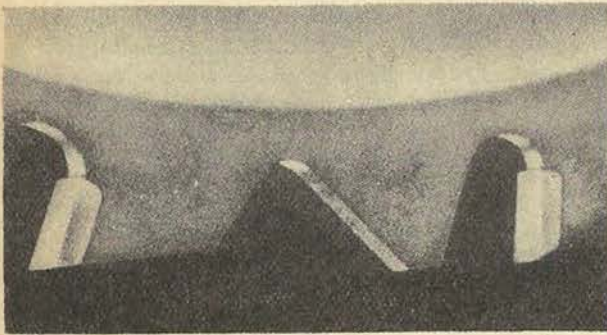
3. ábra. Homorú fog



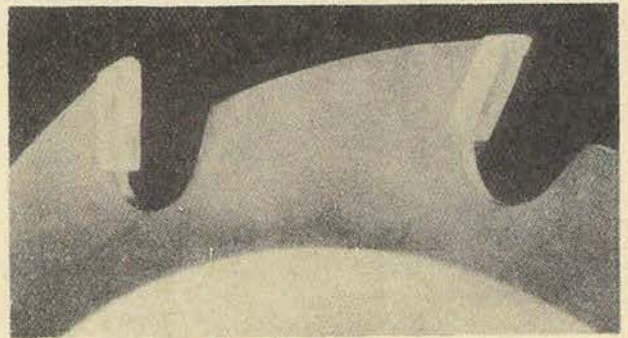
4. ábra. Csúcsos fog



5. ábra. Egyenes fogazású körfűrészlap-részlet



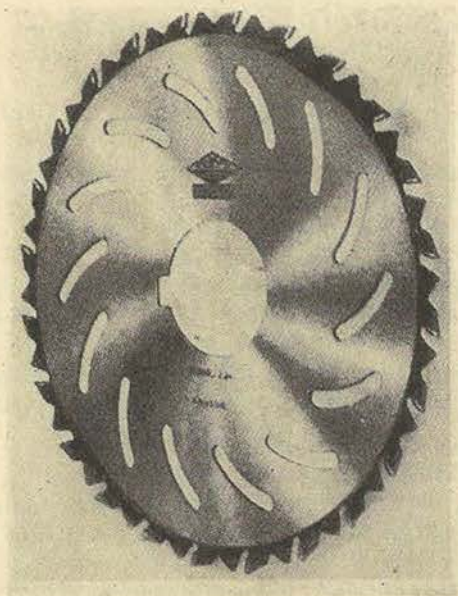
6. ábra. Egyenes fogazású, forgácvastagsághatárolós körfűrészlap (R. Felde, NSZK)



7. ábra. Egyenes fogazású körfűrészlap (R. Felde, NSZK)



8. ábra. Rugalmas középtartományú körfűrészlap (R. Felde, NSZK)



9. ábra. Forgácvastagsághatárolós, rugalmas középtartományú körfűrészlap (R. Felde, NSZK)

Az AWF I. simaság elérhető a 10. és 11. ábra szerinti váltakozó-ferde, forgácsvastagsághatároló fogazású körfűrészlappal, $t=32,7 \dots 34,9$ mm fogosztással.

b) *Tűlevelű és lágylombos fák keresztvágása*

Az AWF III. simasági osztály elérhető:

— forgácsvastagsághatároló egyenes fogazással, $t=43,6 \dots 48,8$ mm fogosztással (6. ábra szerinti fogazás),

— a 10. és 11. ábra szerinti váltakozó ferde, forgácsvastagsághatároló fogazású körfűrészlappal, $t=32,7 \dots 34,9$ mm fogosztással,

— egyenes fogazású, 8. ábra szerinti körfűrészlappal $t=43,6 \dots 48,8$ mm fogosztással.

Az AWF II. simaság elérhető:

— váltakozva ferdesre csiszolt hátfelületű, 11. ábra szerinti fogazással, $t=24 \dots 26,1$ mm fogosztással,

— a 19. és 20. ábra szerinti homorú fogazású, $t=24 \dots 26,1$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF I. simaság elérhető:

— váltakozva ferdesre élezett hátfelületű, 11. ábra szerinti fogazású és $t=18,3 \dots 23,8$ mm fogtávolságú körfűrészlappal,

— a homorú fogazású, 19. és 20. ábra szerinti fogalakú és $t=18,3 \dots 23,8$ mm fogtávolságú körfűrészlappal.

c) *Keménylombos fák hasítása*

Az AWF III. simaság elérhető:

— a 6. ábra szerinti forgácsvastagsághatároló egyenes fogazású és $t=62,8 \dots 78,5$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— a 10. és 11. ábra szerinti váltakozó ferde, forgácsvastagsághatároló fogazással, $t=32,7 \dots 34,9$ mm fogosztással,

— egyenes fogazású $t=43,6 \dots 47,1$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— forgácsvastagsághatároló, 6. ábra szerinti fogazással és $t=43,6 \dots 47,1$ mm fogosztással.

Az AWF II. simaság elérhető:

— a 10. és 11. ábra szerinti váltakozóan ferde élezett, forgácsvastagsághatároló fogazású, $t=32,7 \dots 34,9$ mm fogosztású lappal.

— a 7. ábra szerinti egyenes fogazású körfűrészlappal, $t=31,4 \dots 35,7$ mm fogosztással,

— egyenes fogazású, 8. ábra szerinti rugalmas középlaptartományú és $t=43,6 \dots 47,1$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF I. simaság elérhető:

— váltakozva ferde csiszolt hátfelületű, 11. ábra szerinti fogazású és $t=24 \dots 26,1$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— a 19. és 20. ábra szerinti homorú fogazású, $t=24 \dots 26,1$ mm fogosztású körfűrészlappal.

d) *Keménylombos fák keresztvágása*

Az AWF III. simaság elérhető:

— a 6. ábra szerinti forgácsvastagsághatároló egyenes fogazással, $t=43,6 \dots 47,1$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— a 10. ábra szerinti ferde fogazású, forgácsvastagsághatároló fogazású, $t=32,7 \dots 34,9$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF II. simaság elérhető:

— váltakozva ferde élezett hátfelületű, 11. ábra szerinti fogazású és $t=24 \dots 26,1$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— a 19. és 20. ábra szerinti homorú fogazású, $t=24 \dots 26,1$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF I. simaság elérhető:

— a 19. és 20. ábra szerinti homorú fogazású, $t=18,3 \dots 23,8$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— váltakozva ferde élezett hátfelületű, 11. ábra szerinti fogazású és $t=18,3 \dots 23,8$ mm fogosztású körfűrészlappal.

e) *Faforgácslapok fűrészelése*

Az AWF III. simaság elérhető:

— a 11. ábra szerinti váltakozva ferde élezett, forgácsvastagsághatároló, $t=32,7 \dots 34,9$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF II. simaság elérhető:

— a 11. ábra szerinti váltakozva ferde élezett $t=26$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— a 19. és 20. ábra szerinti homorú fogazású és $t=26,1$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF I. simaság elérhető:

— a 11. ábra szerinti váltakozva ferde élezett $t=19,6 \dots 20,9$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— a 19. és 20. ábra szerinti homorú fogazású, $t=19,6 \dots 20,9$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— a 11. ábra szerinti, váltakozva ferde élezett és $t=12,8 \dots 13,4$ mm fogosztású körfűrészlappal.

f) *Lécbetétes bútortalap fűrészelése*

Az AWF III. simaság elérhető:

— a 11. ábra szerinti, váltakozva ferde élezett, $t=26$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF II. simaság elérhető:

— a 11. ábra szerinti, váltakozva ferde élezett, $t=18,5 \dots 20,9$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— a 19. és 20. ábra szerinti homorú fogazású és $t=18,5 \dots 20,9$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF I. simaság elérhető:

— a 11. ábra szerinti, váltakozva ferde élezett és $t=13$ mm fogosztású körfűrészlappal.

g) *Kemény farostlemez fűrészelése*

Az AWF III. simaság elérhető:

— a 11. ábra szerinti váltakozva ferde élezett és $t=26$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF II. simaság elérhető:

— a 11. ábra szerinti, váltakozva ferde élezett és $t=18,5 \dots 20,9$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— a 11. ábra szerinti, váltakozva ferde élezett, $t=13$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF I. simaság elérhető:

— a 11. ábra szerinti, váltakozva ferde élezett fogazású és $t=9,8 \dots 10,4$ mm fogosztású körfűrészlappal.

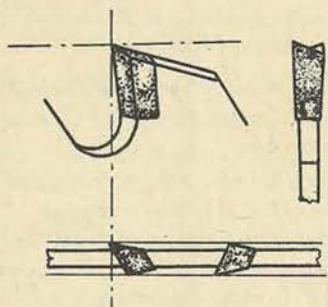
h) *Furnérköteg fűrészelése*

Az AWF III. simaság elérhető:

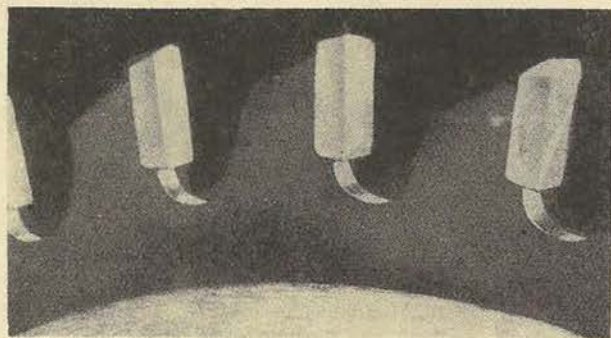
— a 10. és 11. ábra szerinti váltakozva ferde élezett és $t=32,7 \dots 34,9$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF II. simaság elérhető:

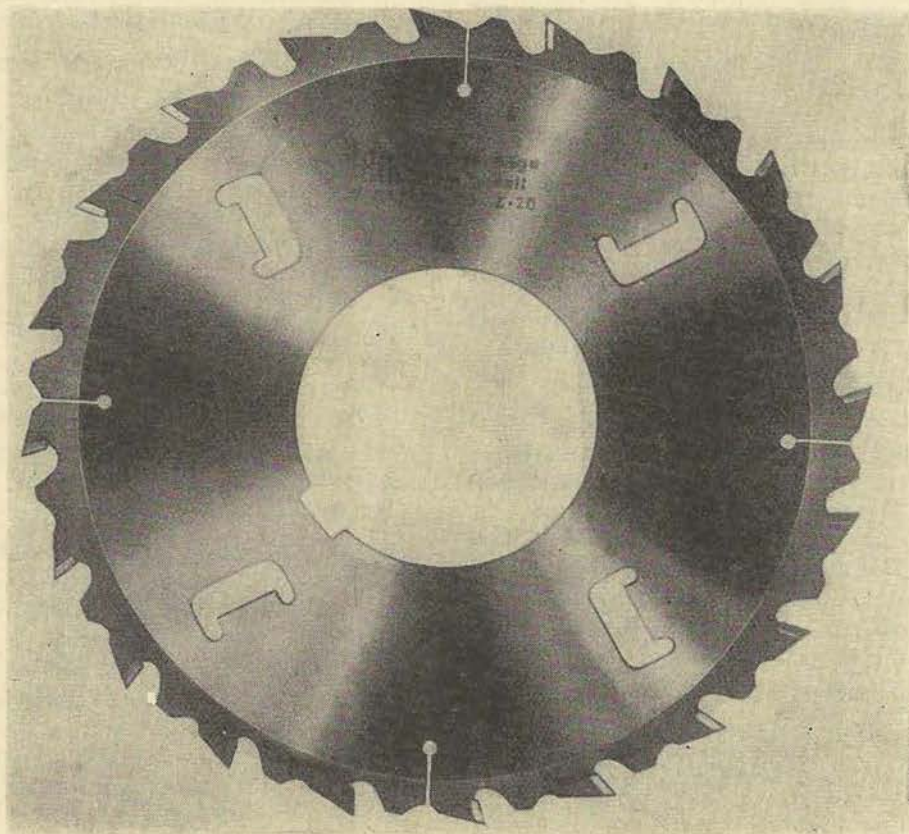
— az előbbi fogazású, de $t=19,6 \dots 26,1$ mm fogosztású körfűrészlappal.



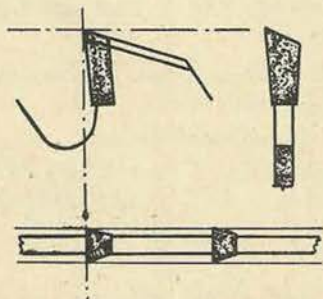
10. ábra. Ferde fogazású körfűrészlap-részlet



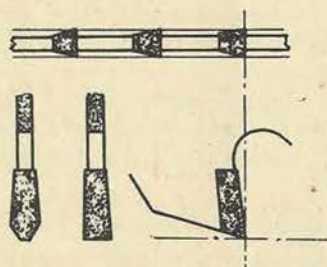
11. ábra. Ferde fogazású körfűrészlap-fogak (R. Felde, NSZK)



12. ábra. Rugalmas középtartományú, radiális hornyolású körfűrészlap (Gebr. Leitz, NSZK)



13. ábra. Egyenes homloklapfelületű, ferde fogazás



14. ábra. Váltakozó egyenes- és csúcsos fogazás

Az AWF I. simaság elérhető:

— a 11. ábra szerinti, váltakozva ferde élezett, $t=19,6 \dots 20,9$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— a 19. és 20. ábra szerinti homorú fogazású és $t=19,6 \dots 20,9$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— a 11. ábra szerinti, váltakozva ferde élezett $t=12,8 \dots 13,4$ mm fogosztású körfűrészlappal.

i) *Tömörített rétegelt fatömb-fűrészélése*

Az AWF III. simaság elérhető:

— a 11. ábra szerinti, váltakozva ferde élezett és $t=18,5 \dots 20,9$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF II. simaság elérhető:

— a 11. ábra szerinti, váltakozva, ferde élezett és $t=13$ mm vagy $t=19,6 \dots 20,9$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF I. simaság elérhető:

— az előbbi fogazású, de $t=9,8 \dots 10,1$ mm fogosztású körfűrészlappal.

j) *Keménypapír vagy textilbakelit fűrészélése*

Az AWF III. simaság elérhető:

— a 11. ábra szerinti, váltakozva ferdén élezett és $t=18,5 \dots 20,9$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF II. simaság elérhető:

— az előbbi fogalakú, de $t=13 \dots 20,9$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF I. simaság elérhető:

— a 11. ábra szerinti, váltakozva ferde élezett és $t=9,8 \dots 10,4$ mm fogosztású körfűrészlappal.

k) *Enyvezett, rétegelt lemez fűrészélése*

Az AWF III. simaság elérhető:

— a 11. ábra szerinti, váltakozva ferde élezett és $t=18,5 \dots 20,9$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF II. simaság elérhető:

— az előbbi fogazású, de $t=13 \dots 20,9$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— a 21. ábra szerinti csúcsos fogazású és $t=18,5 \dots 20,9$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF I. simaság elérhető:

— a 11. ábra szerinti, váltakozva ferde élezett és $t=9,8 \dots 10,4$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— a 21. ábra szerinti csúcsos, homorú homlokfelületű fogazású és $t=13$ mm fogosztású körfűrészlappal.

l) *Hőre lágyuló műanyag fűrészélése*

Ebbe a csoportba tartozik pl. a PVC, Polisztirol, plexiüveg stb.

Az AWF III. simaság elérhető:

— a 11. ábra szerinti, váltakozva ferde élezett fogú és $t=18,5 \dots 20,9$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF II. simaság elérhető:

— az előbbi fogalakú, de $t=13 \dots 15$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF I. simaság elérhető:

— a 11. ábra szerinti, váltakozva ferde élezett fogú és $t=9,8 \dots 10,4$ mm fogosztású körfűrészlappal.

m) *Hőre keményedő műanyagok fűrészélése*

E csoportba tartozó anyagok: Resopal, Formica, Hornitex stb.

A különböző simasági osztályok elérhetőek az l) fejezetben, a hőre lágyuló műanyagok fűrészelésére ajánlott körfűrészlapfajtákkal.

n) *Egyoldalt furnérozott lapok fűrészélése*

Az AWF III. simasági osztály elérhető:

— a 6. ábrán bemutatott forgácsvastagsághatároló, váltakozva ferde élezett fogazású $t=62,8 \dots 78,5$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF II. simasági osztály elérhető:

— a 11. ábra szerinti, váltakozva ferde élezett és $t=18,5 \dots 26,1$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— a 20. ábra szerinti homorú fogú és $t=18,5 \dots 26,1$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF I. simasági osztály elérhető:

— az 5. és 7. ábra szerinti egyenes fogazású és $t=13,1 \dots 13,4$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— a 11. ábra szerinti váltakozva ferde élezett és $t=9,8 \dots 10,7$ mm fogosztású körfűrészlappal.

o) *Kétoldalt furnérozott lapok fűrészélése*

Az AWF III. simaság elérhető:

— a 11. ábra szerinti kétoldalra váltakozva ferdén csiszolt és $t=18,5 \dots 20,9$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF II. simaság elérhető:

— az előbbi fogtípus, de $t=13$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF I. simaság elérhető:

— az előbbi fogtípus, de $t=9,8 \dots 10,7$ mm fogosztású körfűrészlappal.

— az 5. és 7. ábra szerinti egyenes fogazású és $t=13,1 \dots 13,4$ mm fogosztású körfűrészlappal.

p) *Egyoldalt kasírozott (pl. egyoldalt dekor-lemezzel borított) lapok fűrészélése*

Az AWF III. simaság elérhető:

— a 11. ábra szerinti forgácsvastagsághatároló, váltakozva ferdére élezett fogazású és $t=32,7 \dots 34,9$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF II. simaság elérhető:

— a 11. ábra szerinti, váltakozva ferde élezett fogú és $t=13,1 \dots 26$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— a 19. és 20. ábra szerinti homorú homloklapú fogazású és $t=26$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF I. simaság elérhető:

— az 5. és 7. ábra szerinti egyenes fogazású és $t=13$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— a 11. ábra szerinti váltakozva kétoldalra élezett fogú és $t=9,8 \dots 10,4$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— a 21. ábra szerinti csúcsos, homorú homlokfelületű fogazású és $t=13 \dots 20,9$ mm fogosztású körfűrészlappal.

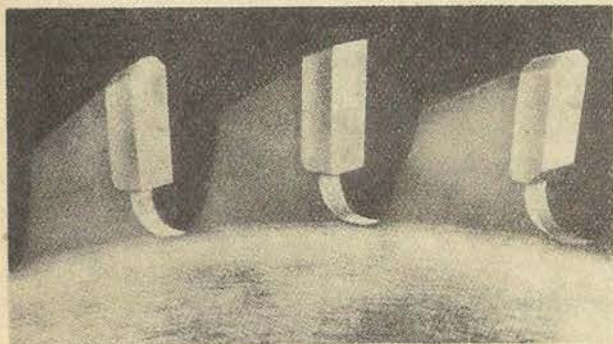
r) *Kétoldalt kasírozott (pl. kétoldalt dekor-lemezzel borított) lapok fűrészélése*

Az AWF III. simaság elérhető:

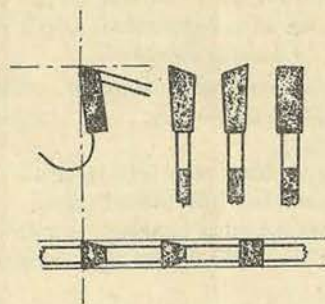
— a 11. ábra szerinti, kétoldalra váltakozva csiszolt fogazású és $t=18,5 \dots 21,8$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF II. simaság elérhető:

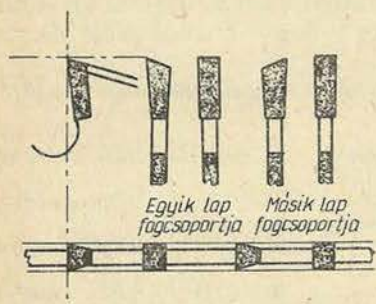
— az előbbi fogazású, de $t=13,1 \dots 18,5$ mm fogosztású körfűrészlappal,



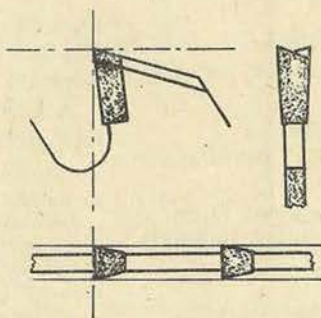
15. ábra. Váltakozó egyenes és csúcsos fogazású körfűrészlap-részlet (R. Felde, NSZK)



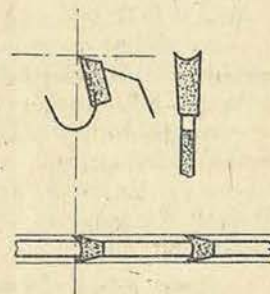
16. ábra. Ferde- és egyenes fogazás kombinációja



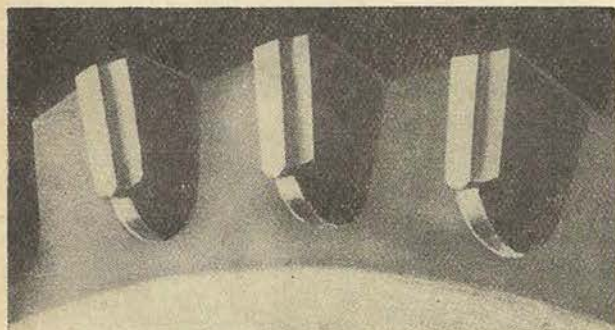
17. ábra. Hornyolód két lapból kombinált körfűrészlap



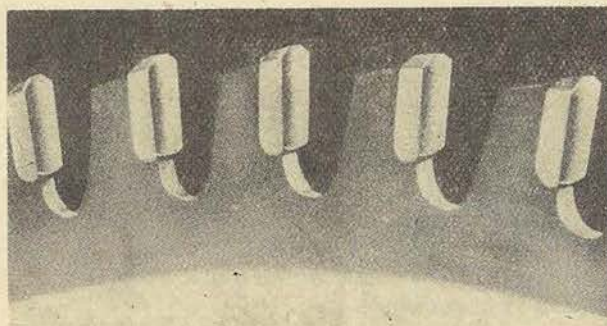
18. ábra. Ferde hátfelületű fogazás



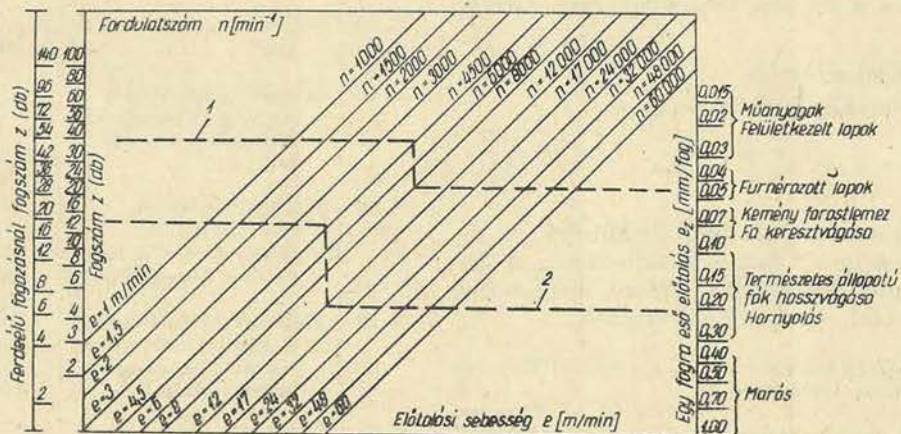
19. ábra. Homorú fogazás



20. ábra. Homorú fogazású körfűrészlap-részlet (R. Felde, NSZK)



21. ábra. Csúcsos fogazású körfűrészlap-részlet (R. Felde, NSZK)



22. ábra. Nomogram az eltolás, ill. fogszám meghatározására

— a 21. ábra szerinti csúcsos, homorú homlokfelületű és $t=21,6$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF I. simaság elérhető:

— a 11. ábra szerinti kétoldalra váltakozva ferde élezett fogú és $t=9,8 \dots 10,1$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— az 5. és 7. ábra szerinti egyenes fogú és $t=13$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— a 21. ábra szerinti csúcsos, homorú homlokfelületű és $t=13,1 \dots 20,9$ mm fogosztású körfűrészlappal.

s) PVC fóliával borított lapok fűrészelése

Az AWF III. simasági osztály elérhető:

— a 11. ábra szerinti váltakozva ferde élezett fogosztású és $t=18,5 \dots 26,2$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF II. simasági osztály elérhető:

— az előbbi fogosztású és $t=10,7 \dots 14$ mm fogosztású körfűrészlappal.

Az AWF I. simasági osztály elérhető:

— az előbbi fogosztás, és $t=9,8 \dots 10,7$ mm fogosztású körfűrészlappal,

— a 21. ábra szerinti csúcsos és homorú homlokfelületű fogosztású és $t=13$ mm fogosztású körfűrészlappal.

t) Színes fémek elsősorban alumínium fűrészelése

Az AWF I. simaság elérhető:

— a 15. ábra szerinti váltakozó csúcsos és egyenes fogú, $t=9,8 \dots 13,1$ mm fogosztású körfűrészlappal.

4. A forgácsolás paramétereit

a) A körfűrészlap fogszáma

A körfűrészlap D átmérője rendszerint adott, hiszen a szerszámgép az esetek zömében meghatározza az alkalmazandó lapátméretet. A fűrészt anyag és az elérni kívánt felületssimaság függvényében e tanulmány 2. fejezete tartalmazza az ajánlott t fogosztást. Ezek ismeretében a körfűrészlap szükséges fogszáma a

$$z = \frac{D \cdot \pi}{t} \text{ db}$$

összefüggésből számítható, ahol a D átmérőt és t fogosztást mm-ben kell behelyettesíteni. Az így számított érték a legközelebbi gyakorlati értékre kerekítendő.

b) Forgácsolási sebesség

A körfűrészlap kerületi sebessége a

$$v = \frac{D \cdot \pi \cdot n}{60} \text{ m/sec}$$

összefüggésből számítható, ahol D mm-ben az élkör-átmérő és $n \text{ min}^{-1}$ -ben a fordulatszám. A különböző anyagok forgácsolása eltérő forgácsolási sebességet követel. Az ajánlható értékek:

természetes állapotú fákhhoz $v = 60 \dots 100$ m/sec
rétegelt lemezekhez, lécbetétes bútorlapokhoz $v = 50 \dots 90$ m/sec
faforgácslaphoz, keményfarostlemezhez $v = 40 \dots 80$ m/sec

tömörített rétegelt tömbökhöz és műanyaggal borított lapokhoz $v = 30 \dots 70$ m/sec
műanyagokhoz és keménypapírokhoz $v = 20 \dots 60$ m/sec
ásványi eredetű anyagokhoz, cementkötésű lapokhoz $v = 10 \dots 50$ m/sec

Ismerve a szükséges lapátméretet és ajánlott kerületi sebességet, a fűrészlap fordulatszáma a

$$n = \frac{60 \cdot v}{D \cdot \pi} \text{ min}^{-1}$$

összefüggésből számítható.

c) Egy fogra eső előtolás

A körfűrészlap egy fogára eső előtolás e_z az

$$e_z = \frac{10^3 \cdot e}{n \cdot z} \text{ mm/fog}$$

összefüggésből számítható, ahol $e \text{ m/min}$ az előtolási sebesség, $n \text{ min}^{-1}$ -ben a fordulatszám és z a fogszám.

A különböző anyagok megmunkálásához ajánlható e_z értékek:

hornyolás körfűrészlappal $e_z = 0,2 \dots 0,32$ mm/fog
természetes állapotú fák hasítása (hosszvágsága) $e_z = 0,1 \dots 0,25$ mm/fog
természetes állapotú fák keresztvágsága $e_z = 0,06 \dots 0,09$ mm/fog
kemény farostlemezhez, faforgácslaphoz $e_z = 0,05 \dots 0,07$ mm/fog
furnézott lapokhoz $e_z = 0,04 \dots 0,06$ mm/fog
műanyagborítású lapokhoz $e_z = 0,02 \dots 0,035$ mm/fog
műanyagokhoz $e_z = 0,015 \dots 0,025$ mm/fog

Az egy fogra eső előtolás, a fogszám és a fordulatszám ismeretében az előtolási sebesség az

$$e = n \cdot z \cdot e_z \cdot 10^{-3} \text{ m/min}$$

összefüggésből számítható, illetve az e_z , e és e_n ismeretében a z fogszám a

$$z = \frac{10^3 \cdot e}{e_z \cdot n} \text{ db}$$

összefüggésből számítható. A számítás nomogram használatával megkönnyíthető. A 22. ábrán mu-

1. táblázat

Keményfémlemez ISO jelzése	Forgácsolt anyagok	Ajánlott szögek		
		hátszög	ékszög	homlok-szög
K 50	Tülevelű és lágylombos fák	20	45	25
K 40	Keménylombos fák, enyvezett lemezek, lécbetétes bútorlapok	15—20	50—55	20
K 20	Rétegelt lemezek, enyvezett fák, tömörített fák, lécbetétes bútorlapok	15	60	15
K 10	Kemény farostlemez, tömörített rétegelt tömbök és lemezek, faforgácslapok	15	65	10
K 05	Felületkezelt lapok, bakelit, textilbakelit	12	70	8

tatom be a nomogramot. A nomogramon az 1 példa adatai:

$z=40$ fogú körfűrészlappal,

$n=4500 \text{ min}^{-1}$ fordulatszám mellett,

$e=8 \text{ m/min}$ előtolási sebességgel,

$el=0,043 \text{ mm/fog}$ egy fogra eső előtolás érhető el, így furnérozott lap fűrészelvehető.

A 2 példa szerint fenyő fűrészárut kívánunk hasítani

$e_z=0,2 \text{ mm/fog}$ egy fogra eső előtolással

$e=12 \text{ m/min}^{-1}$ előtolási sebességgel

$n=4500 \text{ min}^{-1}$ fordulatszám mellett.

Ekkor $z=13,3 \approx 14$ fogú körfűrészlapot kell alkalmaznunk.

d) Keményfém minősége és ajánlható élszögek

A különböző anyagok keményfémlapkás körfűrészlapokkal végzett forgácsolásakor használandó keményfém-minőségeket és az ajánlható jellemző szögeket az 1. táblázat tartalmazza.

e) Lapkiállítás

A körfűrészlap kiállása a fűrészelt lapból befolyásolja a fűrészelt felület simaságát. Minél nagyobb a kiállítás mértéke, annál durvább a fűrészelt felület. Igen sima fűrészelt felület érhető el 5...10 mm lapkiállással.

Furnérozott, felületkezelt lapok átfűrészelésénél 5...8 mm lapkiállást célszerű beállítani.

IRODALOM

1. *Lugosi, A. dr.*: Körfűrészlapok feszültségviszonyai és lengései (Faipar, 1962. 4. sz.)
2. *Lugosi, A. dr.*: Faipari Géptan I (Egyetemi Jegyzet, Sopron, 1962.)
3. *Lugosi, A. dr.*—*Bobok L. és Erdélyi Gy.*: Fűrészipari technológia (Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1963.)
4. *Lugosi, A. dr.*: Faforgácsológépszerszámok minőségi előírásai I—II. (Faipar, 1965. 5. és 6. sz.)
5. *Lugosi, A. dr.*: Faforgácsolás (Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1967.)
6. *K. Felde, Herbertz und Schmidt, Walter, Ledermann und Co. Wigo, Gebr. Leitz* gyárak katalógusai.

1. Bevezetés

Az üzemi életben mindjobban jelentősebbeké válnak vezetési, irányítási feladatok megoldása. Ez onnan adódik, hogy vállalataink egy része műszaki adottságok és termelési volumen tekintetében elérte a nagyüzemi szintet. Az eredményesség fokozása — az eszközök jobb kihasználása, a termelés ütemességének biztosítása, a ráfordítások szabályozottsága — szempontjából azonban olyan akadályozó tényezőkkel találjuk szemben magunkat, melyek okai szervezési hiányosságokra vezethetők vissza. A legnagyobb probléma a gyártáselőkészítés és termelésirányítás megszervezettségének elmaradottságában mutatkozik.

A vállalatok nyereségérdekeltsége alapján jelentős kérdések: a napi (időszaki) feladatok pontos végrehajtása, a termelési költségek terv szerinti alakulása, vagyis a kitűzött gazdasági cél elérése.

A bútoripar fejlődésében nagy változások álltak elő az utóbbi 10 évben. A régi manufaktúrális termelés helyett rendelkezésünkre állnak a nagyüzemi gyárszerű termelési mód megvalósításának műszaki, szervezési alapjai. Nagyvállalatainknál, amelyekre legjellemzőbbek ezek a változások, a gazdasági hatékonyság fokozása szempontjából a régi módszereket nem alkalmazhatjuk. Az új gazdaságirányítási rendszerben ma már mind jobban látható: a vezetéssel szemben támasztott követelmények lényegesen megnövekedtek.

A vállalati vezetés döntései — kényszer vagy lehetőség alapján — alapvetően megváltoztak, elsősorban a gazdasági döntések vonatkozásában. Minden esetben a nyereségoptimum elérése érdekében kell dönteni. A döntést igen sok információszerzés és vezetési módszer határozza meg.

Jelen cikkben — kiragadva az egészből — a technológia irányításban, a gyártás műszaki előkészítésében jelentkező problémákkal és azok megoldási lehetőségeivel kívánok foglalkozni.

Remélem: Olvasóinkban sikerül felébreszteni egy-két olyan gondolatot, melyek a problémák megoldásához segítséget nyújtanak. A jelentősebb nehézségekre, s azok néhány gyakorlati megoldásának bemutatására kívánom a figyelmet összpontosítani, a teljesség igénye nélkül.

2. A gyártástechnológia irányításával szemben támasztott követelmények

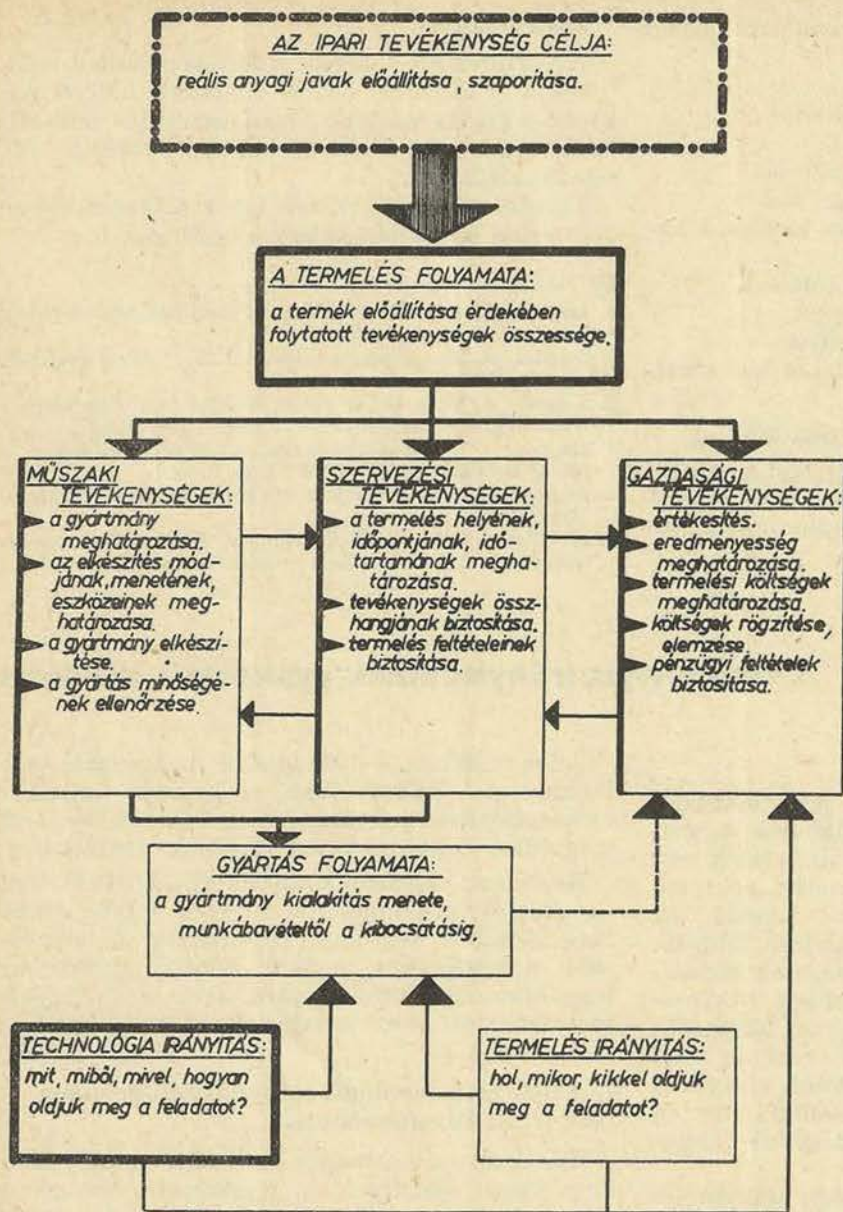
Előjáróban szükséges néhány alapfogalom tisztázása, rögzítése. A gyakorlati életben a technológia és a gyártáselőkészítési fogalomnak többféle értelmezésével találkozhatunk. Van, akik technológián értik csak a gyártmány műszaki leírását, vagy csak a művelettervet, vagy az igen sok formában és különböző tartalommal üzemünkben nem nagy szerepet kapó technológiai előírásokat és utasításokat, illetve ezek kombinációit.

A gyártáselőkészítés értelmezése legalább ennyire heterogénnek mondható. Leggyakrabban az a szemlélet tapasztalható, mely a gyártásdokumentációk igen szűk tartalommal való elkészítését tartja szükségesnek.

21. Alapfogalmak, a technológia és a technológia irányításának értelmezése

A fogalmak értelmezését a termelés alapvető jellemzőinek rögzítésénél kell kezdenünk. Az összefüggések kapcsolatát — a teljesség kifejtésének elhagyásával — az 1. ábra tartalmazza.

Abból kell kiindulnunk, hogy minden ipari *tevékenység célja*: a társadalom számára szük-



1. ábra. A termelés folyamatának és a technológia irányításának kapcsolata

séges, reális anyagi javaknak az előállítása, szaporítása.

A termelési folyamatnak kell ezen követelményt kielégítenie. A technika eszközei — az eljárások és szabályok összessége — állnak rendelkezésünkre ahhoz, hogy az anyagból kész terméket állítsunk elő. A folyamat tevékenységei alapvető természetük szerint: műszaki, szervezési és gazdasági jellegűek lehetnek.

A gyártás folyamata a termelés azon része, mely a gyártmány közvetlen kialakítását tartalmazza, gyáripari termelés esetén. Ezen folyamat irányítását végzi a technológiai és a termelésirányítás.

A technológia a gyártási ismeretek azon összességét jelenti, melyek részei az ipari technikai tudományoknak: az anyagok tulajdonságai, azoknak az elveknek, törvényszerűségeknek, eljárásoknak, eszközöknek és gépeknek tárgyalásával foglalkozik, amelyek az anyagok átalakításához szükségesek. Az anyagok feldol-

gozásának, átalakításának természete szerint a technológia lehet mechanikai, vagy kémiai. Ha gyári nagyságrendű folyamatról van szó (nagyobb dolgozó létszám állandó jellegű foglalkoztatása, az iparcikkek tömeges, vagy sorozatos előállítása gépeken, készülékek segítségével, munkamegosztással történik) gyártástechnológiáról beszélhetünk.

A technológia, mint görög eredetű szó, „a kézműves mesterségekről szóló tan” fogalma, láthatjuk igen megváltozott tartalmában. A feladatok ellátásának lényege továbbra is változatlan. Az ide tartozó ismeretekkel felelni kell tudni: a mit?, miből?, mivel?, hogyan? kérdésekre. A válaszoknak az alábbiakat kell tartalmazniuk:

- mit? — kérdésre: a gyártmány felépítése, kialakítása a gyártással szemben támasztott követelményeknek megfelel;
- miből? — kérdésre: az alapanyagok sajátos-

ságai mennyiben határozzák meg a gyártás menetét, a műveletek lefolytatását;

— mivel? — kérdésre: a gyártmány előállításához mely gépek, berendezések, szerszámok szükségesek, milyen készülékeket (sablonokat, kalibereket) kell alkalmaznunk. Ide tartozik annak megállapítása is, hogy az előállítás során a szakképzettség milyen fokát követeljük meg;

— hogyan? — kérdésre: a termék előállításához szükséges műveletek, eljárások, a műveletek sorrendje, felcserélhetősége, a munkahelyek elrendezése, az anyagmozgatás módjának meghatározásával kell válaszolni.

Fentiek mutatják: a technológia tudománya és gyakorlata komplex ismereteket igényelnek. Annál is inkább, mert a kérdésekre adott válaszok meghatározásában mindig jelen kell lennie a *mennyiért?* szemlélet helyes érvényesülésének is. Ábránkon a technológia-irányítás visszacsatolás a gazdasági tevékenységek köréhez ezt szándékozik jelképezni, s erről a következő fejezetben még külön szólnunk. Így megtehetjük azt a megállapítást is, hogy a *technológia* tudománya ma már *mindinkább műszaki-gazdasági tudománynak*, de főleg gyakorlatnak kell tekinteni.

A *technológia-irányítás* fogalmának megvilágításához a következő kérdést kell tisztáznunk: rendszer — elméletileg milyen alapvető nézőpontot kell elfoglalnunk egy, a feladatokat el látó szervezettel szemben?

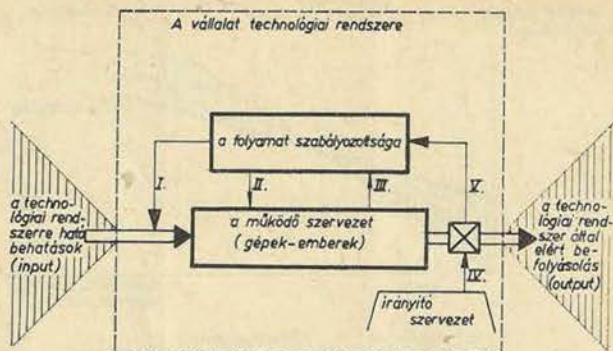
A gyártmánykialakítás menetének meghatározására egy részről a technológiai irányítás feladata. Mennyiben választható ez el a termelés-irányítás szervezetének működésétől, ezt kell tisztáznunk a következőkben.

A közelítés alapját tartalmazza a 2. ábra, mely egy teljes vállalati szervezetre is értelmezhető, de itt csak a technológiai rendszerre fejtjük ki.

Az irányítás, a vezetés alapvető kritériuma, hogy ott és akkor avatkozzon be, amikor a tervszerű, szabályos folyamat eltér az előírt iránytól. Tehát a technológiai irányítás szervezetét is ezen alapállás szerint kell megszervezni.

A vállalat technológiai rendszere a *működő szervezet* és a *folyamatok szabályozottságának* összeműködéséből, szintéziséből jön létre. Ebben a rendszerben foglal helyet az *irányító szervezet*.

Az egész rendszerre ható tényezők, mint külső behatások, a vállalat egész termelési tevékenységéből származnak. Ezek: a kereskedelmi-, a fejlesztési-, a gazdálkodási (bér- és létszám, anyag)-, a pénzügyi-, jövedelem elosztási politikák. Mind olyan lényeges iránymutató tényezőket tartalmaznak, melyek figyelembevételével lehet csak célszerű a rendszer egészének működése. A „bemenetek” (input, ahogyan egységesen a külföldi irodalom nevezi) információk tartalmuknál fogva szabályoznak. A hatásosság a vállalati nyereség alakulásában jelentkezik, mint a technológiai rendszer által elért befolyásolás kihatásában, a „kimenetben” (outputban). (Természetesen a teljes eredmény az egész vál-



2. ábra. A technológia-irányítás szerepe rendszer-elméleti ábrázolásban

latat összműködéséből származik. Ebből megfelelő elemzéssel lehet az egyes területek eredményességét differenciáltan szétválasztani.)

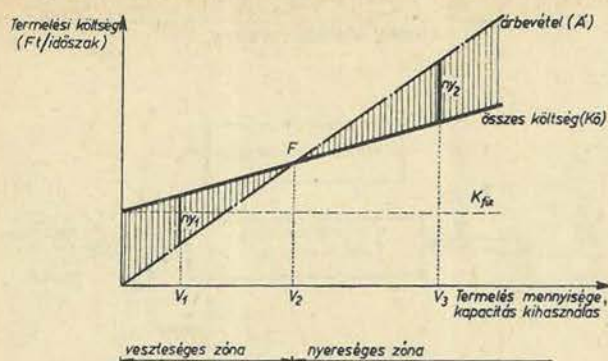
Az irányító szervezetnek ezek felhasználásával, ill. szem előtt tartásával *kell állandóan értékelni a működő szervezet és a szabályozottság összhangját*. A működő szervezetben történik az anyag feldolgozása kész terméké, a gépek, eszközök felhasználásával, emberi szellemi és fizikai erőfeszítéssel. A folyamat szabályozottsága a törvényszerűségek alkalmazásából áll. Itt már azt is kell látnunk, hogy csak műszaki szabályok figyelembevétele nem elégséges, hanem a szervezési és gazdasági meghatározók is döntő tényezők.

A folyamat szabályozottságát a működő szervezet beindulása előtt (I. jelű kapcsolat) rögzítenünk kell. Pl.: a gyártástechnológia meghatározásakor tudni kell, hogy egy előírt önköltségi szint tartása esetén milyen gyártmányszerkezetet, alapanyagfelhasználást, s műveletek alkalmazását írhatunk elő. Lényegében a gyártás műszaki előkészítésének menetét is akkor kell meghatározni. A szabályozottság egyik lényeges eleme.

A folyamat további szabályozottsága a beindított szervezet (II. jelű kapcsolat) általános érvényű előírásainak betartását jelenti. (Pl.: a furnérozási eljárás technológiai paramétereinek betartása.) A működő szervezet természetszerűleg vissza is hat a szabályozottságra, elsősorban önmaga fejlődésén keresztül. (III. jelű kapcsolat). Pl.: a munkamódszerek fejlődésével az előírások is módosulnak.)

Az irányító szervezetnek ezek után jelentkezik a szerepe. Eddig csak „figyelemmel kísérte” a folyamatot, az irányítás alapja pedig a szabályozottság betartásának értékelése. A jelzéseket az eredmény alakulásából nyerheti (IV. jelű kapcsolat), s elsősorban a „rossz” jel esetén avatkozik be a szabályozottságon keresztül (V. jelű kapcsolat). (Megteszi az intézkedéseket a hibák, az akadályozó tényezők megszüntetésére.)

Ezen általánosítás alapján is rögzíthetjük technológia-irányító szervezetünk működésével szemben támasztott főbb követelményeket: Tehát az irányítás nem abból áll elsősorban, hogy a gyártás kezdete előtt a lényegesebb feltételekről gondoskodott-e, hanem értékelte-e a folya-



3. ábra. A költség- és nyereség alakulás kapcsolata

mat beállított szabályozott működését, s megtette-e a szükséges intézkedéseket a működő szervezetben előírt eredményesség biztosítása érdekében. Ebből a nézőpontból látható, hogy jelenlegi technológia-irányítási szervezetünk nem felel meg ezen követelményeknek. Legtöbb helyen az irányító szervezet — műszaki csoportok, vagy osztályok — a dokumentációk elkészítése, az anyag utalványozása és esetlegesen az ún. anyagelszámolás végzése révén teljesítettnek vélik feladatukat. Pedig a munka érdemi része akkor kezdődne, amikor a működés értékelésre kerülne. A „rossz” információs jelek azonnali, vagy későbbi beavatkozást követelnének meg. A dokumentációk elkészítése csak a „folyamat szabályozottságának” egyik követelményét elégíti ki. Az állandó ellenőrzés és elemzés, s vizsgálhatóság az, amely ma kizárólag hiányzik.

Lényegében ezen esetnek lényegesebb kérdéseit kívánom a következőkben felvetni, a teljeség igénye nélkül.

22. A gyártástechnológia és a költség alakulás kapcsolata

Tekintve, hogy előző fejezetben kihangsúlyoztuk: a rendszer működésének eredményességét, az irányító szervezet hatásának mértékét a befolyásolás eredménye, a folyamat gazdaságossága dönti el, szükséges röviden megvizsgálni a gyártástechnológia irányítása és a nyereség alakulásának kapcsolatát. Szintén csak vázlatosan, megvilágításunk alapja a 3. ábrán bemutatott grafikon.

Az ábra elvi jelentése abból áll, hogy jól szemlélteti a termelés mennyiségének (vagy a kapacitás kihasználásának) függvényében a termelési költségek alakulását. Minden bizonyítás nélkül nyilvánvaló, hogy a fix költségek szintjéről indul a valamilyen arányban reagáló változó költségek egyenese (K_{δ}).

Ha az ábrán berajzoljuk az árbevétel egyenesét, mely 45° -os emelkedésű — teljesen egyenesen arányos a termelés mennyiségével — megkapjuk egész *gazdálkodásunk alapmodelljét*.

Minden V_1 volumennél veszteség (η_1) lép fel, mert a termelési költségeket nem fedezi az árbevétel, F fedezeti pontig. Ezen felül kapunk csak nyereséget (η_2). Általában, normális eseteket alapul véve, nyilván a nyereséges zóna vizsgálata lehet feladatunk, a minél magasabb nyereség elérése érdekében. A η_2 ordináta értéke attól függ, hogy az adott V_3 volumenhez milyen árbevétel és termelési költség tartozik. A termelési költségeket proporcionálisan, degresszíven és progresszíven változó, valamint fix költségek teszik ki. A gyártástechnológiával ezek pedig szoros összefüggésben vannak. De ugyanígy kapcsolat mutatható ki az árbevételrel is. Hiszen többek között: a minőség, az ár-szint a gyártmány vásárlóképességét, az árbevétel tömegét lényegesen meghatározzák.

A termelési költségek lényegesebb tényezőinek alakulására az irányítás kihatása közvetlenül érvényesül. Erre az 1. táblázat ad jellemzést, a BUBIV számszerű példából kiindulva. Azért mutatjuk be a vállalat több gyáregységeinek a mutatóit, mert nem elég „átlagos” értelemben beszélni egy vállalatról, hanem konkrét termelőegységek szerint kell eljárunk. (A vállalati összesen rovatban pedig szerepelnek a központi telepek és a szerszám és gépjavító, készítő gyáregység részletezett mutatói is.)

A táblázat adatai mutatják, hogy a költségek 80–90%-a közvetlen kapcsolatba hozhatók a technológiával és annak irányítói munkájával. Ez pedig annyit jelent, hogy érdemes és szükséges foglalkozni ezzel a területtel. Csak 1%-os eredményjavulás is milliós nagyságrendben jelentkezik, s a ráfordítások nem igényelnek komoly pénzüsségeket.

A költségtényezők jelentkezése az összes költségek százalékában

1. táblázat

Költségesoportok	A reagálás módja	Termelő egységek					Vállalat összesen
		A	B	C	D	E	
		e g y s é g e k					
Közvetlen anyag	proporcionális	61,0	55,4	48,7	57,0	43,6	56,0
Közvetlen bér, bérpótlék, kieg. fizetés	proporcionális	7,4	8,9	9,5	8,8	10,3	8,9
Közvetett anyag	degresszív	6,3	6,9	6,6	7,9	10,0	7,5
Közvetett bér	degresszív	8,0	8,0	9,0	8,7	12,4	9,4
Értéksökkenési leírás	fix	1,5	2,0	2,0	1,3	2,9	2,9
Eszközkötési járuléka	fix	2,7	3,0	3,0	2,8	2,2	2,0
	Összesen ...	86,9	84,2	78,8	86,5	81,4	86,7

23. A technológia-irányítás feladatai, nyereség-szabályozásban betöltött szerepe

A gyártástechnológia-irányítás menetét és rendszerét a 4. ábra szemlélteti. A tevékenységek négy fő csoportba sorolhatók. Az egyes tevékenységek fő feladatait és a gazdaságosságra való kihatásukat alábbiak szerint határozhatjuk meg:

A *technológiai tevékenység megtervezése, műszaki előkészítése*, általában szintén nem egyértelmű fogalom. Korábbiak alapján azonban rögzíthetjük valódi tartalmát. A technológiai tevékenység tervezésén, műszaki előkészítésén értjük a gyártási folyamatok részletes és egyértelmű meghatározását, megtervezését, a tervek írásban és rajzban való lefektetését a gyártás végrehajtásának műszaki irányítása, ellenőrizhetősége és elemezhetősége érdekében. Beszélhetünk ezenkívül a gyártás szervezési (programozás, munkaadagolás stb.) és ügyviteli előkészítéséről is. Témánkat tekintve ezeket a területeket nem érintjük.

A gyakorlatban ez a felfogás a már kialakított szervezeti apparátus, a kialakult munkakörök és szemléletek következtében több részletkérdés tisztázását veti fel. Először is azt kell meghatározni, hogy *mit akarunk gyártani*, s a termék jellemzői megfelelnek-e gyártási rendszerünk alapelveinek, vagy milyen új eljárásokat igényelnek. A gyártmány kialakítása fejlesztési tevékenység, de a gyárthatóság elbírálása már a tárgyalt feladatkörbe tartozik.

Az alapanyagok sajátosságainak figyelembevétele, a *miből?* kérdésre adandó válaszok igen lényeges elemei a gyártástechnológiának. Meghatározzák a műveletek paramétereit, sorrendjét, a felhasználható szerszámokat és a gépek, eszközök alkalmazásának módját. A *mivel? és hogyan?* kérdésekre ezek után kell pontos választ adunk.

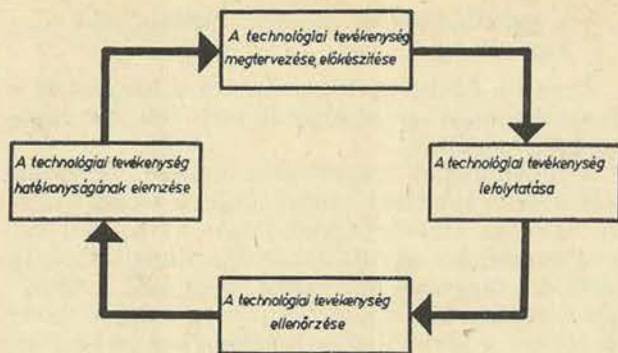
A tervezés, műszaki előkészítés folyamatába sorolható feladatok és azok gazdasági konzekvenciáit tartalmazza összefoglalóan a 2. táblázat.

A *technológiai tevékenység lefolytatása, végrehajtása* jelenti a folyamat tervszerű lefolyásának biztosítását. Feladata: a terv maradéktalan végrehajtása, a technológiai fegyelem maximális betartása.

A gazdasági tényezőkben való kihatást úgy vélem fölösleges felsorolni, mert minden tervezett jellemző realizálása itt történik meg.

A figyelmet azonban mindenképpen fel kell hívni az előkészítő apparátus *operatív* (mindennapi, közvetlen) *feladatára*: a gyártással való szoros együttműködésre, a termelésirányító apparátussal kialakított munkakapcsolatára. A tervek csak célkitűzések maradnak, ha azokat elkészítésük után „sorsukra” bizzuk, s nem ügylünk gyakorlati érvényesítésükre. Ma erre igen sok példát találhatunk.

Nem is annyira az ellenőrzés funkciójáról van szó — hisz azt külön tevékenységi csoportba so-



4. ábra. A gyártástechnológia irányításának rendszere

roltuk —, hanem arról, hogy a gyártás műszaki előkészítés programjába sorolt napi feladatok (utalványozások, helyettesítések, módosítások stb.) is nagy jelentőséggel bírnak, s mechanikus végzésük igen káros lehet az egész folyamat eredményessége szempontjából.

A *technológiai tevékenység ellenőrzése* azt jelenti, hogy az összes technikai, technológiai elvek, szabályok, eszközök és eljárások alkalmazása az előírt mértékben történnek-e meg? Ezen követelmény alapján kell vizsgálat tárgyává tenni:

- a gyártás előírásainak betartását;

2. táblázat

A technológiai tevékenység tervezésének, műszaki előkészítésének feladatai és gazdasági kihatásuk

A tervezés és műszaki előkészítés feladatai	A gazdasági kihatás főbb jellemzői
1. A gyártmány felépítésének, kialakításának vizsgálata, a mivől? és hogyan? kérdésekre ezek után kell pontos választ adunk.	— árbevétel; — anyagköltségek; — bérköltségek; — termelékenység; — átfutási idő
2. A felhasználható alapanyagok tulajdonságainak vizsgálata	— anyagköltségek; — megmunkálási költségek; — anyagmozgatási költségek; — szállíthatóság; — árumínőség
3. Gépek, szerszámok, készülékek alkalmazása	— közvetett anyagfelhasználás; — üzemeltetési költségek; — anyagmozgatás költségei; — területkihasználás költségei; — átfutási idő; — termelékenység
4. A műveletek meghatározása, a műveletek sorrendisége, felcserélhetősége, az anyagmozgatás módja	— közvetlen és közvetett anyagköltségek (ráhagyások, hulladékok); — üzemeltetési költségek a gépek kihasználásának fokából következőleg; — közvetlen és közvetett bérköltségek; — termelékenység; — átfutási idő a művelet sorrendjétől és a technológiai pihentetési időkből következőleg

— a gyártmány- és gyártás minőségének alakulását.

Ennek a funkciónak az ellátása a további fejlesztések megalapozásához is igen jelentős tájékoztatást nyújt.

A *technológiai tevékenység hatékonyságának elemzése*, a rendszer utolsó funkció csoportja. A tervezés és annak végrehajtását az ellenőrzési tevékenységgel együtt gazdasági alapállásból is vizsgálat tárgyává kell tenni. Meg kell győződnünk reális, általában komplex elemzési módszerekkel a technológiai tevékenység (a legyártás) gazdasági eredményességéről, a működő szervezet behatásainak, irányításának hatékonyságáról.

Elemoznünk kell a gyártmány felépítését, a technológiai paraméterek alkalmazásának, a műveletek megválasztásának és sorrendiségének helyességét, gazdaságosságát, a technológiai folyamatok fejlesztésének szükségességét a jobb eredmény biztosíthatósága érdekében.

A fentiekben leírt követelményekhez képest jelenleg jelentős eltéréseket tapasztalhatunk. A következő fejezetben ezekről kívánok részletesebben beszélni.

3. A technológia-irányítás főbb problémái, feladatok a nagyüzemi gyártási rendszer megvalósítása érdekében

31. A technológiai tevékenység tervezésének és műszaki előkészítésének kérdései

Az előbbi fejezetben a tervezés és előkészítés általános feladatait meghatároztuk. A tervezés folyamatában a gyártástechnológia alkalmazni kívánt elveit, szabályait, eszközeit (gépeket, szerszámokat), műveleteit stb.-t határozzuk meg. A *műszaki előkészítés* pedig a technikai előfeltételek biztosítását jelenti. Ezt azért kell kihangsúlyoznunk, mert a jelenleg fennálló elmentmondásos problémák nagy része ennek tisztázatlanságára vezethető vissza. Ugyan e két fogalom a gyakorlatban szervesen együvé tartozik.

Ma legtöbbször a gyártástechnológia tervezése alatt a művelettervek elkészítését értik.

A jelenlegi gyártásdokumentáció, mely a gyártás műszaki előkészítését kívánja jelenteni:

- a gyártmány $M = 1 : 10$, $M = 1 : 1$ méretarányú rajzai, műszaki leírása;
- alkatrészjegyzékek, vagy szabásjegyzékek;
- anyagnormák (alapanyagok, ragasztó-, fényezőanyagok);
- művelettervek, többnyire alkatrész-árjegyzékek;
- esetleges kaliberméretetek kiírása.

A mai, fennálló helyzet jellegzetes sajátossága továbbá: a dokumentációk készítése is az előbbi sorrendben történik, s mindig az egész gyártmányra koncentrálva állítjuk össze az előírásoknak szánt dokumentumokat.

Pedig alapvető tétel már ma is — csak nem akarjuk tudatosítani — a gyártástechnológia

két nagy szakaszra bontható: az *alkatrészgyártásra és a készáru előállítására*.

Mindkét gyártási szakasznak egymástól alapjaiban eltérő törvényszerűségei vannak.

A nagyüzemi gyártási rendszerben a terméket felépítő *alkatelemek és alkatrészek gyártására* kell koncentrálni az első szakaszban, s csak a második lépcsőben tekinthetjük a gyártmány felépítését összefüggéseiben, az alkatelemek és alkatrészek szerves egységeként.

A manufakturális előállítási mód jellegzetesége volt, hogy egy termékhez tartozó felépítő összes elemeket együtt és egyszerre mozgassuk, vigyük végig az előállítás folyamatán. A közép- és nagy sorozat gyártás viszonyai már más követelményeket támasztanak. Az alkatrészek azonos csoportját (szériáját) egymásután kell gyártásba venni, megmunkálni, s a kezdés előtt összegyűjteni a készáru folyamatos előállítása érdekében.

A további részletekbe menő szempontok tárgyalásába nem bocsátkozhatunk, de kiindulásul két alapvető tételt rögzíthetünk:

— a gyártás folyamatának nagyobbik része alkatrészek elkészítéseként zajlik le. Ezért a technológiairányításnak is az *alkatelemekre kell figyelmét koncentrálnia*. A gyártmányt felépítő elemek technológiáját olyan mélységben kell meghatározni, hogy a gyártás során kétség ne merüljön fel az elkészíthetőségét illetően;

— a gyártástechnológia dokumentációját abban a sorrendben kell készítenünk, ahogyan maga a megmunkálás menete valójában összefüggéseiben meghatározható, megtervezhető.

Ezekből kiindulva kell gyártástervezésünk és műszaki előkészítésünk elveit és gyakorlatát kritika tárgyává tenni, s meghatározni valós feladatait.

A gyártástechnológia tervezésének alapja a gyártandó gyártmány. A *mit* kell gyártanunk? — feltételt kell legelőször kielégítenünk. Ezért előljáróban az ún. *gyártmánydokumentációról* kell pár szót szólni.

Feladata: egyértelműen határozza meg azt a terméket, melyet a gyártás céljának kell tekintenünk. (Sokan összetévesztik a gyártmány gyártásdokumentációjával.) A dokumentáció célszerű összeállítása:

- $M = 1 : 10$, méretarányú rajzok, formatervek,
- $M = 1 : 1$ méretarányú csomóponti rajzok,
- Összeállítási variációk, felhasználhatóságot jelképező rajzok,
- Műszaki leírás,
- Alkatrészjegyzék.

Az egyes dokumentációs félések általában ma is elkészülnek, azonban tartalmi és formai kivételük tekintetében sok javítani valót hagynak maguk után.

Az $M = 1 : 10$ méretarányú formai tervek általában megfelelnek a követelményeknek. Felvetni csak annyit lehet, hogy célszerű a pauszpapíron való tusrajznak az alkalmazása — sokszorosítási lehetőségek jó biztosíthatósága miatt.

Az $M = 1 : 1$ méretarányú összeállítási rajzok

tekintetében már korántsem ilyen kielégítő a helyzet. Első számú követelményünk, hogy az összeállítási rajz minden részletre adjon pontos útmutatást. Nyilván itt olyan termékek rajzairól van szó, amelyek gyártása hosszabb időn keresztül ismétlődik. Sajnos, arra itt nincs mód, hogy a rajztechnikát bemutassuk, de a lényegesebb előírásokat rögzíthetjük. Annál is inkább, mert ezek betartása területén tapasztalhatók a legnagyobb hiányosságok:

- a rajzok pauszpapíron, tussal készítve, a fénymásolás által támasztott követelményeket kielégítve készüljenek. Mellőzendő minden, ún. „deszkarajz” és „csomagolópapír” rajz;
- mindig annyi vízszintes, függőleges és homlokmetsetet kell alkalmazni, hogy a gyártmány egyértelműen meghatározott legyen. Metszetek egymást nem fedhetik. Nem szükséges, csak a terjedelmet növelő bútorrészletek teljes nagyságban való megrajzolása. Célzerű azonban az egyes metszeteket csomópontok szerint, logikus sorrendben és elhelyezésben elkészíteni;
- minden metszeten az alkatrészeket méretvonalal és méretszámmal kell ellátni. A rajzról közvetlenül méretet levenni tilos! Abban az esetben, ha alkatrészarajzok készülnek (mint később a gyártásdokumentáció összeállításában látjuk), csak a főméreteket, az illesztési hézagokat és a működő szerkezetek maximális állását kell jelölni. Ellenkező esetben minden méretvonalnak a rajzon szerepelnie kell;
- a méretvonalak kiindulási alapjául mindig egy alapvető megmunkálási (ütköztető) felületet kell kiválasztani. Helytelen a nem lépcsőzetesen, s egymáshoz közvetlenül nem kapcsolódó szerkezeti méretek összegező kótázása;
- a rajznak fel kell tüntetnie a különböző szerkezeti, vagy minőségi változatok megoldási módjait is (pl.: a hátfalazat a megrendelők igényei szerint készülhetnek: kettővel, vagy anélkül; a lemez elhelyezése történhet aljzatban, vagy árokban);
- a rajznak, az egyértelmű elkészíthetőség érdekében, az anyagok felhasználhatóságát pontosan meg kell határozni (pl.: az oldal készülhet: faforgácsból, pozdorjabetétes bútorlapból, pozdorjalapból stb.). Ugyanígy szabatosan utalnia kell a felületkezelés, ragasztás módjára, ill. az utolsó művelet megmunkálási finomsági fokozatára.

Mindezen követelmény kielégítése egyszerű rajzjelek alkalmazásával megoldható. Ehhez kiindulási alap lehet a „Bútoripari műszaki rajz szabványjavaslat”. Célzerű lenne a rajzjeleket egész bútoripari vonatkozásban egyszerűsíteni. De vállalati házi szabványban is összefoglalhatók, s jó szolgálatot tesznek. Példaként szolgáljanak a megmunkálási és felületkezelési rajzjelek kialakítására a 3. táblázatban foglaltak. (Fényezett bútorgyártás vonatkozásában.)

Megmunkálás minősége:	Rajzjel:	Megjegyzés:
— durván fűrészelt felület (szalagfűrészsel, körfűrészsel):		
— finoman fűrészelt felület (finomfogú körfűrészsel):		
— gyalt, mart, esztergált, stb. forgácsolt felület:		
— durván csiszolt felület:		80=80 szemcseszámú csiszolópapírral
— finoman csiszolt felület:		80=első fokozatban 80, második fokozatban 120 sz. sz. csiszolópapírral
— színturnírozott felület:		02=furnírozás kódja (pl. búrk) 03=az alkatrészjegyzék sorszáma
— vakszínturnírozott felület:		02.03=színturnír 05.07=vakszínturnír jele
— féltényezett I. (dörzsölt) felület:		n=nitrókkal, po=politúrral, stb.
— féltényezett II. (sejteményű) felület:		
— matt felület I. (nyitott pórusos):		n=nitróbbázisú lakkal sk=savra keményedő lakkal stb.
— matt felület II. (zárt pórusos):		p=poliszterrel 06=kékszínű pigmentálással (színminta jele)
— magasfényezett felület:		p=poliszterrel po=politúrral n=nitrókkal 18=pl. szét dő színe pácolt felület (színminta jele)

3. táblázat. Rajzjelek megmunkálási és felületkezelési minőségfokozatok jelölése

A jelzések nagy szerepe abban van, hogy az összeállítási rajz (de ugyanezen jelek vannak az alkatrészarajzokon is) a gyártásra és a termék minőségi követelményeire pontos útmutatást adnak. Nem kell ezeket az utalásokat más dokumentációs részben keresni. (Műszaki leírásban, műveletertven.)

Felvetődhet a kérdés, nem fölösleges-e a gyártási jelzéseket alkalmazni a gyártmánydokumentációban? Válaszunk csak az lehet, hogy nem. Azért, mert a gyártmány egyértelmű meghatározását szolgáljuk azzal, ha megmunkálási és felületkezelési jeleket használunk, mint minőségi előírásokat tüntetjük fel.

A kereskedelmi partnerrel is így konkretizálható a gyártmány minősége, s vállalatban belül pl.: árképzésre így jellemezhető egyértelműen a termék. Egyébként is azzal, hogy megadjuk pl. a matt, nyitott pórusú felületkezelés előírását, a kivitel módját még nem határoztuk meg, mert eljárásul választhatjuk a szórást, az öntést, vagy a mártást. A technológiai kivitel az alkatrészarajzon kell pontosan meghatározni. Ilyen értelemben is beszélünk külön gyártmány- és gyártásdokumentációról.

A többi dokumentációs rész a teljesség kedvéért szükséges. A gyártmány (pl.: garnitúra) többféle összeállíthatóságát kiegészítő rajzokkal lehet jellemezni. A rajz által nem tartalmazó gyártmánnyal szembeni előírásokat kell a mű-

szaki leírásban foglalni. Az alkatrészjegyzék az árkalkuláció elkészítése végett szükséges csak. Ha nem az árszabályozása szerinti kalkulációs eljárást kell alkalmaznunk, akkor a későbbiekben bemutatott gyártásdokumentáció szerint kell eljárunk, s erre itt nem lesz szükségünk.

A gyártástechnológia tervezése során kell válaszolnunk a miből?, mivel?, hogyan? kérdésekre. Néhány alapvető hiányosságra és lényeges kérdésre szeretném felhívni továbbiakban a figyelmet.

Legjelentősebb problémánk abban van, hogy az egész tevékenységnek *nem tulajdonítunk jelentőséget*. A szükséges apparátust költségeivel „főlöleges tehernek” tartjuk. Pedig mint bizonyítottuk előbbiekben, a termelési költségek 80—90%-ának alakulására közvetlen kihatással van. Bizonyára a költségek spontán alakulása a drágább, mint a gyártásirányítás megfelelő szervezétének kialakítása és működtetése.

A probléma másik része abból áll, hogy a jelenlegi műszaki osztályokat, vagy csoportokat *nem érdemben foglalkoztatjuk a technológiai tevékenység tervezésével*. Ezek igazolására szolgáljanak a következő jelenségek megemlítése. Ma már — a specializáció korszakában — mindenféle bútor gyártására berendezkedni nem lehet (korpusz-, vagy székgyártáson belül!), illetve az univerzálisnak van egy gazdaságos határa. A technológia tervezésével és előkészítésével megbízott apparátusaink ennek a kérdésnek az elbírálására, hogy az univerzalitás határát megszabják, a termelő terület technológiai profilját „beállítsák”, még igen kevés órát fordítottak.

Még élesebb képet ad annak az esetnek az említése, hogy technológiai vonalainkat hogyan alakítottuk ki. A korpusz-bútor-gyártásban pl. a fűrészáru és lap alkatrészek gyártó vonalát célszerű szétválasztani. Az alkatrészgyártási ciklusban így külön helyen és megmunkálási útvonalakon haladhat az egyik és másik alkatrészfeleség. Jelenleg a fűrészáru-alkatrészek ugyanazon hosszú útvonalat futják be, mint a lapok. Sok főlöleges anyagmozgatási munkát, szervezési problémát (elhelyezés, egymásutánosság biztosítása, számbavétel stb.) jelentve.

Egy-egy gyár legtöbb termékeit legalább 5 évig gyártja. Mégsem fordítunk gondot arra, hogy a futó típusokat egyeztessük technológiailag, s a legmegfelelőbb gépelrendezést alakítsuk ki.

Kalkulatíve bizonyítható, hogy olcsóbb egy-két gépnek az átrendezése, mint viselni a régi gépelrendezéséből eredő főlöleges szállítási költségeket, a gyártásban jelentkező szervezetlenségre való számtalan kihatását.

A technikai előrehaladás eredményeit követő, jó műszaki szándékból következő időszakok gépi beruházásai pedig igen sok ellentmondást okoznak a gyártás eredményességének biztosításában. Az előbbiekben említett univerzalitás egyben azt is jelenti, hogy a különböző technológiai szakaszok kapacitásában megfelelő egyensúlyt kell biztosítani. Ellenkező esetben szó sem lehet a szakaszok kívánt mértékű összehangolásáról a

4. táblázat

Kapacitás adatok: 1000 egyenérték alkatrész, db/év

Termelési keresztmetszetek	Termelő egységek		
	A	B	C
Hengercsiszolás	1240	260	930
Hidraulikus prések	1400	1200	1050
Lakkpihentetés	280	180	140
Lakkcsiszolás	410	1260	640
Lakkfelfényezés	610	750	550

programozásban, a termelésirányításban. A kihasználatlanság pedig igen megnöveli a gyártás fix költségeit (amortizáció és eszközleértési járulékok).

A technológiai szakaszok kapacitás egyensúlyának hiányára szolgáljon a BUBIV-tól egy kiragadott példa. A jelentősebb technológiai keresztmetszetek átbocsátóképességét a három budapesti gyáregységben a 4. táblázatban foglaltuk.

Az elmaradottság egyik jellemzője, hogy gyártásirányításunkban a kapacitászámítás módszerét nem is ismerjük — így nem is használjuk.

A technológiai tervezés elhanyagoltságára vezethető vissza részben az is, hogy későn kezdtük felismerni a gyártás koncentrálásának, szakosításának előnyeit. Ugyanis a gyártásszervezés ezen eszközének alkalmazásával a specializáció magasabb foka lehetőséget ad a műszaki színvonal növelésére, a termelékenyebb gyártási vonalak kialakítására.

Lehetne még tovább is sorolni a példákat. Cikkemnek azonban nem ez a célja, inkább az, hogy kihangsúlyozzam; az ilyen jellegű témák vizsgálatánál és megoldásánál kezdődik a technológia tervezési feladatköre, ezeket a tevékenységeket általában egyszer kell csak elvégezni, aránylag hosszabb időszakra.

A gyártástechnológia tervezésének dokumentumai két csoportba sorolhatók:

- gyártmányra közvetlenül nem kidolgozottak;
- gyártmányra közvetlenül kidolgozottak.

A gyártmányra közvetlenül nem kidolgozott dokumentációk:

a Technológiai előírások.

A gyártmányra közvetlenül kidolgozottak összeállítása, melyet a gyakorlatban *gyártásdokumentációnak* nevezünk, az alábbiakat kell tartalmaznia:

- alkatrészrajzok;
- a gyártmánycsaládfa felépítése;
- a gyártmány alkatrészeinek technológiai csoportosítása — technológiai családfa;
- technológiai utasítások (az alkatrész típusok csoportjainak műveletterve);
- anyagnorma-jegyzékek;
- kaliberjegyzék;
- kaliberrajzok;
- sablonrajzok;
- szerszámigénylési lapok;

— a gyártmány önköltségi összeállítása (kalkuláció).

A technológiai rendszer általános előírásait a „Technológiai előírások” rögzítik. Alapja minden további tervezési, végrehajtási, ellenőrzési és elemzési tevékenységnek. A Technológiai előírásokat műveletcsoportonként célszerű összeállítani (pl.: fűrészáru szabás, szeletelés; sík felületek és élek csiszolása stb.). Egy-egy előírásnak a következő fejezeteket kell tartalmaznia:

- az előírás hatálya, előzmények, utalások;
- az előírás alkalmazásának célja;
- az előírásban foglalt alapfogalmak rögzítése;
- a felhasználandó alapanyagokkal szembeni előírások (vonatkozó szabványok) megnevezése;
- technológiai műveleteket végző eszközök műszaki jellemzői, üzemeltetési előírása;
- technológiai műveletek jellemzői (szerszám, a művelet lefolytatásának műszaki mutatói — előtolás, fogási mélység, alkatrész elhelyezésének, befogásának módja stb. —);
- a műveletek jellemzése és elvégzési módja;
- munkahelyek kialakításának, helyszükségletének vázlata (a munkahely megszervezésének módja);
- a munkadarab tárolásának és továbbításának módja;
- minőségi előírások, minőségi vizsgálatok végzésének módja;
- munkavédelmi előírások.

Az így részleteiben kidolgozott Technológiai előírás több eleme közül szabad legyen itt csak egyet kiemelni.

Igen sok vitát jelent az időelemzésben a helyes műveleti (norma) idő megállapítása, illetve annak értelmezése. Természetesen egy ilyen előírásban a művelet legjobb gyakorlata kerül rögzítésre, pl. a szeletelés módja pontosan tisztázott. Így az is tudott: milyen műveletvégzésre szól a normaidő megjelölése.

A Technológiai előírások egyben vállalati szabványok is tekintendők s eszerint kezelendők.

Továbbiakban a gyártmánnyal kapcsolatos technológiai tervezés következő részéről a gyártás műszaki előkészítés a *gyártásdokumentációk* összeállításának néhány jelentősebb kérdését kívánom felvetni.

Előbbiekben felsoroltuk azokat a dokumentáció félelemeket, melyeket jelenleg alkalmaznunk kell, illetve amelyekkel a gyártásirányítást a pontosság, tervszerűség érdekében kiszolgálhatjuk.

Az összevetésből azonnal kitűnik: a dokumentumok ma nem tartalmazzák a tervszerű végrehajtáshoz szükséges feltételeket, utasításokat. Nem adják kézbe azokat az eszközöket, melyekkel az irányító apparátus „nyugodtan” dolgozhat, a termelés menetére — a munka megszervezésére, a munka adagolására, az elvégzett feladatok teljesítésének ellenőrzésére, a dolgozókkal való foglalkozásra — koncentrálhatja erejét.

A gyártásdokumentáció összeállításának fejlesztési igénye, mint az irányítás eszközeinek problémája, egyrészt az összeállítás tartalmában, másrészt az elkészítés sorrendiségében van.

A tartalom tekintetében a következők a *főbb hiányosságok*:

— a gyártmány gyártási alkalmassága megítélésének tekintetében nem tartja magát a tipikusan magasabb fokának eléréséhez. Igaz, ez kereskedelmi kérdés is. Azonban ez nem jelentheti azt, hogy egy gyáregységben készül 4-féle kétajtós ruhásszekrény, azonos funkcióbeli feladatuk van, s egyetlenegy alkatrész méretük sem egyezik meg. A méreteltérések mindhárom irányban nem nagyobbak, maximálisan 5 cm-nél. Az azonos alkatrészekenél jelentkező pár centiméteres eltérést a funkcióazonosság nem indokolja, s más formával rendelkező szekrényt sem ad. A gyártmány megfelelő esztétikáját biztosító és formabeli eltérések biztosítására más lehetőségeink is vannak (színezés, furnérozás, felületkezelés stb.).

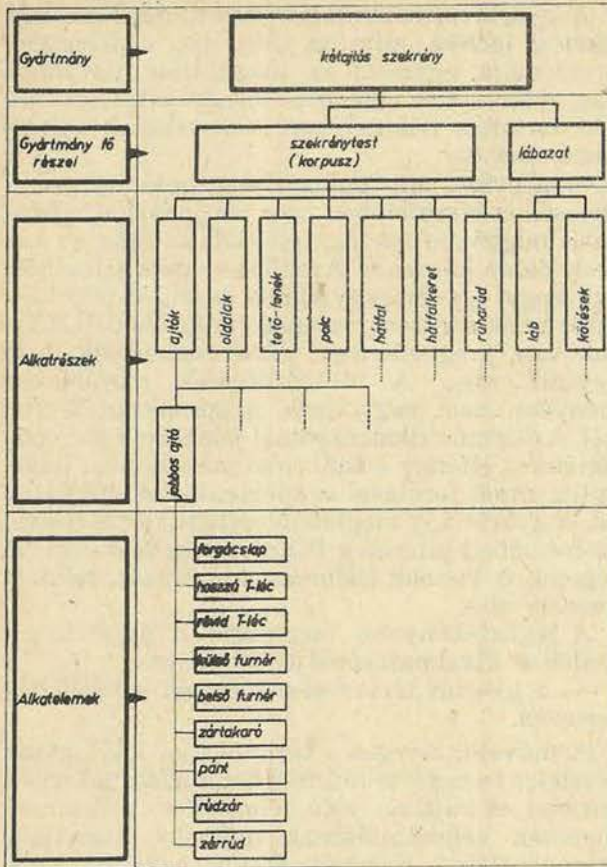
A leghatékonyabb megoldást a gyártmány-családok alkalmazásával érhetjük el.

— a gyártás tervezésének alapja a *művelettervezés*.

A művelettervezés a technológiai folyamatok részletes és egyértelmű meghatározása, a tervek írásban és rajzban való lefektetése, a munkamenetek végrehajtásának műszaki irányítása szempontjából. Feladata kettős: egyrészt megtervezni a gyártás beindulása előtt a legcélszerűbb, a legszakoszerűbb és leggazdaságosabb munkavégzési módot, másrészt a tervek eredményeit kidolgozni utasítások formájában, és ezekkel műszakilag irányítani a gyártást, hogy a gazdaságosság és a minőség biztosított legyen.

Azonban ezeket a tartalmi követelményeket ma nem tartjuk be. Jelenleg a legjobb esetben a műveletek sorrendiségét, azok beidőztetését dolgozzuk ki, s legtöbb helyen a művelettervek felhasználása az alkatrész-árjegyzék elkészítésében merül ki. Nem utal a művelet elvégzésének módjára (gép konkrét megnevezése, művelet lefolytatása stb.), a technológiai paraméterek meghatározására (szerszám, forgácsolási sebesség, előtolási sebesség, nyomás stb.), a műveletnél alkalmazandó kaliberek, sablonok megjelölésére, a minőségellenőrzés módjára stb. Itt ismételt hangsúlyoznunk kell: az alkatrészekre kell koncentrálnunk. Ez azt jelenti, hogy először kialakítási sajátosság, anyagszerűség szerint csoportosítjuk az alkatrészeket (technológiai család). A csoporton belül a megmunkálás azonos módon történik, legfeljebb egy-két művelet jelentkezik eltérésként. Nyilván az elkészítés menetét a legigényesebb munkadarab szerint kell összeállítani. Ilyen alapállás esetén már elengedhetetlen, hogy *alkatrészrajzokat* készítsünk, s ezekhez szervesen kapcsoljuk a *Technológiai utasításokat*. Az utasítások az előírásoktól eltérően konkrét alkatrész típusokra vonatkoznak, — tehát csoporttechnológiát jelentenek Mitrofanov kidolgozott elvei szerint.

Az alkatrészek felosztását a következők sze-



5. ábra. Gyártmánycsaládfa felépítése

rint végezhetjük. Először a termék felépítését, a Gyártmánycsaládfát kell rögzítenünk. Ennek módját mutatja be az 5. ábrán látható kétajtós szekrény felbontása.

A gyártmány fő részei az önálló szerelési egységek (lábazat, szekrényttest). A szerelési egységeket alkatrészek építik fel (ajtók, tető, fenék, ... láb, kötés). Ezek általában összetett munkadarabok, pl. az ajtó forgácslapmagból, T-lécekből, furnéroból és egyéb szerelvényekből áll. A termék felépítő kövei — mint az anyagban az atomok — önálló sajátossággal jelentkeznek a gyártásban — ezek az alkatelemek. Egy anyagszerűségből állnak, önállóan érvényesülnek a gyártás bizonyos szakaszáig. Vannak olyan munkadarabok, melyek alkatrészek és alkatrész-elemek is egyben (pl.: lábak). Ezek lényegében egyszerű alkatrészeknek is tekinthetők.

Az alkatrészeket és alkatelemeket ezek után sorolhatjuk be technológiai csoportokba. Ezt szemlélteti fényezett korpusz vonatkozásában a 6. ábra.

— a tartalmi hiányosságok között kell kiemelni, hogy a gyártáselőkészítés nem határozza meg pontosan a kaliberek és sablonok kialakítását, nem gondoskodik időbeni elkészítésükről. Ezek a feladatok ma majdnem minden esetben a termelésirányító apparátus feladatai.

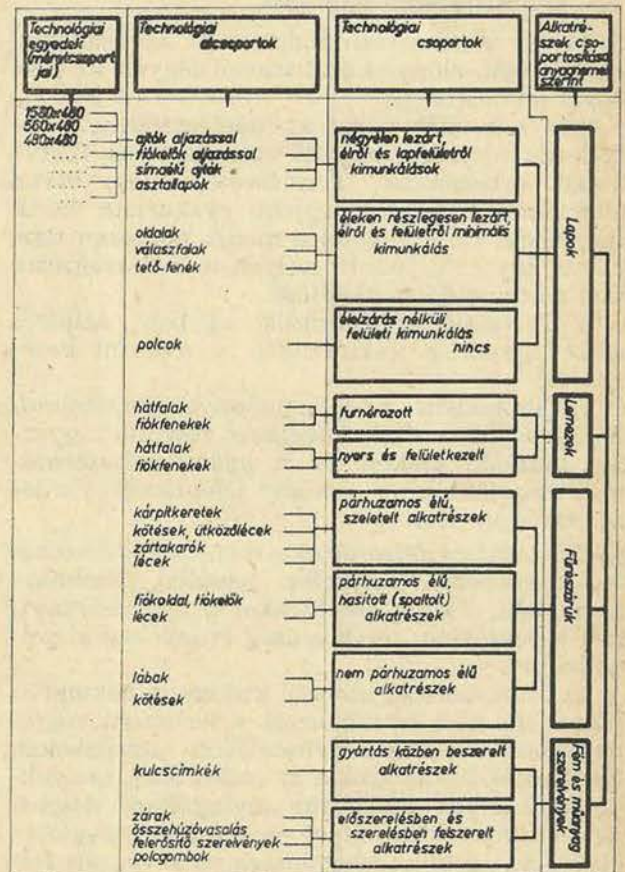
— az alapanyagnormákat általában csak természetes mértékegységben, szokványként kialakult hulladékszázalékokkal határozzák meg. Pe-

dig ezek a költségek jelentős részét — 50—55% — alkotják. A fűrészáru-felhasználásnál pontosan meg kellene mondani például az osztályos összetétel arányát. Ahhoz, hogy az árbevételben szereplő értéknél a felhasználás ne legyen nagyobb, megadható: I. osztályú anyag 20,4%-ban, II. osztályú anyag 55%-ban szerepelhet, ill. III. osztályú anyagnak 24,6%-ban kell jelentkeznie. Ez csak egy példa. Erre kombinációs táblázatot lehet kidolgozni fafajonként — egyszer — s a szabályozás így már könnyen végezhetővé válik.

A lap- és lemez alkatrészek szabását a művezetőkre bizzuk. Pedig a szabástervek kidolgozása ugyanúgy a gyártáselőkészítés feladata, mint a ragasztó- és fényezőanyagok felhasználási módjának meghatározása. Erre egyébként már matematikai, gépi módszerek is ismertek.

— a szerszámok kúrasáról, mint jelentős fel-tétel biztosításáról a mai dokumentációk szintén nem intézkednek. A művezetőknek számos feladatai között kell a szükséges szerszámok időben való rendelkezésre állásáról gondoskodniuk;

— az időelemzést az utóbbi időben kezdik a technológia előkészítésének műveleteibe besorolni. Szervesen idetartozik a műveletidők, a veszteségidők, a kapacitáskihasználás felmérésnek elvégzése. Ide kell sorolni még a munkahelyszervezéssel való gyakorlati foglalkozást is;



6. ábra. Az alkatrészek és alkatelemek technológiai csoportosítása

— jelentős hiányosság, illetve nem a technológia tervezésének, a gyártás műszaki előkészítésének hatáskörébe tartozónak tartják a *gyártmány önköltségének, gazdaságosságának meghatározását*. Pedig mint említettük, a közvetlen költségek teljes egészében, a közvetett költségek nagy része szintén a kialakított technológiától függ.

Ezért szükséges ezt a feladatkört is itt szervezetszerűen, rendszeresen betölteni.

Fentiek úgy hathatnak, hogy közismert a felvetések jogossága, de az elvégzendő munka mennyisége szempontjából nincs elegendő létszám egyetlenegy vállalatnál sem. Tény, hogy az alaposabb munkához több ember szükséges. Azonban az is igaz, hogy sok mai manuális munka elvégzése egyszerűsíthető. Erre csak három példát:

— az azonos szerkezeti felépítésű, csak külső méreteiben változó gyártmányok $M = 1 : 1$ rajzainak elkészítését főleg minden egyes darabra külön elkészíteni — főleg gyártmánycsalád esetén. Egy példányban csomóponti felépítésben ábrázolva megoldható úgy, hogy az állandó méreteket bejelöljük, a változó korpuszméretekből várható alkatrésznagyságokat a rajzon egy táblázatban megadjuk. Ugyanígy készíthetjük az alkatrészejeket is. (A szerkezetek, alkatrészek tipizálása a dokumentációk elkészítési menetében is azonos könnyítéseket eredményez!);

— hasonló módon oldhatók meg a *kaliberek és sablonok tervei is*.

— A műveletterveknél főleg állandóan, gyártmányonként és alkatrészenként a műveletek manuális leírása. A Technológiai utasításokat sokszorosíthatjuk, s ezeken az előre elkészített lapokon csak a műveleti idő értéket, a paraméterek megnevezését, s a kaliberek, sablonok jelét kell beírunk.

32. A technológiai tevékenység végrehajtásának kérdései

Eddigi felvetésekből egyértelműen következik a problémák nagy része.

Tételesen kijelenthetjük: *amilyen a tervezés, műszaki előkészítés, olyan a végrehajtás is*. Nyilván csak annyit követelhetünk meg a termelésirányítástól, amihez a feltételeket biztosítjuk. Így alapjaiban kell keresnünk a hibákat, s éppen ezért részleteztem ezeket bővebben előbbiek során.

A nem kellő előkészítésből adódóan a gyártás menetének irányítását is nagyrésztben a termelésirányító apparátusnak kell elvégeznie, illetve ellátnia. Igen sok esetben a művezetők feladata a helyes konstrukció részletkérdéseinek megoldása (tűrések értékei, illesztések mértéke, köldökcsapok elhelyezése stb.), a műveleti felcserélhetőség eldöntése, a sablonok, kaliberek kialakításának módja, elkészítésének biztosítása, a lapok, lemeztáblák kiszabásának módja stb. Ebből pedig az következik, hogy a termelésirányító apparátus elvégezhető feladatán túli munkát végez. Így nem is nagyon csodálhatók azon

problémák, melyek a programszerűtlenségben, az ütemtelenségben jelentkeznek leginkább.

A végrehajtásban jelentkező problémák másik része *szemléletbeli kérdésekre* vezethetők vissza. Ezek általában két fő részből tevődnek össze. Egyrészt az *új módszerekkel szembeni ellenállásból*, másrészt az *üzemi demokrácia helytelen értelmezéséből*. Utóbbi úgy jelentkezik, hogy művezetőink túl gyakran nem fogadják el az előkészítés által előírt utasításokat, azokat nem tartják be, hanem: „legjobb belátásuk” szerint járnak el. Ugyanilyen hiba persze az is, ha a tervezés során a termelésirányítók véleményét nem kéri ki előre. A helyes megoldás a két szervezet szoros együttműködése a tervezésben és a végrehajtásban egyaránt. A gyártásirányítás csak kivételes esetben térhet el az előírástól, a tervező apparátus pedig folyamatosan ellenőrzi a gyártás menetét.

33. A technológiai tevékenység ellenőrzésének és elemzésének kérdései

Az ellenőrzéssel kapcsolatos legfontosabb feladatot előbbiekben említettük. Ennek fontosságát különösebben hangsúlyozni nem kell.

A közvetlen értelemben vett technológiai ellenőrzés köréből azonban ki kell emelni az ideartartozó

minőségellenőrzés és költségelemzés területén jelentkező problémákat.

A *minőségellenőrzést* általában csak a *végtermékekkel kapcsolatban végzik el*. Pedig a minőség gyártás közben dől el. Ma arra hivatkozunk, hogy a művezető képtelen minden munkadarabot minősíteni. Ez igaz is. Azonban, ha minőségellenőrző támpontokat építünk ki legalább a méretkialakító és felületkezelő szakaszok után, s matematikai-statisztikai mintavételes eljárással dolgozunk, akkor igen jelentős előrelépést tehetünk. Felméréseink szerint az ellenőrzés ráfordításai többszörösen megtérülnek az utómegmunkálási költségek és a főleg szerelési műveletek (illesztések) elhagyásai révén. Ugyan nem szabad megfelelkezünk itt arról sem, hogy egyik igen jelentős feltétele a minőségellenőrzésnek a helyes tűrés-illesztési rendszer bevezetése is.

A *költségelemzés* ma úgyszólván teljesen hiányzik technológia-irányítási gyakorlatunkból. Kimondottan csak számviteli, s utókalkulációs rendszerünkre bízunk a költségek alakulásának regisztrálását. Elemzésről pedig itt már nem igen lehet szó.

Ahogy az előbbiekben hangsúlyoztam, hogy a ráfordításokat költségben is meg kell terveznünk, itt azok alakulásának elemzését is a technológia irányítás keretében kell elvégezni.

A műszaki-technológiai célkitűzéseket meghatározó szerv lehet alkalmas arra, hogy elemezze a tervezett költségek kialakulását. Meg kell vizsgálnia azokat a kérdéseket, hogy miért került többre, kevesebbe egy-egy tétel, vagy miént csökkenthető ezek nagysága?

Ezért kell ma mindinkább hangoztatnunk, hogy a technológia tudománya műszaki-gazdasági ismeretek összességéből áll.

Természetszerűleg ez nem azt jelenti, hogy üzemgazdasági és számviteli apparátusainktól „átvesszük” a feladatok elvégzését. Ezeknek a szerveknek továbbra is megmarad a gazdaságosság biztosításában való fontos feladatuk az értékesítés, anyagbeszerzés, anyaggazdálkodás, illetve a rezsitételek alakulásának irányításában.

Azt kell látnunk: a gazdasági elemzés feladatát ott kell elvégezni, ahol az intézkedési hatáskör biztosítva van. A technológia-irányításának szervezete gazdaságilag is felelős a gyártás lefolytatásáért.

Ennélfogva a gyártás lefolytatását gazdaságilag állandóan, reálisan, rendszeresen elemezni kell.

4. A technológia irányításának problémáival összefüggő egyéb kérdések

Az elmondottakhoz természetesen egy sor más kérdés is kapcsolódik. Ezek közül csak egy-kettőt szeretnék kiemelni.

Szervezetileg ma az egyik legnagyobb problémát a *nagyvállalati működés* jelenti. Az eldöntő kérdés így jelentkezik: helyesebb-e a technológia-irányítást központosítani, vagy célszerűbb a gyáregységekben decentralizálni. Az előnyöket és hátrányokat mérlegelve, magam részéről úgy vélem: helyesebb a gyáregységi kiépítettség megvalósítása. Ezt elsősorban a termelő területtel való közvetlen közelségből származó jobb helyi ismeretek, a könnyebb operatív beavatkozhatóság lehetőségei indokolják. Mindezt azonban úgy lehet végezni, hogy a központi irányítási apparátussal szorosan együttműködik — funkcionális függőségben áll vele.

Így biztosíthatók az egységes módszerek az előkészítésben, valamint a fejlesztési igények közvetlen felmérhetőségében.

Mindezekből szorosan következnek: a gyáregységi műszaki előkészítő szervének minden feltelet kell biztosítani a gyártás lefolytatásához. Még az ügyvitel-előkészítést is, melyről itt nem volt szó. A központi technológia-irányítási szerveknek kell kialakítani a gyártás alapvető rendszerét, a gyártás műszaki előkészítésének menetét s a fejlesztés igényeinek elbírálását. Utóbbi szempontból közvetlenül saját technológia ellenőrzési tapasztalataira, valamint a gyártás gazdasági elemzésének adataira (gyáregységi feladat) kell támaszkodnia.

A másik igen jelentős tényező a *személyi feltételek* biztosítása. Személyes tapasztalataim alapján állítom, hogy kevés a jól képzett gyártás-előkészítő mérnök és technikus. Ugyan ez nem csodálható a jelenlegi munka mechanikus végzésének következtében, de a jövő tekintetében semmiképpen sem engedhetjük meg.

Mérnökeinket és technikusainkat a hatékonyabb, töprengőbb, önálló, felelősségteljes munkára kell megtanítanunk. A mérnöki képzettségük számát pedig jelentősen emelnünk kell.

Ugyanakkor ügyelni kell arra is, hogy az ezen területen dolgozóinkat specializáljuk. Egy-egy terület magasan kvalifikált ismerői feltétlenül szükségesek a jobb tervezés, előkészítés érdekében.

Ezt a célt szerintem úgy érhetjük el, ha a végzett mérnököket és technikusokat az üzembe kerülés után egy-két évig konkrét feladatokkal bízunk meg. Ezáltal kell velük az üzemet „megismertetni”, lássanak, s ne csak „nézelődjenek”, a kijelölt problémák megoldására törekedjenek: munkájuk befejezéseként javaslatokkal álljanak elő. Az így végzett személyzeti-oktatási munkával kiválaszthatjuk azokat, akik a technológia-irányítás feladataira alkalmasak lesznek, vagy a termelés-irányítás szervező, operatív tennivalóink ellátására mutatnak jobb hajlandóságot.

Vállalati iskolák szervezése nagyságrendünkönél fogva igen költségesek lennének, s nem lennének megvalósíthatók.

5. Összefoglalás

Cikkemben megkísértem a technológia-irányításának területén jelenleg fennálló, általam fontosabbnak vélt problémákat összegyűjteni.

Nem törekedhettem a teljességre, ezért egy-egy kiragadott példa alapján keresztül kívántam jellemezni az egyes hatásterületek mai állását.

Összefoglalásul mondanivalómat a következőkben szeretném rögzíteni:

— a technológia-irányítása magában foglalja a termék kialakításának tervezését, műszakilag való előkészítését, végrehajtását, állandó rendszeres ellenőrzését és gazdasági elemzését. A *technológia tudományát* a gyakorlatban *műszaki-gazdasági ismeretek felhasználásának és érvényesítésének* kell tekintenuink;

— *hatékony termelésirányítás megvalósításáról nem beszélhetünk megfelelő gyártás-előkészítő szervezetek kiépítése nélkül.* Ez egyben a bűtoripari nagyüzemi gyártási rendszer megvalósításának is egyik lényeges feltételét képezi;

— a gyártás gazdasági hatékonyságának fokozása érdekében feltétlenül szükséges, hogy *új, fejlettebb módszerek alkalmazását* vezessük be.

IRODALOM

- Bálint Lajos: A forgácsoló megmunkálás tervezése. (Műszaki Könyvkiadó: 1967.)
 Dr. Cotel Kornél: Gyártás-előkészítés. (Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó: Budapest, 1962.)
 Farkas János—Dr. Héberger Károly—Dr. Ránky Miklós—Rezek Ödön—Tóth István: A gépgyártás technológiája II. Gyártástervezés. (Tankönyvkiadó: 1964.)
 P. F., Jones: The Industrial and Academia Training of the Professional Production, Engineer. (A hivatásos gyártástervező mérnökök ipari, egyetemi képzése.) (The Production Engineer, 1957. V. sz.)
 Dr. Ladó—Deli: Az optimális vállalati nyereség számítása. (Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó: 1968.)
 Sz. P., Mitrofanov: A csoportmegmunkálás technológiai alapjai. (Műszaki Könyvkiadó: 1962.)
 Rieperger László: Gyártás-előkészítés és gyártásirányítás, különös tekintettel az alkatrészgyártásra. (Mérnöki Továbbképző Tanfolyam előadás anyaga, Sopron: 1968.)

A lakkozási eljárások technikája*

A fa felületi megmunkálása és a fa nemesítése a bútoriparban mindig is a gazdaságos eljárások, alkalmas lakkok és racionális gépkonstrukciók kifejlesztésétől függött. Az utóbbi időben azonban különös súlyt fektetnek a további gazdaságosabb munkára, mely a legkisebb bútorasztalos-üzemekre is jellemző. Vonatkozik ez a speciális lakkozási eljárásokra, különösen az ezekhez alkalmas lakkokra és gépekre, amelyek a további racionalizálási intézkedéseknek elengedhetetlen feltételei. Ebből adódik, hogy magát a lakkozó műhelyt is állandóan korszerűsítik. Ez nem csupán abból áll, hogy újonnan kifejlesztett lakkokat alkalmaznak, amelyek gyorsan száradnak és időmegtakarítást eredményeznek, hanem abból is, hogy valóban racionálisabb lakkozási eljárásokat vezetnek be. Az alkalmazható felületi eljárások skálája a hagyományos és automatikus lakkszórástól — a hengerléssel és öntéssel történő lakkozást is beleértve — a hideg mártogatós, a lakkkpor, az elektrosztatikus szórásos eljárásom keresztül az erezet (Maserdruck), valamint a szítanyomásos eljárásokig terjed. Az ennél bonyolultabb felületek kialakítása is kifogástalanul és gazdaságosan megoldható a spatulya, valamint az enyvkombinációs-speciális berendezések segítségével, függetlenül attól, hogy nitrólakkal, vagy nagyobb követelményeknek megfelelő, sav hatására keményedő és poliészter lakkal dolgozunk-e, akár erezetnyomásos eljárással nemes furnért utánzunk-e speciális nyomófestékek segítségével. Az alapozó- és ragasztóanyagoknak szórással történő felvitele is racionálisabb munkát eredményez. A számos új fejlesztési lehetőségek közül csak néhányat ismertethetünk részletesebben, anélkül, hogy értékítéletet állítanánk fel.

Az eljárási technikák irányai

A fa felületi nemesítésének területén az utóbbi években különböző olyan változások történtek, amelyek nemcsak a jobb gazdasági eredmények elérését célozták, hanem meghatározott problémákat is megoldottak és eleget tettek a magas, minőségi követelményeknek is. Ma már nem elegendő csak a lakkszórás alkalmazására szorítkozni és beletörödni az ezzel járó lakk- és idővesztésekbe, valamint abba, hogy ezeket a veszteségeket egyszerűen áremeléssel egyenlítjük ki. Nem célszerű ha az egyes munkaműveletekhez, mint pl. fűrészelés, gyalulás, fűrés stb. új megmunkáló gépeket szerezzünk be, a lakkozóműhelyekben pedig mindent a régiben hagyunk. A lakknak kézi szórással történő felvitele — hogy példánknál maradjunk — bizonyára továbbra is a már kialakult gyakorlatnak meg-

felelően alkalmazható az eddigi hiányosságok egyidejű megszüntetése mellett.

A lakkelvitel technológiájában létrejött fejlesztések nem jelentik a szóró, a mártogató, az elárasztó, valamint a különböző nyomó, az elektrosztatikus, illetőleg kézi szórásos eljárások elhagyását; ezek irányzata egyértelműen az eljárások megjavításához vezetett, melyekhez a lakkipar megfelelő lakkokat is kifejlesztett. A lakkok fejlesztésében is azonban meghatározott tendenciák érvényesülnek, amely tendenciák legtöbbször szoros kapcsolatot mutatnak az eljárásokkal. Ha nagy lakkmennyiséget kell felvinni, az egyenletes rétegvastagságokat az ilyen természetű lakkok jobb területe, az egyenletes felviteli mód és a hiányosság nélküli száradás biztosítja. Egyidejűleg lakkmegtakarítás is elérhető, s ha a gyors száradásra állunk be — szobahőmérsékleten, vagy szárítóalagutakban — az apró repedésektől, vagy más egyéb meghibásodásoktól sem kell tartanunk. A szórópisztolyal és sűrített levegővel történő, korlátlanul alkalmazható felvitelt felváltja a lakkesztés nélküli, levegőt nem igénylő és elektrosztatikus szórás, melyhez sem kompresszorral, sem sűrített levegőre nincs szükség. A diszperziós lakkok kifejlesztése pedig a kellemetlen, vagy ártalmas oldószerzőzők keletkezésétől szabadít meg. Úgy látszik, hogy a kétkomponens szórópisztolyból való reakciós lakkszórás bevezetésével, valamint a lakk helyett műgyantaporok felvitelével ez az irányzat elérte csúcspontját, amennyiben a por-szórás jobb felületi minőséget ad, mint a lakkszórás.

Racionalizálási hatásokat és jobb felületi minőséget azonban egyedül az által nem lehet elérni, hogy valamilyen megfelelő lakkot, vagy egy modern gépet alkalmazunk, mert ez a két tényező a legszorosabb kapcsolatban áll egymással. A könnyebb tájékozódás kedvéért ismertetünk néhány olyan eljárást, amelyek korszerűek és a bútoriparban alkalmazásra találhatnak.

1. A lakkszórásos eljárás

Mint ismeretes, a hagyományos szórólakkozások szobahőmérsékleten gyengén koncentrált (híg) lakkokkal, a melegen száradó lakkok esetében a lakknak 50—55°C, a forrón száradó lakkok esetében pedig 75—80°C-ra való felmelegítésével törénnek. Általában az az „ököl szabály” érvényes, hogy azokat a felületeket, amelyek száradás közben fekvő helyzetet vehetnek fel, melegen szórják be, a függőlegesen álló felületeknél azonban forró-szórást alkalmazunk.

A szórás maga a bevonó anyagok szétporlasztásán, valamint a lakkozandó felületre sűrített levegő segítségével történő rávitelen alapszik. Két eljárási módot különböztetünk meg: a ma-

* Holztechnik, 1968. 8. sz., H. Reiber: „Zur Technik der Lackierverfahren”.

gasnyomásút (2,5-től 4 atü-ig), valamint az alacsony nyomásút (0,2—0,5 atü-ig). A lakkok hígitása oldószerrel történik, hogy sűrűségük (átlaguk) a szórás feltételeinek megfelelően. A hígan folyó lakkok több lakk-ködöt (gőzt) képeznek és ezáltal nagyobb anyagvesztést adnak, mint a viszkózusabb lakkok. Mivel az oldószereknek a filmképződéshez semmi közük nincsen, áttértek a (vízzel hígható) diszperziós lakkokra, vagy a meleg, illetve a forró lakkszórásra, mert ezek a lakktípusok nem tartalmaznak sok oldószert. A lakkvesztés és a gőzképződés ezért alacsonyabb, egyúttal oldószert-megtakarítást jelent, felvitelük koncentráltabban történik, s a lakkréteg vastagsága, valamint a szárítás utáni csiszolási munkálatokhoz szükséges időráfordítás is csökkenthető.

A szóráshoz egy kompresszor (vagy egy sűrített levegőt tartalmazó palack) szükséges, továbbá egy zsilip a szórótér, az előszárítás és szikkasztás részére, vagy egy lakkszáritó — alagút — egy festéktartály a lakk befogadására, olaj- és vízleválasztó, valamint egy szellőztető berendezés. Ezek kiegészítője még a szórópisztoly különböző nagyságú, valamint a kerek-, lapos- és forgósugarban történő szórásra alkalmas szórófejek. Elsődlegesen a kerek- és lapos-sugarú fúvófejekkel dolgoznak.

2. A levegő nélküli és elektrosztatikus szórás

A levegő nélküli szórás (airless-eljárás) kompresszor nélkül és kevés ködképződés mellett végezhető, egyidejűleg 25%-ig terjedő lakkmegtakarítás is elérhető. A lakk gyorsabban tapad és jobban fed, a szórás akár oldószert nélkül is történhet. A lakkot a tartályból vákuum szívja el közvetlenül, és a szivattyú 80—200 atü nyomással a fúvókán keresztül a felületre nyomja rá. Számos esetben el lehet tekinteni a szórótér, a szórófülke és az elszívóberendezés alkalmazásától, további előnyt jelent, hogy ezek a berendezések nem helyhez kötöttek. A szivattyúegység (aggregát) egy komplett — szállítható — egység elektromotorral, 20 literes festéktartállyal, valamint robbanásvédelemmel van ellátva. A festéktömlő (csővezeték) 5 méteres hosszúságú. Építészeti intézkedést nem igényel. A készülékek (típuszám: 600 és 1500) 0,8 lit/perces, illetőleg 1,5 lit/perces szóróteljesítmény mellett olcsók és a hálózati dugaszoló aljzathoz csatlakoztathatók.

Az elektrosztatikus szórás szintén levegő nélkül történik, helyes kezelés esetén teljesen egyenletes és finom fedőréteget ad, miközben 50%-ig terjedő lakkmegtakarítás érhető el, mely az üzemi racionalizálási intézkedések során jelentős tényező. A fúvóka és a lakkozandó tárgy között elektrosztatikusan feltöltött tér — mező — áll fenn. A lakkrészecskék a fúvókát elhagyva feltöltődnek, a leföldelt munkadarab magához vonzza őket, ott egyenletesen elosznak és a munkadarab felületén lecsapódnak. A fa nedveségtartalmának 10—12% között kell lennie. Egy munkamenetben mind egy, mind két olda-

lon lehet dolgozni. Lakk-köd nem keletkezik a szórófej, valamint a felület közötti úton egy részecske sem megy veszendőbe, a szórást mégis a pormentesség biztosítása érdekében külön szóróhelyiségben, vagy szóróállásban ajánlatos végezni. Vízpermetezés, levegő elszívás és kompresszor teljesen mellőzhető, az oldószert tartalmazó lakkok alkalmazását és szárítóberendezés hiányát kivéve.

3. Az elektrosztatikus porszórás

Lakkok alkalmazása helyett műgyantaporoknak elektrosztatikus úton való felvitelét csak a közelmúltban vezették be, mely veszteség és oldószert felhasználás nélkül végezhető. Az eljárás hasonlít az elektrosztatikus lakkszóráshoz, azonban lakk helyett port alkalmaznak. A porfelvitel műveletét azonban célszerű egy úgynevezett átfutó szórófülkében végezni a folyamatosság biztosítása érdekében. Az elektrosztatikus porszórás kézi pisztollyal is történhet.

4. A hideg merítéses eljárás

A bútortiparban különösen jól alkalmazható a „tri”-ben (triklóretilénben) oldott hideg lakkokkal való felületkezelés, amely mindössze 3 perces merítési időt igényel. Az eljáráshoz szükséges berendezés lényegesen kisebb. Elsődlegesen nagyobb bútoralkatrészek — felületek — lakkozására alkalmas, mint pl. a szekrényoldal-hátfalak és ajtók, asztallapok, iroda-, konyhabútorok, székek stb. felületei. A hideg merítéses eljárással történő lakkozás még a fémből készült bútorknál is alkalmazható.

Ellentétben az elektroforézises és a forró merítéses lakkozással, a triklóretilénben oldott lakkgyanták és pigmentek (festékanyagok) hidegen használhatók, nem sűrűsödnek be, nem képeznek kérget (bőrt), viszkozitásukat sem kell állandóan ellenőrizni. A lakktükör felett gőztakaró képződik, amelynek magassága kerek cső elszívással állandóan meghatározott értéken tartható. Ebben a mezőben a lakk lecepeg, s a felvitt lakkból a „tri” igen gyorsan elpárolog. A tri-ben oldott lakkok forgató ereje az éleken és a sarkokon is kiváló, ami az eddig szokásos lakkméretes eljárásokkal szemben is előnyt jelent. A hideg tri-ben oldott lakkok ezenkívül nem gyúlékonyak, párologtatási időre sincs szükség, száradásidejük is 2 percen belül van. Fa esetében ez tulajdonképpen mártogató eljárás, mert a fát kis fajsúlya következtében csak külső erő hatására lehet meríteni (1. ábra). Az eljárás a nehéz és nagy felületű bútoralkatrészek lakkozására a legmegfelelőbb.

5. Kétoldali, hengerléssel történő lakkelviteli eljárás

A bútortiparban a síkfelületű munkadaraboknak (lapoknak) hengerléssel történő lakkozása különösen gazdaságos. Az eljárást az egy oldalon való lakkozási eljárásból fejlesztették tovább, az egyidőben két oldalra történő lakkel-

viteli eljárás. Az eljáráshoz egy alap- és fedőlakk felvitelének céljára alkalmas lakkozoberendezést, párologtató zónát, simító-fényezőgépet, hűtőzónát, valamint egy alagút-szárító berendezést tartalmazó komplett egységet alakítottak ki. Az egyszeri átfutási idő következtében jelentős idő takarítható meg, továbbá az eljáráshoz szükséges lakkmennyiség is a minimálisra csökkent. Ha a bútorok külső felületén vastagabb lakkréteg szükséges, akkor a fedőlakknak hengerrel történő felviteléhez még egy további öntési művelet is beállítható.

A mindkét oldalon lakkozott bútorrészek szárítását szolgáló, speciális műanyag szállítószalagokkal ellátott alagutas szárító berendezés révén a szárítási idők is lényegesen rövidülnek, egyidejűleg meggyorsul az anyag áthaladása. A kétoldali hengerléses lakkozás különösen kedvező kihatású a finom és legfinomabb csiszolású fafelületek esetében, mert a hengeres felvitel révén jelentkező lakkmegtakarítás többszöröse lehet annak a többletköltségnek, amely a finom csiszolás következménye.

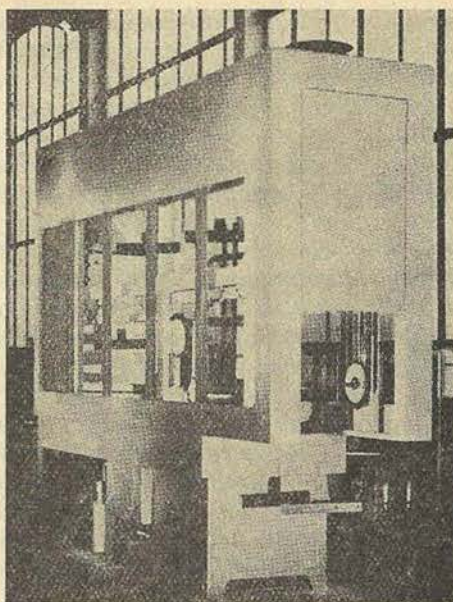
6. Korszerű lakköntő eljárás

Az eljárás az időmegtakarítás mellett kiváló minőségű lakkfelületet is biztosít. Miután az öntőgépek alkalmazásával számos lakkanyag dolgozható fel, ezért kombinált lakkozó berendezéseket fejlesztettek ki. A lakkot egy szállító szivattyú a tartályból az öntőfejbe nyomja fel és az öntőfej változtatható szélességű résein keresztül — függőnyt képezve — a fa felületén terjed szét; a rés szélessége a felviendő lakk mennyiségétől, típusától és viszkozitásától függően állítható be. Veszteségek ennél az eljárásnál sem jelentkeznek.

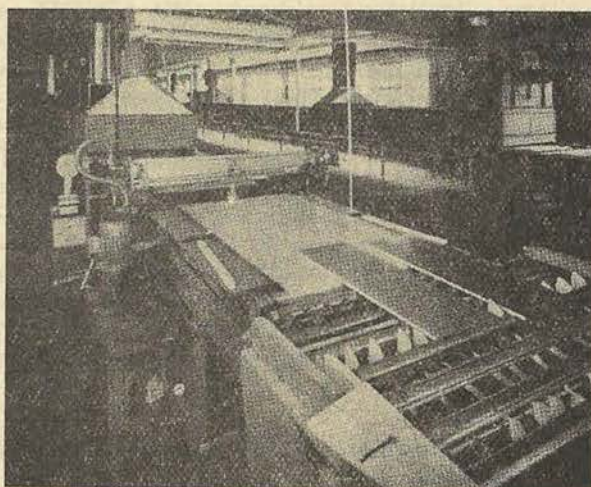
A lakköntő berendezés (2. ábra) felépítése a felületmelegítőt az öntő, a párologtató, a szárító és a hűtőzónát foglalja magában. A kombinált berendezés különböző szárítási időket, hőmérsékleteket és eljárásokat enged meg. Így az átállási idők a minimumra csökkenthetők. Az előtolási sebesség olajhidraulikus úton fokozat nélkül szabályozható, mely egyben biztosítja az egyenletes lakkfelvitelt. Az olajhidraulikus hajtóművet fotoelektromos fényzorompók (fotocellás vezérlőberendezés) kapcsolják és ütemezik.

7. Automatikus simítólapátos („spatulyás”) eljárás

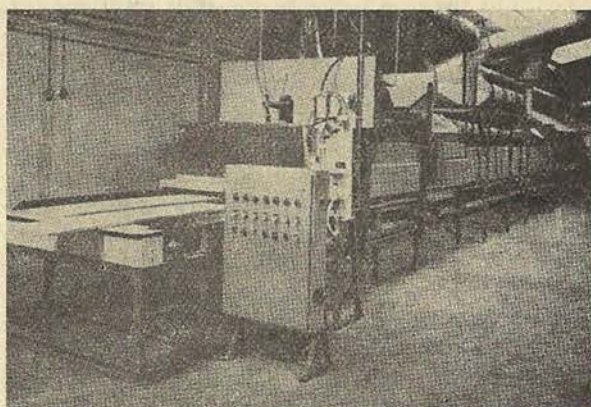
A bútorigarban alkalmazott „felépítő” felületnemesítés gyakran simítólapátos alapozást igényel, meghatározott felületi hatások elérése érdekében. Az egyenlőtlenégeket, repedéseket és pórusokat a simító massa tölti ki, a kezeléshez szükséges időknek azonban rövidnek kell lenniük. A legtöbb simító massa műgyanta bázisú, ezzel biztosítható a gyors és egyenletes száradás, valamint a jó tapadóképeség. Miután a bútorigarban elsősorban a fa és faalapanyagú lemezek simításáról van szó, egy késes és egy hengeres simítógépet fejlesztettek ki, amelyek a munkafolyamat automatizálását biztosítják. A



1. ábra. Mártoató berendezés hideg tri-lakkokhoz



2. ábra. Lakköntő gép görgős szállítósorral, a háttérben párologtató zónával és szárító csatornával



3. ábra. Korszerű fehérítő és pácoló berendezés

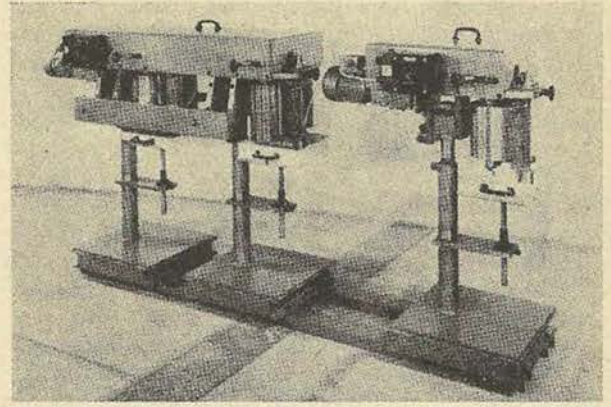
késes simítógép elsősorban póruskító simítás célját szolgálja. A késsel történő felvitel hasonlít a kézművesek által „spatulyakéssel” végzett simító művelethez. A gép a masszát egyenletesen eloszlatja, egyidejűleg a felület pórusaiba benyomja a tömítő anyagot. A masszát a felületre egy adagoló hengerrel kombinált felvivő henger viszi fel. A póruskító simítást követően az anyag a hengeres simítógépen fut át, melyet egy szárítózónán való áthaladás előz meg. A felvivő hengerrel ellentétes irányban forog a simító henger, melynek felülete tükörfényesre polírozott, ezt ismét egy infravörös sugárzókkal működő szárítózóna követi, biztosítva a legrövidebb szárítási időt. Finomabb, simítólapátos felvitelhez négyhengeres simítólapátos gépet (BRC 130—40 típus) alkalmaznak, mellyel forgács, rost és egyéb lemezféleségek felülete dolgozható ki. A berendezést folyamatos üzennél célszerű alkalmazni, sebessége fokozat nélkül állítható.

8. Gépi fehérítő és pácoló eljárás

A fa, illetőleg a furnérozás erezettségének kiemelése céljából a sötétebb szín biztosítása érdekében a felületet a lakkozás előtt pácolják. A fa felületének megváltoztatására szolgáló másik lehetőség a fehérítés, amelyet főleg juhar, kőris és nyírfafurnérok esetében alkalmaznak. Mindkét eljárás anyag- és időmegtakarítást eredményez. Az eljárás speciális szóróautomatákkal automatizálható, folyamatos szárítóberendezés kapcsolásával, mely utóbbi keringtetett levegővel és friss levegőt adagoló berendezéssel üzemel (3. ábra). Mind a pácolás, mind a fehérítési eljárás gépesítve lényegesen gyorsabb és egyenletesebb technológiai folyamatot biztosít és összességében egy racionálisabb munkafolyamatot hoz létre.

9. Erezetnyomó (Maserdruck) eljárás lemezek és bútoralkatrészek felületkezelésénél

A fa és faalapanyag felületek erezetnyomással történő nemesítési technológiája is korszerűsített. A valóságban létező és nemes fafajták furnérmintáin kívül fantázia-minták is kialakíthatók. Nyílt és zárt pórusú erezetnyomás különböztethető meg. Az előbbi élénkíti és kiegészíti a fa természetes színárnyalatait, az olcsóbb furnérokra pigmentált alaplakkok alkalmazásával egy új, a saját felületmintájuktól elütő furnérminta nyomtatható ki. A zárt pórusú erezetnyomás elsősorban a fa, a faforgács és farostlemezek esetében alkalmazható előnyösen. Simítóréteg felvitelével a tényleges felületmintát lefedik, melyet egy fa alapszín árnyalat követ, végül egy-két vagy több színű nyomtatással viszik rá a tulajdonképpeni nemesfa furnérmintát. Ezek a berendezések „gyártósorként” automatikusan működnek, nyomófesték igényük minimális. A gép típusától függően a felvitel hengerléses vagy bakelizálódásos hengerlési lakkkezelési eljárással történhet. A színeket úgy ál-



4. ábra. Kombinált erezet-élnyomó és lakkfelhordó gép, függőlegesen dolgozó és vízszintesen megdöntött hengerekkel

lítják össze, hogy gyors száradása szárítóberendezés alkalmazása nélkül is biztosítható legyen.

Az RDM 130—1 típusú furnéryomó gép a mélynyomó henger helyett raszterhengerekkel működik, az erezetnyomó eljárási technológia szerint. A gép az építőköoka rendszerezése következtében nagyobbítható, kiegészíthető és az egyes munkamenetekben 1—2 és 3 színnyomást végez. A kép (minta) helyzetét fotocellák szabályozzák.

A vízszintesen működő lemezek céljára szolgáló nyomógépekhez kiegészítésül élnyomó és lakkozógépet szerkesztettek, amely mind függőleges, mind fokozatmentesen vízszintes helyzetbe állítható hengerekkel dolgozik és élek, profilok, kefefák stb. nyomására és lakkozására szolgál (4. ábra).

Kifejlesztettek továbbá egy olyan dombornyomó gépet, amely az erezetnyomás számára további új alkalmazási lehetőségeket teremt. Segítségével a nyomóeljárásban a harmadik dimenzió el megoldható. Az előállító ezt az eljárást „sztereo nyomás”-nak nevezi. A dombornyomó hengert a gép többi nyomtató hengerével szinkronban működtetik, így a dombornyomás, valamint a nyomtatott minta összhangban van. Az aggregátot a nyomógéppel együtt alkalmazzák.

*

Az itt felsorolt modern felületkezelési technológiákon és berendezéseken kívül, amelyek jelentősen hozzájárulnak az üzem-racionalizáláshoz, kifejlesztettek olyan új konstrukciókat és berendezéseket is, amelyek az ismert eljárások szerint működnek. Ilyenek pl. a szalaglakkozó sorok, silécek, fából készült zeneszerszámok, székek, irodabútorok, felületnemesítésre szolgáló speciális öntő, szárító és csiszoló, továbbá az ugyancsak sokoldalúan alkalmazható egyéb lakköntő és szárító berendezések. Valamennyi esetben azonban abból kell kiindulni, hogy a tárgyalt eljárások közül melyik az a felületnemesítő módszer, amely mellett az idő- és anyagmegtakarításokon kívül valóban jó felületminőség is biztosítható. Ezt feltétlenül esetenként kell megvizsgálni és eldönteni.

KÜLFÖLDI LAPSZEMLE

Skandináv bútorvásár, 1968

A skandináv bútorgyárak második kiállítása, melyet Koppenhágában és Malmöben együttesen rendeztek, a bútorok kiemelkedő minőségéről tettek tanúságot.

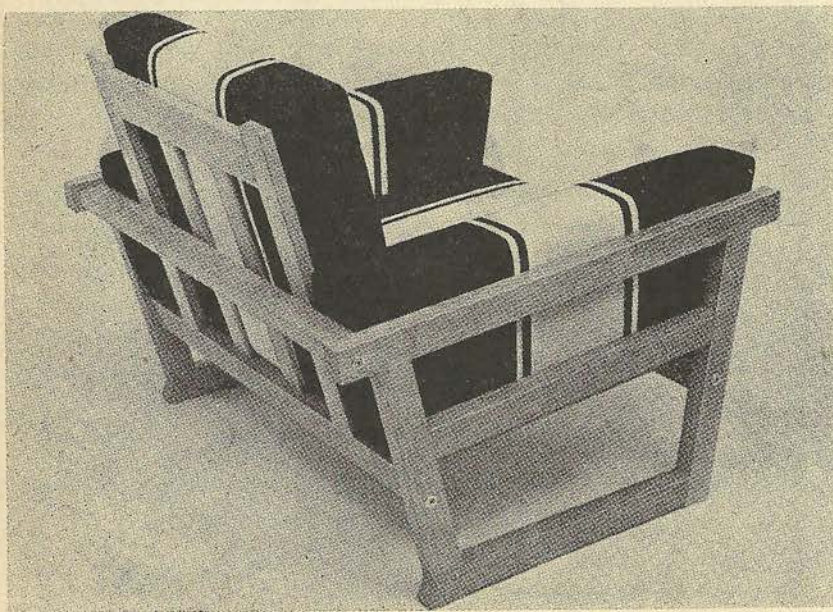
A klasszikus formák, a teak bútorok továbbfejlesztése mellett a világos színű — tölgy, bükk, fenyő —, valamint a sötétebb árnyalatú paliszander és dió, s ezek kombinációjából készített bútorok keltettek érdeklődést a kiállítást látogató szakemberek körében. Az ún. „extravagány” bútorok, melyekkel a világ bármely ré-

szén — mint a jövő bútorformái — találkozhatunk, nem tartozott a kiállítás jellemzői közé.

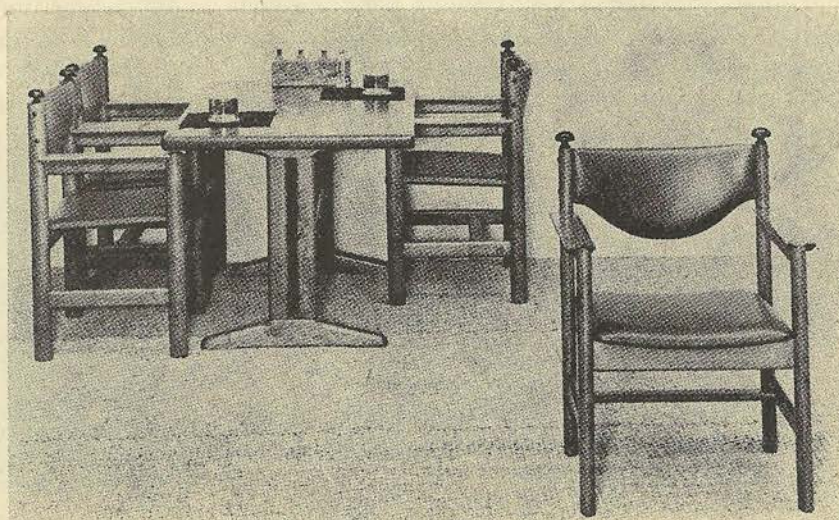
Általános fejlődés tapasztalható a színes lakkkal felületkezelt bútorok vonatkozásában, mely mind a dán, svéd, s mind a norvég, finn bútorgyárak termékeiről elmondható.

A matt-lakkos felületek továbbra is keresettek, a mahagóni furnérral borított felületű bútorok viszont általában magasfényűek.

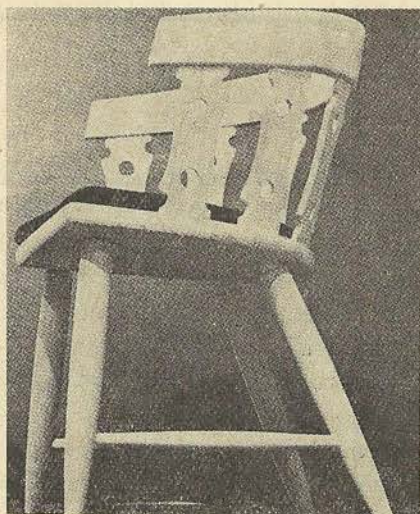
A tervező, valamint a gyártó cégek az új formák kialakításánál elsődlegesen a célszerűséget



1. ábra. Dán szék. Szögletes tölgy állvány, kontraszt dús rögzítetlen kárpitozással (Tervező: Hans J. Wegner. Modell: A. P. Stolen)



2. ábra. Finn, markáns vonalú ülögarnitúra pillér lábazatú asztallal. (Modell: Lekopalusto)



3. ábra. Norvég hagyományos deszkaszék fenyőfából (Tervező: Per Petterson. Modell: Eitli Industrie)

és a kényelmet tartották szem előtt, az „aszimmetrikus” kombinációk alkalmazásában azonban óvatosak voltak, mert pl. a norvégek ettől általában idegenkednek.

Mind a négy ország részéről valóban kiemelkedő minőségben állítottak ki asztalokat is nagy választékban. Betű szerint értelmezhető a norvég „asztalkultúra”, mely a többi országra már kevésbé vonatkoztatható.

Az asztalok mellett természetesen nem hiányozhatnak az ülőbútorok, melyek formája gyakran „plump”.

Ismét előtérbe került az ülőbútoroknál a garnitúra. Az ülőbútorok között az ismert hagyományos formáktól a modern formákon keresztül a kubista fantázia-formáig — beleértve a csésze-



4. ábra. Svéd karimás szék hajlított háttámlával (Tervező: Sture Eug. Modell: H. Franssons Bútorgyár)

üléseket is — mind a fa, fém, műanyag-üvegszál, s ezek kombinációja számos változatban volt látható. A kárpit-bevonóanyagoknál a zippzárát elsősorban a svédek alkalmazzák.

A kiállítást összefoglalóan: az északi stílus jellemezte. Az anyagban és a szerkezeti összeépítésben szoros összhang volt tapasztalható.

A norvégek stílusa általában a parasztbútorforma (3. ábra). Ugyanakkor a svédekénél a sima néha a modern vonal az uralkodó (4. ábra). A dánok erősen individualisták (1. ábra), a finnek viszont hajlanak a radikalizmus felé (2. ábra).

Möbel Kultur, 1968. 7. sz. Meier Oberist: „Skandinavian Furniture Fair 1968.”

Dr. J. T.

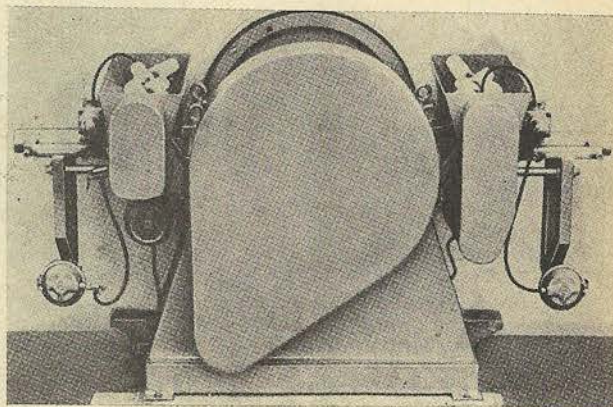
Új konstrukcióban jelent meg a Sander gyártmányú faforgács brikett-prés. Építőelemes megoldású, 1—2 oldalas kivitelben, valamint kiegészítő berendezések összekapcsolásával üzemeltethető (1. ábra). A présfogó pneumatikus megoldással működik, automatikus vezérlés mellett.

Egy 500 g súlyú és 690 cm³ térfogatú bükkfából 7000 cm³ légtérfogatot igénylő forgácsmenyiség keletkezik. A prés ezt 500 g súlyban, 360 cm³ térfogatban adja vissza, a térfogatot tehát több, mint 50%-kal csökkenti.

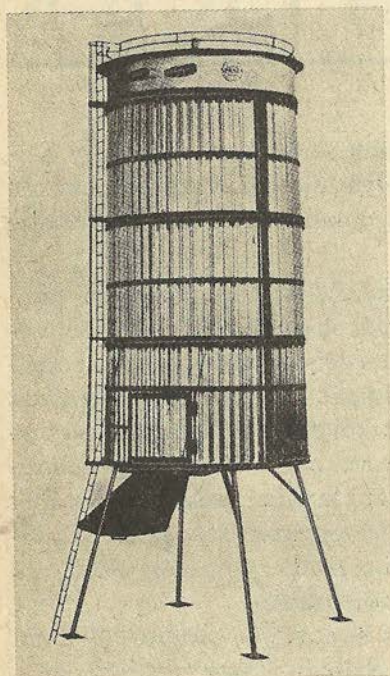
A gép jelentősége elsődlegesen a forgács tárolási terület csökkentésében, illetve a terület jobb kihasználásában, valamint a szállítás könnyebbségében jelentkezik.

A faforgács hulladék tárolásához jelentős se-

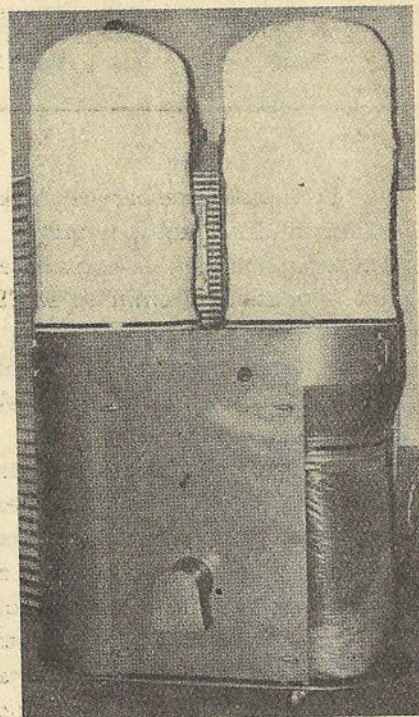
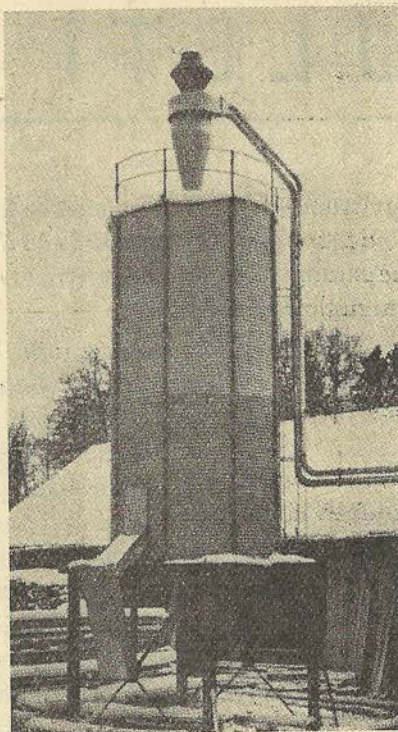
gítséget nyújtanak a fémlemezházias forgácsbunkerek (2—3. ábra). Előnyük egyrészt a könnyű súlyban, másrészt — alkatrészekben a helyszí-



1. ábra: Faforgács brikettprés



2—3. ábra: Fémkeretes lábakon nyugvó lemezhasas faforgács-bunker



4. ábra. „MAMMUT” egyedi elszívó berendezés

re szállítását követően — a gyors szerelhetőségben és minimális helyigényben jelentkezik. A bunkerek beton, fa, vagy fémlábazatra egyaránt szerelhetők. Az elszívott levegő egy részének visszavezetése esetén szűrők is beépíthetők. Nagyságrendje számos méretben 1,80—7,20 m Ø és 12 m magassági értékhatárokon belül a kívánásnak és szükségletnek megfelelően alakítható ki.

*

Az egyes faipari forgácsoló gépeknél (gyalu, maró stb.) keletkező faforgács és fűrészpor egye-

di elszívásához — gyűjtéséhez — nyújt segítséget az univerzális „MAMMUT” elszívó berendezés (4. ábra). A két plasztik gyűjtőzsák befogadó képessége együttesen 1,5 m³.

A berendezés görgős lemeztálcára szerelt, így helyzete könnyen és gyorsan változtatható.

A faforgács-fűrészpor hulladékon kívül textil, papír, bőr s egyéb szemcsés hulladékanyagok elszívására is alkalmas.

(Holz aus Roh und Werkstoff, 1967. 9. sz., Internationaler Holzmarkt, 1967. 8. sz.)

Dr. J. T.

Lapunk példányonként megvásárolható:

V., Váci utca 10.

**V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. sz. alatti
Hírlapboltokban**

E G Y E S Ü L E T I H Í R E K

Az Épületasztalosipari Szakosztály 1968. november 30-án ankétot tartott a „*Házgyári asztalosipari termékek és az ezzel kapcsolatos vállalati feladatok*” címmel, az ÉPFA zuglói gyárának kultúrtermében.

Az ankéton részt vettek a vállalat gazdasági vezetői, *Róka Pál*, a FATE elnöke és a 43. sz. ÁÉV képviselői.

A megnyitót *Kovács Lajos* igazgató elvtárs, a szakosztály elnöke tartotta. Bevezetőjében hangsúlyozta, hogy a szakosztály nem beavatkozni, hanem társadalmi úton segíteni kíván a vállalat vezetésének e fontos társadalmi és politikai kérdés megoldásában. Ezt követően *Kovács Imre* elvtárs, a GYÁRTI vezetője tartott előadást „*A házgyári asztalosipari termékek tervezése*” címmel. Az előadásban ismertetésre kerültek az eddigiekben üzemelő és a közeljövőben épülő házgyárakhoz tervezett asztalosipari termékek, valamint a tervezéssel kapcsolatos problémák. Az előadó elmondta, hogy a tervezés első szakasza lezárult, most már a gyakorlati bevezetés, kivitelezés tapasztalatai alapján a kisebb módosítások átvezetése és a tervezői művezetés kerül előtérbe.

A következő előadást *Szvetkó Nándor* irányító főmérnök tartotta, „*A házgyári asztalosipari termékek gyártásának szervezése*” címmel. Az előadó részletesen elemezte a házgyári homlokzati nyílászárókat a gyárthatóság szempontjából. Megállapította, hogy a hagyományos nyílászárókhoz viszonyítva az új termékek előállításának fajlagos időszükséglete növekvő tendenciát mutat, ez kedvezőtlen, mert a rendelkezésre álló kapacitással egyre kevesebb lakáshoz szükséges termék gyártható.

A harmadik előadó *Pajor Ferenc* elvtárs volt, aki „*A házgyári asztalosipari termékek készültési foka és a helyszíni szerelés problémái*” címmel tartott előadást. Az előadó kifejtette a készültési fok mérésének jelentőségét, mérésébe objektív módszert javasolt és mutatott be. A továbbiakban az ÉPFA gyárainak kapujától elkísérte gondolatban a termékeket a házgyárakba, majd az építkezésekre. „Útközben” számtalan problémát, szakszerűtlenséget tárt fel, a megoldásokhoz elméleti megokolást vezetett be.

Az előadások utáni szünetben a mintegy hetven résztvevő a helyszínen kiállított termékeket, szerelvényeket, és dokumentációkat tekinthette meg.

Szünet után *Róka Pál* elvtárs kért szót, tájékoztatta a résztvevőket az építőipar fejlesztéséről, a lakásépítési tervekről. Méltatta a társadalmi munka fontosságát a gazdasági feladatok megoldásában. Ezt követően *Kettler Pál* vezérigazgató et. emelkedett szólásra. Örömmel üdvözölte az ankét őszinte kritikai szellemét, további együttműködésre és egymás kölcsönös segítésére kérte a jelenlevőket, az iparág előtt álló nagy feladatok megoldásában.

Az ankét felkért hozzászólói *Szabó Pál* ÉVM iparági főmérnök, *Szilvási Tibor* műszaki igazgató és *Csik Lajos* elvtárs, a Ferencvárosi Gyár főmérnöke volt. A hozzászólások jól kapcsolódtak az előadások kritikai hangneméhez, azokat kiegészítve, bírálva, hozzájárultak a tényleges helyzet és problémák megvitatásához.

A budapesti házgyárakat üzemeltető 43. sz. ÁÉV képviselői közül *Kékesi Nándor* elvtárs a Fejlesztő és Gyártmánytervező Iroda vezetője üdvözölte az ankét résztvevőit, méltatta az időszerezését, további szoros együttműködést ajánlott fel és kért a problémák megoldására.

A további hozzászólások is sokban hozzájárultak az ankét sikeréhez.

A teremből kifelé jövet ilyen szavakat lehetett hallani, „... jól sikerült, ... szükséges volt, ... több ilyen kellene...”

*

A FATE Veszprémi csoportja 1968. december 2-án ankétot tartott. Az ankéton *Máté László* igazgató nyugat-németországi tanulmányútról tartott tájékoztatót.

*

A FATE Szegedi Csoportja keretében *Papp Péter*, a Tisza Bútorgyár, Csongrád főkönyvelője „*A gazdasági irányítás helye és szerepe a gazdálkodásban és összefüggése a gazdaságpolitikában: terv, piac, a vállalati tervezés és népgazdasági tervek összefüggése*” címmel dec. 19-én előadást tartott. Az előadást számos hozzászólás és vita követte.

Fontosabb hazai fafajaink ismertetése*

A két éve elkezdett trópusi fafajok ismertetése jelen számmal befejeződik.

A továbbiakban — hasonlóan a trópusi fafajokhoz — a fontosabb hazai fafajainkra vonatkozó ismeretanyagokat kívánjuk folytatólagosan feldolgozni és leközoelni. A hazai fafajok közül az alábbiakkal foglalkozunk:

Tülevelűek:

Erdeifenyő	— Pinus silvestris L.
Vörösfenyő	— Larix decidua Mill.
Lucfenyő	— Picea Abies (L.) Link.
Jegenyefenyő	— Abies alba Mill.

Lombosfák:

a) gyűrűslikacsúak:

Kocsányos tölgy	— Quercus robur L.
Kocsánytalan tölgy	— Q. petraea (Matt) Lieblein
Csertölgy	— Q. cerris L.
Akác	— Robinia Pseudo-Acacia L.
Szil (mezei)	— Ulmus campestris L.
Kóris (magas)	— Fraxinus excelsior L.
Gesztenye	— Castanea sativa L.

b) Szórtlikacsúak:

Bükk	— Fagus silvatica L.
Gyertyán	— Carpinus betulus L.
Eger (mézgás)	— Alnus glutinosa Gaertn.
Juhar (hegyi)	— Acer Pseudo-Platanus L.
Dió	— Juglans regia L.
Hárs (kislevelű)	— Tilia cordata Mill.
Nyír	
(közönséges)	— Betula pendula Roth.
Körte	— Pyrus communis L.
Nyárák	— Populus sp.
rezgő	— Populus tremula L.
fekete	— Populus nigra L.
korai	— Populus euramericana (Dode) Guinier. cv. 'marilandica'.
óriás	— Populus euramericana (Dode) Guinier. cv. 'robusta'.
'I. 214'	— Populus euramericana (Dode) Guinier. cv. 'I. 214'.
Fűz (fehér)	— Salix alba L.

* 1969. januártól kezdve összefoglaló ismertetést kívánunk adni a fontosabb hazai fafajokról, melyeket a faipar különböző célokra felhasznál. Kérjük, hogy a továbbiakban felsorolt, az egyes fafajok ismertetésére vonatkozó tulajdonságok minél hiánytalanabb tárgyalásának elérése céljából idevonatkozó észrevételeiket, javaslatokat a Szerkesztőséghez juttassák el, mert célnk változatlanul az, hogy az iparban dolgozó szakemberek kezébe az őket érdeklő ismereteket adjuk.

Tekintettel arra, hogy a hazai fafajokkal kapcsolatban nagyobb ismeretanyag áll rendelkezésre, így az egyes fafajok tulajdonságainak részletesebb összefoglalását adhatjuk. Ennek megfelelően az eddig követett felsorolásban (elterjedés, élőfa, makroszkópos- és mikroszkópos leírás, fizikai-mechanikai sajátságok, természetes tartósság, megmunkálási, szárítási, szegezési és enyvezési sajátságok, felhasználás) helyet kapnak pl. a kémiai tulajdonságok, valamint az állami erdőgazdaságok kezelésében lévő erdők fafaj- és korosztály összetétele, rönk és választék-mennyisége.

A *fafaj elterjedésével* kapcsolatban hazánk legfontosabb előfordulási helyeit soroljuk fel. Ezenkívül *area* (elterjedési) térképet adunk az illető fafajra vonatkozóan.

Makroszkópos leírásban a szemmel, illetve kézi nagyítóval látható jellemző tulajdonságokat összegezzük, a fa méreteit, a kéregre, szíjácsra és gesztre, illetve a pórúsokra, rostokra vonatkozó jellegzetességeket. Makroszkópos leíráshoz mellékletként keresztmetszeti és hűrirányú felvételt adunk 16-szoros nagyításban, a furnér, illetve fűrészáru felületéről 3-szoros nagyítást.

Makroszkópos bélyegek között a fa testét, szövét alkotó legfontosabb szövetelemek: tracheák (edények, pórúsok, likacsok), farostok és faparenchyma (belsőgár és hosszparenchyma) sejtek mikromorfológiai sajátságait soroljuk fel. A három fő metszési síknak megfelelően, egy-egy mikroszkópos metszetről — a kereszt-, hűrés- és sugármetszeteiről — mikrofotó felvételt mellékelünk, a jobb áttekinthetőség céljából 120-szoros nagyítással.

Fizikai-mechanikai sajátságok felsorolásánál a fajsúlyt minden esetben 15%-os relatív nedvességre vonatkozóan adjuk meg. Továbbá a különböző szilárdsági értékeket is ennél a résznél közöljük le.

Az egyes *fafajok védelme* szempontjából fel- emlíjtük a fatestet károsító rovarokat, illetve a fa gombaállóságát.

A *különböző megmunkálási sajátságokról* (a mechanikai megmunkálás, enyvezés, ragasztás, szárítás stb.) is említést teszünk minden fafajnál. Igen fontosnak tartjuk e tulajdonságok minél részletesebb ismeretét, mert ez lényegesen kihat a faanyag gazdaságosabb, eredményesebb feldolgozására, illetve felhasználására. A megmunkálással kapcsolatban főleg a *furnér- és fűrészelés-feldolgozási* (hámozási, illetve késelési) tulajdonságokat emlíjtük fel. Az egyúttal közölt furnér ábrája alatt az alábbi jelzések használata-

tával jelezzük azt, hogy hámozással, vagy a késelés melyik fajtájával történik a feldolgozás:

Furnér:
hámozás



k é s e l é s
negyedeléssel



prizmázással



felezéssel



Fűrészárú:



Az előbbieken már említett új fejezeteknél, mint pl.: *Kémiai tulajdonságoknál* a fa legfontosabb kémiai jellemzőit (cellulóz, pentozán, lignin százalékos megoszlási arányát és ahol van, a tartalmi anyagok megoszlását is) adjuk.

Az *állami erdőgazdaságok* kezelésében levő erdő fafaj- és korosztály összetétele című részben az eredet (mag, sarj), korosztály, összes-hektár számszerű megoszlását tárgyaljuk.

A *rönk és választék mennyisége* című résznél a felhasznált össz rönk és választékok (fűrész, parketta stb.) mennyiségét és azok megoszlását adjuk (1966-os adatok alapján).

MŰSZAKI INFORMÁCIÓ

Az energiagazdálkodás racionalizálásának új irányai a faipari üzemekben

Felmérés révén megállapítást nyert, hogy a parafa-feldolgozáshoz szükséges gőzenergia-termelésünk teljesen elavult. Széntüzelésről a jelenlegi kazánok olajtüzelésre gazdaságosan nem alakíthatók át. Mind a 39 m² fűtőfelületű Lanz félstabil lokomobil, mind a 15 m² fűtőfelületű lokomobil energiaátalakító hatásfoka alacsony, kb. 35—40% körül mozgott és a belső korrózió oly nagymértékű volt, hogy 8 att nyomásra való engedélyezésre már nem felelt meg. A rekonstrukciós tervjavaslat elkészítésekor arra gondoltunk, hogy ha szénnél magasabb kalóriatartalmú olaj- vagy gázfűtésre térünk át, hatalmas széntároló terület szabadul fel a rendkívül szűkös üzemterület részére. A salak elhelyezése az udvaron szintén nagy gondot okozott, mert az üzem tűzveszélyessége előírta, a közélébe való anyagtárolási tilalmat.

Első lépésként tanulmánytervet készítettünk, mely terv 4 fő részből állt:

1. A jelenlegi és a távlati fejlesztéshez szükséges gőzmennyiség megállapítása.

2. Magasabb kalóriatartalmú energiahordozók felhasználása.

3. Két alternatívában a kazán típusának kiválasztása.

4. Végrehajtásra javaslat, az üzem szünet nélküli, zökkenésmentes áttérés érdekében.

A fentiekkel egyidőben a vállalatunk részére előírták a szénhidrogén felhasználásának bevezetését. Mivel a gáz felhasználására szükséges mennyiségben nem állt rendelkezésre, így magasabb kalóriaértékű tüzelőolaj felhasználását határoztuk el.

A rekonstrukciós költségek csökkentése érdekében a NIMSZ 18. M—65. szabvány általános

tüzelőolaj felhasználására való terv elkészítését kezdtük meg.

Tüzelőolaj adatai:

T—20/60-as, általános tüzelőolaj.

50°C-on 4 E° a viszkozitása.

Dermedési foka 5°C.

Fűtőértéke 9800—10 200 Kcal/kg.

A gőzszükséglet megállapítása a helyiségek felméréseivel kezdődött, mert a téli fűtéshez szükséges gőzmennyiség biztosítását elsősorban döntő fontosságúnak tartottuk. Az ipari gőzt, mely a szárítókamrának fűtéséhez, meleg víz előállításához, gőzöléshez keverőgépek fűtéséhez, az enyv melegítéséhez és főzéséhez szükséges az esetleges továbbfejlesztés figyelembevételével ugyancsak mindenekelőtt biztosítani kellett. Kazántípusok közül a hazailag beszerezhetőek jöhettek csak számításba, tehát olyat kellett választani, amely itthon kapható és gazdaságosan termeli óránként a 100—1000 kg gőzt a felhasználási szükséglet szerint. Így került a BVG által szerkesztett és próbaüzemelésre legyártott kazánra a választás.

A kérdéses kazánból kazánsorozat beállítását tartottuk a leggazdaságosabbnak, mert éves szinten nagyon ingadozó igénybevétel esetében ezt a módszert tartottuk a legmegfelelőbbnek.

A jelzett kazán gyártását a BVG minisztériumi utasításra átadta a szolnoki Vas- és Faipari KTSZ-nek szériagyártásra.

A kazán adatai:

AKO—25—1. jelzésű.

Fekvőhengeres, 3 járatú gőzkazán, hegesztett acéllemez kivitelben, hűtött hátsó és

hűtetlen melső fordulókamrával, kiemelhető fenékrésszel, gőzgyűjtő dommal és annak leemelhető fedelével, samottégőkővel, nyitható csótisztító ajtókkal, szigeteléssel és a szigetelésvédő lemezburkolattal, szabályzó csappantyúval, csatlakozó füsttoldattal.

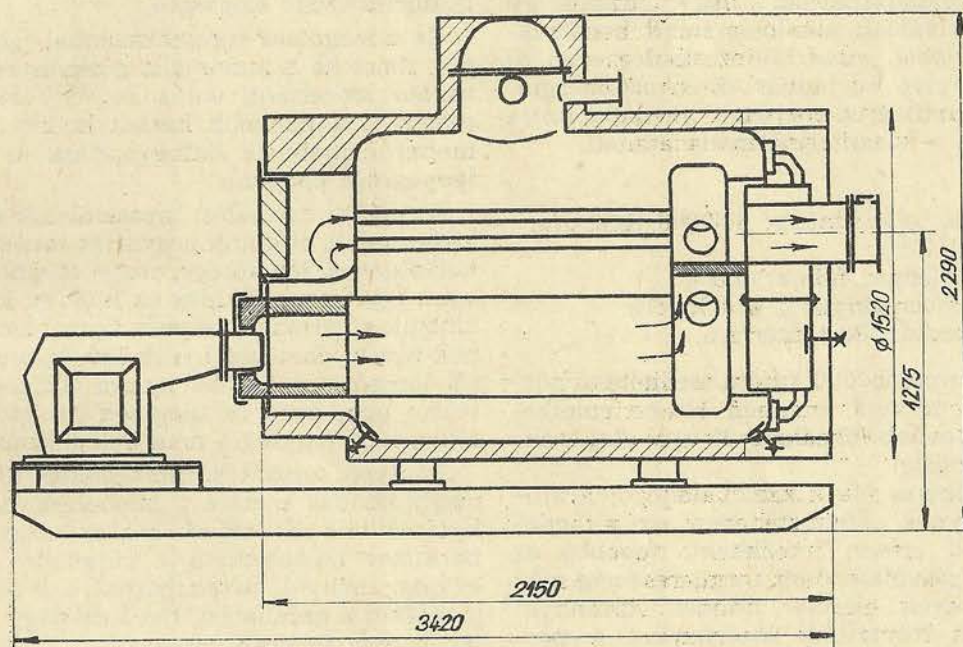
A kazán félstabil rendszerű, hordképes csúszótalpakra van szerelve és a tüzelőberendezés elhelyezésére, valamint a kiszol-

gáláshoz alkalmas járdaszerkezettel van ellátva.

A kazán tüzelőberendezése teljesen automatikusan vezérelt olajégő, kétpont rendszerű szabályozással. T—20/60. jelű általános tüzelőolaj eltüzelésére alkalmas.

A kazán szerkezeti kialakítását mutatja az 1. ábra, mely tengelyirányú metszetben van rajzolva.

Tengelyirányú metszet és főbb méretek



1. ábra

Műszaki adatok:

Névleges teljesítmény	250 000 Kcal/óra
Engedélyezett nyomás	8 att
Fűtőfelület	19,9 m ²
Hatásfok	82%
Távozó füstgáz hőmérséklet	260°C
Huzatigény a füstcsonton	6 mm v. o.
Távozó füstgáz mennyiség	500 m ³ /óra
Tápvíz és kazánvíz	MSZ 4693—63 R
Kazán súlya	3,2 tonna

Olajégőnek Blowtherm-típusú, kisnyomású égőt lángmodulációval, RP 45-ös nagyságút választottuk.

A kisnyomású, RP 45-ös égő, pneumatikus porlasztás elvén működik és teljesen automatikus üzemre a láng automatikus modulációjával készült.

Természetesen az AKO—25—1-típusú kazánhoz más hazai gyártású olajégők is felhasználhatók, azonban gyárunk rekonstrukciójának tervezésekor a hazai égők még csak prototípusban voltak csak meg, így nem azokat terveztük.

Jelenleg a kazánt gyártó üzem ANYO—50-es égővel szállítja már a kazánt.

Műszaki adatai:

ANYO—50. megnevezésű.

Teljesítménye: 20—50 kg/óra.

Felhasználható olaj max. T 20/60.

Viszkózitás porlasztásnál: 2 E°.

Porlasztás rendszere: tiszta nyomás porlasztás.

Automatika: három pont szabályozás teljesen automatikus tápláló feszültség: 3 × 380/220 V, 30 Hz.

Az olajégő felépítését tekintve a legkorszerűbb megoldást tartalmazza, mivel az elektromotor a ventilátor és a tápegység egy tengelyen, a porlasztás irányára merőlegesen nyer beépítést.

Az olajégő a blokkégővel szemben támasztott követelményeket maradéktalanul kielégíti, mivel az összes szelvények egy egységben az olajégőházra szerelhetők.

A helyesen méretezett szekunder ventilátor és torlasztótárcsa biztosítja a tökéletes égést.

Az olajtüzelésű gőzkazán első üzembe helyezésénél egy néhány problémát kellett leküzdenünk, amelyek az első kazángyártási széria kö-

rüli nehézségekre, a felfűtés és a kezelés körüli problémák, fűtők, speciális gyakorlat hiánya, ez általában mint minden újnál, kezdetben előadódik. Tudniillik gyárunk volt az első kazánmegrendelő és így az 1-es és a 2-es számú kazánt mi kaptuk meg.

Mindezek ellenére a szolnoki Vas- és Faipari KTSZ, valamint a szerelést végző Csőszerelő Vállalat és a tervezést végző Lakóterv, gyárunk szakembereivel karöltve, mindent elkövetett, hogy a kezdeti első lépések, azaz a gyermekbetegségeken túlkerüljünk. Most már nyugodt lélekkel megállapíthatjuk, hogy üzemszerű használatra kiválóan alkalmas mind konstrukció szempontjából, mind kivitelezésileg ezen új kazántípus. Folyó év január 25-én az Energia-gazdálkodás műszeres méréssel megállapította üzem közben a kazánteljesítmény adatait.

Ezek:

Tényleges teljesítmény: 298 000 Kcal/óra.
Hatásfok: 77⁰/₀.
Eltávozó füstgáz hőfok: 400°C.
Termelt gőzmennyiség: 514 kg/óra.
Olajfogyasztás: 39,4 liter/óra.

Fentiek alapján az 500 kg/óra termelhető gőzmennyiség a tervvel szemben 514-re emelkedett, ez még tovább fokozható 45 liter olaj óránkénti fogyasztásig.

A januári mérés óta a kazán olajégőjén állítottunk, melynek következtében az eltávozó füstgáz hőfok erősen lecsökkent, továbbá az olajtüzelés fogásainak teljese megismeréséig még jobb eredmények elérése minden bizonnyal várható. Most folytatunk kísérleteket a porlasztófejek megváltoztatása révén, hogy kövőbb és rövidebb lángot tudjunk előállítani, mely a kazán lángcsövének gazdaságosabb kihasználáshoz vezet, mely feltétlen jobb hatások elérését biztosítja.

A kazánhoz vízlágyító berendezés használata igen fontos, mert közvetlen előírás a lágyvíz használata. Mi egy megfelelő kapacitású, ioncserélős vízlágyító berendezést szereltünk be, mely pótolja a 15—20⁰/₀-os kondenzvízvesztéséget.

A kazánüzem teljes automatizálását még nem oldotta meg az eddig kitűnően működő olajégő, mert a tápvíz automatikus táplálásának megoldását szükségserűnek tartjuk. Jelenleg megfelelő automatikának és a megfelelő érzékelőknek a szerelése folyamatban van.

Az első kazán néhány hónapi üzemelése után beépítettük és megindítottuk a második AKO—25—1-es kazánt, mely most már így együttesen több mint 1 tonna gőzt termel óránként. A két kazán közös elosztóba adja a termelt gőzt, így összekapcsolva, a jelenlegi gőzszükségletet megtermeli. Nyáron 1 kazán működése igen gazdaságos, mert akkor a második kazán áll. A gőzigény növekedésével, melyet már egy kazán ellátni nem tud, beléptetjük a második kazánt. Még a teljes nap egyes szakában, főleg éjjel és délután, csak egy kazán üzemel, mert termelt gőzmennyisége elégséges.

Ez a megoldás sorozatkazánal igen gazdaságos, mert ha a maximális gőzigényre szükséges kazánt szereltünk volna be, úgy kis gőzigény esetén is a nagyobb kazánt kellett volna üzemeltetni, melynek önfogyasztása és vesztesége lényegesen nagyobb.

Az eddigi üzemelési tapasztalatok révén megvilágosodott előttünk a gyártás további fejleszthetőségének lehetősége, mely további gőzt igényel. Így terveztük meg és 1969. év közepén beállítjuk a harmadik, azonos típusú kazánt, melynek révén lehetőség nyílik 100 kg/óra gőzigénytől lépcsőzetesen 1500 kg/óra gőzigény kielégítésére úgy, hogy feleslegesen kis gőzigény esetében nagy egységet nem kell üzemben tartani.

Az ilyen sorozat kazánmegoldás kiküszöbölte meghibásodás esetére a termelés kieséseket, sőt kazánjavítás és előírt kazánrevízió esetére is bármikor beléptethető a különálló gőztermelő egység, mellyel biztosíthatjuk a teljes gyártási menethez a gázellátást. Ezt 1 db nagy kazán esetében nem tehetjük meg.

Fenti leírással segítséget kívántam nyújtani műszaki kollégáimnak azzal, hogy ne kelljen a kezdeti nehézség göröngyös útjait is végigjárni, amennyiben hasonló problémát kell megoldaniuk.

Nyugodtan mondhatom, mint a hazai faipari üzemek és szárítóüzemek ismerője, hogy ezen típusú és 500 kg/óra kapacitású kazánegység a legtökéletesebb akár egyedileg, akár sorozatba beépítve a faipari üzemek részére. Vállalatunk összes gyáregységénél a fejlesztéseket fenti módon kívánjuk megoldani. Az ilyen, úgyszólván majdnem füst nélküli tüzeléssel a levegő szennyezettségét erősen csökkenteni lehet, melyet szénttüzeléssel nem érhetünk el.

Burda Ferenc

HELYREIGAZÍTÁS

A FAIPAR 12. számában az ÉVM és FATE közötti megállapodás aláírójának neve nem *Simon*, hanem *Simor János* Építésügyi és Városfejlesztési miniszterhelyettes

A ma tudománya—

A HOLNAP TECHNIKÁJA

Olvassa rendszeresen műszaki tudományos szaklapjainkat!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Bányászati Lapok
Bőr- és Cipőtechnika
Elektrotechnika
Energia és Atomtechnika
Élelmezési Ipar
Építőanyag
Épületgépészet
Az Erdő
Faipar
Finommechanika
Fizikai Szemle
Gép
Gépgyártástechnológia
Hidrológiai Közlöny
Híradástechnika
Ipari Energiagazdálkodás
Ipargazdaság

Járművek, Mezőgazdasági Gépek
Kép- és Hangtechnika
Kohászati Lapok
Közlekedéstudományi Szemle
Magyar Építőipar
Magyar Grafika
Magyar Kémiai Folyóirat
Magyar Kémikusok Lapja
Magyar Textiltechnika
Mélyépítéstudományi Szemle
Mérés és Automatika
Műanyag és Gumi
Műszaki Élet
Öntöde
Papíripar
Városépítés
Villamosság

FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK

minden postahivatalban,

a Posta Központi Hírlap Iroda (József nádor tér 1.) csekkszámlájára vagy átutalással,
valamint a Technika Háza műszaki könyvboltjában (V., Szabadság tér 17.)

PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK:

V., Váci utca 10.

VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban,

ugyanitt az 1966-ban eddig megjelent példányok is beszerezhetők.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA,

VII., Lenin körút 9—11. I. em. 120. (222-251).

RENDELJEN

1969. évre FHS-260/4-es típusú, korszerű faipari hidraulikus elektromos fűtésű

FURNÍROZÓ ETAGE-PRÉST

félautomatikával és vezérlőberendezéssel.

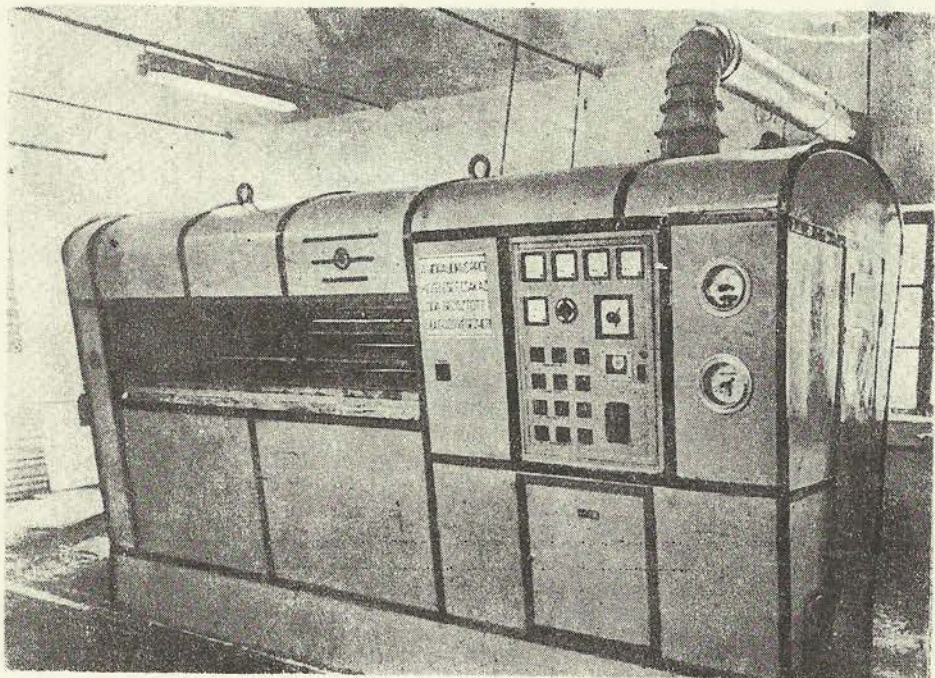
Főbb műszaki adatok:

préslapok száma: 4 db

előállítható lapok mérete: 1275 × 2000 mm

felületi nyomás teljes (maximálisan, teljes felületprézelésnél) 10 kg/cm²

munkahengerek száma: 2 db



Kívánságra részletes műszaki leírást adunk

DEBRECENI FÉMFELDOLGOZÓ KTSZ

Debrecen, Vágóhid utca 3/a

Ügyintéző: Kovács, Telefon: 33-25