VIM

Magyar HIRADÁSTECHNIKA

4

MAGYAR HIRADÁSTECHNIKA 7. ÉVF. 4. SZÁM 97—128. OLD. BUDAPEST, 1956. AUGUSZTUS

1956 augusztus, VII. évfolyam, 4. szám

Magyar HIRADÁSTECHNIKA

A HIRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

Szerkesztőség:
Budapest VI.
Rudas László u. 45.
Telefon: 113—027

Felelős szerkesztő:
Lévai Pál

Szerkesztőbizottság:
Alkér Tibor
dr. Barta István
Boglár Gyula
Bognár Géza
dr. Dénes Péter
Istvánffy Edvin
Izsák Miklós
Koczka László
Kodolányi Gyula
Komlós István
dr. Orbán György
Sárközy Géza
Székely Mihály
Szigeti György
Szikszay Lajos
Vágó Artúr
Valkó Iván Péter
Winter Ernő

Megjelenik kéthavonta
Előfizetési ár egy évre 30.—
Példányonként 6.— Ft.

Izsák Péter: Technológus Ankét 97
A Technológus Ankét határozata 97
Tiborcz István: A Technológus Ankét feladatai 93
Víg István: A híradástechnikai ipar technológiai szinvonala 106
Ramspott Gergely: Forgácsolás-technológia 114
Magó Kálmán: Katódsugárcsövek 117
Szemle 105, 116, 128

Совещание Технологов
М. Ижак 97
Постановление 97
И. Тиборц 99
И. Виг 106
Г. Рамшпот 114
К. Маго: Электронно-лучевые трубки 117
Обзор 105, 116, 128

Technologenkongress
M. Izsák 97
I. Tiborcz 99
I. Víg 106
G. Ramspott 114
K. Magó: Kathodenstrahlröhren 117

Enqête des Technologues
M. Izsák 97
I. Tiborcz 99
I. Víg 106
G. Ramspott 114
K. Magó: Tubes à rayons cathodiques 117

Technologists' Meeting
M. Izsák 97
I. Tiborcz 99
I. Víg 106
G. Ramspott 114
K. Magó: Cathode Ray Tubes 117

Technológus Ankét

IZSÁK MIKLÓS

A Híradástechnikai Tudományos Egyesület a KGM Híradástechnikai Ipari Igazgatóság közreműködésével ankétra hívta össze, most első ízben, a híradástechnika technológusait, szerkesztőit és minőségellenőreit, hogy megvitassák a technológiai fejlesztés legfontosabb és legégetőbb kérdéseit.

Az Egyesületet már régóta foglalkoztatta a technológiai ankét megrendezésének gondolata. Különösen időszerűvé tették az ankét megrendezését a párt és a kormány ismert határozatai, melyek a műszaki fejlesztést a legfontosabb feladatként tűzték elénk. Mindnyájan tudjuk, hogy gyártmányaink fejlesztése hiábavaló, ha ugyanakkor nem fejlesztjük technológiánkat és konstrukcióinkat is. Nemcsak arról van szó, hogy korszerűen működő készülékeket csak korszerű eszközökkel és eljárásokkal lehet gyártani, hanem arról is, hogy iparunkban a termelékenységet fokozni, gyártmányaink önköltségét csökkenteni jelentős mértékben csakis akkor tudjuk, ha a tervezők elgondolásait a korszerű anyagok, alkatrészek és technológia teljes kihasználásával a leggazdaságosabban és egyben a legmegbízhatóbb eljárásokkal valósítjuk meg. A jó konstrukció és a jó technológia egyidejűleg éri el a kiváló minőséget és a kis önköltséget. E két követelmény a jó konstruktőr és a jó technológus előtt nem jelent két egymásnak ellentmondó feladatot. Számos példa bizonyítja, hogy az anyagok, szerszámok és eljárások helyes megválasztása egyszerre biztosítja a megbízható minőséget és az olcsóságot. E két követelmény megvalósítását pártunknak és kormányzatunknak a műszaki fejlesztésre vonatkozó határozatai is igen helyesen egyidejű feladatként tűzik ki elénk. A Technológus Ankét tanácskozásaival is e kettős cél eléréséhez akartunk hozzájárulni.

Az ankét megvitatta azokat a korszerű gyártási eljárásokat, melyek iparunkban célszerűen alkalmazhatók, de jelenleg még bevezetésre, vagy elterjesztésre várnak. Feltárta elmaradottságunk mértékét és megállapította a technológiánk és konstrukcióink fejlesztésére alkalmas megoldásokat és intézkedéseket. A múltban tervezőink a konstrukciót, konstruktőreink pedig a technológiát rájuk nézve közömbös, sőt nem egyszer mellékes dolognak tekintették. Az ankét megmutatta, hogy ezt a helytelen nézetet végkép száműzni kell a gyakorlatból.

Az ankétot az elnökség határozata szerint a technológiai szakosztály készítette elő Vigh István elvtárs vezetésével. Az előkészítésben résztvett a Gépipari Tudományos Egyesület és a Kémikusok Egyesülete is. Melegen felkarolta a kezdeményezést a Hiradástechnikai Igazgatóság és olyan tevékenyen vett részt az ankét előkészítésében, hogy joggal beszélhetünk közös rendezésről is. Az előkészítő bizottság érdeme annak a kiállításnak a megrendezése is, mely mintákon és fényképeken mutatta meg az előadásra kerülő eljárások előnyeit. Elismerésünket és köszönetünket kell kifejeznünk az előkészítő bizottság minden egyes tagjának fáradságos és odaadó munkájukért. Biztosak vagyunk abban, hogy igyekezetük nem volt hiábavaló és az ankét eredményei, határozatainak megvalósítása jelentős lépéssel fogja előrevinni iparunkat a műszaki fejlesztés útján.

Folyóiratunk mai számában az ankét tanácskozásainak az ismertetését megkezdjük és következő számunkban folytatjuk. Reméljük, hogy a híradástechnikusok behatóan fogják tanulmányozni az elhangzott előadásokat és azokat munkájukban hasznosítani fogják. Rendkívül kívánatosnak látnánk, ha kiváló képzettségű technológusaink, szerkesztőink és minőségellenőreink a jövőben is hasonló cikkekkel gazdagítanák lapunkat és mozdítanák elő a korszerű új eljárások meghonosítását.

Az 1956. április 19—20-i

Technológus Ankét határozata

A Híradástechnikai Tudományos Egyesület a KGM Híradástechnikai Igazgatóság közreműködésével ankétra hívta össze a híradástechnikai iparág technológusait, konstruktőreit és minőségellenőreit abból a célból, hogy a Központi Vezetőség múlt év novemberi határozatának szellemében feltárják a híradástechnikai ipar jelenlegi technológiai helyzetét és kijelöljék azokat a legfontosabb teendőket, melyek a híradástechnikai iparban alkalmazott technológiában az elmaradás megszűntetéséhez vezetnek. Az ankét az április 19-én és 20-án elhangzott előadások és viták alapján a következő határozatot hozta:

1. Az Ankét helyesléssel fogadta az Egyesület és a Híradástechnikai Igazgatóság kezdeményezését, mellyel a híradástechnika technológusait, konstruktőreit és minőségellenőreit első ízben összehívta az időszerű kérdések megtárgyalására. Köszönetét és elismerését fejezi ki ezért az Egyesület Technológiai Szakosztályának és az Előkészítő Bizottságnak. Javasolja, hogy az Egyesület és a Híradástechnikai Igazgatóság a technológiai tanácskozást ezentúl évente rendezze meg, ahol az elmúlt év eredményei és a soron következő időszerű feladatok kerüljenek megbeszélésre.

2. Az Ankét megállapítja, hogy technológiánk mérnöki és tudományos színvonalra való emelése terén még igen sok a tennivaló. Különösen aktuális ez a kérdés most, amikor a technológia fejlesztésében világszerte forradalmi átalakulások vannak és merőben új eljárások honosodnak meg, melyek a gyártmányok minőségét és a gyártás termelékenységét jelentékenyen fokozzák az önköltség nagymértékű csökkentése mellett. A technológiai színvonal emelése szükségszerűen megköveteli az iparág technológusainak rendszeres szakmai továbbképzését, ezért javasolja, hogy a KGM Híradástechnikai Igazgatóság még ebben az évben indítson a technológusok számára különböző fokozatokon továbbképző tanfolyamokat.

3. A technológiai színvonal emelésének egyik leghatékonyabb eszköze a tapasztalatcsere. Az Ankét felhívja ezért a Híradástechnikai Igazgatóság és a vállalatok vezetőinek figyelmét arra, hogy tegyék lehetővé a technológusok minél nagyobb mértékű külföldi tapasztalatcseréjét. Javasolja, küldjenek ki technológusokat hosszabb külföldi tanulmányutakra, esetleg technológuscsere útján. Javasolja továbbá, hogy a KGST által nyújtott lehetőségek nagyobbmértékű kiaknázásával az új technológiai eljárásokról kérjenek külföldi dokumentációkat.

Az Ankét felhívja a Technológiai Szakosztályt, hogy a külföldről beérkezett híradástechnikai készülékeket és berendezéseket munkabizottságokban technológiai szempontból tanulmányozzák át és a levont tapasztalatokat illetékesekkel közöljék.

4. Az Ankét megállapítja, hogy a technológiai színvonal emelését gyakran rossz irányban befolyásolják egyes munkaügyi, számviteli és hasonló intézkedések, melyek a technológiai és egyéb szervek hiányos kapcsolatára mutatnak. Miután ez a tünet nemcsak a híradástechnikában mutatkozik, az Ankét javasolja az MTESZ vezetőségének, hívjon össze olyan komplex technológiai ankétot, ahol a technológiai fejlesztéssel kapcsolatos, más szervekkel összefüggő kérdéseket vitassák meg.

5. Az Ankét javasolja a Vacuumtechnikai Szakosztálynak, hogy rendezzen hasonló ankétot a vacuumtechnika technológusai, konstruktőrei és minőségellenőrei számára.

6. Gyártmányaink és technológiánk korszerűsítéséhez elengedhetetlen a műanyagok nagyobb mértékű felhasználása. Mivel ez a terület konstruktőreink és technológusaink előtt újnak tekinthető és az anyagok, valamint a feldolgozási technológia megválasztásában a kellő gyakorlat még hiányzik, az Ankét javasolja az MTESZ-nek, létesítsen központi műanyagtanácsadó bizottságot. Javasolja továbbá, hogy az MTESZ tegyen lépéseket műanyagokkal foglalkozó szaklap kiadására, mivel a fejlődésnek indult műanyaggyártó és felhasználó iparnak ilyen összefogó műszaki lapja még nincs és ezt a hiányt a híradástechnikai iparban is erősen érezzük.

7. Az Ankét felhívja a vállalatok főtechnológusainak figyelmét arra, hogy az alkatrészgyártás hozamának az ütemes termelés által megkívánt mértékű emelése érdekében fokozott mértékben igyekezzenek áttérni a forgácsolási megmunkálások helyett forgácsmentes technológiákra, mint az ütősajtolás, műanyag-alkatrészgyártás, fröccsöntés stb., valamint széles körben gondoskodjanak az alkatrészgyártás termelékenységének emeléséről a meglevő technológiák továbbfejlesztése és a nagy termelékenységű berendezések jobb kihasználása útján is.

8. Az Ankét megállapítja, hogy a technológiánk fejlesztéséhez szükséges legdöntőbb géptípusokat a magyar gépipar jelenleg nem gyártja. Ezért felhívja a KGM Műszaki Főosztályát, állapítsa meg a híradástechnika és az azzal rokon iparágak ilyen gépszükségletét és gondoskodjék azok megtervezéséről és gyártásáról. Egyben felhívja az Ankét a KGM Műszaki Főosztály figyelmét arra, hogy a Szerszámgépfejlesztő Intézet nem foglalkozik a forgácsmentes megmunkáló gépek fejlesztésével és Gépipari Technológiai Intézet sem folytat ebben az irányban intenzív tevékenységet annak ellenére, hogy ezen eljárások fontosságára a novemberi párthatározat külön felhívja a figyelmet.

9. Az Ankét megállapítja, hogy a hidegütő sajtoló eljárás a híradástechnikában még nem került bevezetésre. Felhívja a Híradástechnikai Igazgatóságot, hogy a BHG-ben az eljárás bevezetését néhány gép biztosításával tegye lehetővé.

10. Az Ankét örömmel veszi tudomásul, hogy a KGM Erősáramú Igazgatóság felajánlotta iparunknak a hidegsajtolás területén összegyűjtött dokumentációit, valamint az ott meghonosított szerszámelem szabványokat. Felhívja a Híradástechnikai Igazgatóság és a vállalatok figyelmét ezek hasznosítására.

11. Az Ankét felhívja a KGM Munkaügyi Főosztályát, vizsgálja felül a híradástechnikai ipar technológusainak bérezését és premizálását, mennyiben szolgálja az a technológiai színvonal emelését.

12. Az Ankét felhívja a KGM Munkaügyi Főosztályát, hozzon intézkedéseket a kiváló minőségű munkára ösztönző bérezés érdekében, valamint gondoskodjék a sajtoló üzemek beállítóinak kioktatásáról, illetve továbbképzéséről és bérezésük olyan irányú megállapításáról, mely a szerszámok nagyobb megbecsüléséhez és élettartamuk növekedéséhez vezet.

13. Az Ankét felhívja a Híradástechnikai Igazgatóságot, készíttessen évente legalább 30 típustechnológiát és gondoskodjék azoknak iparági bevezetéséről.

14. Az Ankét felhívja a főtechnológusok figyelmét, hogy fokozott gondot fordítsanak a szereléstechnológia fejlesztésére.

15. Az Ankét megállapítja, hogy a galvanizálásra vonatkozó MNOSZ 6574 és 6575 számú szabványok elavultak. Felhívja a Szabványügyi Hivatalt e szabványok felülvizsgálására és kéri, hogy ez év végéig a Szabványügyi Hivatal új szabványokat adjon ki.

16. Galvanizálási technológiánk javítása és fejlesztése érdekében rendkívül fontos a BHG-ben tervbe vett galvanizáló mintaüzem létesítése. Az Ankét felhívja erre a kohó- és gépipari miniszter elvtárs figyelmét és kéri, hárítsa el az akadályokat ezen galvanizáló mintaüzem kialakítása útjából.

17. Iparunkban sok kárt és nehézséget okoz a bevonó anyagok nem megfelelő minősége. Ezért az Ankét felhívja a KGM Műszaki Főosztályát, állíttassa össze és közölje a VEM Nehézvegyipari Főosztályával a híradástechnikai iparban szükséges festékkészítményekkel szemben támasztott igényeket. Az adatok tartalmazzák a bevonó anyagok nem megfelelő minőségéből származó károkat is.

18. Az Ankét felhívja a Híradástechnikai Igazgatóságot és a vállalatokat, hogy a MEO-ban szervezzék meg a beérkező festékanyagok minőségi átvételét, valamint a festés és fényezés kivitelezésének gyártásközi ellenőrzését.

19. Az Ankét felhívja a Híradástechnikai Igazgatóságot, gondoskodjék a festékvizsgáló eszközök (viszkoziméter, vastagságmérő, keménységmérő, rugalmasságmérő) hazai előállításáról.

20. Az Ankét megállapítja, hogy a minőségvizsgáló eljárások terén iparunkban szervezett fejlesztés nem folyik. Felhívja ezért a Híradástechnikai Igazgatóságot, hogy a minőségellenőrző szervek technológiájának és termelékenységének emelése érdekében gondoskodjék valamelyik technológiai laboratóriumban a MEO vizsgálati módszerek szervezett továbbfejlesztésének megindításáról.

21 Az Ankét felhívja a vállalatok MEO-szerveit, hogy a minőség emelése és a termelékenység növelése érdekében vezessék be a statisztikai vizsgáló eljárásokat.

22. Az Ankét felhívja a Híradástechnikai Tudományos Egyesület vezetőségét és a Híradástechnikai Igazgatóságot, lehetőleg gondoskodjanak az Ankét anyagának kiadásáról.

23. Az Ankét felhívja a Technológiai Szakosztályt, értékelje ki az Ankét anyagát, szükség esetén hozzon újabb határozatokat és a szakosztályi munkát az Ankét határozatainak szellemében folytassa tovább.

A Technológus Ankét feladatai*

TIBORCZ ISTVÁN,
KGM Híradástechnikai Igazgatóság

Engedjék meg, hogy a Kohó- és Gépipari Minisztérium és a Híradástechnikai Tudományos Egyesület által közösen rendezett első iparági technológus ankét megnyitása alkalmával szeretettel üdvözöljem önöket.

Amikor szóbakerült a mai technológus tanácskozás összehívásának szükségessége, az ankét célja és napirendje fölött heves vita folyt. Voltak nézetek, amelyek csupán az előttünk álló új és korszerű technológiai eljárások tárgyalására kívánták korlátozni az ankét anyagát, és voltak nézetek, amelyek teljességre törekedve rendkívül széles tárgysorozatot javasoltak. Végül is az előkészítő bizottság az előttünk álló döntő feladatok figyelembevételével az ankét célját az alábbiakban jelölte meg:

1. Meg kell vitatni és ki kell alakítani a céltudatos technológiai fejlesztési munka közös iparági alapelveit és meg kell jelölni az utat, amely iparágunkban biztosítja a korszerűségi követelmények és a haladó tervezési normák kielégítését.
2. Az ankét célja a technológiai munka és fejlesztés jelenlegi iparági helyzetének értékelése és feltárása.
3. Az ankét célja megvitatni, hogy milyen módszerekkel és intézkedésekkel fokozhatjuk technológiai apparátusaink ütőképességét.
4. Célja az iparág technológiai fejlesztése szempontjából előtérbe került legdöntőbb technológiai ágazatok felfejlesztésének külön témánkénti megvitatása.

Az ankét ilyen irányú célkitűzései annál is inkább időszerűek, mert a jelenlevők többsége által ismert módon az Egyesületben a közelmúltban már megvitatásra került az új gyártmányok fejlesztésének és bevezetésének, a kutatásnak és az alapanyag fejlesztésnek problémái. Az új típusok terén fennálló feladatainkról már sok szó esett. De úgy érzem keveset beszéltünk arról, hogy a kutatást és új gyártmány fejlesztést követő műszaki előkészítési munkát milyen irányban kell megerősítenünk, jobbá szerveznünk, illetve, milyen feladatok várnak ránk üzemi gyártásunk továbbfejlesztése területén.

A II. ötéves terv küszöbén e kérdés közelebbi vizsgálatára annál is inkább időt kell szentelnünk, mert az I. ötéves tervben szerzett tapasztalataink az utóbbi időkben egyre élesebben világítottak rá a műszaki fejlesztési tevékenységünkön belül a gyártás műszaki előkészítésének elmaradására.

Technológiai fejlődésünk viszonylagos elmaradásának értékelése során élesen rá kell mutatnunk azokra a nehézségekre, amelyeket az egyes elmaradt vagy ki nem fejlődött gyártás technológiai ágazatok az új gyártmány konstrukció készítése területén konstruktőrjeinknek jelentenek és rá kell mutatni azokra a nehézségekre, amelyek a céltudatos technológiai fejlesztés hiányában még egy sor helyen az önköltség nagyobbmérvű csökkentésének, a termelékenység további fokozásának, a gyártás megbízható egyenletes minőségének vagy a mennyiségi tervek ütemes teljesítésének akadályát jelentik.

Ma, amikor konstruktőrjeink előtt feladatként áll, hogy a II. ötéves terv teljesítéséhez mintegy 50%-ában olyan új gyártmánytípusokat kell kifejleszteni, amelyek korszerűségben, esztétikában, élettartalomban és önköltségben felveszik a világpiaci versenyt, előtérbe kerül a miniatürizálás, tropikalizálás stb. konstrukciós megoldások alkalmazása, amelyeknek számos technológiai konzekvenciája van.

Az új gyártmánytípusokkal szemben támasztott fokozottabb korszerűségi követelmények, valamint az önköltség csökkentése céljait szolgáló gyártás korszerűsítési követelmények és a haladó tervezési normák együttesen jelentkeznek ma technológusainknál a gyártás korszerűsítési igényeikkel.

Nézzük meg e kérdések közül közelebbről a termelékenység-emelkedés terén fennálló feladatainkat:

E kérdés tisztázása érdekében mindenekelőtt a munkatermelékenység egy-két általános értelmezési kérdésével kívánok foglalkozni.

Ismeretes, hogy a termelékenységi mutatók általában a technika fejlettségére jellemzőek és a termékek gyártásához szükséges munkamennyiséggel állnak szoros összefüggésben. Azokon a helyeken, ahol egy termék előállításához hosszabb munkaidőre van szükség, rossz termelékenységi mutatókkal, ahol kevesebb munkaidőre van szükség, kedvezőbb termelékenységi mutatókkal találkozunk. A termelékenység mérésére iparágunkban leginkább az egy munkásórára eső termelési érték mutatója szolgál.

Ha ezt kis t-vel jelöljük, akkor akár egy gyártmány, akár több gyártmány esetében kiszámíthatjuk a munka termelékenységét, ha a teljes termelést elosztjuk a ráfordított munkásórákkal. $t = \frac{T}{Ö}$ ahol nagy T a teljes termelést, $Ö$ a ráfordított összes munkásórák értékét jelenti. A képleten belül annak megváltoztatása nélkül jogosan felbonthatjuk az összmunkásórát produktív és improduktív munkára, amely fogalmak bevezetése után a képlet a következőképpen alakul:

$$t = \frac{T}{p + i}$$

Ha a képlet számlálóját és nevezőjét kis p-vel végig osztjuk, kapjuk

* Az ankét bevezető előadása

$$t = \frac{\frac{T}{p}}{1 + \frac{i}{p}}$$

Ismeretes, hogy a teljesítmény százalék nem más, mint az utalt normaóra és a produktív ráfordított idő viszonya, azaz $\% = \frac{u}{p}$, ebből p-t kiemelve, kapjuk $p = \frac{u}{\%}$ s ha ezt behelyettesítjük az előzőkben levezetett számláló p értéke helyébe, a termelékenység alakulását befolyásoló tényezők alábbi összefüggését kapjuk:

$$t = \frac{\frac{T \cdot \%}{u}}{1 + \frac{i}{p}}$$

A fenti egyszerű összefüggésből világosan megmutatkoznak a termelékenység emelésének nagyságrendi lehetőségei. Vegyük elsőnek a lineárisan ható teljesítmény százalék emelkedést, amely legtöbb esetben a munkás begyakorlottságán, ügyességén, munkamódszer fejlesztésén, a munkaidő jó kihasználásán múlik és a technológiai fegyelem megsértése nélküli emelése csak évente pár százalékra tehető. A számlálóban szereplő utalványozott normaóra csökkentése már hiperbolikusan hat ki a termelékenységre és egyúttal a termelékenység emelésének legdöntőbb tényezőit képezi. Ez az érték tulajdonképpen egy adott technikai színvonalnál a gyártási dokumentációból adódó szükséges munkamennyiséget jelenti. A nevezőben szereplő improduktív és produktív munka aránya is erős kihatással van a termelékenység emelésére, mert arra az mint az $\frac{1}{1+x}$ függvény reagál. A termelékenység emelésének e tényező szerinti lehetősége a termelésben közvetett módon résztvevő munkaidő arányának az úgynevezett improduktív munka arányának csökkentését követeli meg. Hozzá kell tennem, hogy nem olyan módon, mint amelyre iparágunk gyakorlatában akár a szerszámüzemek létszámának csökkentése során, akár a karbantartó apparátus létszámcsökkentése során találkoztunk, hanem olyan módszereket kíván meg, ami szerint az improduktív munkák *önmagában mért termelékenységét* hathatósan fokozni lehet pl. a szerszámgyártás „gyártástechnológiájának" korszerűsítésével, a MEO vizsgálati módszereinek automatizálásával, a karbantartás technológiájának korszerűsítésével stb. A termelékenység emelésének ilyen értékelése tehát igen élesen veti fel az improduktív területek önmagukban mért termelékenység emelésének szükségességét, amely kérdéssel a jövőben behatóan kell foglalkoznunk.

Visszatérve az u szerepére, amely a gyártás fölkészültségén és szervezettségén múlik, nézzük meg, milyen tartalékokat rejt ez iparágunkban.

Mielőtt azonban ennek mérlegelésére rátérek, a tartalékok fogalmának kapcsán tisztázni szeretném az önköltségcsökkentés kérdésénél erősen felszínre kerülő gyártási veszteségek és a gyártási tartalékok fogalmának viszonyát. Általában azt mondhatjuk, hogy a gyakorlati élet során egy sor objektív és szubjektív ok miatt a gyártás eltér a lefektetett műszaki dokumentációtól (gyártási rajztól, művelettervtől stb.) és ezért többlet ráfordítások, *veszteségek* jelentkeznek. Ilyenek például a selejt keletkezése, a többletanyag utalványozás, a többletidő utalványozás, az állásidő fizetés stb. mindazon költségek amelyek ráfordítási szükségszerűsége a műszaki előírások szerint nem indokolt. Ezeket a ráfordításokat összességükben gyártási veszteségeknek nevezzük és csökkentési lehetőségüknek konkrét határa van azok abszolút nagysága függvényében. A tartalékok ezzel szemben szinte határtalanok, mert éppen a technikai színvonal emelkedése kapcsán a műszaki dokumentáció szerint szükséges ráfordítások csökkenésében hasznosíthatók. Ilyenek a kisgépesítés, automatizálás, fokozottabb felszerszámozás stb. A tartalékok ilyen értelmű külön választott megvilágítása után nézzük meg az iparág produktív munkaigényességének jelenlegi helyzetében található nagyobb tartalékainkat.

Ha az iparág produktív összmunkaigényességét vizsgáljuk, azt találjuk, hogy annak egy évben 39.5%-a alkatrész gyártásból és 60,5%-a szerelési munkaigényességből adódik. Ezen belül, ha az alkatrész gyártást 100%-nak vesszük, 52%-os forgácsolási hányadot, 16%-os forgácsolás nélküli hányadot, 16,6%-os kikészítési hányadot és 15,4%-os egyéb alkatrészgyártási hányadot találunk. Az alkatrészgyártás munkaigényességének ilyen megoszlásából mindenekelőtt a forgácsolás magas szükségessége és a forgácsolás nélküli megmunkálás alacsony hányada emelkedik ki. Vagy a szerelést vizsgálva és azt 100%-nak véve, a mechanikai szerelés 21%-ot, a lágyforrasztás közel 1,5 millió óra munkaigényességet jelent. Ezekből a számokból közelebbi analízis nélkül is látható a munka termelékenységének további emelését jelentő műszaki fejlesztés vonalvezetése.

A termelékenységnek a műszaki fejlesztés, a technológiai korszerűsítés során való rendszeres emelése iparágunkban megnyugtató módon még nem bontakozott ki. Ezen a területen egy sor belső nehézséggel küzdünk. Igaz az, hogy vállalataink ma már gyártmányonkénti úgynevezett vertikális műszintterveket készítenek, amely műszinttervekből megállapítható a termék összmunkaidejének előirányzott csökkenése, azonban ennek igazolása a munkaügyi szervek jelenlegi helyzeténél fogva nem történik meg, mivel nincsenek kidolgozva vállalatainknál a gyártmányonkénti normaóra szükségletek és nem alakult még ki a megbízható mérési módszer a műszaki fejlesztés során elért munkaügyi megtakarításra sem.

A műszaki fejlesztés során elért munkaigényességi megtakarítások elvben a normaváltozások könyvében kell hogy tükröződjenek és hű képet adjanak a technológiai fejlődésnek termelékenységi

kihatásairól. Ezen a téren sincs kellő egyetértés vállalatainknál a technológus és munkaügyi apparátus között. Például 1955-ben a Magyar Adócsőgyár technológusai mintegy 60 ezer óra munkaigényesség megtakarítását jelentették műszaki fejlesztő munkájuk eredményeként, azonban ezt a vállalat munkaügyi apparátusa nem igazolta és nemhogy munkaigényesség csökkenésről, de inkább többletidő szükségletről beszéltek. A céltudatos gyártásfejlesztési munka során elért termelékenységi eredmények értékelése terén nem különb a helyzet a legtöbb nagy vállalatunknál. Azokon a területeken, ahol a munkaügyi osztályon már összeállították a gyártmányonkénti normaóra szükségletet, több esetben a munkaigényesség stagnálásával találkozunk. Ilyen precedensek mutatkoznak az Egyesült Izzó egyes kurens rádiócső típusainál, ahol az 1953-as munkaigényességhez képest 1956-ban — a többszöri normarendezés ellenére — magasabb munkaigényesség mutatkozik meg.

Az utóbbi időben ez a kérdés oda fajult el, hogy a munkaügyi szervek a műszaki fejlesztés során elért termelékenység emelkedés helyett több helyen a műszaki intézkedésekkel való normalazításról, termelékenységi csökkenésről és az ebből keletkező bérelfutásról számoltak be. A gyakorlati összeműködés során a munkaügyi apparátus felé hiányosságként merült fel a termelékenység emelés céltudatos viteléhez szükséges konkrét koordináció nyújtásának hiánya is. Ebben a kérdésben nevezetesen arról van szó, hogy a munkaügyi apparátusok készítsenek a gyártmány normákon túlmenően olyan munkaigényességi kimutatásokat, amelyek a vállalaton belüli munkaigényesség megoszlását homogén technológiai ágak között mutatják be, annak érdekében, hogy ennek tanulmányozása után a technológiai fejlesztést a nagy munkaigényességű technológiai területekre lehessen irányítani.

E problémakörnél végezetül, de nem utolsó sorban egy pár szóval a haladó tervezési normák és a valóságos termelékenységi fejlődés közötti összefüggésekről szeretnék beszélni.

Ismeretes, hogy a tervezés haladó normái éppen a műszaki fejlesztésből feltételezhetően várható termelékenység emelkedésének betudásával, magasabb termelési feladatokhoz, viszonylagosan kisebb munkáslétszámot és ebből adódó alacsonyabb béralapot terveznek meg. Azoknál a vállalatoknál, ahol baj van az ütemes termeléssel, nagyok a gyártási veszteségi idők és ahol ráadásul kellőképpen nem emelkedik a termelékenység, ott a termelési tervek mennyiségi teljesítésével bajok mutatkoznak. A mennyiségi terv teljesítésnek a műszaki fejlesztés nélküli minden áron való teljesítése több helyen a gyártmányok munkaigényességének megmaradása mellett a műszaki fejlesztést végrehajtani hivatott szervek, szerszámüzem, karbantartás stb. rovására létszám átcsoportosítás formájában a produktív kezek fajlagos szaporításához, be nem tervezett növeléséhez vezetett. Ezek az intézkedések azonban szinte bénító hatással voltak a munkatermelékenység műszaki fejlesztéssel való további fokozására. Ilyen intézkedésekkel vállalatainknál csak nagyon rövid időre lehet eredményeket produkálni.

Az előzőkből látható, hogy a technológiai apparátus céltudatos műszaki fejlesztő munkája milyen döntő kihatású a tervek teljesítése, a termelékenység emelése, a korszerűségi követelmények kielégítése és a haladó tervezési normák biztosítása szempontjából. A kérdés további elemzése során még igen sok kapcsolati hiányosságra lehetne rámutatni, a technológiai szervek és a vállalaton belül működő egyéb apparátusok között. Például hasonló elgondolkodást válthat ki a technológiai fejlesztés és az új gyártmányok korszerűségi követelményének összefüggése, ami azt a kérdést veti fel, hogy az új típus követelje meg a technológia fejlesztését vagy a technológia fejlesztése tegye lehetővé a korszerű új gyártmánytípusok kialakítását.

Az előttünk álló feladatok végrehajtása érdekében *fokoznunk* kell technológiai apparátusaink ütőképességét. Iparágunk technológus létszáma az összlétszámhoz viszonyítva jelenleg 0,9%-ot tesz ki a tervezett 1,5%-hoz képest. Általában azt mondhatjuk, hogy az I. ötéves terv technológiai feladatai túlnőttek a kislétszámú apparátus ütőképességén. Ebben az időszakban indult meg tulajdonképpen iparágunkban a technológiai munka. Több éven keresztül azonban a technologizálás mélysége nem haladta meg a művelet irányítás szintjét és még ma is egy sor gyártmánnyal találkozunk, amelyek komplett technológiai dokumentációval nem rendelkeznek. A technológiai dokumentációk hiánya nagymértékben hátráltatja a műszaki normák szélesebb körű elterjesztését, de hátráltatja a technológiai fegyelem betartását is.

Az iparág technológiai apparátusának 1954. évi munkamegosztása azt mutatja, hogy technológusaink munkaidejüknek mintegy 35%-át napi operatív ügyek intézésével, 22%-át a már bevezetett gyártmányok hiányzó előírásainak pótlásával, 6%-át a már meglevő előírások korszerűsítésével, 37%-át az új gyártmányok feltechnologizálásával töltik el. A munkaidő ilyenszerű megoszlásából az amúgyis szűk technológiai kapacitáson belül erősen szembetűnik a 35%-ot reprezentáló napi operatív ügyek és a 6%-ot kitevő korszerűsítési munkák aránya.

A technológus apparátus szakképzettségének összetétele 1955-ben az alábbiak szerint alakult:

mérnök	24%
technikus	27%
egyéb	49%

A technológiai apparátus ütőképességének hiánya legfőképpen az új gyártmányok bevezetése terén, a technológiai munka racionalizálása terén és a régi gyártmányok gyártástechnológiájának céltudatos műszaki továbbfejlesztése terén csúcsosodott ki. Miben mutatkoznak meg legfőképpen ezek az ütőképességi hibák?

Itt mindenekelőtt a technológiai munka stratégiájának hiányáról szeretnék megemlékezni. Nagyon kevés vállalatunkban alakult ki az a szemlélet, ami szerint a technológiai apparátus munkáját közös alapokon nyugvó stratégia köré kell csoportosítani. Ennek hiányában több esetben nem

történt szervezett gondoskodás például az új gyártmányok bevezetésének során a korszerű és optimális technológiai előkészítés biztosítására. Ezen a területen még ma is egy sor vállalatunknál olyan szemlélet uralkodik, ami szerint az új gyártmányok bevezetése a kezdeti időben csak provizórikus felszerszámozást igényel. Hogy a „0" széria gyártás csak bürokratikus rendelkezések által megkövetelt formaság. Emiatt több új gyártmány beindítása után egy sor technológiai problémával, alapvető szervezetlenséggel találkozunk. Hiba az, hogy legtöbb vállalatunk az új gyártmányok bevezetésénél csak műveletterveket, műveleti utasítást vagy műveletirányítási dokumentációt készít, de nem foglalkozik a gyártás megtervezése kérdésével. A gyártástervezés hiánya a gyártás összehangolatlanságában, hosszú és komplikált anyagmozgatási utak formájában, különösen a szerelő munkahelyek kellő kiképzésének hiányában, megfelelő üzemi segédberendezések beállításának hiányában mutatkozik meg. Az új gyártmányok technológiai előkészítésének területén laza felfogás található pl. az Orion Gyárban, ahol a technológiai laboratóriumban próbaként összeszerelt pár darab készülék gyártását tekintik „0" szériának, nem pedig azt az első gyártási mennyiséget, melyet a végleges gyártó szalag munkásai a gyártó eszközök és a technológiai előírások kipróbálása érdekében folytatnak. Rendkívül rövid fogalmazásban azt mondhatjuk, hogy amíg a prototípus a szerkesztési megoldások és elvek, valamint a rajzdokumentáció és a gyártmánnyal szemben támasztott minőségi követelmények helyességét, illetve teljesíthetőségét bizonyítja, addig a „0" széria kell, hogy bizonyítékot nyújtson a gyártástechnológia előkészítésére és eszközeinek helyességére. Amennyiben a „0" széria nem igazolja a technológiai előkészítés helyességét és az előírt minőségű gyártmány gördülékeny gyártásának lehetőségét, addig azt befejezettnek tekinteni nem szabad. Ilyen esetekben a hibák kijavítása után második „0" széria gyártást kell elindítani. Nem *megengedhető*, különösen az új gyártmánytípusoknál, hogy azok gyártása a szükséges előkészítés nélkül induljon be. Az e területen található hiányosságok mutatnak rá elsősorban a technológiai munkák egységes szemléletének hiányára és a technológiai apparátus ütőképességének egyik legfőbb fogyatékosságára.

Vagy nézzük meg a technológiai munka racionalizálásának területén fennálló fogyatékosságainkat és itt mindenekelőtt a technológiai dokumentációk készítésének módszertani kérdésével kívánok foglalkozni. Az utóbbi időkben sok panasz hangzott el, hogy különösen a *d* fokozatú művelettervezési mélység esetében azonos műveletek ismétlődése fordul elő, ami feleslegesen sok adminisztratív munkát ró a technológiai dokumentációk készítőire. Felmerül továbbá az a kérdés, hogy tulajdonképpen a technológiai fegyelmet megkövetelni csak olyan helyen tudjuk, ahol a munkás kezéhez eljuttatjuk a megfelelő részletességű technológiai előírást. Ugyanakkor egy sor gyártmányt csak művelet irányítási mélységig technologizálunk fel, amely előírások lényegében a munkás fantáziájára bízzák a művelet, vagy műveletelem elvégzésének módszerét. Azoknál a vállalatoknál, ahol többségben vannak az ilyen mélységű előírások, valóban nagy nehézséget jelent a technológiai fegyelem betartásának ellenőrzése. Nem jelenti azonban ez a kérdés azt, hogy a probléma megoldása érdekében minden gyártmányunkat *d* fokozatú művelet-tervvel lássuk el és feleslegesen szaporítsuk a papírt, sőt erőviszonyaink ismeretében azt kell vizsgálat tárgyává tenni, hogy a *d* fokozatú előírások ismétlődő műveleteinek egyszerűsítése érdekében mit tehetünk.

E kérdés megoldása érdekében kínálkozik az úgynevezett típustechnológiák bevezetésének szükségessége. Tapasztalatunk szerint iparágunkban a típustechnológia helytelen értelmezéséből származóan azok kismértékű elterjedésével találkozunk. Általában az irodalomban is a típustechnológiák fogalomkörének meghatározására az azonos jellegű alkatrészek közös papíron készített műveletterv kérdésére korlátozódik, pl. azonos tengelyek megmunkálásának közös műveleti terve, típus műveletterve. Kétségtelen, hogy ez a típus műveletterv már lényeges technológiai dokumentálási könnyebbséghez vezet, azonban a munkadarab alakjához való kötöttsége elterjesztésének iparágunkban aránylag szűk határokat szab. Azonban jól tudjuk, hogy a típus technológia fogalma az említett fogalomkörön lényegesen túlnő és nagyrészben szakítani képes a munkadarab alakjától. Ilyen típus műveleti utasítások készíthetők pl. a festésre, galvanizálásra, mágnesezésre, lágyforrasztásra, keményforrasztásra, csavarbehajtásra stb. egyéb általános jellegű műveletekre és művelet elemekre. Ezeket a típus művelet utasításokat az üzemekben ki lehet függeszteni és a műveleti terv rovataiban csak utalni kell rá. A típustechnológiák fogalomkörének ilyen értelmű kiterjesztése esetén többfajta előnnyel találkozunk.

Először: ezek a típustechnológiák alkalmasak típus normák készítésére.

Másodszor: lényegesen leegyszerűsítik a *d* fokozatú műveletterv készítés munkáját és tartalomban lényegesen felemelik a műveleti sorrend technológiai diszpozicióját.

Harmadszor: ha egy technológiai műveletben alapvető korszerűsödés áll be a sok gyármány technológiai dokumentációjából nem szükséges azok összevadászása és kijavítása, csupán a típustechnológia megváltoztatása és ezzel egyszerre az összes előírások automatikus megváltoztatása is.

Negyedszer: Kevesebb papír felhasználásával részletesebb technológiai dokumentációk jutnak el az üzem dolgozóihoz.

Technológiai apparátusaink ütőképességének fokozása az egyes szemléleti és értelmezési problémák körében veti fel a gazdaságos feltechnologizálás mélységének a kérdését, a céltudatos műszaki fejlesztési célkitűzések megállapításának problémáit, a nagyrészt híradástechnikai sajátságos technológiák rendszeres továbbfejlesztésének módszertani kérdéseit stb. Ezek közül a kérdések közül a sajátságos gyártástechnológiáink továbbfejlesztésének kérdéscsoportját kívánom kiemelni.

A céltudatos technológiai fejlesztés iparágunkban az I. ötéves tervben csak igen kismértékben

bontakozott ki. Meg kell mondani, hogy ilyen irányban a felsőbb műszaki irányító szervek sem folytatnak következetes munkát. A KGM elvi főosztályai részéről mutatkoztak kezdeményezések bizonyos új technológiák elterjesztése vonalán, de ezek az esetek többségében a híradástechnikai ipar belső struktúrájára, technológiai fejlődésére csak kismértékben voltak befolyással.

A céltudatos technológiai fejlesztés kérdéseinél nekünk azonban első helyen kell figyelembe venni a vállalatok egy évben ledolgozott produktív munkaórák homogén technológiai ágankénti megoszlását és ebből a technológiai munkaigényességi „*spektrumból*" kiindulva kell új technológiai ágazatokat meghonosítanunk, illetve egyes technológiák továbbfejlesztéséről tudományos alapon gondoskodnunk. A fejlesztésre szoruló technológiai ágak *meghatározása*, a munkaigényességi mutatók és egyéb más tényezők figyelembevételével a technológiai vezetés és a munkaügyi apparátus összeműködésében kell megszülessen. A technológiai ágazat továbbfejlesztéséről pedig technológiai laboratóriumoknak kell gondoskodniuk.

Iparágunkban már működő vagy felállítás alatt álló technológiai laboratóriummal találkozunk a Telefongyárban, ahol annak egyéves működése szép eredményeket biztosított. A Beloianniszban, ahol jelenleg áll szervezés alatt, az Orion Gyárban, ahol bizonyos fogyatékosságok mellett munkája már megindult, a Remix Gyárban és az iparág Központi Szerszámüzemében, ahol szintén ebben a negyedévben kerül megvalósításra. Ezekben a technológiai laboratóriumokban bizonyos profilozás segítségével az iparág legtöbb vállalatának technológiai továbbfejlesztési problémái szervezetten megoldhatók lesznek. Ezek a technológiai laboratóriumok sorszámozott témaszám és zárójelentési kötelezettség mellett dolgoznak, am biztosítja a közérdekű eredmények elterjesztésének lehetőségét.

Iparágunk technológiai laboratóriumaiban felszínre kerülnek olyan kivitelezési munkák, amelyek nagyobb célgépek, vagy készülékek, üzemi segédberendezések formájában túlnőnek a technológiai laboratórium mellett működő műhelyek gyártási kapacitásán. Ezeket a Híradástechnikai Gépgyár készíti el. A Híradástechnikai Gépgyár (volt U.K.V.) 1956 január 1-ével az iparág műszaki fejlesztésének szolgálatába állt. Új profilja az alábbiak szerint nyert megállapítást:

1. A híradástechnikai iparág gyártási kapacitásának bővítéséhez, a termelékenység emeléséhez szükséges célgépek és különleges műszerek, vizsgáló-eszközök kifejlesztése és elkészítése.

2. Az iparág központi szerszámgyártásának biztosítása a vállalathoz csatolt Iparági Központi Szerszámüzemben.

Ez az üzemrész a vállalatok új gyártmányainak bevezetéséhez szükséges szerszámigények csúcsainak levezetésére hivatott és jelenleg évente mintegy 125 000 normaóra kapacitással bír.

Ennek a központi szerszámüzemnek feladata továbbá az új szerszámgyártási technológiák kikísérletezése, valamint a régi szerszámgyártási technológiák tudományos továbbfejlesztése és a szerszámkészítő dolgozók át-, illetve kiképzése különleges szerszámgyártási ágakban, valamint az iparági szerszám-szabványosító munka összefogása és vitele.

A Híradástechnikai Gépgyárban a közeljövőben a Remix vállalat célgépesítéséhez és automatizálásához szükséges gépeket, sorlerakós és toroid tekercselőgépeket, mágneses ütőkalapácsokat 400 kg-ig, majd 4000 kg-ig, 25—50 tonnás hidraulikus műanyag sajtológépeket, műanyagfröccsöntő gépet, alimínium présöntő gépet, festő és galvanizáló üzemeink korszerű segédberendezéseit kívánjuk a közeljövőben kifejleszteni és vállalataink részére biztosítani.

Az idő rövidsége miatt a technológiai apparátus ütőképességének kérdés-komplexumán belül egy pár szóval technológusaink megbecsüléséről, továbbképzésének problémájáról kívánok megemlékezni.

Az általánostól igen sok tekintetben eltérő sajátságos híradástechnikai gyártástechnológia, az iskolából kikerülő műszaki emberektől sok esetben különleges szakmai továbbképzést követel meg. Iparágunk fejlődésében az I. ötéves tervben szem elől tévesztettük a technológiai apparátusok kellő megbecsülését, anyagi ösztönzését és rendszeres szakmai továbbképzését. A szakmai továbbképzés szervezett beindítása még ez évben várható, ahol iparágunk technológusainak módjában lesz a konzultációs előadások alkalmával egészen részletes szakmai problémákat, vagy értelmezési és szemléleti kérdéseket megvitatni.

És most rátérek az utóbbi időkben előtérbe került kiemelkedő döntő feladatainkra. Ilyenek a szerszámgyártás és gazdálkodás munkájának megjavítása, az alkatrészgyártó üzemeink rekonstrukciója és a géppark fejlesztésének irányelvei, a műanyag alkatrészgyártó üzemek fejlesztése, a galvanizáló, festő és kikészítő üzemeink rekonstrukciója.

Az 1955. évi iparági szerszámozási ankét megállapította, hogy szerszámüzemeink elmaradottsága még a legtöbb vállalatunknál akadályozza az új gyártmányok kellő időben való bevezetését, a korszerű gyártástechnológia alkalmazását. Ma még az a helyzet, hogy *szerszámüzemeink*, elmaradt gyártástechnológiájuk miatt és kellő kapacitás hiánya miatt jóformán csak a futógyártás kiszolgálásához szükséges szerszámok biztosítására és karbantartására képesek, e miatt az új gyártmányok gyártásának bevezetése számos esetben indokolatlanul késik, sőt egyes helyeken kellő felszerszámozás hiányában indul. Szerszámüzemeink fejlesztésének elmaradása, amit úgy vállalataink, mint az Iparigazgatóság szem elől tévesztett, ma döntő mértékben akadályát képezi a korszerű technika bevezetésének, a kézimunka gépesítésének s a mellékidők csökkentésének.

A szerszámgyártási kapacitás elégtelensége mellett indokolatlanul magas óraszámot fordítunk a meglevő szerszámok fenntartására és javítására. Ez az arány iparági szinten 1955-ben mintegy 60%-ot mutatott, illetve az egy szerszámmal ledolgozott órára közel $^1/_2$ óra javítási időigényesség esett. Több helyen előfordul, hogy gyártóeszköz-gazdál-

kodási szerveink ma még a szerszámbeszerzés, elosztás és biztosítás munkáját végzik elsősorban és a szerszámok fogyasztásának, megbecsülésének kérdéseit majdnem teljes mértékben elhanyagolják. Beruházásaink hosszú éveken keresztül, főként a termelési vonalra irányultak és a szerszámgyártásban elengedhetetlenül szükséges nagyfontosságú speciális szerszámgyártó gépek igényei kielégítetlenek maradtak. Ezen a területen már 1955-ben bizonyos kedvező irányú változás volt tapasztalható. Különösen szembetűnő hiányossága szerszámgyártásunknak, hogy műanyag szerszámgyártás vonalán csak kisméretű, egyszerűbb szerszámok gyártására vagyunk felkészülve a műanyag szerszámgyártáshoz elengedhetetlenül szükséges kopirmarók hiányában, másrészt a megfelelő létszámú és szakképzettségű szerszámkészítő szakember hiányában.

A műanyag szerszámok gyártási készségének hiánya iparágunkban a Beloiannisz Gyárnál az új típusú CB telefonkészülék gyártásának beindítását közel egy évvel, a Telefongyárnál az új típusú LB telefonkészülék gyártásának beindítását szintén közel egy évvel tolta el. Hasonló helyzetet találunk az Orion Gyár új típusainak elcsúszásánál, ahol döntő szerepet játszanak a műanyag szerszámok késései.

Szerszámgyártásunk fejlesztésének egyik akadályát képezi, hogy nem foglalkoztunk megfelelően a szerszámos szakemberek utánpótlásának és nevelésének kérdésével. Ezen a területen nem töltötte be feladatát az MTH sem, mivel a kikerülő új szakemberek képzettsége több esetben nem volt kielégítő.

A II. ötéves terv várható 170%-os termelési felfutása, amely főként új gyártmányok bevezetésével teljesül, a 190%-os exporthányad emelkedés, a termelékenységünk 43%-os emelési célkitűzései, az önköltség 25%-os csökkentésének előirányzata tűrhetetlenül megköveteli szerszámgyártó apparátusaink kapacitásának emelését és műszaki színvonalának fejlesztését.

E téren előttünk áll a feladat, hogy a II. ötéves terv végére szerszámgyártó kapacitásunkat közel kétszeresére emeljük fel. Előttünk áll a feladat, hogy gépberuházási kereteinkből elsősorban szerszámüzemeink gépparkját biztosítsuk, hogy az új gyártmányok felszerszámozása érdekében a javítási hányad mutatószámát a felére csökkentsük, a szerszámok élettartamának növelésére a keményfémbetétes szerszámok szélesebbkörű alkalmazásával, a hőkezelés technológiájának megjavításával és így tovább. Előttünk áll a feladat szerszámüzemeink termelékenységének emelése területén is. Ennek érdekében a vágólapok kézi megmunkálása helyett széleskörben el kell terjesztenünk a szikraforgácsolási eljárást és kísérleteket kell végezni az ultrahang fúrás alkalmazhatósága érdekében. A szikraforgácsolás kiterjesztése érdekében a II. ötéves tervben nagyteljesítményű szikraforgácsoló gépeket kell biztosítani a Beloiannisz, Telefongyár, Orion, Remix, az Iparági Központi Szerszámüzem és az Egyesült Izzó részére.

Másrészt fokozott mértékben be kell vezetni az osztott vágólapok alkalmazását és ezek magas minőségű gépi megmunkálását. E célra biztosítani kell az Egyesült Izzó, Beloiannisz és Orion vállalatok részére 1—1 darab diaform köszörűkő profilt kialakító berendezést, az Egyesült Izzó, Telefongyár és Orion vállalatok részére pedig 1—1 db profilcsiszoló gépet. A bélyegek gépi megmunkálásának fokozására a Telefongyárat, a Remix vállalatot és az Iparági Központi Szerszámüzemet 1—1 db szerszámbélyeg gyalugéppel kell ellátni. A műanyag szerszámok alakmarási munkájához biztosítani kell 1—1 db másolómaró gépet a Telefongyár, az Orion és az Iparági Központi Szerszámüzem részére. A műanyagszerszámok magas minőségű és eddig nagy kézimunka igényességű felületi megmunkálását gépesíteni kell; erre a célra a szerszámkészítők nagy részét elektromos meghajtású kézi megmunkáló szerszámokkal — diprofil — kell ellátni. A nagypontosságú sorozatszerszámok bélyeg és vágólap illesztésének munkaigényesség csökkentése érdekében, szervezetten kell bevezetni a cerro-matrix szerszámbeöntő fém, valamint a cserebetétes vágólapok alkalmazását. És így tovább sorolhatnám feladatainkat a szerszámgyártó apparátusok munkájának megjavítása területén.

Alkatrészgyártó üzemeink rekonstrukciója és a géppark fejlesztésének helyes irányba való terelése az utóbbi évek gyakorlatában központi problémát jelent minden technológusnak. E központi helyzet elsősorban az alkatrészgyártás kapacitás elmaradottságából adódik. Vannak vállalataink, mint amilyen pl. az Orion Gyár, ahol az alkatrészgyártás elmaradottsága olyan aránytalan helyzetet teremtett, ami közel 60%-os alkatrészgyártási kényszer kooperációt eredményezett. Hasonló helyzetet találunk az Egyesült Izzó fejgyártási területén. Általában az alkatrészgyártó üzemeink fejlődése nem mutat kielégítő képet és több helyen annak szűk keresztmetszetéről esik szó. Az objektív nehézségeken túlmenően mindamellett igen rossz hatásfokot mutat az alkatrészgyártó üzemeink kihasználtsága. E kérdésnél különösen a nagytermelékenységű gépek alacsony kihasználtságára vagy helytelen beterhelésére gondolok. Ma már többéves probléma, de mégis meg kell említsem, hogy az iparágban szűk keresztmetszetet képező automata esztergagépeink igen sok esetben egyszerű csavarok gyártásával vannak leterhelve és a fazonalkatrészek gyártása revolver esztergákon, vagy esztergagépeken folyik.

Az alkatrészgyártás termelékenységének emelése iparágunkban azért rendkívül éles, mert legtöbb vállalatunknál az alkatrészgyártó üzemek és a szerelő üzemek között nincs meg a kellő komplett alkatrészgarnitúra előretartás, ami igen sok esetben az ütemes termelés felborulásával és lényeges veszteségű kapkodó gyártásban mutatkozik meg. 1956-ban iparágunk célul tűzte maga elé a kompett alkatrészgarnitúrák előretartásának megszervezését, ami nemcsak termelés szervezési feladat, hanem döntő mértékben technológus probléma is. Ezen a területen előttünk állnak bizonyos művelet irányítási, illetve átcsoportosítási feladatok, amelyekkel növelni lehet az alkatrészgyártás hozamát. És előttünk állnak olyan feladatok, amelyek az alkatrészgyártó műhelyek általá-

nos munkakörülményeinek megjavítása kapcsán lényegesen csökkentik azt a különbséget, amely jelenleg a tiszta és kényelmes szerelőműhelyhez képest sokhelyütt megtalálható. Törekednünk kell az alkatrészgyártó üzemek gépparkjának észszerű elrendezésére, a balesetveszély további csökkentésére, a munka piszkosságának és zajosságának csökkentésére, a megfelelő világítás biztosítására, egyszóval az eddigieknél lényegesen nagyobb gondot kell fordítanunk az alkatrészgyártó üzemek munkakörülményeinek megjavítására, ami döntő segítséget ad munkaügyi szerveinknek az ütőképes alkatrészgyártó törzsgárdák kialakításához.

Egy pár szóval meg kívánok még emlékezni a géppark fejlesztésének aktuális kérdéséről. Egyes vállalataink gépbeszerzési vonalvezetése a legjobb úton halad gépparkuk deformálódása felé. Itt különösképpen az utóbbi időben fellépő nagymértékű esztergapad igények kérdésére gondolok. Ha megnézzük az iparág forgácsoló gépeinek megoszlását, akkor azt láthatjuk, hogy véső- és gyalugépeink 2,4%-ot, esztergapadjaink 12,8%-ot, revolveresztergáink 3%-ot, automata esztergáink 1,8%-ot, fúrógépeink 25%-ot, marógépeink 5,6%-ot tesznek ki. Ebből látható, hogy forgácsoló gépeinken belül aránytalanság mutatkozik a nagyteljesítményű automata esztergák rovására és feltűnően magas szintet mutat az esztergapadok és fúrógépek hányada. Ez a pár szám is figyelmeztető részünkre a géppark fejlesztésének irányvonala tekintetében. Vigyáznunk kell az egyszerű forgácsológépek magas százalékos hányadára, de fel kell figyelni az összes forgácsoló gépek magas százalékára is. Ma még gépparkunk összetétele sok kívánnivalót hagy beruházási vonalvezetésünknek a technológiai apparátussal való helyes összeműködése tekintetében.

Befejezésül pár szóval mint előttünk álló döntő feladatra a műanyag alkatrészgyártási bázisunk fokozására és a galvanizáló valamint a festő üzemeink rekonstrukciójára kívánom felhívni figyelműket.

Mindkét kérdés olyan technológiai probléma, ami gyártmányaink exportképességének nélkülözhetetlen kérdésévé vált. Nem képzelhető el az iparágunkban a miniatürizálás kielégítő műanyag alkatrész bázis nélkül és nem képzelhető el a tropikus kikészítések követelményeinek kielégítése korszerű galvanizáló és festő üzemek nélkül.

Tisztelt Elvtársak! Iparágunkban 1955-ben a Párt Központi Vezetősége és a Miniszter Tanács felhívása alapján, de az azt követő központi vezetőségi határozatok után az eddigieknél nagyobb intenzitással, alapossággal és lelkesedéssel kezdődött meg a szervezett műszaki fejlesztés. Azok a javaslatok, amelyek a műszaki fejlesztés érdekében azóta elhangzottak és az iparág fejlődési irányával összevágtak, nagyrészt bekerültek fejlesztési terveinkbe. És bár az előttünk álló hatalmas feladatok mellett eddig elért eredményeink aránylag szerénynek mutatkoznak, mégis biztosak lehetünk, hogy erőinket a közös cél érdekében egyre jobban sikerül összekovácsolni és így technológiai elmaradottságunkat a II. ötéves terv keretén belül felszámolni. Ezért van itt az idő, hogy üzemenként és iparáganként rendezzük sorainkat és hibáink leküzdésével, képességeink célszerű felhasználásával a legjobb hatásfokkal oldjuk meg iparágunk területén a műszaki fejlesztés érdekében hozott párthatározatokat, amelyeket a Szovjetunió XX. Kongresszusának megállapításai még élesebben kiemeltek.

Szemle

Rovatvezető: GÁL ISTVÁN

A Híradástechnikai Tudományos Egyesület székházában az Egyesült Izzó májusban termisztor kiállítást rendezett. Bemutatásra kerültek azok a berendezések is, amelyekben termisztorokat alkalmaztak. Érdekes és szép katalógust bocsátott ki ezekről az Egyesült Izzó, amelyben ismerteti nemcsak a már gyártott termisztor típusokat, hanem — nagyon helyesen — azokat is, amelyek fejlesztés alatt állnak. A katalógus a termisztor általános tulajdonságainak az ismertetése után az egyes típusok (gyöngy-, hőmérő-, tárcsa-, és rúdtermisztor) alkalmazási lehetőségeire ad példát kapcsolási rajzzal, leírással és műszaki adatokkal, majd az egyes termisztorfajták részletes műszaki adatait közli. Egyetlen hiányossága a katalógusnak az, hogy nem közöl „igazán" híradástechnikai alkalmazást (pl. erősítők kimenő szintjének termisztoros változtatási módjait vagy pl. a termisztort tartalmazó passzív négypólusok — kiegyenlítők — csillapításjelleggörbéinek befolyásolhatóságát, ami a korszerű sokcsatornás távbeszélő berendezések szintszabályozó pilotrendszereiben a termisztorokat csaknem nélkülözhetetlenné teszi). A kitűnő papíron nyomott, szép kiállítású katalógus biztosan eléri a célját, a termisztor népszerűsítését és alkalmazási területének tovább szélesítését. Kívánatos lenne, ha alkatrésziparunk követné az Izzó által kezdett utat.

*

Az 1 kW-os új televíziós adóberendezés elkészülte alkalmából kormánykitüntetést kaptak a Beloiannisz-gyár Mikrohullámú Fejlesztési Osztály kíváló munkát végzett dolgozói. Ismeretes, hogy a teljesen új konstrukciójú adót igen rövid idő alatt készítették el és az adó május 1-re már készen állott. Az adó minősége nemzetközi viszonylatban is kiváló. Fokozza az eredmény értékét az is, hogy a mérőberendezéseket is a fejlesztők készítették.

Szocialista Munkáért érdemérmet kapott Medveczki Géza, az osztály vezetője, irányító és fejlesztő tevékenységéért és Józsa György a laboratórium csoportvezetője, valamint Uzsoki Miklós, a Központi Fizikai Kutató Intézet dolgozója a rádiófrekvenciás fokozat tervezéséért.

Munka Érdemérmmel tüntették ki Filó Mihályt, aki a konstrukció tervezését vezette, Tánczos Mihályt, az erősáramú rész, Németh Lászlót pedig a nagyfrekvenciás rész kivitelezéséért.

*

A Magyar Szabványügyi Hivatal és a KGM Műszaki Főosztálya részvételével szabványügyi főbizottság alakult ez évben. Résztvesznek e bizottságban a kutatóintézetek is. Munkájuk a második ötéves tervben a híradástechnikai alapanyagok, elektromos és vákuumtechnikai alkatrészek területére koncentrálódik. Figyelemreméltó, hogy az iparági szabványok jelentős részét 1958-ig önálló szabványgyűjtemény formájában szándékoznak kibocsátani.

*

Folytatás a 116. oldalon

A híradástechnikai ipar technológiai színvonala*

VIG ISTVÁN, BHG

Nekem jutott az a megtisztelő feladat, hogy elöljáróban rövid áttekintő képet próbálják alkotni iparágunk jelenlegi technológiai színvonaláról.

Ha valamely iparág technológiai színvonalát akarjuk megállapítani, akkor először egységes színvonalkategóriákat kell megállapítanunk. Egy ilyen technológiai színvonal lépcső sorozatot a ábrázoltunk az 1. ábrában.

Feladatunk annak megállapítása, hogy a mi iparágunk technológiája hol helyezkedik el ebben a színvonal skálában. Ez azonban önmagában nem volna célravezető. Feltétlenül meg kell vizsgálnunk ezzel párhuzamosan többi iparágunk színvonalát és a külföldi ipar színvonalát is, hogy összehasonlítást tudjunk tenni.

Ehhez az összehasonlításhoz természetesen az szükséges, hogy saját vállalatunkon túlmenően egész iparágunk, ezen túlmenően pedig a testvér iparágak és a külföldi ipar technológiai módszereit is ismerjük.

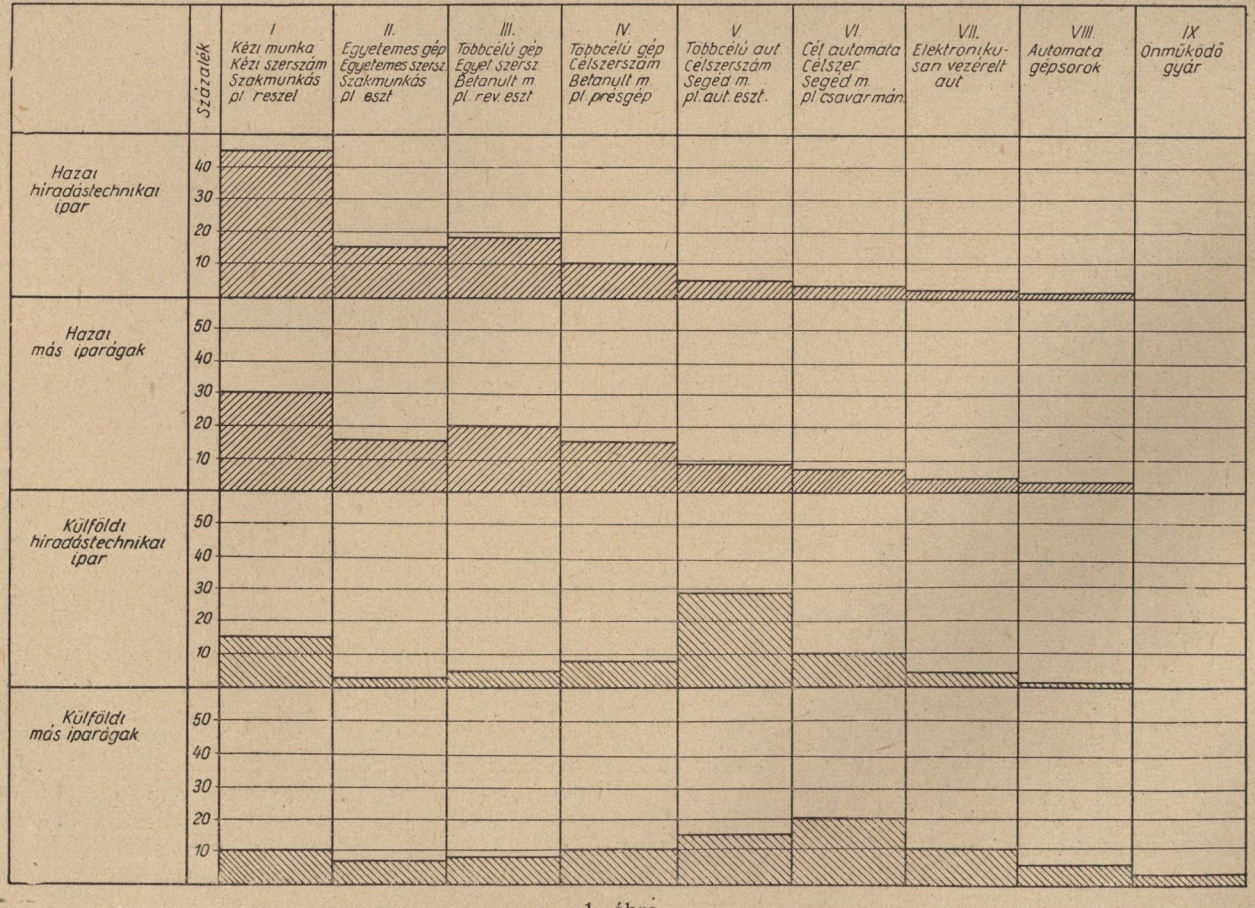
Nézzük meg közelebbről, hogy milyen lehetőségek állnak rendelkezésünkre a hazai saját és külföldi iparágak technológiai módszereinek mélyreható megismeréséhez?

* A HTE technológiai szakosztályának beszámoló előadása az ankéton.

Hazai viszonylatban csak jót mondhatunk. Országon belül minden lehetőség, oktatás, szaksajtó, tapasztalatcsere rendelkezésre áll az elért eredmények közkincsé tételére. Megszünt a kapitalista világban természetesnek mondható titkolódzás, ma már az új vívmányok nem egyesek, hanem a köz javát szolgálják.

Nem azonos, de hasonló a helyzet a népi demokratikus országok iparát illetően is. A szaksajtó, a dokumentáció cserelehetősége itt is fennáll, de behozott külföldi gyártmányok technológiai tanulmányozásának és még továbbmenően külföldi technológiai tanulmányutaknak, tapasztalatcseréknek a lehetősége a mi iparágunkban rosszul áll. Más iparágak sokkal előbbre vannak ezen a téren. A mi iparágunkban csak kereskedők, esetleg konstruktőrök tehettek eddig külföldi tanulmányutakat, technológusok nem. Nem kell hangsúlyoznunk, hogy ez rendkívül káros jelenség.

Kapitalista viszonylatban csak az általános tájékoztatást adó szaksajtó áll rendelkezésre, esetleg drága szabadalmak leírásai, de külföldi minták már nagyon kis mértékben, külföldi tanulmányutak pedig ilyen relációban szóba se jöhettek. Pedig a kapitalista technológiai módszereket is meg kellene ismernünk, sőt még a többinél is



1. ábra

fokozottabb mértékben, hiszen velük állunk a legélesebb versenyben.

Ezek után úgy gondolom, hogy saját iparágunkat kicsit részletesebben célszerű megvizsgálni. Elképzelésem az, hogy szerkezeti elemféleségenként vizsgáljuk meg a ma használatos gyártási eljárásokat.

A mi gyártmányaink szerkezeti elemeit nagy vonalakban a 2. ábra tartalmazza.

Rátérve a készülékházak technológiájának vizsgálatára, külön kell vennünk először a nagy készülékházakat, a kereteket, a szekrényeket. Ez a gyártás tipikus karosszériagyártás, erősen kezdetleges fokon.

A szögvasak és lemezek leszabása ollón történik, hajlításuk részben hajlítógépen, részben kézi munkával. A kivágás, lyukasztás, stb. nagyrészt kézi jelölés alapján részben kézi munkával, kézi fúróval, kisrészben présgépen. A sarkok domborítása kézi munka, az illeszkedő méretek szabályozása kézi munka.

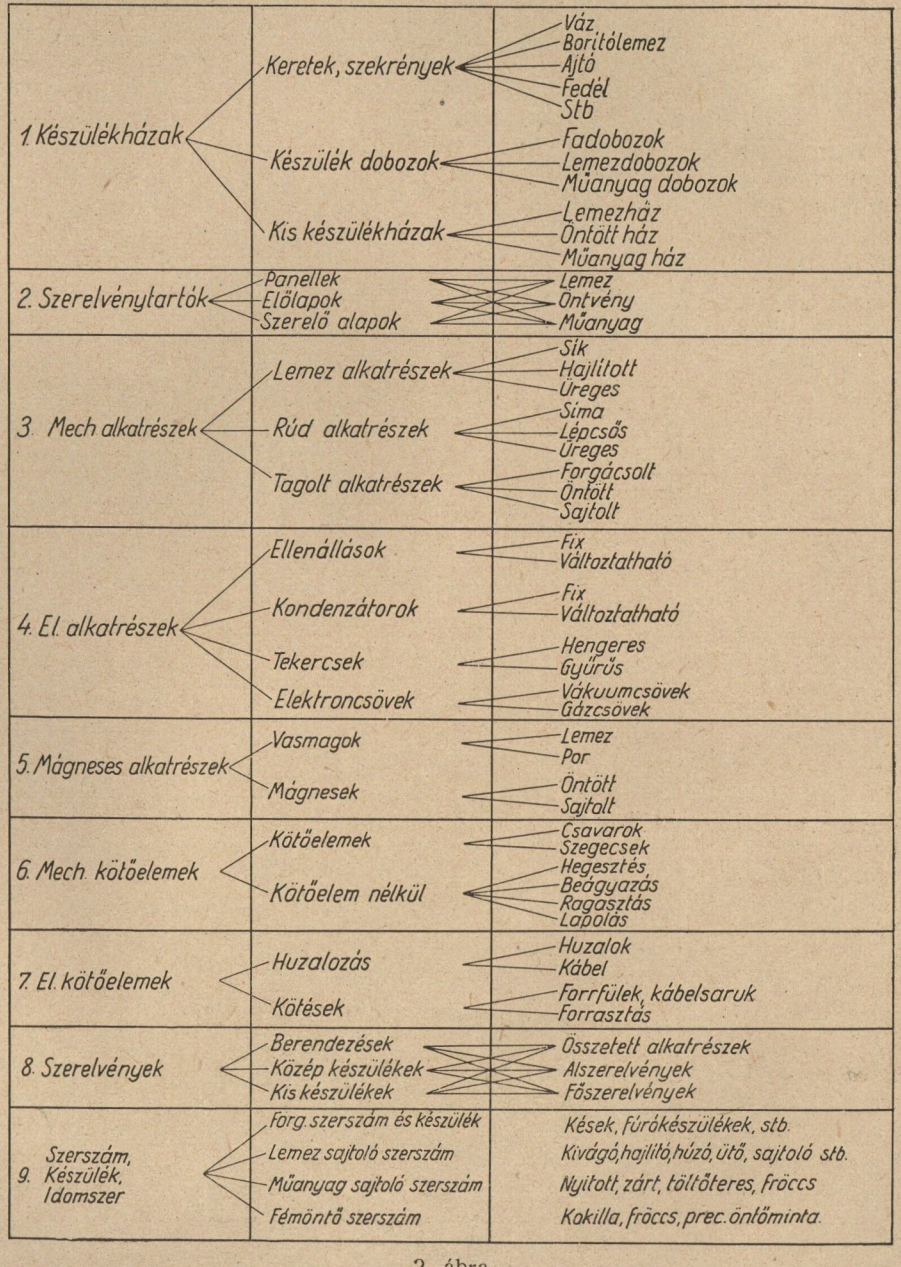
A szerelés kézi csavarozással, közönséges csavarhúzóval történik. A szerelésben nincs semmi gépesítés.

Nem más a helyzet karosszériagyártás vonalán a többi hazai iparágnál sem. Világhírű autóbuszaink gyönyörű áramvonalai kézi kalapálással születnek. Ők valamivel mégis előbbre vannak, mint mi: vázanyaguk gyártásához szalagszerelvény hengersoruk van. Jött be néhány nagyprés is számukra, nagy darabok szerszámmal való domborításához. Van végül a szárításhoz kerekeken tolható infra-alagútjuk. Ennyi a különbség náluk hozzánk képest.

A nagy keretek, szekrények előállítása külföldön sem nagyon különbözik a hazai gyártástól. Ott mindenesetre nagyobb a szerszámozottság, de még ott is egyetemes gépeken dolgoznak. Az elemgyártásban a kézi munka jóval kevesebb. A kikészítés már erősen gépesített: gépesítve van a csiszolás, az alapozás, a festés. Meleg- és forró, valamint elektrostatikus festékszórás alkalmazásáról olvashatunk náluk. A szárítás infra-alagútban történik és a mérés idomszerezése is nagyobb. A szállítás, mozgatás darukkal és önjáró kocsikon történik, a csomagolás is nagyobb mértékben szerszámozva van.

Külföldi más iparágakban a karosszériagyártás igen magas fejlettségi fokon van. Az új, termelékeny technológiák egész sorát alkalmazzák. Az alkatrészgyártás vagy fémsajtolás présgépeken célszerszámmal, vagy hidrometall eljárással. A kikészítés gépesítve, szalagrendszerben folyik, a szerelés hasonlóképpen, a vizsgálat, szállítás hasonlóképpen.

Ha közepes készülékházainkról beszélünk, akkor részben közszükségleti cikkeink (rádióvevők, magnetofonok) dobozaira kell gondolnunk, részben közületi készülékeink (kisebb rádió adó-vevők, áramforrások) rendszerint hordozható dobozaira. Az első csoport csaknem kizárólag fából készül nálunk, faforgácsoló gépeken, felszerszámozott



2. ábra

ragasztással, gépesített csiszolással, kézi festékszóró pisztollyal lakkozva és általában levegőn szárítva.

Legújabb időkben kezdték el a nagyfrekvenciás ragasztás és a sötétsugárzó infraszárító alagút alkalmazását.

Egy része az ilyen dobozoknak nem lakkozva, hanem műbör bevonattal készül, kisipari módszerekkel.

Előfordul néhány típusnál műanyagház használata is. A közületi készülékeink házai rendszerint fémlemez konstrukciók, amelyek részben még sok helyen kézből, részben pedig présgépeken, nem teljes mértékben felszerszámozva készülnek. Kikészítésük: kézi alapozó csiszolás, festékszórás kézi pisztollyal, szárítás részben elektromos, részben infraszárító kályhákban. Szerelés sok helyen még csavarozás, szegecselés, de már nagyobb mértékben szerepel az ellenállás hegesztés sablonokkal. A vizsgálat, anyagmozgatás, csomagolás általában alacsony nívójú.

Más hasonló hazai iparágak ilyen készülékházai (pl. műszeripar) teljesen hasonló technológiával készülnek. A tömegcikkipar (pl. mosógép, porszívó) kissé jobban felszerszámozott gyártást folytat. A külföldi híradásipar ilyen nagyságrendű készülékházai már sokkal fejlettebb nívón készülnek. Fő jellemzőjük a műanyagházak nagyobb mértékű használata, hasonlóképpen a műfáé. Ezeknél elmarad a kikészítési, szerelési, alkatrészvizsgálati munka, nagyon szép formákban, tetszetős színekben kifogástalan felülettel készen kapják a dobozokat. Náluk is van még faszekrény, de inkább csak a drágább készülékeknél, zeneszekrényeknél. Előfordul lemezkonstrukció is, de ez kimondott magasfokú felszerszámozottsággal, fejlett technológiával történik, ahol még a kiegészítő műveleteknél sincs kézimunka.

A külföld más iparágaiban hasonló a helyzet.

Végül legkisebb készülékeink (telefonkészülékeink) és egyéb asztali és hordozható kis készülékeink házait vizsgálva a következőket állapíthatjuk meg. Itt is előfordul még iparágunkban fa és lemez konstrukció, de a jellemző ma már nálunk is a műanyagház, ez azonban csaknem kizárólag bakelit. Ezek gyártástechnológiája még nagyon sok helyen közönséges sajtolás, hidraulikus préseken, de sok helyen tért hódít most már a pasztillázás és a nagyfrekvenciás előmelegítés. A régebben használatos sajtoló szerszámokat most már nálunk is majdnem mindenütt kiszorította a fröccs-szerszámok használata. A gyártott darabok minősége még igy sem üti meg a külföldi darabok minőségét, főleg az alapanyag minőségi hiányosságai miatt. A darabok kikészítési munkája gépesítve van, csiszoló, polirozó korongokat használunk. Ezeknél a házaknál már szerelési munka nincs, kész házak végleges formában kerülnek ki szerszámainkból. A darabok csomagolása és szállítgatása azonban primitív, készülékezetlen, nincsenek céltároló dobozok, ami sok selejt okozója.

Más hazai iparágunkban (műszeripar, erősáram, tömegcikk) teljesen hasonló helyzetet állapíthatunk meg.

A külföld híradástechnikai iparágának kis készülékházai kizárólag műanyagok, azzal a különbséggel, hogy ők már zömben thermoplasztikus műanyagból dolgoznak, a legváltozatosabb színekben és formákban. Ennek a különbségnek a jelentősége abban van, hogy a thermoplasztikus darabok fröccs-szerszámai könnyebben, olcsóbban előállíthatók, a sütési idő elesik, gyorsabb a gyártás, végül nem kis előny az sem, hogy a hulladék, a selejt újból beolvasztható. Ezenkívül náluk a fröccsöntés már sok helyen automatán történik. A házak egyéb technológiai és kiegészítő műveletei is mind gépesítettek.

A külföld egyéb iparágai a kis készülékházak területén még meglepőbb dolgokat, színeket, formákat produkálnak, mint a híradástechnika (pl. használati cikkek, háztartási cikkek). Ezek teljesen szabad, nem geometriai formái arra utalnak, hogy a házak szobrászati munkával készült modell után másoló eljárással (marással, öntéssel) készített szerszámok útján készülnek. Náluk még a kis darabszámoknál is alkalmazni tudják ezeket a műanyagházakat, mert vákuumszívást, autokláv formázást és hasonló eljárásokat alkalmaznak.

Készülékházaink vizsgálata után nézzük meg szerelvénylapjaink gyártástechnológiájának a színvonalát. A mi szerelvénytartó elemeink túlnyomó többségükben hajlitott és különböző kivágásokkal ellátott lemezkonstrukciók. Néhány helyen, nagy stabilitási követelmények esetén használunk öntést és ritkán műanyag szerelvénytartó lapokat.

Lemez szerelvénytartó elemeink, chassiek, panellek gyártástechnológiája a következő:

A kivágás, hajlítás és lyukasztás nagyobb daraboknál egyetemes szerszámokkal (olló, prizma, fúrógép) történik, kis daraboknál kivágó, hajlító és lyukasztó célszerszámokkal. Itt már ritka a csavarozás, több a szegecselés és a ponthegesztés. Sokszor alumínium lemezanyag esetén sem lehet nyersen hagyni a felületeket, mert csúnyák, ezért ezüsttel való festést használnak. Vaslemezeknél pedig galvanizálás szokásos. Mindez kevéssé szerszámozott és gépesített formában.

Öntvény szerelvénytartóink (kezelőlapok, vázak) általában homoköntések vagy kokillaöntések, könnyű fémből. Ezeknek technológiája öntés után természetszerűen rengeteg forgácsolás (marás, fúrás, menetelés), sokszor még a nem illeszkedő felületeken is. Sok a kézimunka is (reszelés, csiszolás, simítás). A kikészítése ezeknek rendszerint simítás és lúgozás után festés, éspedig sokszor a jótékonyhatású zsugorlakkozás, kézi szórópisztollyal, elektromos kályhákban szárítva. Szerelésük csavarozás és szegecselés.

Mint mondottuk, műanyag szerelvénytartó elemek még nem igen fordulnak elő iparágunkban.

Más hazai iparágakban ez a szerkezeti elem kevés helyen szerepel. Ez híradástechnikai jellegzetesség. Másutt az alkatrészeket maguk a készülékházak tartják.

A külföld híradástechnikai iparában a következőket láthatjuk:

Náluk is vannak még fémlemez szerelvénylapok, leginkább nyersen hagyott fémlemez konstrukciók,

melyek gyártása nagy darabszámok esetén teljes felszerszámozottsággal történik. Kis darabszámok esetén pedig olyan egyetemes gépeket és szerszámokat használnak, amelyek majdnem teljesen pótolják a célgépeket és szerszámokat. Ilyen pl. a revolver présgép, amely az összes szabványosított lyukcsoportot belesajtolja a legkülönbözőbb panellekbe, revolverszerűen elforgatott szerszámokkal.

Sokkal kiterjedtebben használatos náluk ezen a területen az öntés, mint minálunk. Zömében présöntést használnak. Itt nincs szükség utánmunkálásra. Nem csak a munka kevesebb, hanem a mérethiba is : egyformák a darabok.

A külföld jellegzetes szerelvénytartó lapjai a műanyag tartó-elemek. Ezeknek nagyon nagy előnyeik vannak. Csak néhány belőlük a következő : A szerelés kockajátékhoz hasonlóan könnyű lesz segítségükkel. Minden alkatrésznek kisajtolt egyértelmű fészke van. A mechanikus kötéseket a lehető legolcsóbban oldja meg: oldhatatlan kötések és oldható kötések hihetetlenül egyszerűekké válnak a beágyazásokkal és a különböző formazáró kötések alkalmazásával. Az elektromos bekötések is egyszerűsődnek. Utalnunk kell arra, hogy a műanyag szerelőlapok teszik lehetővé az elektromos bekötések szupertechnológiáját, a nyomtatott áramkörök alkalmazását.

A külföld egyéb iparágaiban, ahol előfordul ez a szerkezeti elem, hasonló a technológiai szint.

A következőkben mechanikai alkatrészeink gyártástechnológiáját szeretnénk áttekinteni.

Lemezalkatrészeink jellegzetes technológiája a lemezsajtolás, egyetemes gépeken, célszerszámokkal. Általában egyszerű szerszámokkal folyik a munka, kevés a gyorsan dolgozó kombinált szerszám. A szokásos technológiák : lemezből sávszabás, kézi etetéssel külön kivágás, külön lyukasztás, külön hajlítások sorozata. Dobozoknál mélyhúzás több lépcsőben, közben lágyításokkal. Rúdalkatrészeink gyártástecnológiája egy fokkal alacsonyabb. A jellegzetes eljárás forgácsolás egyetemes gépeken, egyetemes szerszámokkal. A gömbölyű forgácsolás igen sok helyen folyik még esztergapadokon, legelterjedtebb a kis revolver-esztergák használata, egy-két helyen pedig fejlett automata géppark is dolgozik. A fenti gépek felkészülékezése nagyon hiányos. Kézi működtetésű mechanikus befogókkal és szerszámtartókkal dolgozunk, primitív ütköztetők vannak revolvereinken, egyszerre általában egy darabot készítünk, a műveletelemek egymást követik, nem egyidőben folynak. Az így elkészült darabok még sokszor marásra és fúrásra is kerülnek. Ezeknél legfeltűnőbb a korszerű készülékezés hiánya. Nem lehet látni tömegfelfogó készülékeket, forgóasztalt, váltófészkes felfogókat, stb. Nem szokásos több művelet egyidőben végzése itt sem. Készülékeink, szerszámaink zömükben teljesen egyetemesek (pl. gépsatu).

Erősen tagolt alkatrészeink gyártásánál használunk csak egy fokkal korszerűbb technológiát, éspedig az öntést és a műanyagsajtolást. Az öntések elég kevés számban fordulnak elő, ezek leginkább homoköntések, kokillaöntések és présöntések könnyűfémből. Ezek végleges méretre alakítása sok esetben forgácsolással történik. A műanyagból sajtolt alkatrészeink száma már több, de nem mondható kielégítőnek. Öntvényeink rendszerint utánmunkálásra szorulnak, marás, fúrás, menetelés a szokásos műveletek, néha esztergályozás, ugyanolyan nívón, mint a rudalkatrészeknél. Műanyagalkatrészeink egyelőre főleg bakelitből készülnek. Technológiájuk a házaknál már ismertetett nívón mozog.

A mechanikai alkatrészeinknél előforduló hőkezelések általában primitív gázkályhákban történnek, csomagolva, védőgáz nélkül. Edzés kevés van, ezek legtöbb helyen a szerszámműhelyek elektromos edzőkályháiban folynak tömegben is.

Mechanikai alkatrészeink jellegzetes kikészítési eljárása a primitív edényekben kézi merítgetéssel történő pácolás, sárgítás, lúgozás minden készülékezés nélkül, utána általában kézi csiszolás polirkorongokon, ugyancsak szerszámozás nélkül, mosás trikloretilénben, vagy egyéb oldószerekben kézi merítgetéssel. Ilyen felület előkészítés után rendszerint elektromos zsírtalanítás következik, utána valamilyen galvanizálás, sok helyen még lassú, nem kielégítő minőségű hideg állófürdőkben, vagy apró alkatrészeknél harangokban, néha dobokban szerszámozás nélkül. Öblítés után fűrészporban történő kézi szárítás következik.

Mechanikai alkatrész gyártásunkban az anyagmozgatás, a szállítás teljesen elhanyagolt terület, hasonlóképpen a raktárra csomagolás. A műhely úgy szállít, ahogy tud, kötényekben, sisakokban, dobozokban stb. Ugyanígy néz ki a csomagolás is.

Nem lenne teljes a kép, ha nem emlékeznék meg azokról az itt-ott mutatkozó, dícséretre méltó új kezdeményezésekről, amelyek egyelőre nem mondhatók még jellegzetes technológiáknak, csak kezdeményezéseknek. Lemezalkatrészeink kialakítása terén pl. az ütősajtolás iparági meghonosításán fáradoznak a Beloianniszban Kertész Ferenc elvtársék. Rúdalkatrészeink vonalán a Telefongyárban vannak kezdeményezések, pl. vannak már nekik hidroplasztikus tömegfelfogó készülékeik, készítettek csavar fejelő és mángorló készüléket, használják a szikraforgácsoló gépüket. Tagolt alkatrészek gyártását ugyancsak megkezdték precíziós öntéssel. A kikészítéshez megkezdték a folyadéksugaras csiszolás használatát.

A galvanizálásban terjed a termelékenyebb melegfürdők használata, az áramirányváltós módszer használata, Noszti és Bártfai elvtársak munkája révén. A bakelitsajtolás a Beloianniszban már régebben pasztillázással és nagyfrekvenciás előmelegítéssel történik.

Ez csak néhány megjegyzés, ennél sokkal több a kezdeményezés, de sajnos ezek még egyáltalán nem elterjedt technológiák.

Egyéb hazai iparágaink, pl. a műszeripar kb. ugyanott tart, ahol mi. A tömegcikkipar fejlettebb, jobban felszerszámozott gyártást folytat, de ugyanazokkal az eljárásokkal dolgozik, mint mi. A gépipar nem nagyon hasonlítható hozzánk, mert sokkal szűkebb skálájú, a miénktől egészen elütő alkatrészgyártásuk van, ez viszont szintén jóval fejlettebb a miénknél. Ők szűkebb területet műveltek eddig, mint mi, de azt sokkal mélyebben kiművelték.

A külföld híradástechnikai ipara mechanikai alkatrészek gyártástechnológiájának színvonala tekintetében messze elhagyott bennünket. Fő különbség a következő : ők minimális mértékben alkalmaznak forgácsolást, és ezt is feltétlenül automatán végzik. Jellegzetes gyártási eljárásuk a forgácsmentes alakítás. Részletesebben : lemezalkatrészeiket ők is présgépeken, de szalagból, automatikus etetéssel, kombinált szerszámokkal és hihetetlenül nagy löketszámokkal állítják elő. Kisebb dobozaikat lábakkal együtt hideg ütősajtolással, automatákon állítják elő.

Nekik rúdalkatrészeik nincsenek. Ami tagolt fémalkatrészük van, az húzott, hengerelt, hidegenmelegen sajtolt, mángorolt, ütősajtolt, fröccsöntött, vagy precíziósan öntött, porkohászati úton, elektroformázással és hasonló eljárásokkal készített alkatrész.

A legtöbb alkatrészük műanyag, éspedig fröccsautomatákon sajtolt thermoplasztikus műanyag.

A kikészítés ebből kifolyólag náluk nem probléma, a műanyag alkatrészek nem kívánnak semmilyen kikészítést, de rendszerint fémalkatrészeik sem, mert zömben nem korródáló és nagyon szép felületű félkészárúkból dolgoznak. A külföld egyéb iparágainak hasonló alkatrészeinél még fejlettebb a helyzet, szószerint vett zártciklusú alkatrészgyártás a jellemző, sőt automata gépsorok sem ritkák.

A következő csoport az elektromos és mágneses ún. rádióalkatrészek csoportja, mint pl. az ellenállások, kondenzátorok, tekercsek, elektroncsövek, vasmagok, mágnesek. Ezek gyártástechnológiájáról iparágunkban a következőket mondhatjuk :

Elsőnek véve az elektroncső gyártást iparágunkban, meg kell állapítanunk, hogy ezek gyártása messzemenően a legmagasabb színvonalú egész iparágunkban, mondhatjuk, egyéb hazai iparágunkban is, de megállja a helyét a külfölddel szemben is. Ez a gyártás tudományosan megalapozott, megtervezett, messzemenően felszerszámozott, automatizált gyártás, automatagépsorokkal. Nem mondhatjuk, hogy ezen a területen nincs semmi javítani és fejleszteni való, de ha minden alkatrészféleségünk úgy készülne, mint az elektroncsövek, akkor a technológiai világszínvonal élén állana iparágunk.

Sajnos nem mondhatjuk el ezt egyelőre ellenállás és kondenzátor gyártásunkról. Ez a terület erősen manufaktura jellegű még ma is. Kevés a gépesített művelet ezen a vonalon és még kevesebb az automatika, pedig az előfeltételek itt is fennállanak a nagy darabszámok, a konstrukció és technológia szoros kapcsolata formájában.

Tekercs gyártásunk a szokványos tekercselés, zömében sorlerakós síktekercselő és sejttekercselő gépeken. Itt-ott papíradagoló is működik, egyszerre több tekercs is készül egyes munkahelyeken. Ez a terület általában nem mondható túlságosan elmaradottnak. A tekercsek impregnálása azonban általában nem korszerű. A vákuumimpregnálás kevés helyen folyik. A vasmagozás egyelőre sehol sincs gépesítve.

A vasmag gyártás általában eléggé korszerű szerszámokkal történik a lemezeknél is, a porvasmagoknál is. Permanens mágnes gyártás iparágunkban kevés. Korszerű a Telefongyár porvasmagszerű mágnesgyártása, amely mágnes törmelékből kötőanyaggal történő sajtolás útján, méretpontosan készül, utólagos megmunkálás nélkül. Ferrit vasmagok gyártása idehaza még sehol sem megy.

Hazai viszonylatban más iparágban nincs ilyen elektromos és mágneses alkatrészgyártás. Külföldön az elektromos és mágneses alkatrészek gyártása mindegyik csoportban ugyanolyan korszerű módon folyik, mint minálunk az elektroncső gyártás, tehát gépesítve és automatizálva van.

Mechanikai kötő elemeink gyártásáról a következőket mondhatjuk :

Kötő elemeink túlnyomó részt csavarok, továbbá szegecsek. Kisebb mértékben használatos az ellenállashegesztés is. Kevés a formazáró kötés : beágyazás, ragasztás, átlapolás, rálapolás stb. Csavarjaink nagy részben még ma is forgácsolással készülnek automatán, de tekintélyes már a mángorolt csavargyártás is.

Hasonló a helyzet más iparágakban is.

Külföldön aránytalanul kisebb mértékben használnak csavar és szegecs kötőelemeket, egyébként ezek ugyanúgy készülnek, mint nálunk. A külföldi készülékekben a mechanikai kötés zömében formazáró kötés vagy hegesztés.

Elektromos kötőelemeink igen drága kábelkorbácsok, forrasztott bekötésekkel.

A külföld itt is új utakat keres, még egyszerű készüléknél is, pl. lemezből stancolt bekötő érhálózatot telefonkészülékekben, ami olcsóbb, mint a szigetelt v. réz huzalból készült korbács, a sok hulladék ellenére is. Mint már mondottuk, a nyomtatott áramkörök használata ezen a téren a legkorszerűbb eljárás, ami pl. Amerikában nálunk szokatlanul nagy darabszámokban teljes gépesítés mellett használatos.

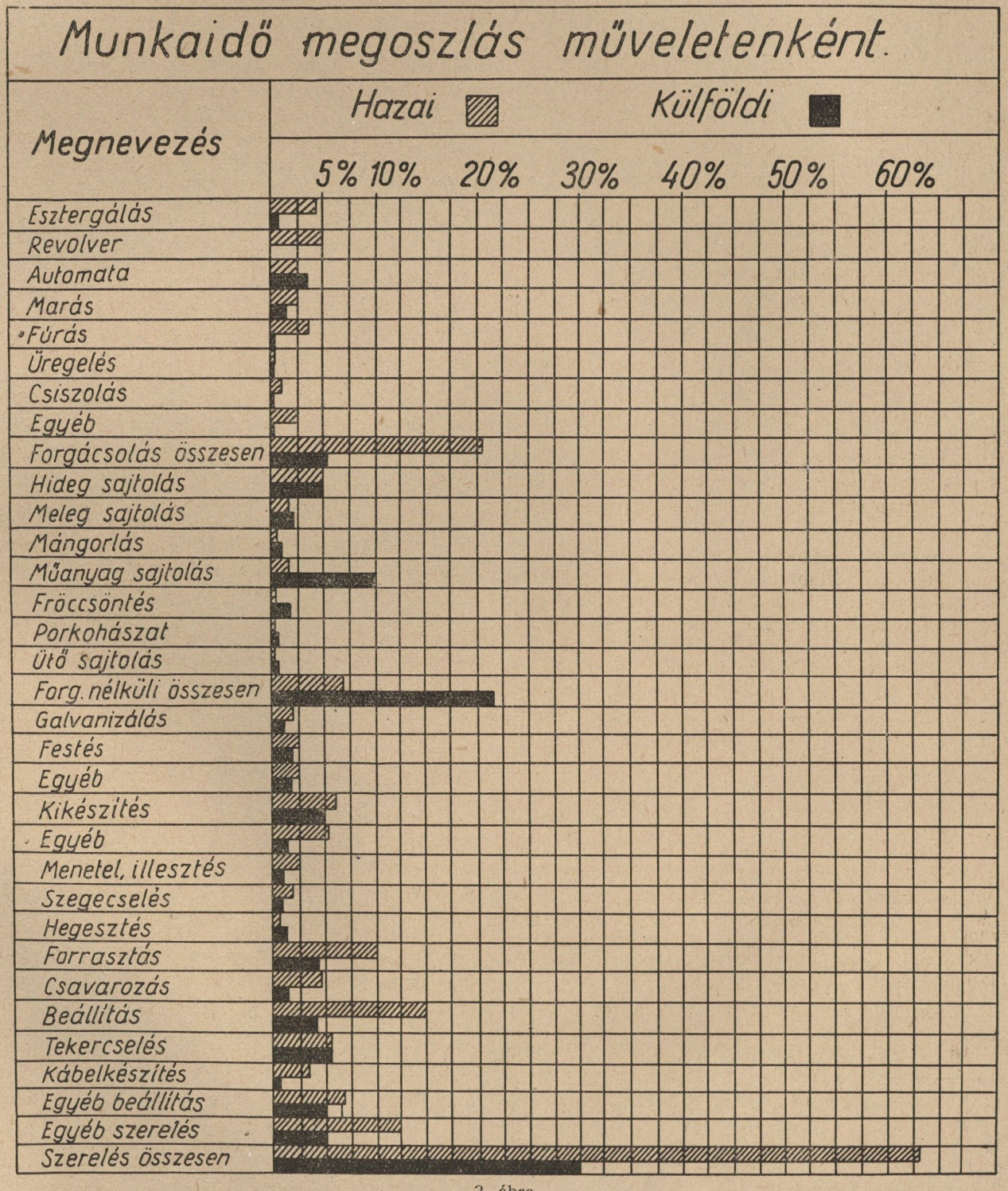
A szerelés nálunk tiszta manufaktura. Nagyon kevés a szerelő készülék, és nagyon kevés a korszerű szalagszerelés. Pedig a szerelési munka a műhelymunkáknak több, mint a felét teszi ki. Külföldön óriási az előrehaladás szerelés vonalán hozzánk képest. Ez egyrészt abban áll, hogy aránytalanul kevesebb a szerelési munka, mint nálunk, mert műanyag szerelő lapjaik rendkívül praktikusak, mechanikai és elektromos bekötő elemeik pedig összehasonlíthatatlanul egyszerűbbek, mint a mieink. Ezen felül ez a kevés szerelési munka is nagyon jól megszervezett náluk : anyaggal jól ellátott szalagszerelés folyik, amelyben minden munkahely munkája gondosan meg van tervezve.

Szerkezeti elemeink végére érve még szerszámgyártás technológiánk színvonaláról kell néhány szóban megemlékezni. Itt is csak azt tudjuk mondani, hogy szerszámgyártásunk még ma is nagymértékben manufaktura, amennyiben a gépi munkák aránya a kézi szerszámlakatos munkákhoz 50%, vagy még ennél is kevesebb. Külföldön a gépi munka a szerszámgyártásban a 75%-ot is eléri.

Az eddig elmondottakat tükrözi vissza a 3. ábra is, amely a különböző műveletféleségek százalékos eloszlását mutatja iparágunkban. Mint mondottam, a szerelési munka több, mint az alkatrészgyártás (60,5 % aránylik a 39,5%-hoz).

Az alkatrészgyártáson belül viszont a forgácsolás aránytalanul több, mint a forgácsnélküli megmunkálás, 20,5 : 6,3%. Ha ugyanezt az ábrát elképzeljük magunknak a külföldi híradástechnikai iparról, akkor először is az összidőszükségletet kell jóval kevesebbre rajzolnunk. Szerintünk ez kb. 60%-a a miénknek. Ennek fele alkatrészgyártás, fele szerelés. Alkatrészgyártáson belül pedig a forgácsolás és a forgácsmentes gyártás között legalább fordított az arány, mint minálunk.

Ha az egyes szerkezeti elemeknél ecsetelt technológiák nívóját berajzoljuk a mi 1. ábránkba, azt látjuk, hogy a mi iparágunk általában az első négy lépcsőben helyezkedik el. A hazai egyéb iparágak hasonlóak. A külföldi híradástechnika a negyedik lépcsőtől a hetedik lépcsőig helyezkedik



3. ábra

el, egyéb külföldi iparágak pedig a negyedik lépcsőtől a nyolcadik lépcsőig.

Ezután technológiai áganként mégegyszer összefoglalva technológiai színvonalunkat a következőket mondhatjuk:

1. Nagyon kevés nálunk a különböző finomöntés, fröccsöntés, présöntés, preciziós öntés, sőt a kokillaöntés használata is. Külföldön különböző ón, horgany, alumínium, magnézium ötvözetekből, gyors öntési eljárásokkal gyártják az egységes minőségű, pontos alkatrészeket.

2. A fémek hidegsajtolásában is erős elmaradás állapítható meg. Nagyon kevéssé van elterjedve nálunk a hengerlés, mángorlás, hidegfolyatás, ütősajtolás, porkohászati eljárás használata. A lemezsajtolás túl nagy gépeinken automatizálás nélkül történik.

3. Fémek melegsajtolásában is el vagyunk maradva, holott ezelőtt ez a technológiánk elég fejlett volt.

4. Legnagyobb a műanyagsajtolásban tapasztalható elmaradottságunk. Külföldön igen sokféle, jól megmunkálható, hőre keményedő és hőre lágyuló műanyagból fröccsöntéssel gyártanak, műanyagfröccsöntő automatákat használnak, amelyek nagy termelékenységgel gyártják a teljesen kész műanyagalkatrészeket. A thermoplasztikus műanyagok használata a gyártás egyszerűségén kívül azért is előnyös, mert a műanyagok ragasztása, hegesztése, fémalkatrészek beágyazása nagyon megkönnyítik a szerelést.

5. Forgácsolásban is elmaradtunk a külföldtől, annak ellenére, hogy készülékelemeink zöme forgácsolással készül. Korszerűtlen gépeken kis mértékű felszerszámozással, készülékezéssel gyártunk. Külföldön a forgácsolást is messzemenő automatizálással végzik. Óriási jelentőségű előrehaladás külföldön az elektronikusan vezérelt automaták kifejlesztése és használata. Nálunk ebben az irányban még semmilyen kezdeményezés nem történt. Rövid sorozataink miatt különösen a gyorsan átállítható automatáknak volna nálunk nagy jelentősége. Nagyon nagy jövője van a szikraforgácsolásnak, amelynek széleskörű gyakorlati felhasználásáig még nem jutottunk el.

6. Kikészítés terén az utóbbi időben fejlődés tapasztalható, azonban a külföldi színvonaltól még messze vagyunk. Három részre bontva a kérdést és először a simító eljárásokat vizsgálva megállapíthatjuk, hogy nálunk a polirkorongos csiszolás útján folyik a simítás zöme, de még itt sem használunk fazonos korongokat. Nem használjuk még a sokkal gazdaságosabb, tömegszerű eljárásokat, mint a folyadéksugaras csiszolást, nedves koptatást stb.

Másodiknak véve a galvanikust eljárást, meg kell állapítani, hogy a trópikus kivitel érdekében a külföldhöz hasonlóan néhány vállalat nálunk is rátért a jó korrózió védelmet adó vastag galvanikus réteg alkalmazására, azonban ez az út nem minden esetben járható. Illesztett alkatrészeknél, csavaros kötéseknél ui. a vastag galvánréteg olyan új problémákat vet fel, amelyek gazdaságosan nem oldhatók meg. A németek a galvanikus bevonatok alá megfelelően csökkentett nyers méretek szabványosítását kezdeményezték. Ez azonban különleges méretű gyártó- és mérőeszközök használatát követelné meg. Ezért nem tartjuk valószínűnek, hogy ez a kezdeményezés tovább fog fejlődni. Illesztett alkatrészeinknél ezért korrózióvédelemre más eljárást kell keresnünk. Ez a kérdés még külföldön is nyitott.

A kikészítés harmadik módja, a festés nálunk ma is a régi módszerekkel, ecsettel, mártással és sűrített levegővel történő szórással folyik. Külföldön az elektrostatikus festékszórás és a különleges festékszóró pisztolyok használata jelent nagyon nagy fejlődést hozzánk képest. Nálunk még a nagy oldószer megtakarítást jelentő meleg és forró festékszórás sem használatos. Külföldön elterjedtek a különböző szilikon lakkok és gyanták is, amelyek messzemenően jobban eleget tesznek a követelményeknek, mint a mi bevonó anyagaink.

Itt kell megemlíteni a különböző szárítási eljárásokat is. Nálunk csak most kezd elterjedni az infravörös szárító berendezések használata és csak kezdeményezések vannak a nagyfrekvenciás szárítás bevezetésére. Külföldön a festékkel bevont tárgyakat sötéten sugárzó infravörös lámpákat tartalmazó alagútakban szárítják.

7. A szerelési munkákban hasonlóképpen nagy az elmaradottságunk, pedig a szerelési munkák az összes műhelymunkáknak több, mint a felét teszik ki. Az elmaradás első sorban a gépesítés hiányában mutatkozik. Iparágunkban általában kézi szerelés folyik és drága kötési módokat használnak. Amíg külföldön a ragasztás, a hegesztés, a beágyazások képezik a kötési eljárások zömét, addig mi drága csavaros kötéseket használunk. Nem lehet nálunk látni univerzális szerelőkészülékeket, motorikus csavarhúzókat, forgó szerelőasztalokat. A szalagszerelés is csak igen kevés helyen fordul elő. Külföldön megfelelő konstrukciókkal hihetetlen módon lecsökkentették a szerelés munkaigényét. Készülékeik játékkocka módjára szerelhetők össze. Ez a szerkesztési elv csak most kezd nálunk meghonosodni.

8. Technológiai eljárások között kell megemlítenünk a különböző vizsgálati módszereket, melyekben szintén nagy az elmaradás iparágunkban. Külföldön elterjedten használnak különböző vizsgáló automatákat, univerzális vizsgáló készülékeket, szelektáló berendezéseket, anyagrendező készülékeket, amelyek nálunk mind ismeretlenek. Sok helyen még a határmérő eszközök használata sem elegendő mértékű. Néhány alapmérőeszközzel és nagyon sokszor egyszerű szemrevételezéssel folynak a vizsgálatok.

9. Végül meg kell említenünk anyagmozgatásunk elmaradottságát. Ennek technológiájával iparágunkban jóformán semmit sem foglalkoztunk. Külföldön különböző gépesített szállítóeszközök, szállító szalagok, kötélpályák és páternoszterek végzik automatikusan az anyagmozgatást, a mi legtöbb vállalatunknál még a fizikai erővel történő anyagmozgatáshoz is hiányoznak a megfelelő tároló és szállító eszközök.

Most nézzük meg, mik azok az okok, amelyek technológiánk színvonalának a külföldihez hasonló mérvű kifejlődését akadályozzák. A legfontosabb okok a következők:

1. Első ok a jó minőségű híradástechnikai alapanyagok hiánya. A külföld közismerten elsőrendű minőségű, könnyen megmunkálható, a híradástechnikai követelményeket teljes mértékben kielégítő anyagokkal dolgozik. Mi alapjában véve a gépgyártás alapanyagaiból élünk, melyek a híradástechnikai követelményeknek nem felelnek meg sem méretpontosság és felület minőség, sem gyárthatóság és elektromos tulajdonságok szempontjából. Hiányoznak a könnyen megmunkálható thermoplasztikus műanyagok, mélyhúzó anyagok, szalaganyagok, méretpontos szálanyagok és profilanyagok, jó vezetőképességű huzalok, rugóanyagok, mágneses anyagok, nagyfrekvenciás szigetelő anyagok, jó korrózióvédő lakkok stb. Alapvető hiba, hogy a számunkra szükséges alapanyagok szabványelőírásai is hiányosak még.

2. Gépparkunk is messze elmaradt a külföldi̇tól. Készülékgyártás technológiához való gépek nagyon kis számban vannak az országban. A behozatal nagyon szűk keretek között folyik, hazai nehéziparunk pedig, melynek elsőrendű hivatása volna, hogy iparágunkat gyártógépekkel ellássa, egyelőre nem gyártja a számunkra szükséges géptípusokat. Főleg sajtoló gépekben mutatkozik a hiány. Nincsenek hazai gyártású műanyagsajtoló és fröccsölő gépek, ütősajtoló gépek stb. Nem gyártanak nekünk való forgácsoló gépeket sem, így kis méretű revolver esztergákat, könnyen átállítható automata esztergákat, sokorsós kis fúrógépeket, kis méretű marógépeket, kézi forgógépeket stb. Igen sok esetben apró híradástechnikai alkatrészek gyártása kis gépek hiányában óriási gépgyártó forgácsoló gépeken folyik.

3. Súlyos hiba, hogy kevés a szerszámozási kapacitásunk, nem gondoskodtunk kellő időben utánpótlásról és ezt a kevés kapacitást sem használjuk fel ésszerűen. Most van csak folyamatban szerszámaink, szerszámelemeink tipizálása, szabványosítása és a szabványosított szerszámelemek központi gyártása. Ez a kezdeményezés is egyelőre szűkkörű, nem terjed ki az összes szerszám, készülék és vizsgáló eszköz féleségekre, pl. szerelőkészülékekre, pedig ez a kérdés óriási jelentőségű. Megfelelő szerszámpark kialakítását rendkívül súlyos mértékben gátolja a megfelelő szerszámacélok hiánya.

4. Jelentékeny az a befolyás is, amelyet a minimális készletek rendszere a gyártástechnológia fejlődésére gyakoról. Jelenleg a pénzügyi szervek forgóeszköz csökkentés címén lehetetlenül kis mértékre szorítják le a minimális készleteket és ezzel megfojtják a gyártástechnológiánkat. Így gazdaságos sorozatok gyártása egyszerűen lehetetlenség, mert akkor, amikor pl. lemezsajtolás vonalán éves mennyiségek legyártása volna gazdaságos, üzemeink sokszor még a havi mennyiségeket is részletekben kénytelenek legyártani. Pénzügyi hatóságaink fent említett forgóeszköz csökkentő rendeletei ilyen módon végeredményben óriási ráfizetést okoznak. A kérdés kettős. Az alapanyag és félkészgyártó vállalatoknak is készletre kellene gyártaniok, hogy anyagunk legyen a gazdaságos sorozatokhoz, továbbá üzemeink alkatrészgyártó részlegeinek is raktárra kellene gyártaniok az alkatrészeket.

5. Erősen gátolja még a korszerű technológia kialakítását az elégséges munkahelyek hiánya is. Nálunk az egy főre jutó beépített üzemi terület töredéke a külföldinek. Még rontja a helyzetet az, hogy üzemeink a legyártott készárukat saját területükön kénytelenek raktározni. A munkahelyek szűk voltán túlmenően a munkahelyek berendezésében is súlyos hiányosságok állnak fenn. Iparágunk munkahely berendezései egyáltalán nem korszerűek, nem egységesek, célszerűtlenek, egészségtelenek, amiken pedig megfelelő hozzáállással változtatni lehetne.

6. Technológiánk fejlesztését nagy mértékben hátráltatja a vállalatok és a dolgozók anyagi érdekeltségének a hiánya is, annál is inkább, mivel az új technológiák bevezetése gyakran átmeneti többlet költséggel jár.

Ezek után felmerül a kérdés: mit tegyünk? Hogy ellensúlyozhatjuk ezeket a fejlődést gátló okokat?

Véleményem szerint teendőink a következők:

1. Gyártmányaink alapanyagait és szerkezeti elemeit messzemenően egységesítenünk és szabványosítanunk kell vállalaton belül és iparági szinten egyaránt. A választékot a minimálisra kell szűkítenünk.

Ez busásan meg fogja hozni a maga gyümölcsét. Kevesebb lesz a féleség és nagyobb lesz a mennyiség anyagban és alkatrészben egyaránt. Ez kevesebb szerszámköltséget jelent, ezen túlmenően ez a kevés szerszám is jobban ki lesz használva. Ugyancsak könnyebb lesz az alapanyag biztosítás is, mert nem kell annyiféle, mint eddig, viszont mindegyikből nagyobb mennyiség kell, ami már rentabilissá teheti a gyártásukat.

2. Egységesítenünk, szabványosítanunk kell gyártó eszközeinket (szerszám, készülék, idomszer,), de úgy, hogy célgépet megközelítő többcélú, átalakítható gyártóeszközeink legyenek. Ezeknek a szabványosított gyártóeszközöknek a legyártását központosítanunk kell. Így a szerszámgyártás egyedi gyártásból sorozatgyártásá válik, ezáltal termelékenyebb és olcsóbb lesz. Itt természetesen nemcsak szoros értelemben vett szerszámokra kell gondolnunk, hanem készülékekre is, amelyekkel egyetemes gépeinket különféle munkákra automatizáljuk, továbbá a mérőeszközökre is, amelyekkel a vizsgálatokat tehetjük termelékenyebbé.

3. Ezek a teendők rajtunk múlnak. Minden esetre alaposan fel kell készülnünk szaktudásban ezeknek a feladatoknak a megoldására, de hasonló fontosságú az is, hogy szervezetileg is készítsük elő ezt a munkát, részben erre a munkára független-lenített munkaerők beállítása formájában, részben az iparág területén folyó ilyen természetű munkák jó összehangolása formájában.

4. Vannak külső hiányosságok, melyek felszámolásáért következetesen harcolnunk kell. Ilyenek: néhány olyan nagy termelékenységű gép beszerzése az iparág számára, amelyek nagyon nagy haszonnal járnak majd, de házi előállításuk teljes lehetetlenség, pl. 1000 és 2000 tonnás ütősajtológépek.

Szerszámozási kapacitás növelése és korszerű szerszámműhelyek létesítése, mert a korszerű

forgácsmentes alkatrészgyártás minden válfajának elengedhetetlen feltétele a jó és sok szerszám.

A minimális anyag és alkatrész készletek valóban gazdaságos megállapítása úgy, hogy ne csak a forgóalap csökkentés útján nyert megtakarítást számolják ki, hanem azt az óriási kárt is, amit a gazdaságos gyártási sorozatok szétdarabolása okoz.

Munkaterület biztosítása, amely nélkül rendezett, korszerű, termelékeny, jól szervezett gyártás nem valósítható meg.

Ösztönző anyagi érdekeltség biztosítása mindazok számára, akik a fejlett technológiai módszerek kidolgozásában és bevezetésben közreműködnek, mert enélkül a technológiai színvonal emelése rendkívül sok ellenállásba ütközik.

Végezetül: ismerek olyan műszakiakat, akiket sodornak a napi események. Ezeknek javasolom, gondolkodjanak, tisztázzák a napi és a perspektivikus fejlesztési feladatokat vállalatuknál, válasszák ki ezek közül a legsürgősebbeket és tudatos munkával fogjanak hozzá azok megvalósításához. Harcol-nunk kell feladataink megvalósításáért, minden maradiság, bürokratizmus ellen mindaddig, míg célhoz nem értünk, mert a régihez való erős ragaszkodást csak az újhoz való még erősebb ragaszkodással lehet legyőzni.

Forgácsolás-technológia*

RAMSPOTT GERGELY, BHG

Forgácsolás a híradástechnikai iparban

Ha megvizsgáljuk azt, hogy egyes iparágakban a technológiai ágazatok milyen arányban vannak képviselve, akkor azt találjuk, hogy iparáganként más-más technológia dominál. Ezenkívül megállapíthatjuk azt is, hogy vannak iparágak, ahol a jellegzetes technológiai ágazat mellett nem, vagy csak igen kis mértékben találunk más technológiai ágazatokat, viszont vannak egyes iparágak, ahol a technológia csaknem minden ágazata képviselve van éspedig úgy, hogy a jellegzetes technológiai ág mellett a többinek is nagy jelentősége van a gazdaságosság és a minőség szempontjából. Az utóbbiak közé tartozik a híradástechnikai ipar is, ahol a szerelés technológia van túlsúlyban, viszont a forgácsolás is jelentős tétel az előállítási időből. Éppen ezért feladatunk az, hogy vizsgálat tárgyává tegyük azt, hogy a híradástechnikai iparban használt forgácsolási módszereink mennyire gazdaságosak, mennyire korszerűek, ill. adottságainkat figyelembevéve hol lehet azokon eredményesen változtatni.

Összehasonlítás a gépgyártás és a híradástechnikai ipar forgácsolása között

Korszerűsítési lehetőségek vizsgálatához talán segítséget nyújt az, hogy összehasonlítást teszünk a gépipar és a hiradástechnikai ipar forgácsolás technológiája között.

A forgácsolással előállított munkadarab műveleti ideje két részből áll, úm. a főidőből és a mellékidőből. Azt, hogy a főidőből és a mellékidőből melyik van túlsúlyban, minden esetben a munkadarab anyaga, a leválasztandó forgácsköbtartalom, a felületi követelmény, valamint a kívánt méretpontos ság dönti el. Összehasonlítva a gépgyártás és a hi radástechnikai ipar forgácsolással gyártott alkatrészeit, rögtön szembetűnik az, hogy amíg a gépipar alkatrészei nagyobbak és ennek következtében nagy forgácsleválasztást igényelnek, addig a hiradástechnika alkatrészei kisebbek és ennek következtében kisebb a forgácsleválasztás. Továbbá a gépgyártás alapanyaga az acél, míg a hiradástechnikáé rendszerint a színesfém. Ha a felületi és méretpontossági követelmények közötti lényeges különbségeket nem is vesszük számításba, akkor is megállapíthatjuk azt, hogy amíg a gépgyártásban a főidő, addig hiradástechnikai iparban a mellékidő részaránya van túlsúlyban. Ebből következik az, hogy a gépiparban eddig főleg olyan korszerű eljárások terjedtek el, amik a főidő csökkentését teszik lehetővé, mint pl. a gyorsforgácsolás, a Koleszov-féle széles vágás, keményfémlapkák alkalmazása, keménykrómozás, stb. Ezen eljárások kivétel nélkül a főidő csökkentését célozták és csak most — amikor ezen eljárások bevezetésével és elterjedésével már jelentősen csökkent a főidő — kerül előtérbe, most válik súlyponti feladattá a mellékidő csökkentése. Amíg a gépipar főidőcsökkentő eljárásaiból csak igen kis mértékben tudtunk alkalmazni valamit hiradástechnikai vonatkozásban, addig a mellékidő csökkentését célzó korszerűsítések úgymondva kivétel nélkül nálunk is alkalmazhatók. Közös jellemzőként kell még megállapítani úgy a hiradástechnikára, mint a gépgyártásra, hogy a forgácsolás technológia és megmunkálás a legdrágább megmunkálási módok közé tartozik, úgy bér, mint anyag szempontjából.

A termelékenységnövelés lehetőségei

Fentiekből adódik, hogy első feladatként kell említeni korszerűsítési szempontból a jelenleg forgácsolással készülő alkatrészek áttelerélését forgácsmentes gyártási területre.

Második feladat a mellékidő csökkentése, mert iparágunkban a mellékidő részaránya a nagyobb az összidőhöz viszonyítva.

És végül a főidő csökkentése korszerű forgácsolási módszerek alkalmazásával.

* Előadás a Technológus Ankéton

Átterelés forgácsmentes gyártási területre

Ez az a terület, ahol iparágunkban a forgácsolás terén a legnagyobbak a lehetőségek új gyártási módszerek bevezetésére és meghonosítására. Talán furcsán hangzik, hogy a forgácsolás korszerűsítésénél forgácsmentes megmunkálásról beszélünk, de, mint már az előzőkben említettem, a forgácsolással való megmunkálás a legdrágább technológiai ágazat és így természetesen elsődleges feladatunk az, hogy az alkatrészgyártás magas, 52%-os forgácsolási részarányát a lehetőségekhez képest minél jobban csökkentsük. Iparágunkban a forgácsolással előállított alkatrészek többségénél követelmény a felületi finomság és a méretpontosság. Az alkatrészeket jellegzetességük szerint csoportosítva az alábbi lehetőségek kínálkoznak:

a) A különböző fogaskerekek gyártása meglehetősen nagy mennyiségben történik. A finommechanikus kerék egyrésze fogazott-tengelyszerű hajtókerék, másrésze lemezvastagságú hajtott kerék. Ezek gyártása részben tárcsás modulmaróval (osztással), részben lefejtő marással történik. Nagy darabszám esetén forgácsolás helyett a lehetőségeket figyelembevéve a gyártást valószínűleg át tudjuk terelni a forgácsolásnál jóval olcsóbb mángorlásra, húzásra, hideghúzásra, sajtolásra, üregelésre, vagy ütősajtolásra.

b) A menetgyártás ugyancsak jelentős munkamennyiséget igényel. A még aránylag kis részarányú menetmángorlás mellett, különösen rajzszámos alkatrész vonalon, még nagy mennyiségű forgácsolás folyik metszőkkel és késsel. Feltehetőleg iparági szinten nagy a metszőfogyasztás. Ezen a területen érdemes asztali hengerpárokat, ill. metsző helyett gépre szerelhető hengerlő fejeket alkalmazni. Itt, ha munkaidőben nem is mutatkozna jelentős megtakarítás, viszont a metszőfogyasztás nagymértékű csökkenése már komoly eredménynek számít.

c) Lépcsős csapok, tengelyek, fazonos-üreges forgástest, vagy cső alakú alkatrészek forgácsolását ütősajtolásra kell átterelni. Itt kívánom megemlíteni azt, hogy nemcsak iparági szinten, hanem országos viszonylatban sem alkalmazzuk kellő mértékben az ütősajtolást, holott az ütősajtolás rendelkezik mindazon előnyökkel, amit a korszerű gyártás megkíván. A szerszám előállítása egyszerű és olcsó. Az ütősajtolással előállított munkadarab alakhű, méretpontos és gondosan elkészített szerszámmal, a köszörült felülettel egyenértékű felületet tudunk elérni. Véleményem szerint ezen előnyök miatt érdemes alkatrészeinket felülvizsgálni abból a szempontból, hogy mi az amit forgácsolás helyett az olcsóbb és gazdaságosabb ütősajtolással tudunk gyártani.

d) Belső fazonos, nagy felületi finomságot és méretpontosságot követelő alkatrészek gyártása forgácsolás helyett galvanoplasztikus úton történhet. Általában galvanoplasztikus eljárás ott jöhet számításba, ahol követelmény a különleges felület, vagy részletkiképzés, nagy pontosság és bonyolult belső szerkezet. A BHG-ben a mikrohullámú telefon adó és vevő állomásában az ún. mikroüregek gyártása fog galvanoplasztikusan történni. Most folynak ilyen irányú kísérletek. Jelenleg a mikroüregek gyártása forgácsolással történik. Mivel belső fazonos alkatrészről van szó, nagy méretpontossággal (0,02% mm) és belső felületi finomsággal (4 ék) a munkadarab gyártása forgácsolással meglehetősen drága, valamint igen nagy a meghibásodás lehetősége is. Ezenkívül meg kell említeni azt is, hogy, mivel forgácsolással készül a munkadarab, a falvastagságok elég nagyok és így esztétikai szempontból sem a legkiválóbbak, valamint itt kell még megemlíteni azt is, hogy a fajlagos mutatószámaink (teljesítményegységre eső súly kg-ban) is elég gyengék a külföldi gyártmányokhoz viszonyítva. A feladat megoldása a technológiai fejlesztési osztály feladatkörébe lett felvéve. A gyártási előterv már elkészült és azt egy pár szóval ismertetem. Az alkatrészt rozsdamentes acéltüskén alakítjuk ki plasztikfürdőben kb. 0,8—1 mm-es falvastagsággal, majd műanyag héjjal vonjuk be. A tüskét ezután — az acél és a vörösréz hőtágulási együtthatója közötti különbségek hasznosításával — melegítés közben eltávolítjuk. A plasztikusan képzett munkadarab előnye, hogy az így gyártott alkatrészek egyformák, felületeik a kívánalmaknak megfelelnek és elektromos tulajdonságaik is teljesen azonosak. Hasonló eljárással gyárt alkatrészeket a FMV is, sikerrel. Az eddigi tapasztalatok és a külföldi irodalom alapján a gyártási költség csökkenését mintegy 70—80%-ra becsüljük.

e) Erősen tagolt, sok művelettel készülő fémalkatrészek gyártása készülhet olyan öntési módszerrel, ami utánmunkálást nem igényel. Ilyen a színesfémeknél a fröccsöntés, vagy acélanyagoknál a preciziós öntés. Itt egyes esetekben a teljes forgácsolási idő megtakarítható, mert a fröccsöntött munkadarabok előállítási ideje kb. azonos a homokformázással öntött munkadarabokéval. A preciziós öntésnél a forgácsolás 60—70%-át takaríthatjuk meg, mert itt az öntés 30—40%-kal drágul a homoköntéshez viszonyítva.

Mellékidő csökkentés

Mellékidő csökkentési feladataink között kell szerepelni a többorsós fúrásnak és a felfogó készülékek korszerűsítésének.

a) A fúrási műveleteket zömükben egyorsós fúrógépeken végezzük, pedig alkatrészeink legnagyobb részén nem egy, hanem több lyuk fúrandó. A több lyuk fúrását egyszerre több orsóval kell végezni. Ezt a kérdést a Telefongyár már kielégítően megoldotta egy egyorsós fúróra szerelhető, többorsós fúrókészülékkel. Ezt a módszert vette át a BHG is. A készülék továbbfejlesztése most folyik. Ez a készülék jól bevált és éppen ezért javaslom azt, hogy az iparág tegye kötelezővé a többi vállalatra nézve is alkalmazásbavételét.

b) A felfogó készülékek korszerűsítése terén is igen nagy lehetőségeink vannak, mert jelenlegi készülékeink elavultak. Száműzni kell a csavaros és egyéb lassú működési szorítókat és helyettük gyors szorítókat (békazáras, hidroplasztikus, pneumatikus stb.) kell alkalmazni maró-, fúró-, eszterga-, revolvergépeinken és a többin egyaránt. Általában

egyfészkesek a befogóink. Ezek helyett, ahol csak lehet, többfészkes felfogókat kell meghonosítani. Apró alkatrészeket nem szabad egyenként marni, síkbaköszörülni stb., hanem egyszerre minél nagyobb darabszámot kell megmunkálni. Váltófészkes felfogókat kell alkalmazni és a befogást, az alkatrészek cseréjét a gépi főidő alatt kell elvégeztetni.

Meg kell honosítani a forgóasztalok használatát amelyeken folyamatosan mehet a forgácsolás és az alkatrészek cseréje. Lehetőleg univerzális felfogókészülékeket kell terveznünk, mely nemcsak egy bizonyos munkadarabhoz, hanem több alkatrészhez használható.

A többorsós fúrás általánosítása a több szerszámmal egyszerre történő megmunkálás. Ez vonatkozik nemcsak fúrásra, hanem marógépre, revolverre és természetesen automatákra is. Több darabból összerakott tárcsamarókkal, vagy esztergakésekkel, pl. egyszerre több művelet végezhető.

Főidő csökkentés

Mint már a bevezetőben említettem, iparágunkban a gépipar gyorsvágási és szélesvágási módszerei nem igen találnak alkalmazási területet, de vannak ezzel egyenértékű, nálunk alkalmazható korszerű módszerek. Ilyenek:

a) A húzómarás szélesebb körű alkalmazása. A hosszirányú fazonos felületek, külsők és belsők egyaránt korszerűen húzómarással készíthetők. Ez gyors, olcsó, jó minőséget biztosító eljárás. A külső húzómarásnál ezideig felvetődhetett a magas szerszámköltség, azonban a szikraforgácsolás szélesebb körű alkalmazásával ma már ez nem jelent gondot, mert szikraforgácsolással ezen alkatrészek szerszámai aránylag egyszerűen elkészíthetők.

b) A Koleszov-féle széles vágásnak a mi területünkön a fazonkések és a fazonmarók használata felel meg. Ma ezen szerszámok előállítása sem okoz különösebb gondot, mert preciziós öntéssel ezek is olcsón előállíthatók megfelelő minőségben.

Itt kell még megemlíteni a szikraforgácsolást és a dörzstárcsás leszabást.

A szikraforgácsolás főleg szerszámok vágólapjainak, vagy üreges nagypontosságú szerszámok és alkatrészek gyártásánál előnyös. Dörzstárcsás leszabás, főleg tömegmunkák kötegszerű darabolására alkalmas.

Természetesen az itt említett korszerű megmunkálásokon kívül még vannak lehetőségek, amiket minden esetben a helyi adottságoknak megfelelően kell alkalmazni.

Ez a tájékoztató csak a BHG-ban felmért lehetőségek felsorolása. Ezeken kívül természetesen a helyi adottságoktól függően még számtalan lehetőség van a gyártási idő csökkentésére, korszerű technológiák alkalmazásával. Meg kell még említeni a hőre lágyuló és hőre keményedő műanyagok alkalmazhatóságát is. Fel kell kutatni az olyan fémből készült forgácsolt alkatrészeket, ahol különösebb mechanikai igénybevétel nincs és megvizsgálva a követelményeket, bátran alkalmazzunk műanyagot. A BHG-ban ez a feladat is tervbe van véve.

Röviden összefoglalva, a forgácsolás korszerűsítése terén ezek lennének a közeljövő feladatai. A Híradástechnikai Iparigazgatóság pártunk és kormányunk útmutatása alapján felismerve a technológia fejlesztés nagy jelentőségét, az iparág négy nagyobb vállalatánál engedélyezte technológiai laboratórium létrehozását.

Ezeknek a technológiai laboroknak a feladata az új, gazdaságosabb eljárások alkalmazási területének felkutatása, ill. az új, korszerűbb eljárások megismertetése, begyakoroltatása és meghonosítása.

A mostani értekezletünkön a forgácsolási technológiák fejlesztésével kapcsolatban csak feladatokról beszéltünk, remélhetőleg a legközelebbin már a feladatok mellett eredményekről is beszámolhatunk.

Szemle folytatása

A híradástechnikai iparág második 5 éves terve igen sokrétű. Jellemző vonása, hogy nagy súlyt helyez a műszaki fejlesztés megerősítésére. A fejlesztés és kutatás nemcsak a korszerű berendezések területére szorítkozik majd, hanem az ezekhez szükséges anyag és alkatrészbázis biztosítására is kiterjed. Így például sor kerül a derrit vasanyagok, televíziós képcsövekhez szükséges üvegfajták, kondenzátor kerámiák stb. fejlesztésére és gyártására. Az új alkatrészek kivitelezésére kutatócsoportok létesülnek. Gondoskodás történik egyidejűleg a gyártó üzemek kibővítéséről és a műszerezettség megjavításáról.

Az új anyagok és alkatrészek fejlesztésével párhuzamosan erőteljes tropikalizációs folyamat indul majd meg. Az egyes szakterületeken a fejlesztési súlypontot a terv a következőkben jelöli meg:

Vákuumtechnika: Technikai csövek, TV képcsövek.
Átviteltechnika: Miniatürizált sokcsatornás távbeszélő berendezések.
Rádiótechnika: FM műsoradók, URH adó-vevők.
Mikrohullámú technika: Nagy csatornaszámú (szélessávú) FM rendszerek.
Távbeszélő technika: Távválasztás.
Elektroakusztika: TV stúdiók.

*

A Magyar—Kínai Műszaki Tudományos Együttműködési Bizottság budapesti második ülésszakán megállapodtak a kölcsönös segítség további kiépítésében. A Magyar Népköztársaság többek között a híradástechnikai berendezések gyártása terén nyújt jelentős műszaki és tudományos segítséget. A két fél a megállapodás értelmében kölcsönösen fog együttműködni a híradástechnikai berendezések tropikalizálásában. Szakkörökben e megállapodástól jelentős eredményeket várnak.

*

A Szovjetunióban a múlt évben rádió és televíziós vevőkészülékből négy millió darabot gyártottak, ez csaknem négyszerese az 1950. évi termelésnek.

*

A Szovjetunió és számos más ország is, már bejelentette aktív részvételét az új, egyesített CCIF szervekben és vállalta az ezzel járó pénzügyi igények fedezését.

*

A General Electric cég öt tranzisztort tartalmazó rádióvevőkészüléket gyárt. Tápfeszültség: 13,5 V, frekvencia-

Folytatás a 128. oldalon

Katódsugárcsövek*

MAGÓ KÁLMÁN

Az előadásnak nem célja, hogy részletes adatokat szolgáltasson a téma bármelyik területéről, hanem inkább, hogy áttekintő képet nyújtson főleg a képcsövek fejlődéséről, vázolja a jelenlegi helyzetet és ismertesse az országunkban folyó munkát.

Képcsövek

Boris Rosing már 1907-ben ajánlotta a katódsugárcsövek alkalmazását televíziós célokra, de a felhasználás lehetőségének hiányában csak 1934 után kezdődött meg a képcsövek komolyabb fejlesztése. A kisebb teljesítményfelvétel miatt kezdetben szívesebben alkalmazták a villamos térrel történő eltérítést.

A képfelület méretének növekedésével nagyobb anódfeszültséget kényszerültek használni, melyekhez a szokásos erősítőcsövek már nem tudtak elegendő eltérítőfeszültséget szolgáltatni. Ez indította el a mágneses eltérítés általános felhasználását, annál is inkább, mert nagyobb eltérítési szögnél a képfelbontás is kedvezőbb volt.

A mágneses eltérítés gyakorlatilag nem hatott a sokkal nagyobb tömegű — a vákuumtérben visszamaradt, vagy az ott keletkezett gázokból származó — ionokra, melyek a villamostér által felgyorsítva a képfelület közepét bombázták és ott az üzem alatt folyton sötétedő, ún. ionfoltot okoztak. Ezen 1940-ben az elektronágyú szerkezetének módosításával, az ún. ioncsapdával segítettek. Később, 1946 után kisméretű csöveknél ioncsapda helyett a világítóréteg közvetlen védelmére vékony alumíniumréteget is használtak.

1941-ben indult meg a képcsövek tömeggyártása, de ezt a második világháború megszakította. A fejlődés azonban nem állott meg, sőt a radar és hasonló berendezések számára a különböző katódsugárcsövek sokaságát dolgozták ki, melyek tulajdonságai az előzőeknél sokkal előnyösebbek voltak. Ezenkívül a háború alatt fejlődött ki a katódsugárcsövek rövidített idejű tömeggyártási technológiája is.

Ezekkel a tapasztalatokkal indult meg a 25 cm átmérőjű 50°-os mágneses eltérítésű képcsövek tömeggyártása. Kisebb mennyiségben 31, 38 és 50 cm átmérőjű csövek is kerültek forgalomba. 1946-ban 13 cm-es projekciós csöveket is készítettek a növekvő képméretigények kielégítésére. A mágneses eltérítésű csövek előnyeit növelte, hogy a sorfrekvenciás fűrészáram visszafutása lehetőséget adott a nagyfeszültség előállítására is. A mágneses fókuszálás minőségileg jobbnak és kapcsolástechnikailag kivitelezhetőbbnek bizonyult, mint az ezer volt nagyságrendű feszültséget igénylő villamostérrel történő fókuszálás.

Ebben az időben, tekintettel arra, hogy a tömeggyártás nem tudott a nagyobb méretű csövek technológiájával megbirkózni, jövője mutatkozott a projekciós képcsöveknek is, melyeket módosított Schmiedt optikai rendszerben használtak.

A nagyobb méretek elérése az üveggel kapcsolatos kérdésekkel függött össze. Az üveggyárak nem szívesen rendezkedtek be a nagy ballonok gyártására, melyek a technológiai nehézségeken kívül jelentős beruházást is igényeltek. Ennek következtében a nagyméretű csövek viszonylag drágák voltak. A megnövekedett képfelületre nehezedő, kb. 1,5 tonna (vizsgálatnál 4,5 tonna) nyomás ellensúlyozására a képtányér görbületi sugara nem nőhetett arányosan, illetve belső görbületi sugarát kisebbre választották és az üveg vastagabb lett. Mindez együttjárt az optikai tulajdonságok romlásával.

A nehézségek következtében a képcsövek kúpalakú részét megkísérelték fémből készíteni.

Kereskedelmi forgalomban először az RCA jelentkezett a 16AP4 típusú fém-üveg képcsővel 1948 januárjában. Előnyei a kisebb térfogat és súly, nagyobb szilárdság és a tükörüvegből rogyasztott egyenletes, aránylag vékony (4,5 mm), kiváló optikai tulajdonságokkal rendelkező képtányér.

A fém-üveg csövek gyártása vonzó volt a csőgyárosoknak. Abban az időben a nagyméretű fém-üvegcső önköltsége kisebb volt, mint az üvegcsőé, bár az üveg, mint nyersanyag, olcsó.

Az üvegballon gyárosok a jelentkező konkurencia hatására rögtön erőteljes programot indítottak a nagyméretű üvegballonok mechanizált gyártásának előkészítésére. Az eredmény nem csupán a méret- és árkülönbségek kiegyenlítése volt, hanem később előnyöket is tudtak nyújtani az üvegkonstrukciók számára.

1948-tól 51-ig a képcsőfejlődés története elsősorban az egyre nagyobb és folyamatosan jobb ballonok tervezésében, tömeggyártásában és gyorsan csökkenő árában mutatkozó haladás volt.

A készülékek méretének csökkentésére megjelentek a négyszögletes képtányérral bíró csövek 14, 16 és 19″ képátló mérettel. 1950-ben 17 és 20″-os ballonok jelentek meg további technikai előnyöket nyújtva, majd 1951 végén egy 21″-os ballontípus.

A nagy képméretek elérését a fém-üveg konstrukció tette lehetővé és egyúttal ezek tették népszerűvé a nagyobb képméreteket. A javított tervezés és gyártástechnológia azonban áthidalta az üvegcsövek hátrányait. Korszerűsített tervezéssel és tömeggyártási technológiával elérték azt, hogy az üvegballonok súlyban és térfogatban csökkentek, a képtányér egyenletesebb vastagsága mellett is kellő szilárdságot nyújtanak, valamint a sajtolt képtányér üvege mentes a hólyagoktól, zárványoktól és kielégítő simaságú. Az üvegballonok árának csökkenéséhez hozzá-

* Előadás a Vákuumtechnikai Szakosztály 1956 II. 3-i ülésén.

BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM KÖZPONTI KÖNYVTÁRA

járult a centrifugálással történő gyártás lehetősége is.

A fém-üveg kivitelt is javították. Az eredeti 16″-os 50° eltérítési szöggel bíró típust 16, 19, 22 és 24″-os 70°-os eltérítésű és egy 30″-os 90° eltérítésű cső követték. A görgőkkel sok tonna nyomással és forgatással formára nyomott fémkúpokat alakverővel négyszögletes képtányér felforrasztására is alkalmassá tették (17 és 21″).

A készülék árának csökkentésére mint legnagyobb tétel, a képcső árának csökkentése látszott alkalmasnak. A nagyobb képméretekkel növekvő katódterhelés és anódfeszültség viszont a gyártást költségesebbé tette. Megállapították, hogy csak a ballon olcsóbbításával lehet sikerre számítani.

A krómmal való takarékoskodás és a költségek csökkentése végett a krómtartalmat csökkentették, majd 1953-ban krómozott vaslemezből is készítettek ballonkúpot.

A fém-üveg és üvegkúpok versenyében valószínűleg csak a gazdaságosság döntő. Feltételezhető az is, hogy a készüléképítők azonos árak mellett szívesebben alkalmaznak üvegcsövet. Egyrészt azért, mert a nagyfeszültségen levő fémkúpot szigetelten kell felerősíteniök, másrészt, mert — az egyébként különlegesen jól szigetelő üvegből készült — tölcsér alakú nyakrész szennyeződése esetén könnyen keletkezhetnek átvezetések és átütések a terelőtekercsek felé (esetleg a fémkúp és egyéb alkatrészek között is), melyek a kép elektromos zavarását is okozhatják. Készülékjavítók számára fokozott az életveszély. A kúp belső és külső felülete azonos potenciálon van, tehát kondenzátorként nem használható.

Meg kell még említeni — bár ebből következtetéseket levonni nem lehet —, hogy az általunk vizsgált néhány fém-üveg csőben aránylag nagy gázviszony értékeket mértünk. Van tehát lehetősége annak a feltevésnek is, hogy a fém-üveg csövek élettartama esetleg rövidebb, mint az üvegcsöveké.

A csőkatalógusok adatain kívül hasznos megvizsgálni a kereskedelmi forgalomba kerülő készülékekben felhasznált képcsövek típusait is.

Az európai piacra jellemző német viszonyokat az 1955/56 évre vonatkozólag megvizsgálva azt látjuk, hogy 22 gyár 141 készüléktípusában egyáltalán nem használnak fém-üveg képcsövet.

Az eloszlás jelentősebb számai a következők:

MW43—64	53,2%	(Pentóda, szűrőüveg, mágn. fók. 70°)
MW53—20	24,8%	(Pentóda, szűrőüveg, mágn. fók. 70°, alum.)
MW53—80	16 %	(Pentóda, szűrőüveg, mágn. fók. 90°, alum.)

A felhasznált típusok kizárólag négyszögletes képtányérral bíró teljesen üvegből készült csövek.

Az amerikai piacon sokkal jobban eloszlanak a csőtípusok. Az 1954/55. évben 22 gyár 152 készüléktípusában az alábbi csöveket használják nagyobb mértékben:

21MP4	13,2%	(Tetróda, szűrőüveg, el. fók. 70°)
21YP4	11,8%	(Tetróda, szűrőüveg, el. fók. 70°)
21FP4	11,8%	(Tetróda, szűrőüveg, el. fók. 70°)
21ZP4	11,2%	(Tetróda, szűrőüveg, mágn. fók. 70°)
21HP4	10,5%	(Tetróda, szűrőüveg, el. fók. 70°)
24CP4	10 %	(Tetróda, szűrőüveg, mágn. fók. 90°)
21EP4	6,6%	(Tetróda, szűrőüveg, mágn. fók. 70°)
17LP4	4,6%	(Tetróda, szűrőüveg, el. fók. 70°)
27EP4	4 %	(Tetróda, szűrőüveg, mágn. fók. 90°, alum.)

A listavezető 21MP4 fémcső típuson kívül gyakorlatilag az összes csövek teljesen üvegből készültek. A felhasznált csövek kivétel nélkül négyszögletes kivitelűek. A 21MP4 (GE) fémcső típus valószínűleg nem reálisan került a lista élére. Ugyanis csak két cég alkalmazza. Mindkét cég sok (kb. 25, ill. 19) típussal szerepel az összeállításban. A ténylegesen forgalomba került csőtípusok darabszámát nincs módunkban megállapítani.

Megállapítható tehát, hogy gyakorlatilag Európában főleg pentóda típusú, mágneses fókuszálású, Amerikában pedig tetróda típusú, túlnyomó részt villamostér fókuszálású képcsöveket használnak, úgyszólván kizárólag ioncsapdás elektródarendszerekkel.

Az amerikai üvegipar jelenleg bizonyos lekicsinyléssel emlegeti azokat a „pesszimistákat", akik nem remélték, hogy 10—12″-nál nagyobb méretű üvegcsöveket lehet készíteni, és olyan „pótmegoldásokkal" kísérleteztek, mint a fémkúpok.

Az üvegipar véleménye szerint — megfelelő mennyiség rendelése esetén — az üvegből készült csövek méretei nincsenek korlátozva.

Fentiek alapján tehát azt a következtetést lehet levonni, hogy egyelőre az üveg kivitelű csövek győztek a fém-üveg technológiával gyártott csövekkel szemben.

A növekvő képfelületű képcsövek piacra kerülésével a projekciós megoldások hosszabb időre háttérbe szorultak. Nem csökkent azonban az egyre növekvő igény a még nagyobb képméretek elérésére. A közvetlen szemlélhető képcsövek átlóméretet elérte a 76 cm-t. Ez a méret gyakorlati szempontból már az ésszerűség határán van. Ha a gyártási nehézségektől el is tekintünk, figyelembe kell venni, hogy ilyen méretű csővel készült vevőkészülék már nem minden ajtón fér keresztül és mint bútordarab is nagy helyet foglal el. A nagy méretű cső valamilyen sérülés következtében történő esetleges berobbanása nagy veszélyt jelenthet.

Az utóbbi időben éppen ezért ismét előtérbe kerültek a projekciós csövek. A szükséges optikai rendszerek előállítási költségeit sikerült jelentősen csökkenteni. A refractiv rendszerek lencséit sajtolják és ultrahanggal csiszolják, a reflectiv rendszerek korrigáló lencséjét műanyagból sajtolják. Az optikai tükrök készítése ma már nem jelent különösebb feladatot.

A vetítőcsövek élettartamát kielégítő mértékben sikerült fokozni, úgy, hogy az ilyen berendezések versenyképesekké váltak.

Legutóbb több európai gyár hozott piacra nagyméretű képet nyújtó vetítős rendszerű készülékeket. Amerikai viszonylatban a vetítő csövek elő-

térbe kerülését jelenleg a színes televízió gyakorlati megvalósulása hátráltatja azért, mert a fekete-fehér átvitel iránt általában csökkent az érdeklődés. Felhasználják azonban színes képek vetítésére is három csővel, illetve egy csővel és forgó színkerékkel. Kereskedelmi forgalomba azonban ilyen készülékek tudomásunk szerint még nem kerültek.

A háromszínű képcső 53 cm átlóméretű. A maszkrendszer rossz hatásfoka és a jobb felhasználhatóság miatt 25 kV feszültséggel működik. A kialakult színes képcsőtípus valószínűleg néhány évig uralja a piacot. Kísérletek folynak más megoldásokkal is, pl. a hatásfok javítására a furatokkal ellátott lemez helyett huzalrácsot alkalmaznak, mely elektronoptikai módszerekkel irányítja a sugarat a világító réteg megfelelő pontjaira.

A színes televízió elterjedése ebben az évben valószínűleg olyan lendületet kap, hogy szükségesnek látszik a színes képcsövek fejlesztését nálunk is tervbevenni. Feltehető, hogy 1958—59-ben már Európában is lesz rendszeres színes televíziós adás. A Szovjetunióban, Angliában és Németországban már megindultak az ezzel kapcsolatos munkák.

Ugyancsak figyelmet kell fordítani a projekciós rendszer másik lehetséges ellenfelére a lapos képcsövekre. A „kép a falon" jellemzésű megoldások két úton haladnak. Az egyik a klasszikus katódsugárcső elvet használja fel. A képcső lapos doboz, melynek előlapján van a világítóréteg, egyik oldalán és hátlapján terelőlemezek vannak elhelyezve. Az elektronsugarat oldalról „lövik" be a képtérbe. A vízszintes és függőleges terelőlemezek feszültsége egy-egy kivételével azonos az elektronágyú legnagyobb feszültségű elektródájával. Ezek tehát a sugár útját nem befolyásolják. Az egyes terelőlemezek feszültségváltozását különleges elektronkapcsoló biztosítja oly módon, hogy a negatív taszítóterek folyamatosan haladnak a cső megfelelő síkjai mentén. Ezáltal a kétszer elhajlított elektronsugár a világító, illetve képfelület minden egyes pontját tudja bombázni. Ez a megoldás elképzelhető színes változatban is. Ilyen nagyfelületű vakuumedény megvalósítása nem egyszerű feladat.

A másik út, egymásra merőleges két szigetelt huzalrendszer közé elektrolumineszcens réteg alkalmazása. A fény mindig azon két egymásra merőleges huzal keresztezésénél villan fel, melyeknek egy kapcsolórendszer éppen feszültséget juttatott.

Az összes képcsőrendszerekkel kapcsolatban felmerülhet a mostanában kibontakozó, úgynevezett fényerősítő rétegek alkalmazása. Az egyik ilyen megoldás két áttetsző vezetőréteg közé elhelyezett 10 μ vastag cinkszulfid réteget tartalmaz. A vezetőrétegekre kb. 100 V egyenfeszültséget kapcsolva a a ráeső fényt kb. 10—50-szeresére erősíti.

Ez az elrendezés főleg az ultraibolya körüli hullámhosszúságoknál érzékeny. Használhatóbbnak látszik a másik megoldás, mely az előbbivel hasonló módon egy átlátszó vezetőréteget, egy áttetsző cadmiumsulfid fotókonduktív réteget, majd elektrolumineszkáló és ismét átlátszó vezetőréteget tartalmaz szendvicsszerűen. Lényegében ez fényérzékeny ellenállás és elektrolumineszcens fényforrás sorbakapcsolása. A vezetőrétegekre ebben az esetben váltófeszültséget kapcsolnak.

Az erősítendő fény a fotokonduktív réteget világítja meg. A jobban megvilágított pontokon növekszik a vezetőképesség és ezzel együtt az elektrolumineszkáló fényforrás árama. Ez a rendszer az infravöröstől az ultraibolyáig terjedő sávban használható, sőt a röntgensugarakra is érzékeny.

Elektródarendszerek összehasonlítása

A korszerű képcsövek, mint említettük 4 : 3 arányban négyszögletes képtányérral, teljesen üvegből készülnek. Az elektronsugár eltérítése minden esetben keresztirányú mágnesterekkel történik.

Az elektródarendszer lehet trióda, de általában tetróda, vagy pentóda, ioncsapdával, vagy anélkül.

A fókuszálás mágneses, vagy villamos térrel történik.

A világítóréteg mögött egyre inkább használnak alumínium tükröt.

Az eltérítési szög 70 és 90°.

A különböző elektródarendszerek alkalmazási szempontjait az alábbi főbb általános követelmények szabják meg:

Az effektív katódfelület terhelése nem lehet nagyobb, mint az alkalmazott katódra megengedett érték (folyamatos üzemben néhány száz mA/cm²). Lehetséges, hogy kísérleti állapotban levő katódjaink lehetővé teszik a bevont oxidkatódokra megengedett határok túllépését.

Felhasználási szempontok miatt csak olyan feszültséget igényeljen, mely meghaladja az erősítőcsövek működtetéséhez alkalmazott legnagyobb feszültséget.

Tekintettel arra, hogy a szükséges felbontóképesség biztosítására a sugáráramot nem lehet 3—400 μA fölé emelni — a világítóréteg hatásfokától eltekintve — a nagyfeszültség értéke a képfelület méretének függvénye (14—15 kV).

Az anódáram-rácsfeszültség összefüggésének értékei, tekintettel az azonos üzemi anódáramokra, nagyjában azonosak és kialakultak. Az eltérítetlen fókuszált fénypont eltűnésére vonatkozó lezárási feszültségek —30 és —80 V között vannak. A sugáráram értékének 1-ről 100 μA-re történő emeléséhez általában 25—30 V feszültségváltozás szükséges. (Növekvő sugáráramnál ez az érték csökken.) A nagyobb vezérlő-meredekség lehetőségét feláldozzák az eltérítési defókuszálás szempontjából fontos kis sugárkúpszög biztosítására.

A fókuszált fénypont átmérője és homogenitása — azonos egyéb tényezők mellett — arányos a vezérlő és az első pozitív elektróda között kialakuló sugárkeresztezés (cross-over) átmérőjével és ezen belüli árameloszlásával, tehát a keresztezést ennek megfelelően kell kialakítani.

A sugár kúpszöge és az anód áthatása a vezérlőelektródára minél kisebb legyen.

Trióda elektródarendszerek

Trióda rendszernél a már említett követelmények betartása mellett a sugár kúpszöge nagyobb,

mint a tetródáké, vagy pentódáké. Ennélfogva az anódfeszültségváltozás és az eltérítés következtében nagyobb a defókuszálás lehetősége.

Az anód áthatása a vezérlőelektródára nyilvánvalóan nagyobb, mint a tetródánál, tehát az anódfeszültség változásával a feketeszint helye eltolódhatik.

Mindezek ellenére a trióda-rendszer adott esetben mégis előnyösebb lehet. Ugyanis az elektronoptikai rendszer kisebb nagyítása miatt a fénypont átmérője a képtányér közepén mindig kisebb, mint tetródánál. A szélek felé azonban növekszik az eltérítési defókuszálás lehetősége, de ez max. 60° eltérítési szögig még nem hat zavaróan.

Tetróda elektródarendszerek

A pozitív feszültségű segédelektróda és az anód közötti tér fókuszáló hatására csökken a sugár kúpszöge és ugyancsak csökken az anód visszahatása a vezérlőrácsra. Csökkenthető esetleg a katódterhelés is, de növekszik a fénypont átmérője.

Nagy előnye a pozitív feszültségű segédelektródának, hogy helyének és méretének megváltoztatásával a sugár kúpszögének és a keresztezés méretének viszonyát változtatni lehet anélkül, hogy az ágyú egyéb tulajdonságai megváltoznának.

A segédelektróda feszültségének változtatásával változik a lezárási feszültség, a vezérlési tényező, a kúpszög és a katódterhelés, valamint a keresztezés mérete, mégpedig egymással ellenkező irányban.

Pentóda elektródarendszerek

A pentódarendszerű elektronágyú a tetróda segédelektróda (g_2) és az anód között még egy külön kivezetéssel bíró elektródát (g_3) is tartalmaz. Az erre kapcsolt feszültség változtatásával optimális viszony állítható be a felbontóképesség és az eltérítési defókuszálás között anélkül, hogy a cső egyéb elektromos tulajdonságai megváltoznának. Ezáltal a cső a piacon kapható különböző terelőrendszerekhez, illetve a különböző sorszámú adórendszerekhez (405, 625, 819 sor) jobban alkalmazkodhat.

Körülbelül 40 darab különböző külföldi csövet megvizsgálva úgy találtuk, hogy az egyes típusok jelemzői között a használatot komolyan befolyásoló nagy különbségek nincsenek. Valószínű, hogy az elektródarendszerek kiválasztásában a technológiai és minőségi kérdéseken kívül nagy szerepet játszanak a szabadalmi és reklám szempontok is.

Fókuszáló rendszerek

A mágneses és villamostérrel történő fókuszálási módszereket összehasonlítva — a kerámia mágnesek és a nullfeszültségű fókuszáló elektróda bevezetése óta — nem lehet határozott előnyöket felsorakoztatni egyik mellett sem.

A mágneses fókuszálás elvileg jobb, de a korszerű elektródarendszerek — az 50 képváltáshoz tartozó villogási határnál — jobbak, mint amennyi a 625 soros rendszer képfelbontásához szükséges, úgy hogy a villamos térrel történő fókuszálás gyakorlatilag minőségileg is egyenragú a mágnesessel.

Villamos térrel történő fókuszálásnál esetleg rövidíthető valamivel a cső hossza, az anódfeszültség esetleges változása nem befolyásolja a fókuszálást, tekintve, hogy a feszültségviszonyok nem változnak. Ezáltal egy kezelőgombbal kevesebb szükséges. A mágneses fókuszálórendszer elmaradása — bármilyen is legyen az — mindenesetre előnyt jelent, viszont a villamos térrel fókuszáló cső gyártása kényesebb és valamivel drágább. Tekintettel arra, hogy villamos tér fókuszálásnál — a kisebb fókuszálólencse átmérők miatt — az elektronsugár kúpszögét az aberráció csökkentésére amúgy is kisebb értéken kell tartani, az eltérítési defókuszálás ezeknél a csöveknél kisebb.

Ioncsapda rendszerek és a világítórétegek alumínizálása

Mint említettük, ionfolt elleni védelem szempontjából kis átmérőjű csöveknél már régebben is használtak aluminizálást, ezt azonban a nagyobb csöveknél elhagyták és inkább ioncsapdát használtak.

Gyakorlati tapasztalatok alapján ma már tudjuk, hogy nagyobb méreteknél nehezebben oldható meg az alumíniumtükröt tartó szerves hártya készítése és az aluminizálás elég drága és költséges művelet. Amellett a fémtükör nem védheti meg a katódot a pozitív ionok okozta roncsolástól.

Mindezek indokolttá teszik az ioncsapda használatát, viszont az ioncsapda a képminőséget csak ronthatja és jó beállítása időtrabló, gyakorlatot igénylő feladat. Megfontolva még azt is, hogy a jó fémtükör nemcsak az ionfolt ellen véd, — hanem növeli a felületi fényességet és a kontrasztot, megszünteti a világítóréteg feltöltődését, az üveg elektromos tulajdonságai nem befolyásolhatják a képminőséget — azt kell mondani, hogy az aluminizálás kell, az ioncsapda pedig szükséges rossz.

A legutóbbi időben az összes nagy cégek kivétel nélkül hirdetik az aluminizált új típusokat, általában ioncsapdát is alkalmazva.

Egy-két számottevő cég azonban elhagyta az ioncsapdát és két 43 cm-es, négy 53 cm-es és egy 60 cm-es új típusaikban csak aluminizálást használnak. A fókuszálás mindegyikben villamos térrel történik, az eltérítési szög 4 db-nál 70°, 3 db-nál 90°.

Saját kísérleteink a kis darabszám és a kevés üzemidő miatt még nem dönthetik el ezt a kérdést. Valószínű azonban, hogy a helyes technológia és tisztaság, valamint az ionbombázást jól bíró katódok alkalmazásával az ioncsapdák elhagyhatók lesznek.

Az aluminizálási technológia nehézségeit bizonyítja az is, hogy vizsgálataink szerint akadnak olyan csőtípusok, ahol a felületi fényesség, természetesen azonos feltételek mellett, nem nagyobb az aluminizált csőnél, mint az azt nélkülöző testvértípusnál.

Az alkalmazott ioncsapdák elbírálásánál egyébként méréseinknél az alábbi szempontokat vettük figyelembe.

1. A világítórétegre jutó sugáráram értékének adott százalékos csökkenéséhez tartozó anódfeszültségváltozást.

2. A fénypontnak a körkeresztmetszettől való eltérését az ioncsapda optimális beállításakor.

3. A felületi fényesség változását az ioncsapda mágnesterének változásaival összefüggésben.

A korszerű csövek ioncsapdái általában kielégítő eredménnyel használhatók.

Az eltérítési szög

A ma használatos korszerű képcsövek eltérítési szöge általában 70 és 90° körül van. A nagyobb eltérési szög egyre használatosabbá válik, mert együttjár a cső hosszméreteinek csökkentésével, viszont együttjár az eltérési defókuszálás növekedésével is, és nagyobb követelményeket támaszt az eltérítőrendszer iránt mind minőségi, mind teljesítmény szempontjából. Mindamellett új típus tervezésénél figyelembe kell venni a 90°-os eltérési szöget.

Készítettek már 120°-os eltérési szöggel bíró csövet is, de az ehhez tartozó terelőrendszer még nem kielégítő.

A témával kapcsolatos magyarországi helyzet

A különböző célokra szolgáló katódsugárcsövek tervszerű fejlesztése és kísérleti gyártása Magyarországon lényegileg 1950-ben a TKI újpesti laboratóriumának megszervezésével kezdődött meg.

Az EIVRT a háború végén lokátorokban való felhasználásra gyártott ugyan néhány 75 mm képtányérátmérőjű villamostér eltérítésű katódsugárcsövet (X75 tip.), sőt ezt megelőzőleg 25 mm átmérőjű kísérleti csöveket is, de ezek gyártását nem előzte meg és nem kísérte tervszerű fejlesztési munka.

A fejlesztési munka és ennek következtében a katódsugárcsőgyártás elmaradása külkereskedelmi szempontból is éreztette hatását. Az elektronika és a televízió fejlődése következtében nagy érdeklődés nyilvánult meg katódsugárcsövek iránt, amit az EIVRT nem tudott kielégíteni. Hozzájárul ehhez még az a tény is, hogy egy katódsugárcső alkalmazásához átlagosan legalább tíz erősítőcső használata szükséges és így a katódsugárcsövekkel együtt az erősítőcső exportot is lehetséges lett volna növelni.

Meggyőződésünk, hogy a katódsugárcsövek kifejlesztésével kapcsolatos kutató és technológiai fejlesztési munkák előrevitték az egész vakuumtechnikai ipar fejlődését is. A nagyobb vákuumigények és a szennyezések iránti érzékenység jobb szivattyúkat, jobb vákuumhigiéniát követelt meg. Több gondot kell fordítani az alkatrészek gázleadására, kezelésére. Az elektronoptikai ismeretek felhasználhatók a korszerű mikróhullámú csövek kifejlesztésénél is. A nehézségek ráirányították a figyelmet a vákuumtechnikát ellátó üvegiparra is, és ez jobb minőséget, valamint az üvegipar fejlesztését hozta magával.

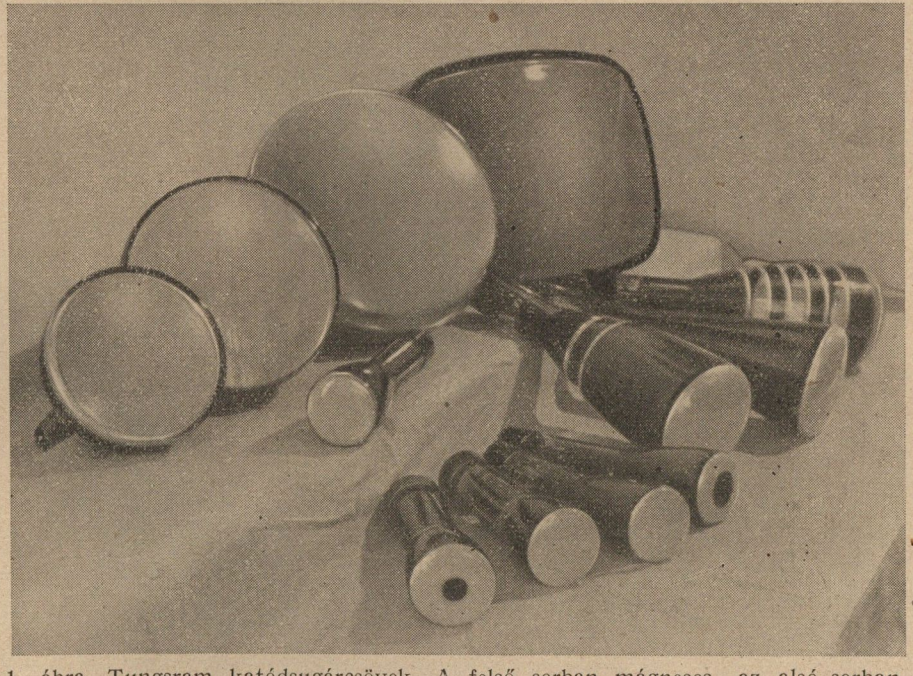
Az EIVRT kutató laboratóriuma 1949-ben hivatalos megbízásra ismét kezdett a kérdéssel foglalkozni. Winter Ernő elvtárs kétszeres Kossuth-díjas irányításával Fried H. elvtárs Kossuth-díjas végzett előkészítő munkát a katódsugárcsövek gyártási technológiájának kialakítására.

1950-ben már 4 katódsugárcső-típus készítésére folytak párhuzamos kísérletek. A kísérletek során világossá vált, hogy a katódsugárcsövek gyártásához nem elegendők az erősítőcsövek gyártásánál szerzett tapasztalatok.

1951 elején készült el az új laboratórium épület, és a rendelkezésre álló helyen megkezdődhetett az egyes részletterületek kutatásához szükséges — többnyire ideiglenes jellegű — mérő és vizsgáló berendezések készítése, valamint a technológiai és fénypor kérdések tisztázása.

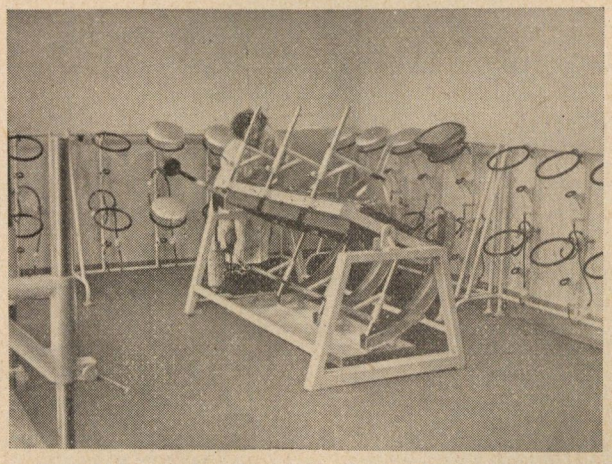
Körülbelül ugyanebben az időben indult meg Fried et. vezetésével az EIVRT ME osztálya, melynek a katódsugárcsövek kísérleti gyártása is feladata volt.

Ez a gyáregység mindenkor úttörő munkát végezve ma már korszerű katódsugárcsőgyártó



1. ábra. Tungsram katódsugárcsövek. A felső sorban mágneses, az alsó sorban villamostér eltérítésű típusok

üzem. Felszerelése alkalmas bármilyen katódsugárcsőtípus gyártására, természetesen nem tömegméretekben. Az üzem minden részében laboratóriumi rend és tisztaság van, ami a katódsugárcsőgyártás elengedhetetlen feltétele.



2. ábra. Képcsövek világítórétegének készítése. Leöntés és szárítás az ülepítés után

Az eddigi kb. 20 000 katódsugárcső legyártása után minden részletvonalon olyan önálló szakértők fejlődtek ki, akik saját tapasztalataik alapján már képesek lennének tömeggyártás esetén is maradék nélkül ellátni feladatukat. A fel nem sorolt nagyszámú kiváló munkaerő mellett a régebben működő oszcillográfcső részben Pap Gyula, a most kiépült képcső részben Magyar László, a kémiai részben pedig Laskay Gyula elvtársak és munkatársaik végeztek kiváló munkát, megalapozva a magyarországi katódsugárcsőgyártást.

A TKI újpesti laboratóriuma Dallos András elvtárs Kossuth-díjas vezetésével sokoldalú kooperációs kapcsolatot tartott az EIVRT egyes osztályaival, az üvegiparral, szerszámkészítőkkel és a katódsugárcsövek felhasználóival.

Az üveg és technológiai kérdések kidolgozásában Reiss Béla, Sikora Vilmos és Kenczler Ödön elvtársakat, a világítóréteggel kapcsolatosan Hangos István, Gergely György, dr Tóth Istvánné elvtársakat, az elektromos vonatkozású munkáknál (követelmények megállapítása, fejlesztési és minőségvizsgálatok, mérő és vizsgáló berendezések tervezése és építése) Bakonyi János, Hutter Ottó és Kocsis István elvtársakat kell elsősorban megemlíteni.

Televíziós képcsövek

31LK2B

A típus kidolgozásának célja a magyarországi képcsőgyártás megindítása volt. Az előzetes kutatások eredményei alapján olyan képcsőtípust kellett kidolgoznunk, melynek méretei az EIVRT ME osztályán a már rendelkezésre álló gépekkel és technológiával megvalósíthatók. A típus gyártása során a gyártórészleg elegendő tapasztalatot szerezhet a nagyobb méretű képcsövek gyártásához és ezen átmeneti idő alatt felkészülhet a nagyobb csövek gyártásához. A kísérleti gyártás során elkészült példányok a belföldi piacon értékesíthetők. A kidolgozott üzemi gyártás során készült csövek az Orion által gyártandó televíziós népvevőkészülékekben kerülhetnek alkalmazásra.

A csőtípust a Távközlési Kutató Intézet az alkatrészek készítéséhez szükséges szerszámokkal és szerelősablonokkal adta át az EIVRT ME osztályának úgy, hogy a prototípus elkészítése szokatlanul rövid idő alatt történhetett meg.

A képcsövek minőségi vizsgálatának elvégezhetősége érdekében kidolgoztuk a 2. sz. Ideiglenes Általános Műszaki Előírást, amit az érdekelteknek megküldtünk. Az előírás a televíziós vevőkészülékben felhasználásra kerülő képcsövekre vonatkozik. Az általános előírásra való hivatkozással állítottuk össze a 31LK2B típusra vonatkozó adatlapokat, átvételi és üzemi mérési előírásokat is. E mérési előírások alapján vizsgáltuk meg az EIVRT által gyártott azon csöveket, melyeket az 1955. szeptember 20-án megtartott értekezleten prototípusként elfogadtak.

A csőtípus üvegballon szükségletét üvegiparunk felkészüléséig a Szovjetunióból importáljuk.

A TKI és az EIVRT együttműködésével kidolgozás alatt álló új módszer az üvegballonok centrifugálással történő előállítására lényegesen olcsóbb és gyorsabb mint az eddigi sajtolási módszer. Az új eljárás bevezetése a gépi és szerszám beruházási szükségletet legalább felére csökkenti, amellett áthidalja a jelenlegi állapot és az épülő üveggyár üzembehelyezése közötti átmeneti időt. Laboratóriumunkban kb. 100 db csövet mértünk. Tartóségetési vizsgálatokat 3 db. csövön végeztünk, amelyek eddig 2000 órát voltak üzemben és még felhasználhatók. Az alkalmazott ioncsapda megfelelő védelmet biztosít és ionfolt a tartóségetések során nem keletkezett. A világítóréteg felületi fényessége nem változott.

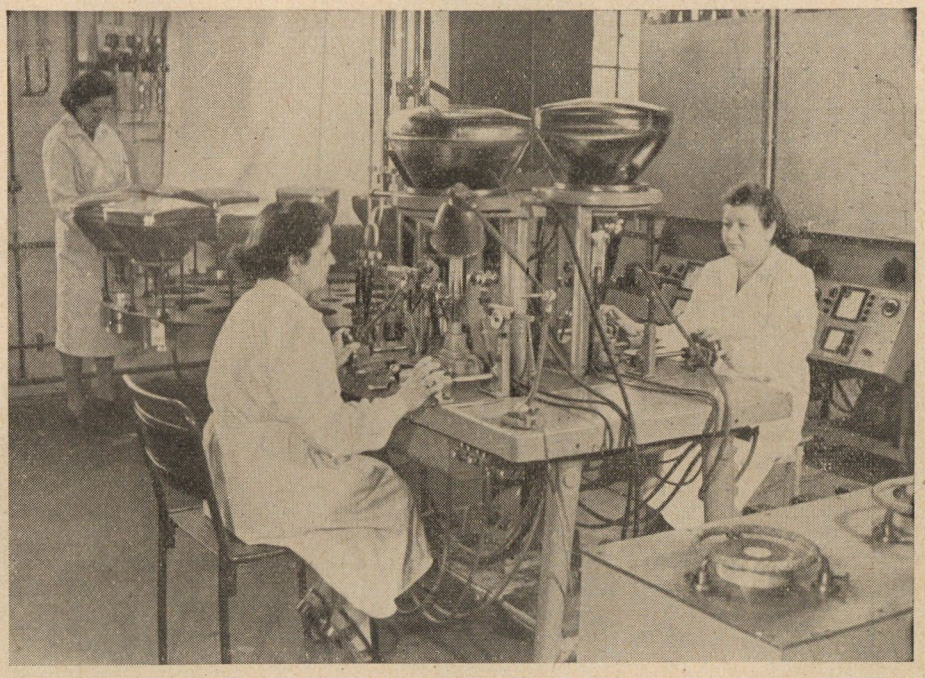
43SP4

Készülékgyártó iparunk exportlehetőségeinek növelése céljából szükséges volt egy korszerű méretű, külalakú és elektródarendszerű képcső kifejlesztése. A képcsövek minőségi vizsgálatára kidolgozott berendezéseink felhasználásával kb. 40 db. különféle külföldi mintacsövet vizsgáltunk meg. A mérési eredmények, technológiai és felhasználási megfontolások alapján kiválasztott villamostér fókuszálású, tetróda típusú elektródarendszer mintapéldányát az EIVRT-vel együttműködve elkészítettük.

Tekintettel a 14 kV üzemfeszültségre és a 0 feszültségű fókuszálásra, szükségesnek látszott az átvezetések és átütések céljából az eddig szokásos kerámiatartók helyett üvegpálcák alkalmazása.

Az elektródák üvegpálcába történő beültetésének módszerét laboratóriumi mértékben kidolgoztuk és EIVRT-nek a szükséges eszközökkel együtt átadtuk.

A csőtípus technológiai kifejlesztését — üvegiparunk felfejlődéséig — import ballonok felhasználásával EIVRT végezte. A kísérleti gyártás megindítása már folyamatban van módosított elektróda-



3. ábra. Állvány beforrasztás és temperálás

rendszer felhasználásával. A módosítás az elektródák gyártásának jobb technológiája és alkalmazási előnyök érdekében történt. A csőtípus ioncsapdát nem tartalmaz, világítórétege aluminizálva van.

A rövid idejű tartóségetések még nem adtak választ arra a kérdésre, hogy az ioncsapda a végleges gyártásban is elmaradhat-e. Az élettartam kérdésektől eltekintve a csőtípus méréseredményeink szerint alkalmazási szempontból azonos a külföldi típusokkal.

Kísérleteket végzünk ioncsapda rendszerek előállítására. Ioncsapdával ellátott elektródarendszer elkészítése EIVRT-nél folyamatban van.

Vetítőcső

Az a tény, hogy a világpiacon egyre nagyobb méretű képcsövek kerülnek előtérbe és ezek a 76 cm átlóméret elérésével megközelítették az ésszerű mérethatárokat, valamint az, hogy belföldi üveggyártásunk nagyméretű ballonok gyártását meghatározható időn belül nem vállalja, arra késztette laboratóriumunkat, hogy foglalkozzék projekciós képcsövek kidolgozásával is.

A kérdés megbeszélésére összehívott értekezleten megállapították, hogy a projekciós televízió iránti érdeklődés növekedőben van mind a Szovjetunióban, mind másutt, mert a képméretekkel kapcsolatos növekedő igényekkel a közvetlen szemléletű képcsövek technológia és ár szempontjából nem tudnak lépést tartani.

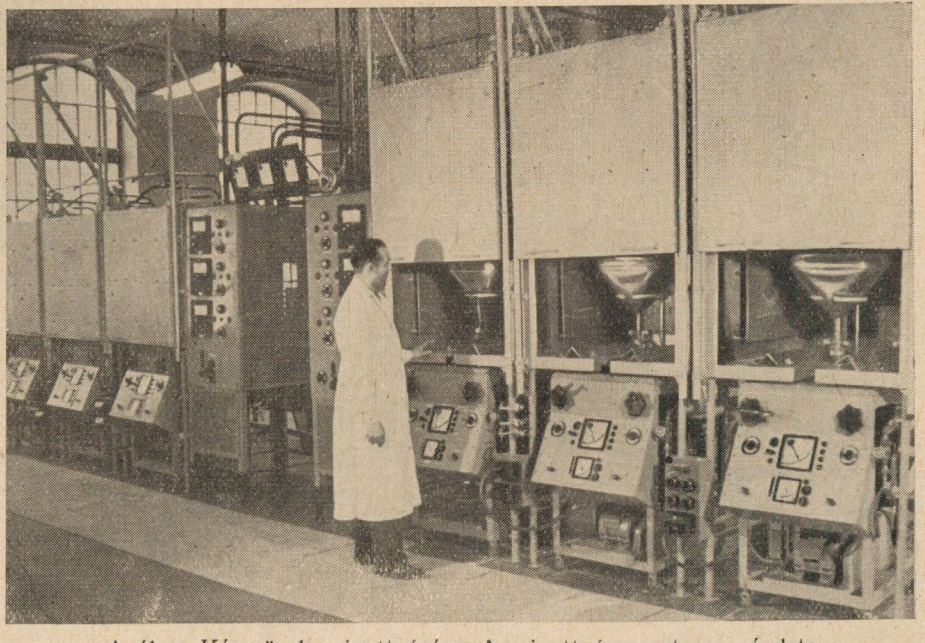
Hozzájárul ehhez, hogy magyarországi gyártás szempontjából a nagyméretű képcsövek gyártása belátható időn belül még nehézségekbe ütközik.

A Finommechanikai Optikai Kutató Intézet és a TKI képviselői megállapodtak abban, hogy TKI eddigi kísérletei alapján egy vetítőcsövet, az Optikai Kutató e csőhöz alkalmas reflectiv vetítő rendszert és vetítőfelületet dolgoz ki. A bemutatott működésképes vetítőcső üvegballonja még nem a végleges anyagból készült és világítórétege még további fejlesztést igényel. A cső trióda típusú, aluminizált képtányérral és 25 kV üzemfeszültséggel működik. Az élettartam vizsgálatok még nem lezártak, de kedvező eredményeket mutatnak.

A teljes vetítőegység alkalmazhatósága természetesen nagy mértékben függ a kidolgozás alatt levő optikai rendszer előállítási költségeitől.

Az üveganyaggal kapcsolatos kérdések

A képtányér üveganyagának a jó képminőség érdekében közel optikai tisztaságúnak kell lennie, tehát nem lehet sem buborékos, sem huzalos, sem köves. Előállítására ez idő szerint a leggyakoribb eljárás a sajtolás, tehát az üveganyag sajtolható is legyen, ami azt jelenti, hogy hosszú hőfoktarto-



4. ábra. Képcsövek szivattyúzása. A szivattyúcsoport egy részlete

mányon belül viszkozitása a megmunkálhatóság határain belül maradjon. További követelmény, hogy az üveg kellő mechanikai ellenállóképességű legyen. Végül a tányér üveganyagának elektromos vezetőképessége, legalább is az aluminizálás nélküli képcsöveknél — nemcsak szigetelés, hanem képminőség szempontjából is — elég kicsiny legyen. Méréseink szerint az üveganyag T_{k-100}-a tehát az a hőmérséklet, ahol az üveg fajlagos ellenállása 100 megohmcentiméter, 200° C felett kell legyen. Mindezeken felül a tányér üveganyagát a korszerű képcsöveknél majdnem kivétel nélkül nem fehér, hanem szürkére színezett kivitelben készítik a reflekszió csökkentése és ezzel a világos szobában elérhető jobb kontraszthatás érdekében. Ilyen üveganyag a vákuumtechnikában eddig használt fajták között nem volt.

A projekciós képcsöveknél elmaradhat a nagy szilárdság és szürke szín, de fokozottabban jelentkezik az üveganyag optikai tisztaságának szükségessége és fellép egy új követelmény: az alkalmazott nagyfeszültségek következtében fellépő elektronbombázásra és röntgensugárzásra az üveg ne színeződjék el — ami általában más üvegeknél rendszeresen bekövetkezik. Utoljára említjük, de a nagy közvetlen szemlélhető képcsöveknél magától értetődő, hogy az üveganyag olcsó legyen.

A kúpréssszel szemben támasztott követelmények valamivel enyhébbek: nem elegengedhetetlen a teljes tisztaság, a teljes felületi simaság, a magas T_{k-100}; teljesen szükségtelen a szürke szín, de változatlanul fennállnak a már említett követelmények.

Kívánatos a jó felületi szigetelőképesség is. Világos, hogy a kúpnak olyan üvegből kell lennie, amelynek hőkiterjedési együtthatója nem térhet el túlságosan a tányérétól. Hiszen a két alkatrészt egymással össze kell forrasztani. Ezért a nagy képcsöveknél a kónusz rendszerint azonos üvegből készül, mint a tányér, csak éppen nem szürke. Projekciós csöveknél pedig — ahol a kúpnál az elszíneződés már nem hátrány, viszont a felületi és belső vezetőképességi követelmények a nagyfeszültség miatt fokozottabbak — a kónuszt célszerű ólomüvegből készíteni. A kisebb méretek amúgy sem igényelnek fokozott mechanikai szilárdságot, a ténylegesen fellépő szilárdsági követelményeket a különben gyengébb ólomüveg kielégíti.

Más kérdés persze az, hogy az ólomüveg költségesebb, de ez a szempont projekciós képcsöveknél ma még alárendeltebb jelentőségű. A nyaknál a fő követelmény a kitűnő szigetelő képesség. Ezért a nyakat, mondhatni kivétel nélkül, ólomüvegből készítik — és ez megszabja, hogy a kónusz és a tányér is lágy üveg legyen.

A tányér és a kónusz számára közvetlen szemlélhető képcsövekhez az Egyesült Izzó üveggyára szovjet dokumentáció alapján kidolgozta a megfelelő fehér üveganyagot és az olvasztást azóta a hazai üvegipar más gyáraiban is reprodukálták. Ugyancsak ezen a módon fejlődést értünk el a sajtolási technika területén is, úgy, hogy ma már 12″-ig utólagos csiszolás és polírozás nélkül is kielégítő minőségű tányérokat tudunk gyártani. A nagyméretű tárgyak sajtolási eljárásának bevezetésével új technika kialakítását sikerült elősegítenünk. Üzemi kísérleti méretekben történt már előrehaladás a projekciós tányérüveg előállításához is, jó eredménnyel.

A nagyméretű kúpok előállítására az 1955. év elejéig megfelelő technika egyáltalán nem volt nálunk kialakulva. Ilyen tárgyak kézi fújása — a kellő falvastagságeloszlással — szinte kivihetetlen és igen költséges; olyan méretű sajtológéppel sem rendelkezett az üvegiparunk, amellyel több kilogrammos, vékonyfalú tárgyak sajtolhatók lettek volna és maga a sajtolástechnika sem alkalmas ilyen tárgyakhoz. Az üvegipari szakemberek kilátástalannak ítélték a helyzetet, mert ugyan a centrifugálásos technika ténye már ismert volt, de reménytelennek tartották annak hazai gyors és nem költséges meghonosítását.

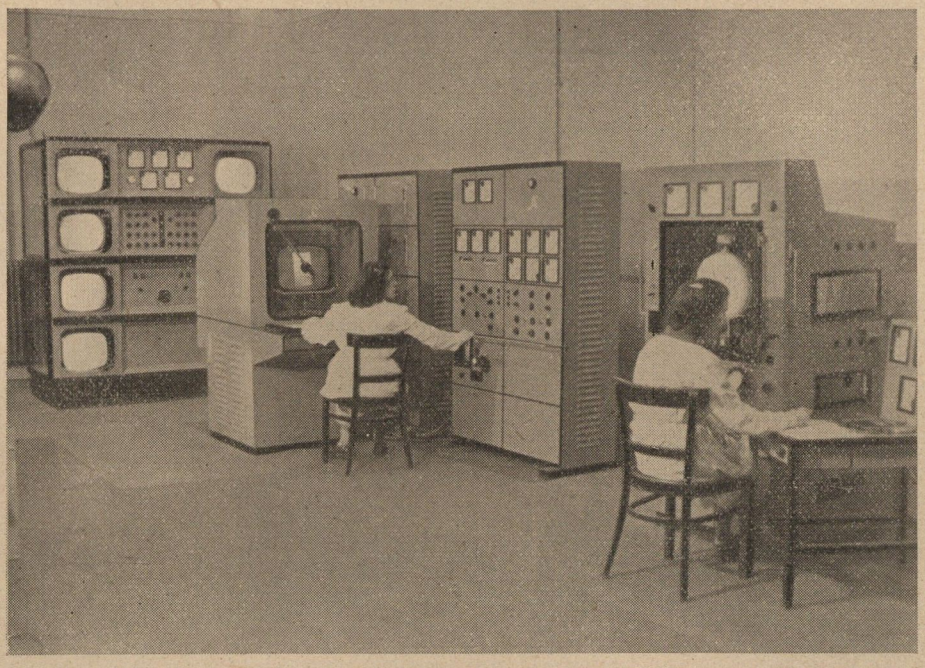
A TKI modell-kísérleteivel, majd az Egyesült Izzó üveggyára segítségével elvégzett üvegpörgetési kísérleteivel meggyőzte a még kételkedő szakembereket arról, hogy ennek a technikának a meghonosítása — viszonylag egyszerű eszközökkel — lehetséges. Ma már rendelkezünk azzal a felkészültséggel, amellyel 12″-os kerek kúpok üzemi kísérleti gyártása megindulhat, amely kísérleti gyártásnál már nem maga a centrifugálás, hanem az üveg gépi adagolása a főkérdés.

A nyak előállításánál technikai nehézség nem volt. Annál inkább jelentett újszerűséget a három rész összeforrasztása, különösen a tányér és a kónusz összeforrasztása. E műveletekhez újszerű gépeket kellett szerkeszteni — ami a TKI-ben saját elgondolás, majd EIVRT-nél ezen az alapon a cseh dokumentáció segítségével történt —, továbbá meg kellett tanulni az összeforrasztásnál alkalmazandó hőtechnikai menetrendet is (lángbeállítás és időbeni szabályozás, utólagos temperálás stb.).

Figyelembevéve a jelenlegi importárakat és az elkövetkezendő egy-két évre tervezett gyártási mennyiséget, egyedül a centrifugálási technika bevezetése többmillió forintos megtakarítást jelent amellett, hogy az import csökkentése különben is elsőrendű feladat. Helyesnek tartottuk e technika hazai megvalósítását azért is, mert ezzel üvegiparunk más termékek gyártását is termékenyebbé teheti. Az eddigi eredmények figyelemre méltók, de még igen sok a tennivaló. A tányérpréselést és a centrifugálást tovább kell fejleszteni a 17″-os és még nagyobb méretű, négyszögletes kivitelek céljaira, — erre ma már biztató előkísérleti eredmények is vannak a TKI-nál és az EIVRT-nél, — a tányér és kónusz előállítást üzemi gyakorlattá kell tenni, végül be kell fejezni a projekciós csövek üvegének fejlesztését is. Feladatok vannak még az üveganyagok olvasztása és a szürke kivitelek kialakítása irányában is. Éppen ezek a feladatok voltak az indokok — a keményüveg, tehát adócsőproblémáknál és egyéb kapacitás-növelő kérdések mellett — a híradástechnikai üveggyár létesítésére, amely ma már a második ötéves terv egyik közeli célkitűzése.

Mérő és vizsgáló berendezések

A kutatási és fejlesztési vizsgálatok és mérések végrehajtásához természetesen szükséges volt a

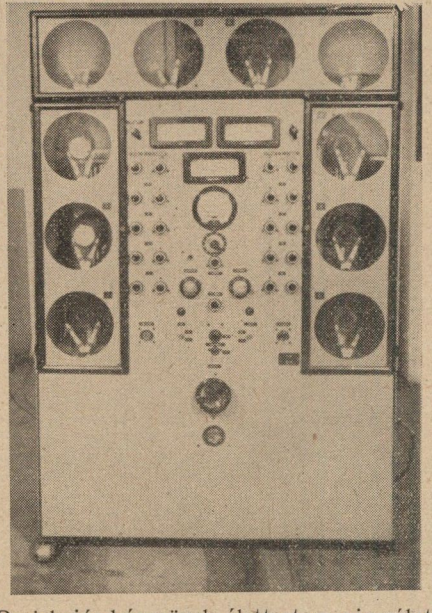


5. ábra. Képcsövek mérése és minőségi vizsgálata. A háttérben nyolc csőhelyes élettartam vizsgáló berendezés

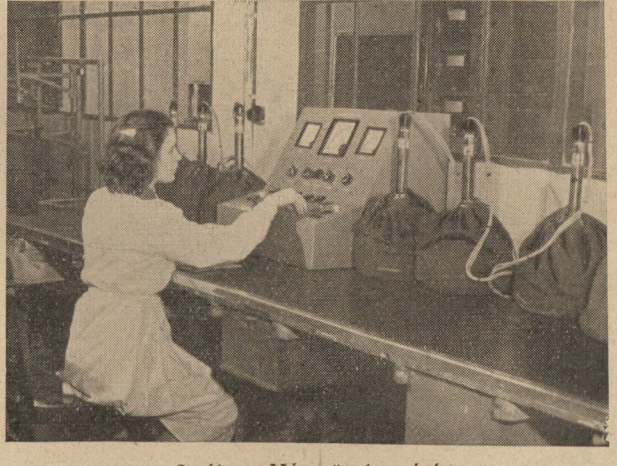
megfelelő berendezések kifejlesztése is. Így elsősorban a sztatikus vizsgálatok számára épültek mérőállomások. Külön a villamostér-terelésű, mágneses terelésű és projekciós csövek számára. Ezek a mérőállomások lényegében az erősítőcsöveknél alkalmazott berendezéseknek felelnek meg, azzal a különbséggel, hogy nagyfeszültségű áramforrásokat, biztonsági megoldásokat, szinkronizált lineáris nyomvonalábrát és pontsort előállító generátorokat, valamint impulzus rácsvezérlő egységet is foglalnak magukban.

Az élettartam vizsgáló berendezések ugyancsak a fenti csoportosításban készültek.

Az utánvilágítási idők mérésére két berendezés készült. Az egészen hosszú ideig tartó utánvilágítások mérésére elektronikus-mechanikus kombinációt alkalmaztunk. Erre a célra különleges, egyenirányított árammal meghajtott, másodpercenként egyet forduló szinkronmotort terveztünk, mely a kapcsolásokat elvégzi. A gerjesztő impulzusok pontos megjelenési idejét és időtartamát a hálózati feszültségről vezérelt thyratronok biztosítják. A gerjesztő impulzusok a vizsgálni kívánt katódsugárcsövet másodpercenként 1/25 másodpercre többször egymásután villantják fel, egy előzőleg beállított konstans anódáram értékig. A jelsorozat első impulzusa szinkronizálja az eltérítő generátorokatés hosszú időtartamú fűrészfeszültséget indít, mely egy oszcillográf vízszintes irányú eltérítését szolgáltatja. A függőleges eltérítést a vizsgálandó cső előtt elhelyezett fotomultiplier szolgáltatja megfelelő erősítés után. A gerjesztő impulzusok eredményeképpen a felépülési görbe, majd az impulzusok automatikus megszűnése után az utóvilágítási görbe látható az oszcillográfon. A görbe lefolyását fényképezőgép, vagy regisztrálószerkezet rögzíti. A beépített hiteles fényforrás alapján a felvételből nemcsak az utánvilágítás mértéke, hanem a fényerő is kiértékelhető.



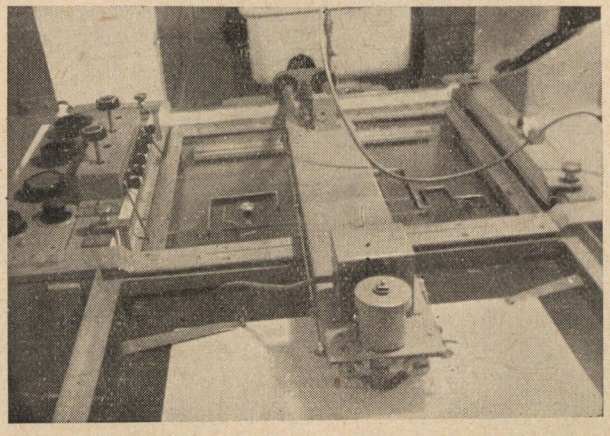
7. ábra. Projekciós képcsövek élettartam vizsgálatára szolgáló berendezés



6. ábra. Képcsövek mérése

A közvetlen szemlélhető és projekciós képcsövek, valamint oszcillográf célokra szolgáló csövek fényporai, illetve világítórétegei utánvilágításának mérésére készített új berendezésünk lehetővé teszi a fényporok utóvilágításán ak (vagy bármilyen tranziensek) vizsgálatát 10^{-6} sec és 30 sec időhatárok között. A beépített szinkroszkóp rövid vagy hosszú

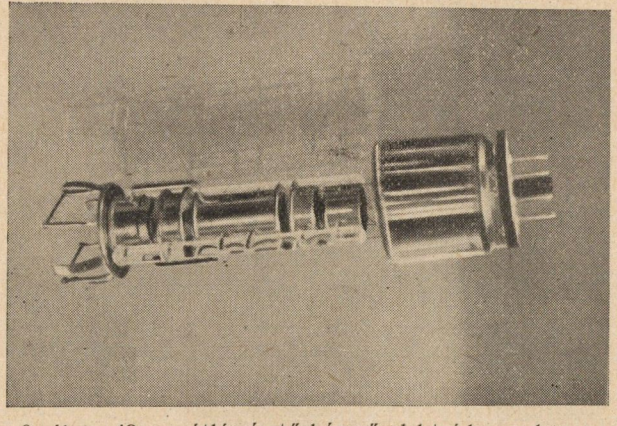
utánvilágítású világítóréteggel ellátott katódsugárcsövein látható a felépülési és utánvilágítási görbe lefolyása, valamint a betáplált időjelek és az 1 : 100 arányú, elektronkapcsolóval vezérelt erősítésváltozás segítségével közvetlenül leolvasható az utánvilágítás (tranziens) ideje. A berendezés



8. ábra. Elektrolitikus tank a TKI laboratóriumában. Előtérben a feszültségszinteket felrajzoló író-szerkezet

főbb egységei az indító jelgenerátor, szinkroszkóp, fotómultiplier, elektronkapcsoló, szélessávú erősítő és a kis- valamint nagyfeszültségű — esetenként stabilizált és szabályozható — áramforrások. A berendezés 52 csövet tartalmaz. Folyamatban van továbbfejlesztése, melynek eredményeképpen várjuk, hogy ez a világítórétegek szekunderemissziós tényezőjének mérésére és közvetlen leolvasására is alkalmas lesz.

A katódsugárcsövek működésének elvi tisztázására és új csőtípusok elektronágyúinak tervezéséhez szükséges volt elektrolitikus tank megépítése is. Az elektrolitikus tank alkalmas skalár potenciálterek felvételére, tértöltés jelenlétében is



9. ábra. 43 cm átlóméretű képcső elektróda rendszere

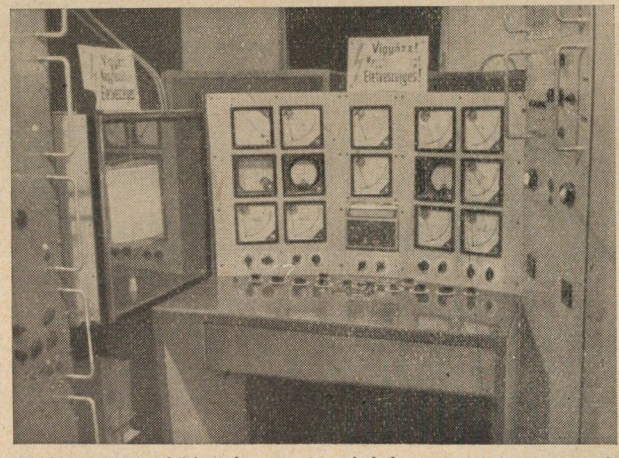
A berendezés katódsugárcsövek, illetve azok elektronoptikai modelljeinek mérésein kívül felhasználható egyéb elektroncsövek és hullámvezetők vizsgálatára is.

A képcsövek minőségi jellemzőinek dinamikus vizsgálataira szolgáló berendezés a vizsgálni kívánt csövek képfelületén a különleges rácsvezérlő és eltérítő áramkörök segítségével olyan különböző vizsgálóábrákat hoz létre, amelyek alkalmasak annak megállapítására, hogy a csőtípusok rendeltetésszerű felhasználásánál felmerülő követelményeket a vizsgált cső kielégíti-e.

A vizsgálóábrák, illetve az azokon végzett mikroszkópos mérések segítségével a csövek felbontóképességére, kontrasztviszonyaira, a képtányér üvegének elektromos vezetőképességére, a világítóréteg potenciáljára számszerű, vagy szubjektív, de ismételhetően azonos adatok nyerhetők.

A berendezés egységei vezérelt fénypontot, különböző futási idejű pontsorokat, különböző sorszámú szinkronizált pontrasztert és a szokásos nyomvonalábrát, továbbá vizsgálóábrákat (sakktábla, lineáris és exponenciális lépcsős gradiens — skálát, monoszkópképet) állítanak elő. A mérőállomás jelenleg 15 egységből áll és 152 db. elektroncsövet tartalmaz.

A villamostér eltérítésű csövek gázviszonyának mérésére új módszert kísérleteztünk ki és az alkal-



10. ábra. Televíziós képcsövek mérésére szolgáló berendezés a TKI laboratóriumában. Balról jobbra : a vezérlőegység, a vizsgálandó cső, a mérőasztal és az áramforrásegység

mas berendezést megépítettük. Az irodalom szerint ilyen csövek gázviszonyát, illetve gázosságát csak az úgynevezett „gázkereszt" megfigyelésével lehetett kimutatni. Berendezésünk kiküszöböli az átvezetések hatását és lehetővé teszi a 10^{-3}—$1{,}10^{-6}$ Hg mm nyomástartományban a gázviszony mérését.

A kísérleti fényporok elektronbombázás alatti viselkedésének tanulmányozására mérőberendezéssel és szivattyúval összekapcsolt szétszedhető katódsugárcső szolgál.

Oszcillográf csövek

3KP1

A kezdeti probálkozások után a típussal kapcsolatos rendszeres fejlesztési munka 1951 áprilisban indult meg.

A Távközlési Kutató Intézetben kb. 150 db. ilyen cső készült. A mechanikai szilárdság szempontjából végzett vizsgálatok alapján kielégítő

eredménnyel oldották meg a fém-kerámia ragasztást és a hegesztéseket.

Az EIVRT 1951 végén kezdte meg a kísérleti gyártást, melynek során a típus fejlesztése tovább folyt. A méréseket 1952 végéig a TKI laboratóriuma végezte.

A fénypont alakja és nagysága kielégítő, sőt a furatok nagyobbításával — a felbontóképességnek a megengedett határok alá való csökkenése nélkül — lehetséges volt az ágyúk hatásfokát megnövelni.

1955-ben 10 db. csövön végzett ellenőrző mérések adatai szerint a csövek felületi fényessége elérte a külföldi csövekét. A 2000 órás tartósságetés során végzett vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a csövek minősége és katalógus adatai azonosak a külföldiekkel.

MOC 8

Ez a típus a 3KP1 típusú cső centrálelektródás változata. Érdekessége a lemezből készült kúpalakú centrálelektróda, mely megnöveli az eltérítési érzékenységet anélkül, hogy a köreltérítés egyenletességét megzavarná. A mérési eredmények teljesen megfelelőek.

3BP1-A és 3DP1-A

Ezt a csőtípust és centrálelektródás változatát már egészében az EIVRT fejlesztette ki. A gyártási rutin következtében a selejt már minimális. A vizsgálatok szerint a csövek megfelelőek és paramétereik a katalógus adatok határain belül vannak.

5BP1-A

A 13 cm átmérőjű oszcillográf csövek kérdését ugyancsak a 3KP1 módosított elektródarendszerével oldottuk meg. A csöveket EIVRT készítette és laboratóriumunk mérte. A mérési eredmények alapján megállapítható, hogy a csövek főbb méretei és elektromos adatai lényegileg megegyeznek az 5BP1 katalógus adataival.

13LO37/5CP1-A

A típus teljesen azonos a szovjet gyártmányú 13LO37 és lényegileg az 5CP1-A típussal. Elektromos adatai megfelelnek a katalógusoknak. Az élettartam vizsgálatok kielégítőek voltak, egyes csövek 5000 óra után még megfeleltek a felhasználási követelményeknek. 5 db. égetett cső közül 3 cső 5000 órát égett. Ez idő alatt 2 cső anódárama mindössze 20%-kal, egy pedig 30%-kal csökkent. A világítóréteg tulajdonságai nem változtak lényegesen.

A villamostér eltérítésű oszcillográf csövek fejlesztése során a vizsgálatok megállapítása szerint a legtöbb nehézséget az elektronágyúk pontos összeállítása és az alkatrészek mérettoleranciái okozták. E célra összeállított optikai rendszerrel megállapítottuk, hogy az elektródák, illetve furataik nincsenek egy tengelyben, a furatok körvonalai nem határozottak. Ezek a tényezők az ágyúk hatásfokának romlását, végeredményben kisebb felületi fényességet és a terelőlemezek áramának megnövekedését okozták. Kísérleti csöveket készítettünk, egymástól függetlenül kivezetett elektródákkal, melyek áramait mérve megállapítottuk a katódáram eloszlását és a tényleges ernyőáramot is. A mérések alapján a szerelősablonokat sikerült tökéletesíteni.

Mágneses eltérítésű oszcillográf csövek

7BP-7A

Ez a 18 cm átmérőjű, rendkívül hosszú utánvilágítású világítóréteggel ellátott csőtípus minden területen különleges fejlesztési munkát igényelt. A kezdetben fúvással készített ballonkúpok rendkívül érzékenyek voltak hőkezelési finomságokra. Több ízben előfordult, hogy a csövek már a szivattyún berobbantak. Az ideiglenes és laboratóriumi jellegű berendezések ellenére sikerült minden balesetet elkerülni. A szivattyúról lekerült csövek berobbanási veszélyét rendszeres túlnyomás vizsgálattal minimumra csökkentettük.

Üvegiparunk nem volt felkészülve az aránylag nagy ballonok és képtányérok megfelelő minőségű gyártására. Szakértőink rendszeresen látogatták és segítették az üveggyárat.

A sajtolt üvegrészekre való áttérés következtében a részek összeforrasztására megfelelő gépeket terveztünk és gyártottunk, valamint kidolgoztuk a forrasztások és hőkezelések technológiáját.

Kezdetben nehézségeket okozott az 5—7 kV-os, aránylag nagy feszültség is. Ilyenek voltak a kerámia tartórudak átvezetései, melyeket jobb minőségű kerámia kidolgozásával és tisztasági óvóintézkedésekkel küszöböltünk ki. Átütéseket és szórt (hideg) emissziót okoztak az elektródák és az azokat tartó alkatrészek durva felületei, élei és sarkai.

A szívattyúzási kérdések megoldását nagyban előrevitte a jól tapadó és az alkalmazott műveletek során verődéket nem okozó grafitbevonat kidolgozása. A Távközlési Kutató Intézet által kidolgozott grafitréteg, a külföldivel ellentétben, hőkezelés után nem ad le gázokat és az alkalmazott technológia a fényporok utánvilágítási tulajdonságait és hatásfokát nem befolyásolja. EIVRT-nél bevezetve a selejt jelentős csökkenését eredményezte.

Kidolgoztunk egy egyszerűen végrehajtható mérési eljárást, mely lehetségessé tette a képtányér elektromos vezetőképességével arányos mennyiségek mérését és a csövek dinamikus vizsgálatát az üvegtulajdonságok okozta különbségek kiértékelésére. Vizsgálataink azt is mutatták, hogy az üveg — szobahőmérsékleten nehezen mérhető — vezetőképessége és az üveggyárakban elvégezhető Tk100 (az a hőmérséklet, ahol a fajlagos ellenállás 10^8 ohmcentiméter) mérések eredményei között gyakorlatilag elegendő összefüggés van.

Az eredmények alapján lehetővé vált megfelelő követelmények felállítása és az üveggyárral való együttműködés gyümölcseként ma már megfelelő minőségű képtányér üvegek állhatnak a gyártás rendelkezésére. Később a vizsgálatokat a televíziós célra szolgáló képcsövek üvegének vizsgálatára is kiterjesztettük.

A tartóségetések alapján megállapítható, hogy a világítóréteg az üzemeltetés alatt — eltekintve az ionfolttól — gyakorlatilag nem romlik. A folyamatosan gerjesztett és nem használt felületek fényessége és utánvilágítási értékei nem változnak és azonosak maradnak.

9GP7

A típus nagyobb mérete és megfogható perem hiánya miatt új, függőleges beforrasztógépet kellett tervezni és készíteni. Az üveg hőtágulási ingadozásai sokszor okoztak töréseket, ezért bevezettük a dilatáció rendszeres mérését próbadarabokon. A hőtágulási együtthatót egyeztettük a felhasznált fernicó és molibdén kivezetőkével.

A nagyobb méretek a világítóréteg ülepítésénél és a szivattyúzási módszereknél is okoztak változásokat. A megfelelő ülepítés elérésére kiöntőgépet kellett szerkeszteni.

Az élettartam vizsgálatok jó eredményeket mutattak és a csövek adatai, beleértve az utánvilágítást is, legalább elérik a katalógus adatokat.

Meg kell még említeni, hogy az ismertetett csőtípusok bármelyikét az EIVRT különleges célokra többféle színű és utánvilágítású világítóréteggel is tudja szállítani. A P1, P2, P4, P7, P11 típusú fényporok lehetővé teszik a gyakorlatilag előforduló összes igények kielégítését.

A villamostérrel fókuszáló oszcillográf csövek általában a nullafókuszáramú elektróda elrendezést használják, ahol egy vagy több sugárkorlátozó nyílást tartalmazó hosszú gyorsító elektróda után van elhelyezve a kisebb feszültségű fókuszáló elektróda. Ez úgy van kiképezve, hogy a sugár elektronjai nem ütközhetnek bele. A fókuszáló elektródát egy másik, a gyorsító elektródával együtt a legnagyobb feszültségre kapcsolt elektróda követi.

Az új típusú oszcillográf csövek között feltűnően sok a síkesetenként négyszögletes — képfelülettel bíró cső, melynek előnye, hogy az esetleges kalibrációk, vagy mérőeszközök számára alkalmasabb.

Egyes típusok több (2—10) elektronágyút is tartalmaznak, vagy egy elektronágyú sugarát több részre hasítják. A hasított kétsugaras elrendezési előnye (és egyúttal hátránya), hogy az időtengely képzésére mindkét sugár egy lemezpárral térítheto el.

Külön kell megemlíteni a nagy írósebességű oszcillográf csöveket, melyek, vagy egyszerűen 10 kV körüli feszültséggel működnek, vagy többszörös utángyorsító elektródák alkalmazásával 20—25 kV feszültséget is igényelnek. A terelőlemezek általában oldalkivezetőkkel csatlakoztathatók. Ilyen csövek írássebessége több ezer km lehet másodpercenként.

Kísérleti célra az 5CP1-A típusú csövünket kissé módosítva, 100 km/sec. írássebesség könnyen elérhető volt.

Az európai csövek általában összetettebb elektródarendszereket alkalmaznak és felbontóképességük jobb mint az amerikaiaké, bár oszcillográfban használva ez általában nem szükséges.

A terelőrendszerek legtöbbször szimmetrikusak, de a tervezésnél figyelemmel vannak arra, hogy az aszimmetrikus felhasználás ne okozzon nagy hibát.

Az EIVRT foglalkozik új oszcillográf csőtípusok kifejlesztésének gondolatával. Így pl. felmerült kétsugaras (hasított vagy kétágyús) és kisméretű, kisfeszültségű típusok gyártásának lehetősége.

Szemle folytatása

sáv 540—1620 kHz, a középfrekvencia 455 kHz. A tranzisztorok szerepe a következő: oszcillátor-keverő, detektor, két középfrekvenciás és egy hangfrekvenciás erősítő. Kimenő teljesítmény 40 mW, 10% torzítással.

*

Az RCA gyártja jelenleg a legkisebb hangszórókat. Méretük: átmérő 2,5 cm, vastagság 1,2 cm. A szokásos hangszórókkal ellentétben a mágnest a kónusz belsejében helyezték el és az így hátul nem foglal el külön helyet. Ezeket a törpe hangszórókat miniatür tranzisztoros készülékekben használják fel.

*

Egy rádiócég New-Yorkban új napenergia-táplálta miniatür hordozható rádiókészüléket hozott forgalomba. a készülék súlya kb. ½ kg. Napfény hatására folyamatosan, teljes sötétségben pedig 500 óráig működik. A berendezés miniatür szükség-telepet is tartalmaz, ez is napenergiával tölthető fel. A készülék működése tranzisztorokon alapszik.

*

Port Lyautey és Tanger között új irányított sugárzású mikrohullámú összeköttetést helyeztek üzembe. Az áthidalt távolság két szakaszra bontott, hosszuk 101 és 98 km. Az áramkör kapacitása 120 csatorna és hasznosított frekvenciasáv 360—420 MHz közé esik. A berendezések készenléti tartalékkal kettőzöttek és hiba esetén önműködő átváltás biztosítja a folyamatos üzemet.

*

Salt Lake City-ben emlékművet avattak fel az első amerikai transzkontinentális távíróvonal építésének emlékére. Az Omaha—Salt Lake City, mintegy 2000 km hosszú összeköttetést 1861-ben fejezték be.

*

A svéd Ericsson cég 11 millió dolláros szerződést kötött Venezuelával főleg telefonközpontok és ezek épületkonstrukciójának szállítására.

*

Tanganyikában új 20 kW-os adó sugároz programot. Az adások és a vevőkészülékek népszerűsítésére nagy kiállítást rendeztek.

MAGYAR HÍRADÁSTECHNIKA
Felelős szerkesztő: Lévai Pál — Kiadja a Műszaki Könyvkiadó V., Bajcsy Zsilinszky út 22. — Telefon 113-450.
Felelős kiadó; Solt Sándor. — Megjelent 880 példányban
Előfizetés: a Posta Központi Hírlapiroda Vállalatnál, Budapest V., József nádor tér. Távb.: 180—850. Előfizetési díj 30,— Ft (egész évre)
Egyes szám ára 6,— Ft. Csekkszámlaszám: 61.254
40017 — Akadémiai Nyomda, Gerlóczy u. 2. — Felelős vezető: Puskás Ferenc

A Posta távközlési újítási feladattervei a III. negyedévre

A Postavezérigazgatóság alközpontjának száma 350—350. A feladatterveknél megjelölt szakelőadót az alközpont név szerint kapcsolja

Légvezeték- és hálózatépítés

1. A légvezetékes áramkörről való párhuzamos légvezetékes és lengumikábeles leágazás üzembiztos csatlakoztatásának kérdése mind ez ideig nincs megoldva.

Olyan megoldásra van szükség, mely az alumínium sodronyokról és horganyozott vashuzalokról leágazó hasonló anyagú légvezetékek, továbbá 1×2 eres lenburkolatú gumikábelek jó fémes érintkezését biztosítja.

Felvilágosítást ad: Kacsó Sándor, 10. D. ü. o. Alk. 15—17.

2. A hordozható távbeszélő készülék belső összekötő huzalai kerékpáron való szállítás alkalmával rázás következtében gyakran megszakadnak. A vonalfelvigyázó a hibát legtöbbször nem tudja kiküszöbölni, így útja hiábavaló lesz és a zavarelhárítás elhúzódik.

Olyan felfüggesztési, vagy általában szállítási eljárás kidolgozására van szükség, mely a fentebb említett hibák megelőzését lehetővé teszi.

Felvilágosítást ad: Mattey Gyula, 10. D. ü. o. Alk. 15—17.

Kábel

3. A bevezetés alatt álló alumíniumköpenyű kábeleknek szekrényekben, aknákban való elhelyezésekor nagy gondot kell fordítani arra, hogy a kábelek megengedett görbületi sugárnál (R = 10+d) kisebb sugarú görbítést ne szenvedjenek, mert az alumíniumköpeny merevségénél fogva ráncosodik, esetleg törik.

Szerkesztendő tehát egy olyan szerszám (sablon), melynek segítségével a különböző átmérőjű (d = 30—80 mm) kábelek a megadott görbületi sugárra hajlíthatók.

Felvilágosítást ad: Mattey Gyula, 10. D. üó. o. Alk. 15—14.

4. Az alumínium köpenyű kábelek behúzásánál a köpeny merevsége miatt a kábel nem egyenesedett ki, mint az ólomköpenyű kábelek, illetőleg kígyózás marad a kábelen, ami azt eredményezi, hogy a behúzás alkalmával a kábel a cső falához súrlódik és így megsérülhet.

Újítási feladat tehát egy olyan szerszám szerkesztése, melynek segítségével a kábel egyenesben való vezetése biztosítható, illetőleg a hajlatok kiegyengethetők.

Felvilágosítást ad: Mattey Gyula, 10. D. ü. o. Alk. 15—14.

5. A nagyobb egységű kábelek behúzása csörlővel történik. Erre a célra az aknákban fagerendákból kitámasztható szerkezetet állítanak be.

A nehezen beszerezhető fagerendák használatának kiküszöbölésére szerkesztendő volna egy alumínium- esetleg vascsőből összeállítható szerkezet, mely a behúzás lehetőségét biztosítja.

Felvilágosítást ad: Mattey Gyula, 10. D. ü. o. Alk. 15—14.

Átviteltechnika

6. Vivőfrekvenciás berendezéseink nagy része nincs felszerelve megfelelő automatikus szintszabályozóval.

Megoldandó feladat egy teljesen elektromos felépítésű szintszabályozó, mely a csillapítás változtatásával járó frekvenciatorzulásokat is kiegyenlíti. Mechanikus megoldás nem felel meg.

Felvilágosítást ad: Megyeri József, 10. B. ü. o. Alk. 13—15.

Helyi távbeszélő

7. Az iker távbeszélő állomásokhoz ez idő szerint mellékállomást nem kapcsolunk be.

Jelenleg részben központkapacitás, részben vonalkapacitás hiánya miatt külön állomást sok kérésre nem áll módunkban adni. Ezért átmeneti megoldásként lehetőséget kell keresnünk kis forgalmú lakásállomások házon belüli területről mellékállomásként való csatlakoztatására.

A megoldásnak viszonylag olcsónak kell lenni. A megoldás tegye lehetővé, hogy a fő- és mellékállomáson normál készüléket használhassunk. A fő- és mellékállomás egymás beszélgetését ne hallgathassa ki. Gondoskodni kell arról is, hogy egymás beszélgetését ne bonthassák el. A fő- és mellékállomás egymásközti beszélgetésének megoldása nem fontos.

Felvilágosítást ad: Welter Antal, 10. C. ü. o. Alk. 14—22.

8. A volt „0„ díjövű terület kézikapcsolású főközpontjaihoz ikerállomások bekapcsolása ez idő szerint nem lehetséges, mert az automatikus számlálással működő központok zsinóráramköreinek kapcsolása ezt nem teszi lehetővé. Ezért ezeknek a központoknak zsinóráramköreit módosítani kellene úgy, hogy ikertársas vonalak is bekapcsolhatók legyenek.

Felvilágosítást ad: Iványi Gábor 10. C. ü. o. Alk. 14—17.

Rádió

9. Nagyteljesítményű, középhullámú műsorszóró adóberendezéseinknek jelenleg nincsen tartaléka. Emiatt az adóberendezések üzemzavarok, zivatarok alkalmával (villámcsapás veszélye) szükség van arra, hogy másik adó vegye át a műsorszórást. Ilyenkor az adó áthangolására van szükség. Jelenleg ez a művelet átlagosan 15—20 percet vesz igénybe.

Megoldandó feladat egy olyan megoldás kidolgozása, mely ennek az áthangolási időnek rövidítését lehetővé tenné.

Felvilágosítást ad: Kiss Lajos, Rád. műsz. Hiv. Tel.: 331—750.

10. A Budapest—Miskolc mikrohullámú összeköttetés benzinmotoros szükségáramfejlesztő berendezései jelenleg kézi indításúak.

Az áramkimaradások okozta üzemkiesések lerövidítése érdekében szükség volna olyan javaslatra, amely egyszerű módon lehetővé teszi, hogy a szükségáramfejlesztő berendezések indítása, szabályozása központi helyről (a mikrohullámú berendezések üzemi helyiségéből) történhessék.

Felvilágosítást ad: Aczél Géza, Rád. műsz. Hiv. Tel.: 158—892.

11. A II. ötéves terv folyamán számos olyan üzem létesül, melynek telepítése szempontjából fontos dolog annak ismerete, hogy milyen területen biztosított az optikai átlátás (televíziós adók, ultrarövidhullámú FM adók, mikrohullámú összeköttetések).

Olyan javaslatra volna szükség, amely az optikai átlátás feltételeit egyszerű eszközökkel megmutatja (pl. robbanás veszélyétől mentes léggömb stb.). Csak aránylag egyszerű és könnyen megvalósítható javaslatokat várunk és így nem jöhet szóba hordozható tornyokra, helikopterre vonatkozó javaslat.

Felvilágosítást ad: Kovalóczy György, 11. A. üo. Alk. 11—02.

Vezetékes rádió

12. Egyszerű műszaki megoldást várunk 8 csatornás tolmács berendezésre. Ennek az előadó és a hallgatóság között rádió kapcsolatot kell létesíteni. Az előadó előtt mikrofon van, az előadás kis adóval kerül kisugárzásra. Ugyancsak további hasonló 7 adó közvetíti az előadás 7 nyelvre lefordított szövegét.

Az egész rádióberendezésnek minél olcsóbbnak, egyszerűbbnek, üzembiztosabbnak kell lennie. Biztosítani kell a hallgatóság számára az általa megválasztott bármely nyelvű csarorna fejhallgató vételét és ezt lehetőség szerint egyformán jól az előadó teremben, büffében, folyosókon stb.

A javaslat adjon az elvi megoldásról minden részletre kiterjedő leírást.

Felvilágosítást ad: Kádár Géza, 11. B. üo. Alk. 11—04.

13. Az erősáramú rádiózavaroknak a zavaró gépen való megszüntetésére általában zavarszűrő kondenzátort és fojtótekercset használnak. Ezeket a gép típusa, valamint használati módja szerint különböző kapcsolásban alkalmazzák.

Megoldandó feladat lenne egy olyan zavarszűrő egység kiképzése, amely minél több géphez, készülékhez hatásosan alkalmazható, bekapcsolása könnyű, nem igényli a géptípus szerkezetének, kapcsolásának megváltoztatását, hanem a szűrő a gépen kívül annak bevezető szorítóira tehető fel.

A legfontosabb követelmény, hogy az összeállított, kereskedelmi forgalomba bocsátható szűrő minél több géptípus hatásos zavarszűrésére legyen alkalmas.

Felvilágosítást ad: Kádár Géza, 11. B. üo. Alk. 11—04.

14. A lakásokban, irodákban és nyilvános helyen felszerelt villamos működtetésű órákat központi óra vezérli. Ezeket a vezérórákat napi 10—20 másodperc pontosságig könnyű beszabályozni, de ennél nagyobb pontosság egyszerű eszközökkel nem érhető el. Ezért jelenleg az órákat naponta egyszer vezetéken egy központi vezérórával összekötik. Ez a központi óra a napi ingadozást kiegyenlíti, illetőleg a sietésre beállított vezérórát naponta egyszer kellő időre visszafogja.

Az óraszabályozást Budapesten impulzusokkal távbeszélő vezetéken végezzük. Ennek hátránya, hogy sok helyre nem tud a Posta vezetéket adni. Az egész nap üresen levő óravezetéket a távbeszélő szerelők minden intelem ellenére minduntalan elbontják. A sok kábelfejen áthaladó vezeték a tapasztalat szerint nem nyújt megbízható szabályozási lehetőséget.

Olyan megoldást kellene kidolgozni, amely olcsón és egyszerű módot nyújt arra, hogy a lakihegyi adó egy jelére az összes vezérórák pontos időre beálljanak.

Felvilágosítást ad: Kádár Géza, 11. B. üo. Alk. 11—04.

Ára: 6,— Ft

MEGJELENT!

Magyari Béla:

Híradástechnikai mérések rezgésvizsgálóval

A könyv az elektronsugárcsövek rezgésvizsgáló híradástechnikai alkalmazását ismerteti. A rezgésvizsgáló üzembehelyezésétől és az alapmérésektől kezdve tárgyalja az alkatrészek és egységek vizsgálati lehetőségeit, az AM, FM és TV vevők hangolását rezgésvizsgáló segítségével, valamint a rezgésvizsgáló felhasználását az oktatásban. Külön fejezet foglalkozik a rezgésvizsgáló ernyőjének fényképezésével és a fényképezéshez szükséges anyagokkal. A könyv a bevezetés után az alapméréseket, az alkatrészvizsgálatokat, egységvizsgálatokat, a vevőkészülékek hangolását, az adók vizsgálatát, a különféle alkalmazásoka , a rezgésvizsgáló használatát az oktatásban és a rezgésképek fényképezését ismerteti. A mű haladó rádióamatőrök, továbbá technikusok és üzemi mérnökök részére készült.

234 l. 485 ábra. *Ára kötve:* 41,50 *Ft*

T. A. Konasinszktj:

Szűrőkörök

A szűrők jelentős szerepet töltenek be a rádiótechnikában. Méretezésüktől nagymértékben függ a készülékek helyes, vagy helytelen működése. Az amatőrök többsége nem ismeri a szűrők elméletét, s munkáját bevált „receptekre", vagy gyakorlati tapasztaéatokra alapozza. Ez a könyv az egyszerűbb, alul és felül áteresztő szűrők, sáv-áteresztő és sávzáró szűrők működési elvét és számítását ismerteti. Képzett rádióamatőrök és rádiótechnikusok számára készült.

76 lap, 62 ábra *Ára fűzve:* 5,50 *Ft*

Sz. I. Bodak:

Rádiószerelési útmutató

Ez a népszerű könyv a szerelési munkák gazdaságos és helyes elvégzésére, továbbá a szerszámok használatára ad útmutatást. Foglalkozik a szerelés technikájával és ellenőrzésével, ismerteti a használatos vezető- és szigetelőanyagokat.

156 lap *Ára fűzve:* 13,— *Ft*

R. P. Linde:

Antennák és tápvezetékek

Az amatőrök és rádiótechnikusok számára írt népszerű könyv a gyakorlati tápvonalakat és alkalmazásuk eseteit ismerteti. Foglalkozik az elektromágneses hullámok kisugárzásával, a szimmetrikus és aszimmetrikus antennák elméleti és gyakorlati megoldásával. Útmutatást ad a különböző antennák illesztésére is.

176 lap *Ára fűzve:* 13,50 *Ft*

Fenti könyvek beszerezhetők, illetve megrendelhetők az
ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ VÁLLALAT KÖNYVESBOLTJAIBAN
Szakkönyvesbolt: Műszaki Könyvesbolt Bp., VII., Lenin krt 7. „Népszava" Műszaki Könyvesbolt Bp., VII., Lenin krt 17.