

Durva sík hurkológépek*

L Á Z Á R K Á R O L Y, okl. gépészmérnök, tanársegéd
Műszaki Egyetem

A kötő-hurkolóiparban közismert a finom harisnya-körkötőgépek nagyarányú térhódítása az elmúlt évek során. Nem is olyan régen még elképzelhetetlen volt, hogy a legfinomabb női nylon- vagy műselyemharisnyákat ne Cotton-rendszerű sík hurkológépeken állítsák elő. Ezek a gépek készülnek igen nagy, esetleg 72 gg finomságban is. A rajtuk előállított kelme rendkívül egyenletes szemszerkezetű és esztétikailag igen magas értékű, ami a finom harisnyáknál lényeges szempont. További előnyös tulajdonsága e gépeknek, hogy alkalmasak teljes idomozott lapok előállítására, vagyis képesek például egy harisnyát síkban kiterítve úgy elkészíteni, hogy azon a láb alakjának megfelelő bővülések és szűkülések szaporítások és fogyasztások alakjában megtalálhatók, tehát viseléskor a szemszerkezet torzulása nélkül idomulnak a láb formájához. Ez ugyancsak olyan tényező, ami az ily módon készített harisnyákat igen közkedvelté tette. De talán nem kis mértékben hozzájárult e harisnyák elterjedéséhez az is, hogy a hosszanti varrat — amely szerkezeti velejárója e harisnyatípusnak — esztétikailag is előnyös. Bár már a II. világháború előtt is voltak 28—32-es finomságú harisnya-körkötőgépek, ezek nem tudtak térhódítani, mert nem lehetett rajtuk olyan harisnyát előállítani, amely a lábformát pontosan követte volna, és az akkoriban használatos fonalak még nem voltak alkalmasak a formázás által adott alak tartós rögzítésére.

A Cotton-rendszerű sík hurkológépeknek azonban — a felsorolt előnyök mellett — néhány hátrányos tulajdonságuk is van, amelyek nagyon is jelentékenyek.

Termelési sebességük nem haladja meg a perccenkénti 120 szemsort, még a legkoszerűbb gépeknél sem. Ennek oka egyrészt a gép szerkezeti felépítésében keresendő, másrészt abban, hogy az általában használatos finom fonalak és finom szemképző-eszközök korlátozzák a szemképzési sebességet. Ha perccenként $n = 120$ főtengelyfordulatot veszünk számításba — ami ez idő szerint az elért maximumnak tekinthető — és $l = 18''$ lakatlóketet (ez a $15''$ hasznos tűgyhosszúság kihasználásához szükséges), akkor a lakatsebesség:

$$v_L = \frac{n}{60} \frac{25,4 \cdot l}{1000} = \frac{120}{60} \frac{25,4 \cdot 18}{1000} = 0,914 \text{ m/mp}$$

Ezzel szemben a legújabb finom harisnya-körkötőgépek tūshengere $n = 180\text{--}210$ fordulatot végez perccenként. A felső határt véve figyelembe, valamint a

szokásos $D = 3,75''$ tūshenger-átmérővel számolva ez

$$v_K = \frac{n}{60} \frac{25,4 D}{1000} \pi = \frac{210}{60} \frac{25,4 \cdot 3,75}{1000} 3,14 = 1,050 \text{ m/mp}$$

kerületi sebességet jelent. Fogalmilag ez megfelel a Cotton-géppel kapcsolatban fentebb kiszámított lakatsebességnek. Látható, hogy a különbség nem nagy, valamivel több, mint $0,1 \text{ m/mp}$. Jelenlegi tapasztalataink szerint a tūsor és a lakatrendszer viszonylagos sebessége az általánosan használatos fonalak feldolgozásánál nem sokkal haladhatja meg az 1 m/mp értéket a fonalak és a tűk károsodása nélkül. Nincs tehát nagy valószínűsége annak, hogy a sík hurkológépek főtengelyfordulatszámát sikerül jelentősen tovább növelni.

A sík hurkológép viszonylag kis főtengelyfordulatszámát azzal igyekeztek ellensúlyozni, hogy sok munkaegységet (fonturt) alakítottak ki rajtuk. Harisnyakészítő gépek vonatkozásában nem ritka a 36—40 munkaegység. Egy 40 fonturos gép 8 óra alatt kb. 50 tucat harisnyát képes elkészíteni. A legújabb körkötőgépek egyes típusai 4 munkaegységgel vannak felszerelve és ezek 8 óra alatt kb. 5 tucat harisnyát gyártanak. Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni, hogy míg egy 40 fonturos sík hurkológép kb. 23 m hosszú és 1,6 m széles, addig egy finom harisnya-körkötőgép kb. 1×1 méter helyszükségletű. Vagyis — figyelembe véve a közlekedési utakat is — kb. 15 körkötőgép helyezhető el ugyanakkora alapterületen, mint amennyit a 40 fonturos sík hurkológép elfoglal. A 15 körkötőgép együtt 75 tucat harisnyát készít el 8 óra alatt, tehát másfélszer annyit, mint az azonos helyigényű sík hurkológép. Az is megfontolandó, hogy sokkal könnyebb a kis helyfoglalású körkötőgépeket elhelyezni, mint egy 23 méter hosszú gépóriást, hiszen azoknak nem kell feltétlenül egyvonalban elhelyezkedniök. A gépek súlyát is figyelembe kell vennünk, hiszen az épület igénybevétele szempontjából ez egyáltalán nem közömbös. A 40 fonturos gép kb. 70-szer súlyosabb 1 körkötőgépnél. Az azonos területen elhelyezhető 15 körkötőgépre vonatkoztatva ez kb. 4,7-szeres súlytöbbletet jelent gépenként. A munkaegységek nagy száma a sík hurkológépeknél abból a szempontból sem kedvező, hogy ha valamelyiknél hiba történik, akkor a gép megállításával a többi is kiesik hosszabb-rövidebb időre a termelésből. A körkötőgépek esetében egy gép kiesésekor a többi zavartalanul működhet tovább. A két géptípus összehasonlításánál megfontolandó, hogy a sík hurkológépek beszerzési ára, megtérülési ideje, üzembehelyezésük ideje többszöröse a körkötőgépekének.

Mindemellett a körkötőgépek tervezői megoldották, hogy a gépeiken készülő harisnya mind esztétikai-

* A Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület XII. Országos Konferenciáján elhangzott előadás.

lag, mind használhatóság szempontjából egyenértékű a síkburkolt harisnyával. A csőalakban készülő harisnya technológiai egyszerűsítéseket is lehetővé tesz (pl. a hosszanti varrás elhagyható, egyszerűsíthető az orr kialakítása), így a mellékmuveletek száma és időszükséglete kisebb, mint a síkburkolt harisnyák esetében. A divat a jelek szerint könnyen lemond a hosszanti varrat esztétikai hatásáról — amely egyként nehézség nélkül pótolható lenne a körkötött harisnyáknál, ha esetleg újból divatba jönne.

A körkötött harisnya egyetlen szempontból marad csak alatta a síkburkoltnak: ez ideig nincs bevált módszer arra, hogy a harisnya lábhoz simuló formáját kötéssel, a szemszerkezetet torzítás nélkül alakítsák ki. A fejlett kikészítési, formázási eljárások azonban kielégítő megoldást nyújtanak.

A felsorolt tényezők következtében a legújabb típusú gépeket véve számításba, a körkötött harisnyák önköltsége felét sem teszi ki a síkburkolt harisnyáknak.

A harisnyagyártás területén tehát igen nagy a verseny a síkburkológépek és a körkötőgépek között, és nagyon valószínűnek látszik, hogy e versenyben a síkburkológép fog alul maradni.

Az elmondottak alapján érthető, hogy a síkburkológépgyártásra berendezkedett gyárak a harisnyakészítés helyett más alkalmazási lehetőségeket kerestek gépeik számára és így terelődött a figyelem a finom felső és alsóruházati cikkeket előállító gépek közül a síkkötőgépre.

Melyek azok a tulajdonságok, amelyek a síkburkológépet a motorhajtású síkkötőgépekkel szemben versenyképessé teszik?

1. A síkburkológépen tetszés szerint lehet szaporítani és fogyasztani, tehát mód van a teljesen idomozott, azaz szabást nem, vagy csak egész minimális mértékben igénylő lapok előállítására. Ez igen jelentős szempont a hulladékmennyiség szempontjából, különösen drága gyapjú- vagy szintetikus fonal feldolgozása esetén. A síkkötőgépeknél az idomozás meglehetősen nehéz feladat és a forgalomban levő gépek — egy-két típustól eltekintve — csak lépcsőzetes idomozásra képesek. Várható azonban, hogy a síkkötőgépek területén tapasztalható nagyarányú fejlődés előbb-utóbb oda vezet, hogy a teljes idomozásra képes típusok erősen tért hódítanak s ez esetben a síkburkológép ezt az előnyét elveszti.

2. A síkburkológépen sokkal több darab készülhet egyidejűleg, mint a síkkötőgépen. A Magyarországon működő durva síkburkológépek 12 munkaegységesek; ennyi darabot tudnak tehát egyszerre elkészíteni. Ezzel szemben a síkkötőgépeken kettőt, keskeny daraboknál esetleg négyet gyárthatnak egyszerre, utóbbit csak akkor, ha a fonalvezetők és fonalvezető-útközök száma ezt egyáltalán lehetővé teszi.

3. A síkburkológép az osztott rendszerű hullámosítás következtében egyenletesebb szerkezetű, tehát esztétikailag nagyobb értékű kelmet tud előállítani, mint a síkkötőgép.

Megjegyzendő, hogy egyes típusoknál — később tárgyalandó okokból kifolyólag — a hullámosítás nem osztott rendszerű, ez azonban nem megy a minőség rovására.

4. A legkorszerűbb síkburkológépek a percnként készülő szemsorok száma tekintetében is felverszik a versenyt a síkkötőgépekkel: kedvező feltételek mellett egyes típusok 90, általában azonban 70—80 szemsort készítenek percenként, tehát nem maradnak el a korszerű síkkötőgépek mögött.

Az egyik legkorszerűbb motoros síkkötőgép a Dubied gyár Magyarországon is működő DRBA-típusú gépe. Ez percnként kb. 76 szemsort készít. Minthogy két független, de együtt mozgatott lakatrendszer van, kétmunkaegységnek tekintjük. Helyszüksége azonban nagy: a gép kb. 5 m hosszú és 1 m széles. A Magyarországon szintén megtalálható Bentley-gyártmányú, 12 fontos durva síkburkológépek hossza kb. 16 m, szélességük 1,5 m. Egy síkburkológép helyén tehát kb. 3 DRBA-gép helyezhető el. A 12 síkburkoló-munkaegységnek tehát — helyszükséglet szempontjából — 6 síkkötő-munkaegység felel meg. A két gépfajta egy-egy munkaegységének teljesítőképessége (21 gg finomságú síkburkológépre vonatkoztatva) közelítőleg megegyezik,

tehát a síkburkológép azonos alapterületen kb. kétszer annyit termel, mint a síkkötőgép. Ezt az értéket leontja az, hogy a síkburkológép mellett kisegítő gépet kell alkalmazni, amelyek a bordás szegélyeket előállítják, valamint a szegélyfelverés is külön munkahelyen történik, de még így is kedvezőbb az egységnyi alapterületre eső termékmennyiség a síkburkológépnél.

Természetesen vannak a síkburkológépeknek olyan tulajdonságaik is, amelyek hátrányosak a síkkötőgépekhez képest. A legfontosabbak ezek közül a következők:

1. A forgalomban levő síkburkológépek ez idő szerint általában egytűgyasak, tehát nem alkalmasak arra, hogy bordáskötésű szegélyt készítsenek. Csak visszahajtott, ún. kettős szegélyt lehet rajtuk közvetlenül előállítani (amit viszont a síkkötőgépen nem lehet megoldani), és ha bordás szegélyt kell alkalmazni az illető ruhadarabon, akkor azt külön síkkötőgépen kell elkészíteni és át kell tenni a síkburkológépre. Ez külön gépet és külön munkaerőt tesz szükségessé. — Ugyanez okból kifolyólag korlátozottak a mintázási lehetőségek is a síkburkológépen. A kéttűgyas gépek kifejlesztése és tökéletesítése kísérletek tárgyát képezi a különböző cégeknél.

2. A sokmunkaegységes síkburkológépek elhelyezése több problémát okozhat egyrészt a nagy hosszúság, másrészt a nagy súly miatt.

3. A sokmunkaegységes síkburkológépek — nagy hosszúságuk következtében — sokkal érzékenyebbek a hőmérsékletingadozásokra, mint a rövidebb síneket és tengelyeket tartalmazó síkkötőgépek.

4. A sokmunkaegységes síkburkológépeken egy munkahely hibája valamennyi munkahelynek a termeléséből való kiesését okozza bizonyos időre. Síkkötőgép esetén 2, legfeljebb 4 munkadarab készítése szünetel egyidejűleg.

(A kevesebb munkaegységgel felszerelt gépek, mint például a Scheller-gyár BS-típusú gépe, amely 4 fontos, természetesen kiküszöbölik ezeket a hátrányokat. Ugyanakkor a kisebb fontúszám még más gazdasági előnyöket is rejt magában. Ezzel szemben azonban az egy munkaegységre vonatkoztatott beruházási költség ezeknél nagyobb, mert itt minden négy munkaegységhez külön vezérlőszervezetet, hajtóművet stb. kell felszerelni. Nagyobb a fajlagos helyigényük is.)

5. A korszerű síkburkológépek bonyolult elektronikus vezérlőszervezete az üzemeltetőtől igen nagy szakértelmet és speciális szakképzettséget igényel. Ez a feltétel nem minden esetben biztosítható. Igaz viszont, hogy egyes újabb síkkötőgéptípusoknál is alkalmaznak elektronikus vezérlőberendezéseket, amelyek ugyanezt a követelményt támasztják.

Az elmondottakból nyilvánvaló, hogy a síkburkológép erős versenytársa a síkkötőgépeknek a drága anyagból készült felső- és alsóruházati cikke területén, olyan modellek esetében, amelyek a mintázás tekintetében nem lépnek fel a síkburkológép adta lehetőségeket meghaladó igényrel.

Durva síkburkológépek szerkezeti felépítése

A Cotton-rendszerű gépek a harisnyakészítő síkburkológépek 39—72 gg finomságával szemben 6—33 gg finomságúak, ami 4—22 finomságú síkkötőgépeknek felel meg. Legelterjedtebb a 9—24 gg finomság (1 angol hüvelykre 6—16 tűosztás). Leggyakrabban 8, 12 vagy 16 fontúval készülnek, bár gyártanak 4 munkaegységes gépet is. Tűágyhosszúságuk 24—32 angol hüvelyk (610—813 mm) szokott lenni, tehát körülbelül kétszer akkora, mint a harisnyagépeké. Keskeny darabok, például ujjak és gyermekruházati cikkek előállítására készítenek 20", azaz kb. 508 mm tűágyhosszúságú gépet is. Gyártásukkal ez idő szerint angol, nyugatnémet, belga és amerikai cégek foglalkoznak, főleg olyanok, amelyek nagy múlttal rendelkeznek a harisnyagépek gyártása terén.

A kelmekepzési sebesség — amit a percnként elkészülő szemsorok számával, vagyis a gép főtegelvénye percnkénti fordulatszámával jellemezhetünk — nem egyforma a különböző gyártmányoknál, általában 70—90 szemsor készül percnként. Ez természetesen

csak a sima (tehát szaporítás, fogyasztás, vagy más különleges művelet nélkül készülő) sorokra vonatkozik. A különleges műveletek idején a gépek fordulatszáma ennél kisebb, 45–60/perc körül van. A legkorszerűbb Cotton-rendszerű harisnyagépek fordulatszáma is körülbelül megegyezik ezzel (bár van, amely 100–120 sort készít egy perc alatt). De ehhez hozzá kell tennünk azt, hogy a harisnyagépek tűágyhossza 15" körül van, tehát kb. fele a durva gépek szokványos tűágyhosszúságának. Ha fordulatszámuk mégis megegyezik, akkor ez azt jelenti, hogy a lakatmozgató sín és a fonalvezetők sebessége a harisnyagépeknél mintegy fele a durva gépek hasonló alkatrészei sebességének. Elsősorban a felhasznált fonal különbözősége az, ami ezt a különbséget a durva gépek javára lehetővé teszi.

Ha a durva sík hurkológépeket a finomakkal összehasonlítjuk, elvi különbséget nem találunk köztük, csupán a szerkezeti megoldásokban vannak eltérések. Különösen most, hogy annyira kiéleződött a verseny a harisnya-sík hurkológépek és a finom körkötőgépek között, a sík hurkológépeken is igyekeztek és igyekeznek olyan módosításokat eszközölni, ami meggyorsítja működésüket és megkönnyíti a kezelésüket. Természetesen, hogy az ezeken bevezetett korszerűsítéseket — amennyire a szabadalmak ezt lehetővé teszik — a durva gépeken is alkalmazzák, annál is inkább, mert ezeknek még a szintén rohamosan fejlődő és tökéletesedő sík kötőgépekkel szemben is versenyképesnek kell maradniuk. A két sík hurkológép-típus fejlődése így szorosan összefügg és nem választható szét.

A nagyobb fordulatszám különböző szerkezeti módosításokkal vált lehetségessé. A fordulatszám növelésének a gépszerkezettől folyó akadályai a nagyon sok alternatív mozgást végző tömeg, amelyeket minden szemképzési periódusban legalább egyszer fel kell gyorsítani és le kell lassítani. Mind a gyorsítás, mind a lassítás tehetetlenségi erőt idéz elő, amelyeknek a hajtó motor tengelyére redukált nyomatéka a motor forgatónyomatéka ellen hat. A fellépő tehetetlenségi erő annál nagyobb, minél rövidebb idő áll rendelkezésre egy-egy sebességkülönbség létrehozására. A fordulatszám növelése tehát a tehetetlenségi erők növekedését okozza. — A tehetetlenségi erőt ezenkívül a mozgó alkatrész tömege és a nem egyenesvonalú mozgást végző testeknél súlypontiuknak a forgásponttól mért távolsága, ill. az ezek által meghatározott tehetetlenségi nyomatékok is befolyásolja.

A megnövekedett tehetetlenségi erőket csak nagyobb teljesítményű motorral lehet legyőzni. Ha a gépszerkesztők nem fektetnének súlyt a tehetetlenségi erők csökkentésére, akkor irreálisan nagy teljesítményű, drága hajtómotort kellene alkalmazni, ami nyilvánvalóan nem lenne gazdaságos. Ezenkívül rendkívül vastag, erős alkatrészek lennének szükségesek, amelyek kibírnák a nagy igénybevételt.

A tehetetlenségi erők csökkentésének az elmondottak szerint a következő lehetőségei vannak tehát: a gyorsulások és lassulások (vagyis az időegység alatt bekövetkező sebességváltozások) mértékének csökkentése; az egyenesvonalú mozgást végző alkatrészek tömegének csökkentése; valamint a nem egyenesvonalú mozgást végző alkatrészek tehetetlenségi nyomatékának csökkentése.

A gyorsulás és lassulás mértékét végső fokon a mozgást létesítő bütykös tárcsák (ún. alakos áttárcsák, vagy helytelen szóval „excenterek”) alakja határozza meg. Minél átmenetesebb, minél kevésbé ugrásszerű a sebesség változása, annál kedvezőbb a helyzet. Ennek természetesen határt szab az, hogy a szemképzés megköveteli, hogy az egyes alkatrészek bizonyos pályán mozogjanak és hogy meghatározott pillanatban pályájuknak meghatározott pontján legyenek. A szokásosnál nagyobb bütykös tárcsák alkalmazása lehetővé teszi, hogy profiljukat átmenetesebbre képezzék ki, viszont az a hátrányuk, hogy megdrágítják a gépet, nagyobb tehetetlenségük van, mint a kisebbeknek és a tengelyt is jobban igénybe veszik.

A probléma megoldására történt olyan kísérlet is, hogy például a hullámosító platinák mozgásában alapvető változást eszközöltek a klasszikus megoldás-

sal szemben: a hullámosító és osztó platinák a tűágy felfelé mozgásakor nem tolódnak előre a szemek felemelkedésének megakadályozására; ezt a szerepet a kampós leverő platinák veszik át. A hullámosító platináknak tehát csak egyszer kell oda-vissza mozogniuk, ami a platinatető és az azt mozgató mechanizmus eredő tömegének egyszeri felgyorsítását és lelassítását jelenti a korábbi kétszerivel szemben. Ez a gép eredő tehetetlenségi nyomatéka szempontjából feltétlenül kedvező. A meghajtással szembeni ellenállást tekintve az is előnyös, hogy kevesebbszer kell a platinák mozgásakor fellépő tetemes súrlódást is legyőzni. — Hasonló egyszerűsítést és a tehetetlenségi és egyéb ellenállás-erők csökkentését jelenti az a megoldás is, amellyel egyes gépeken találkozunk: az osztóplatinák elhagyása.

A gyorsulások és lassulások alakulására kihatással van a mechanizmusok kar-elrendezése és a karok méretei is. Körültekintő tervezési munkával ezt a tényezőt is ki lehet használni a tehetetlenség csökkentésére.

Az egyes ide-oda mozgó alkatrészek kilengésének mértéke is befolyásolja a gyorsulás és lassulás nagyságát. Ha egy bizonyos idő alatt pl. a fonalvezetőmozgató sínnek rövidebb utat kellene megtennie, akkor kisebb sebességgel haladhatna, tehát a gyorsulás és lassulás mértéke csökkenthető lenne. Ha azonban megengedjük, hogy a gyorsulás és lassulás az eredeti nagyságú maradjon, akkor lehetővé válik, hogy a fő-tengelyfordulatszámot növeljük. Így a sín sebessége az eredeti maradhat, csak rövidebb idő alatt futja be az utat, mint az előbbi esetben. Ez a megfontolás eszközt adott a tervezők kezébe ahhoz, hogy a fordulatszámot anélkül növeljék, hogy a gyorsulások és lassulások mértéke növekedne. — A lakatmozgató sín és a fonalvezetőmozgató sín löketét tehát fogyasztásnál előnyös olyan mértékben csökkenteni, ahogy a kelme keskenyedik, hiszen keskeny rész készítésénél amúgy is felesleges, hogy a lakat a tűágy teljes hosszában mozogjon. A löketcsökkentésre különböző mechanizmusokat dolgoztak ki. A lakat úttáának rövidülésével összhangban növelik a gép fordulatszámát, egészen addig, amíg a fellépő gyorsulások és lassulások nem haladják meg a megengedhető mértéket. — Ez a módszer nemcsak a sínnek esetében alkalmazható, hanem átvihető — működésük megfelelő összehangolásával és a szemképző eszközök célszerű kialakításával — a tűk, hullámosító- és osztóplatinák, valamint a leverőplatinák mozdítására is. Ilyen törekvés például a rövidcsőrű hullámosító platinák alkalmazása is egyes típusoknál.

Az ismertetett és más hasonló eljárásokon kívül a tehetetlenségi erők, ill. nyomatékok csökkentésének másik lehetősége a mozgó tömegek csökkentése. Ezt könnyűfémből készült, kialakításukban könnyített alkatrészek alkalmazásával lehet elérni. A korszerű gépekben kiterjedten alkalmazzák a különböző alumíniumötvözeteket szerkezeti anyagként és igyekeznek üregek, áttörések megfelelő kialakításával könnyebbé tenni a mozgó alkatrészeket. Ugyanezt a célt szolgálja az a megoldás, amelyet a fonalvezető sín mozgásánál alkalmaznak egyes gépeken: a sint nehéz, nagy tehetetlenségű karos mechanizmus helyett könnyű lánc mozgatja.

Igen fontos módszer a tehetetlenségi nyomaték csökkentésére a nem egyenesvonalú mozgást végző alkatrészek súlypontjának a forgásponthoz minél közelebb való helyezése, minthogy a tehetetlenségi nyomaték négyzetesen arányos ezzel a távolsággal. Ezért az ilyen alkatrészeket (ide tartoznak például a bütykös tárcsákra ráfeszített görögös karok) igyekeznek úgy kialakítani, hogy minél rövidebbek legyenek és hogy súlypontjuk — a lehetőségekhez mérten — a forgáspont közel legyen.

A tehetetlenségi erők megnövekedése mellett a fordulatszám növelésének másik veszélye az, hogy a gép hosszú fő-tengelye — minthogy erősebben igénybe van véve — elcsavarodást szenvedhet. Ennek következtében a bütykös tárcsák egymáshoz képest elfordulnának, ami a szemképzésben pontatlanságokat idézne elő; ezenkívül az anyag rugalmasságánál fogva

a tengelyben torziós lengések keletkeznek, ami egy bizonyos határon túl már végképp lehetetlenné tenné a gép működését.

Ennek a veszélynek az elkerülésére a főtengelyt igen vastagra méretezik. A tengelyt nem a végén, hanem a közepén hajtják meg, ami szintén kedvező ebből a szempontból. A vastag tengely arra is kevésbé hajlamos, hogy a reá ható hajlítónyomatékok következtében deformálódjon.

A hajtással szembeni ellenállást csökkentik azzal, hogy a csúszócscapágyakat — ahol csak lehet — gördülőcsapágyakkal helyettesítik. Például a bütykös tárcsákra támaszkodó görgők minden korszerű gépnél golyóscsapágyak.

Nagyobb fordulatszámúknál a bütykös tárcsákra rugóval ráfeszített görgős karok esetleg nem biztosítják e karok — és ezen keresztül a szemképző eszközök — feltétlenül biztos és precíz mozgását, legfeljebb nagyon erős rugó alkalmazása esetén, ami viszont energetikai szempontból nem előnyös. Ezért egyes géptípusoknál a lánchurkológépekről ismert ikértárcsás, villás karos megoldást vették át, ami lényegesen megbízhatóbb, azonban az amúgy is nagyszámú tárcsát megkésztetési s emiatt nem is terjedt el.

A korszerű gépek hajtóművei, mint önmagukban nézve is nagyon érdekes szerkezeti egységek, szintén lágyban hozzájárulnak a teljesítmény növeléséhez.

A régebbi típusú gépeken, de még a durva gépek első típusainál is a 30-as évek óta a Cotton-gépeknél egyeduralgoló háromfázisú kommutátoros motort alkalmazták, amelynek a fordulatszámot a kefék eltolásával lehetett változtatni. Ezek a gépek kétféle fordulatszámúval működtek: a nagyobb fordulatszámot az ún. sima (tehát idomozások, mintázások stb. nélküli) sorok készítésénél alkalmazták, a kisebbet pedig a kényes fogvasztási-szaporítási, mintázási stb. műveletekhez. A keféhid elfordítását a kellő pillanatban rudazat közvetítésével bütykös tárcsa végezte el. A kefék elmozdításához természetesen idő szükséges és amíg a motor az új fordulatszámot felveszi, az időt vesz igénybe. A tapasztalat szerint a főtengely az új fordulatszámot kb. 0,3 mp alatt éri el. Egy-egy idomdarab — legyen az akár harisnya, akár valamilyen felsőruházati cikk alkatrésze — készítésénél ez igen sokszor fordul elő. Ha még megfontoljuk, hogy a gép egyszerre nagyszámú darabot készít, belátható, hogy a géptervezők igyekeztek ezt az időt megrövidíteni a nagyobb teljesítőképesség érdekében.

Ennél a hajtásmódnál az is problémát jelent, hogy a hálózati feszültség ingadozása a fordulatszám ingadozását okozza, ami kedvezőtlen esetben a gép egyenlőtlen járásában, pontatlan működésében jelentkezhet.

A megoldást az ipari elektronika fejlődése hozta magával. Megfelelő elektronikus berendezés alkalmazásával lehetővé vált, hogy egyenáramú mellékáramkörű motort használjanak, amelynek a fordulatszáma igen tág határok között, gyorsan és egyszerűen, fokozatok nélkül változtatható. A motor üzeme fordulatszám-tartó, tehát az egy szemképzési periódusban is rendkívül erősen ingadozó szükséges hajtónyomaték alig befolyásolja.

A legkorszerűbb hajtóművek több fordulatszám beállítására készülnek. Síma szemképzésnél lehet a gép fordulatszáma a legnagyobb, és a különböző különleges feladatoknál más és más, aszerint, hogy milyen sebességgel tudja még a gép ezeket biztonságosan megoldani. A legkisebb fordulatszám a kézi hajtást helyettesíti beállításoknál és különösen kényes műveleteknél.

A fordulatszám-változtatás elektromos kapcsolással történik, amelynek igen kicsi az időállandója. Kisebb fordulatszámra való áttérésnél a motor generátorként működik és a felszabaduló energiát visszátáplálja a hálózatra. A berendezés igen jó hatásfokú.

Sajnos, a teljesen elektronikus vezérlésű hajtóműnek hátránya is van. Minthogy az ipari elektronika aránylag fiatal ipar, sok olyan szerkezeti elemmel

dolgozik, amelyek egyáltalán nem közismertek és működésmódjukkal még az elektromos szakemberek sincsenek mindig tisztában. Ez az esetleges üzembizavárok elhárításában igen nagy nehézségeket okozhat, egyrészt azért, mert a hiba okát nem mindig lehet egyszerűen felismerni, másrészt a pótalkatrészek beszerzési nehézségei miatt.

Éppen ezért az Európában gyártott sikhurkológépeket ún. „félelektronikus” vezérlésű hajtóművel szokták ellátni. A hajtómotor itt is egyenáramú mellékáramkörű motor, de ennek fordulatszámát nem közvetlenül változtatja az elektronikus berendezés. A hálózatra háromfázisú motort kapcsolnak, amely egyenáramú generátort hajt. Az ebből nyert egyenárammal gerjesztik a hajtómotor forgórészét. A gerjesztőáram nagysága befolyásolja a motor fordulatszámát, s ezt a generátor által előállított egyenfeszültség vezérlésével az elektronikus berendezés változtatja. Az ehhez szükséges elektronikus berendezés lényegesen egyszerűbb, mint a tisztán elektronikus megoldású vezérlés. Egyben feszültségstabilizátorként is működik, tehát a hálózati feszültség változásainak kedvezőtlen hatását kiküszöböli. Ennek az ún. Ward-Leonard-rendszerű hajtóműnek azonban az a hátránya, hogy a motor — generátor — motor áttétel következtében rosszabb a hatásfoka.

Munkaműveletek automatizálása a durva sikhurkológépeken

A fordulatszám növelése mellett a másik irányzat, amely megfigyelhető a korszerű sikhurkológépeken, a különböző műveletek önműködővé tétele. A régebbi típusú gépeken a kezelőnek igen sok műveletet kellett kézzel elvégeznie. Ez viszonylag igen sok időt vett igénybe, aminek eredményeképpen a gépek a munkaidőnek csak kb. $\frac{2}{3}$ -ában működtek, a fennmaradó időben álltak. Valamit javított a helyzeten a különböző kapcsoló- és beállítófogantyúknak a gép közepén való összpontosítása, ami megkönnyítette és meggyorsította a gép kezelését. A régebbi gépeken általában csak a szaporítások és fogvasztások elosztásának és ismétlésének vezérlését végezte önműködő szerkezet — legtöbbször bütykös lánc —, ehhez járult egyes későbbi típusoknál a fonalvezetők önműködő be- és kikapcsolása, ill. váltása, majd a bekezdő- és szegélyvisszaakasztó fésű működésének önműködő vezérlése.

Mindezeket a megoldásokat természetesen átvették a durva sikhurkológépeken is, de tökéletesítették és továbbiakkal egészítették ki őket — párhuzamosan a harisnya-sikhurkológépek önműködő szerkezeteinek továbbfejlesztésével.

A durva sikhurkológépeknél kezdettől fogva gondot okozott a bordás kötésű szegély átvitele a gép tüire. Az egytűgyas gépeken ugyanis leggyakrabban olyan szegélyeket kellett alkalmazni, amelyeket előzőleg síkkötőgépen készítettek el és át kellett őket akasztani a sikhurkológép tűsorára. Az első megoldásoknál a szegélyt hordozó fésűt kézzel kellett elhelyezni az egyes fonturoknál, átakasztásra kész helyzetben. (Ilyen például a hazánkban is működő Bentley UO/D típusú gép). A szegélynek a tűkre való áthelyezését azonban már önműködően is el tudta a gép végezni. Ehhez — az említett Bentley UO/D gépen — a tűgyának a szemképző mozgástól, valamint a szaporításkor és fogvasztáskor végzett mozgástól eltérő harmadik fajta pályán kell mozognia, hogy a szegélytartó fésű ráilleszkedhessen a tűkre és azok átvehessék a fésű fogairól a szegély szélső szemeit. A kelme húzót szintén a kezelőnek kellett a szegélybe beleakasztania.

Az ennél korszerűbb gépek olyan szállítószerkezettel vannak felszerelve, amelyek a szegélytartó fésűket maguk helyezik el az egyes fonturoknál. A szegélyeket fel kell verni egy közös tárolófésű fogaira, majd innen — szinte egyetlen mozdulattal — át lehet tolni az átakasztófésűkre, ahonnan azután a gép már önműködően helyezi rá a szemképző tűkre, valamilyen fonturnál egyidejűleg. Ugyancsak önműkö-

dően végzi a gép a kelmehúzóknak a szegélybe való beakasztását is, a kezelőnek tehát ezzel sem kell foglalkoznia.

Számos egyéb önműködő szerkezet teszi még könnyebbé a gépkezelő munkáját a legkorszerűbb gépeken. A tágsorok beállítását, a szaporításokat és fogyasztásokat végző fedőtük kezdésre állítását, a mintázó és jelölő fedőtük be- és kiiktatását, a kelmehúzóknak az áruba való beakasztását, ill. eltávolítását, az elkészült és megkezdett darabot összekötő fonal megszakítását stb. stb. a gép mind önmaga végzi el, így a kezelőnek semmi más dolga nincs, minthogy felügyeljen a gép működésére, megállítsa, ha rendellenességet tapasztal, — mert őr szerkezetek nincsenek ezeken a gépeken — és hogy gondoskodjék a fonal-utánpótlásról. A bordáskötésű szegélyeknek az átkasztófésűre való felrakását a gépkezelő mellé beosztott segédszemélyzet végzi, akik azonban általában több gépet is elláthatnak. A karbantartást központi olajozó teszi egyszerűbbé; egyes esetekben ez is önműködő.

Elképzelhető az elmondottakból, hogy az ennyire minden részletében önműködővé tett gép milyen bonyolult és hogy különösen mennyire bonyolult az a vezérlőszerkezet, amely mindezen műveletek kellő villanatban, megfelelő sorrendben való elvégzését hivatott megbízhatóan biztosítani. E vezérlőberendezés „felelősségét” még az is fokozza, hogy a szó szoros értelmében vett vezérlésről van szó, amely tehát — nívított hatáslánccal dolgozva — csak műveletek beállítására, kapcsolására, időzítésére szolgál, de azt már nem képes ellenőrizni, hogy az illető műveletek helyesen zajlottak-e le és a mozgatókat alkatrészek rendelkezészerűen működtek-e vagy sem — egyszerűen, hogy nem történt-e valami hiba. A hajtómű az egyetlen kivétel: ez önmagában véve zárt szabályozási kört alkot és esetleges rendellenes működését érzékelve — bizonyos határok között — a hibát kompenzálni képes. A gép többi berendezésének felügyelete azonban a gépkezelőre van bízva, akinek — például — egy több, mint 14 méter hosszú gép 12 munkaegységére kell ügyelnie. Sőt, egyes külföldi üzemekben egy-egy dolgozóra nem is egy, hanem több ilyen vagy még nagyobb gépet bízna.

A síkhurkológépeken előforduló vezérlési feladatokat programvezérléssel oldják meg. Erre mechanikus és kombinált elektromos-mechanikus berendezéseket használnak fel. A vezérlőrendszer azon az elven működik, hogy számlálja az elkészült szemsorokat és bizonyos, a programozószerkezet által esetenként meghatározott számú sor után továbbítja a programot tartalmazó elemet — ez bütykös lánc vagy lyukasított szalag szokott lenni —, amely az érzékelő és közvetítő szervek útján megadja a soron következő feladatot az egyes munkaszerveknek.

A tisztán mechanikusan működő berendezésekben a programot tartalmazó elem rendszerint bütykös lánc. A megfelelő helyeken a felszerelt bütyköket tapintók érzékelik és mechanikusan, vonórudak elmozdulásával, tengelyek elfordulásával stb. továbbítják mozgásukat a megfelelő szervekhez.

A kombinált elektromos-mechanikus vezérlésnél általában végtelenített szalagra viszik fel a programot, megfelelő helyeken alkalmazott lyukasztásokkal. A program leolvasását vagy fény sugar, vagy tapogatótük végzik. A programleolvasó egységben a lyukasztásnak megfelelő áramkörben elektromos áram indul, amit azután — megfelelően felerősítve és esetleg emlékező és számláló szerkezetek közbeiktatásával — arra használunk fel, hogy mozgatószerveket működtessen. Ezek a mozgatószervek már mechanikusan továbbítják a szükséges elmozdulásokat a munkaszerveknek.

Előfordul, hogy a mechanikus tapogatóknak csak egy csoportja továbbítja az információkat elektromos úton; másik csoportjuk közvetlenül mechanikusan kapcsolja a megfelelő alkatrészeket.

A lyukasított szalag csak kétféle információ közlését teszi lehetővé, annak megfelelően, hogy van-e lyuk, vagy nincs az adott helyen. Tehát például egy

bizonyos szervre vonatkozólag csak a „bekapcsolni”, ill. „kikapcsolni” utasítást programozhatjuk.

Ennek megfelelően azok az emlékező és számláló szerkezetek, amelyek a vezérlőberendezés működésében szervesen részt vesznek, a kettős számrendszerben dolgoznak. A bütykös láncoknál elvileg megvan a lehetőség arra, hogy — különböző nagyságú bütykök alkalmazásával — egy bizonyos gomb kettőnél több információ közül adja meg a szükségeset. Például elérhető, hogy egy kar háromféle lehetséges állása közül válasszuk ki a megfelelőt. Elektromos berendezéssel ez csak bonyolultabb módon érhető el.

A tisztán mechanikus és a kombinált elektromos-mechanikus vezérlést összehasonlítva meg kell állapítanunk, hogy mindkettőnek van előnye a másikkal szemben. A tisztán mechanikus vezérlés jobban áttekinthető, következőképp beállítása és javítása is könnyebb és kezelése, karbantartása sem támaszt különleges igényeket. Az egyes alkatrészek mozgásiránya, elmozdulása, működésmódja viszonylag könnyen felismerhető és elemelhető. Nem így áll a helyzet az elektromos vezérlőszerkezetekkel. Különösen bonyolultabb berendezések esetében speciális elektromos szakismereteket — gyakran felsőfokú szakismereteket — követel a működésmód elemzése. Fokozottan érvényes ez a megállapítás a javítási munkákra. Nehezíti a működés elemzésére irányuló munkát az, hogy a gyártó cégek a kapcsolási rajzokat és az egyéb szükséges adatokat sokszor egyáltalán nem, vagy csak hiányosan közlik. Pótalkatrészek biztosítása sem mindig egyszerű feladat. Ez az oka, hogy sokszor bizonyos tartózkodás tapasztalható az elektromos — és különösen az elektronikus — berendezésekkel felszerelt gépekkel szemben. Hozzá kell tennünk, hogy az elektronikus berendezések egyelőre igen drágák is.

Az elektromos vezérlőberendezések előnye a tisztán mechanikus működésükkel szemben az, hogy azoknál kevesebb mozgó alkatrésszel, kisebb helyen, pontosabban és üzembiztosabban képesek megoldani bonyolult vezérlési feladatokat.

A kevesebb mozgó alkatrész több előnyt rejt magában. Az egyik az, hogy kisebb a hibalehetőség. Ezzel összefügg, hogy kevesebb karbantartást is igényel. Másrészt kisebb a berendezés energiaigénye. Például a hosszú, nagy tömegű bütykös lánc szakaszos moztatása a hajtóművet terheli és egyik akadályva lehet a gép felevorsításának. De ugyanilyen hatásuk van az információkat érzékelő és közvetítő karoknak, vonórudaknak is. A harmadik előny, hogy az egyszerűen elkészíthető és könnyen cserélhető, viszonylag rövid végtelenített papír- vagy műanyagszalag lehetővé teszi, hogy könnyen és gyorsan térjünk át az egyik fazonról a másikra. Nem állíthatjuk ugyanazt a bütykös láncos megoldásról.

A kombinált elektromos-mechanikus megoldás kompromisszumnak tekinthető, amely mindkét rendszer előnyös tulajdonságait igyekszik érvényre juttatni. Az elektromos működtetést — legalábbis a jelenleg ismert típusoknál — csak azokra a területekre terjesztik ki, amelyeknél ezáltal elkerülhetővé válik a nagy helyet foglaló, nagy energiaigényű és számos hibaforrást rejtő mozgó alkatrész. Az egyszerűbb vezérlési feladatok megoldására megtartják a mechanikus átvitelt.

Mintázási lehetőségek

A durva síkhurkológépek mintázás tekintetében elmaradnak a síkkötőgépek mögött. Ez azonban nem jelenti azt, hogy semmiféle mintát nem lehet rajtuk előállítani.

A legegyszerűbb mintázás a színcsíkozás. Ehhez több fonalvezetőt kell használni és a kívánt hatásnak megfelelő sorrendben, meghatározott soronként váltakozva kell működtetni őket, mindegyikbe más színű fonalat fűzve. A fonalvezetők működését általában bütykös lánc programozza. A gépek többsége 3 különböző színnel tud csíkozni.

A színmintázás egy másik fajtája a fedőfonalas hurkolás. Ennek az a lényege, hogy két fonalvezető halad párhuzamosan egy bizonyos, a minta által meg-

kívánt szakaszon. Az, amelyik a fonalát a tűhorogtól távolabb fekteti, a fedő-fonalvezető, mert ez a fonal kerül a színoldal felületére, tehát ez érvényesül. Ilyen mintázásnál a gépnek viszonylag lassabban kell működni, hogy a két fonalból történő szemképzés biztonságos legyen és a fonalak megtartsák a kívánt elhelyezkedési rendjüket. Több párhuzamosan működő fonalvezetővel készült mintát mutat az 1. ábra.

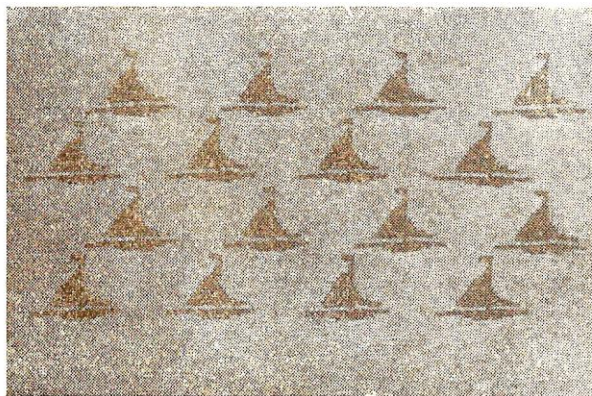
További színmintázási lehetőség a berakásos (intarzia-) minták készítése. Ez abból áll, hogy az alaptól elütő színnel a darab belsejében különböző figurákat alakítanak ki. A fedőfonalas hurkolással ellentétben a minta területén itt nem vastagabb a kelme, mint a minta körül, mert a mintát *csak* a mintázó fonalvezető készíti. Ennél a mintázásnál problémát okoz az, hogy a minta akkor igazán szép, ha határvonalai élesek, átmenet nélküliek. A mintát meghatározott határok között mozgó külön fonalvezetők készítik, ezek löketét mindkét oldalon a kívánt minta alakjának megfelelően kell változtatni. A szélső fonalvezetők löketét az idomdarab belseje felé szintén a mintának megfelelően változtatják, a külső oldalon pedig az idomdarab alakja szerint. A minta szélső szemeinek természetesen mind az alapfonalat, mind a mintázófonalat le kell kötniök, hogy a kelme folytonossága megmaradjon. Azonban ezen a helyen a mintázófonalnak a színoldalon kell elhelyezkednie, hogy az érvényesüljön. — Az intarzia-berendezéssel felszerelt gépeknek hátránya a rendkívüli bonyolultságuk és költséges voltak, éppen ezért nem is igen terjedtek el. A 2. ábra „sakk-tábla”-jellegű intarzia-mintát mutat.

A mintázás egy másik területe az áttörések (az ún. netinet-minta) készítése. Ez tulajdonképpen a kelme belsejében történő szemáthelyezésekkel készül. Erre a célra külön fedőtűket kell felszerelni, amelyek mindenkor helyzetét és azt, hogy kifelé vagy befelé rakják-e át a tűről levett szemet, külön mintázóberendezéssel kell meghatározni. A 3. ábrán működés közben látható egy áttörést készítő fedőtű.

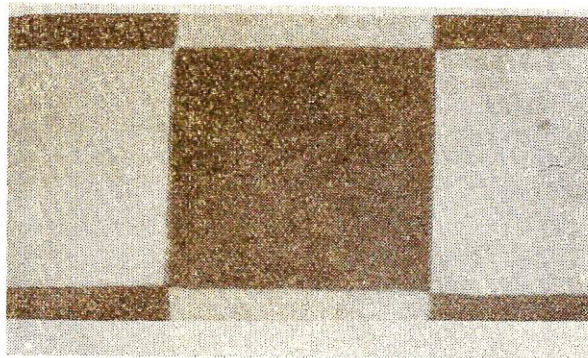
Ugyanez a szerkezet felhasználható arra is, hogy V-alakú négyszögletes vagy kerek nyakkivágást készítsenek egy pullóver elejébe, minimális hulladékkal. Ehhez azonban külön fonalvezetők is szükségesek, amelyek a kivágás két oldalán egymástól függetlenül, de párhuzamosan működnek (4. ábra).

Kidolgoztak módszert arra is, hogy plüst lehetetlen készíteni a síkhurkológépen. Ehhez különleges hullámosítóolatinákkal kell a gépet felszerelni.

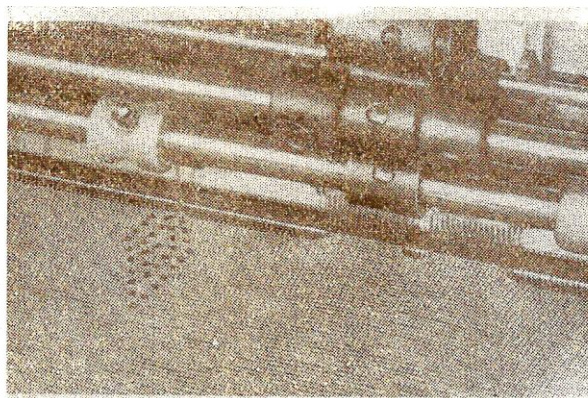
A kéttűgyas gépek egyelőre még nem terjedtek el széles körben, bár több gyár is kísérletezik velük és születtek is már bevált típusok. Ezek tudnak bordás kötést, vagy bordás kötésutánczatot készíteni; az utóbbi nem egyenértékű a valódi bordás kötéssel, sem használati tulajdonságait tekintve, sem pedig esztétikailag. Alkalmask továbbá feltartott szemképzésre és fém feltartott, ill. gyöngvörösítés készítésére is. Az egyik tűgyagon a szemképzés szüneteltethető, ami domborhatást eredményez.



1. ábra



2. ábra



3. ábra

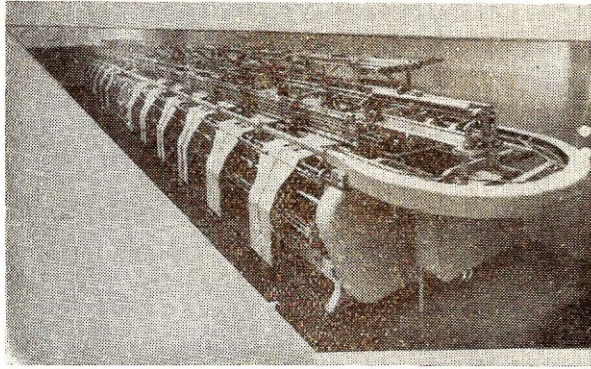


4. ábra

Bentley UO/AE síkhurkológép

A Magyarországon működő, Bentley gyártmányú durva síkhurkológépek közül az UO/AE típus világviszonylatban is a legkorszerűbbek közé tartozik (5. ábra). Ezen a géptípuson felismerhetjük mindazon elvek érvényesülését, amelyekről az eddigiekben mint a korszerűsítés irányairól szó volt.

A nálunk üzembe helyezett négy UO/AE típusú gép közül kettő 21, kettő pedig 9 gg finomságú. Mind-egyik 12 munkaegységes, hasznos tűgyahosszúságuk 29" (kb. 740 mm). Az alkalmazott fordulatszámok — a prospektusok szerint — a következők: 20"-en belüli szélesség esetén 90/perc, 20—29" közötti szélességnél fokozatosan csökken 70/percig; idomozáskor és áttört minta készítésénél, vagyis olyankor, amikor szemátrakás van: 60/perc; végül a darab befejezésével és az új darab kezdésével kapcsolatos igen kényes műveletek idején kb. 20/perc. A lakat sebessége síma szemképzésnél maximálisan 0,9 m/mp körül van.



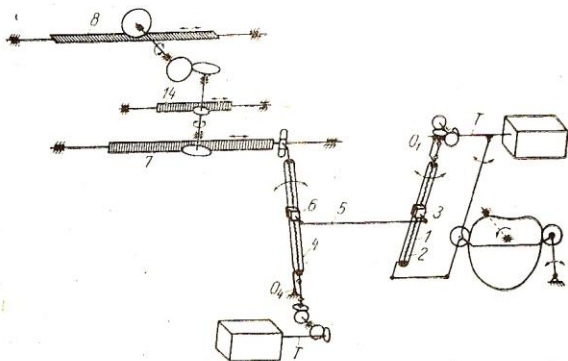
5. ábra

Az említett fordulatszámok névleges adatok. Ahhoz, hogy valóban el is lehessen őket érni, igen jó minőségű fonal, megfelelő légállapot, és igen gondos, precíz beállítás szükséges. A Hódmezővásárhelyi Kötőtárugyárban a névleges maximális fordulatszámot kb. 80%-ban sikerül megközelíteni. A gép teljesítőképességére jellemző — ugyancsak hódmezővásárhelyi — adat: a 21 gg-es gépek mindegyikén átlagosan 115 rövidujjú, raglánszabású, 48-as méretű női pullóver alkatrészeit (eleje, háta, két ujja) lehet 3 óra alatt elkészíteni.

A gép hajtóműve Ward-Leonard-rendszerű, elektronikus szabályozással és vezérléssel. A hajtómotor teljesítménye 3 kW.

A lakatsín és a fonalvezető sínek mozgatása eltér a megszokottól. Az egyik jellegzetesség, hogy egyetlen közös bütyköstárcsa (ún. „kulier-excenter”) mozgatja ezeket az alkatrészeket. A tárcsa profilját — amely hasonló a régebbi típusú gépek tárcsaprofiljához és a lakat-, ill. fonalvezetőmozgató sínnek harmonikus jellegű alternatív mozgást biztosít — a szokásos megoldást megtartva két, közös tartóra szerelt görgő követi. Mozgásukat lengőkaros mechanizmus közvetíti egy fogas léchez, amely fogaskerékáttétellel mozgatja a közös lakat-, ill. fonalvezetőmozgató sítet. A szerkezet kinematikai vázlatát a 6. ábra mutatja.

Rendkívül érdekesen oldották meg a lakat- és fonalvezetőmozgató sín löketének változtatását. (A löketváltoztatás jelentőségéről korábban már volt szó. Ez egyik fontos tényezője a főtengelyfordulatszám növelése lehetőségének). Az ábra szerint mozgatott 1 lengőkarnak állandó kilengése van. A lengőkarba a 2 csavarorsó van beépítve, amely a 3 csúszkát tudja mozgatni. Hasonló kialakítású a 4 lengőkar is. Az 1 és 4 lengőkarokban elhelyezett csúszkát az 5 vonórúd köti össze. Ha a csúszkák magasságban helyezkednek el, akkor a 3 csúszka közelebb kerül az 1 kar forgáspontjához (O_1), tehát annak állandó nagyságú kilengése esetén a csúszka kisebb íven mozdul el, vagyis kisebb mértékben mozdítja el a vonórúddal hozzá kapcsolt 6 csúszkát.



6. ábra

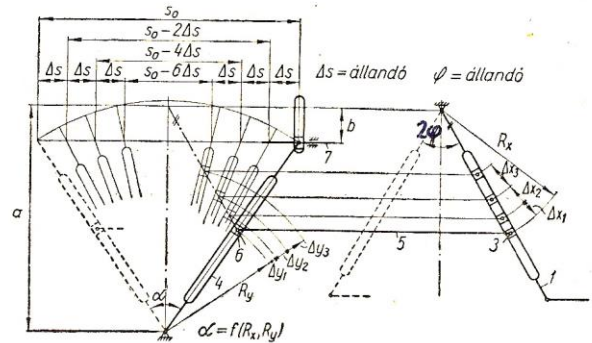
Mint ahogy ugyanekkor ez viszont eltávolodik a 4 kar O_4 forgáspontjától, a csúszka kisebb mértékű oldalirányú mozgása a lengőkar kilengését még jobban csökkenti. Következésképp a 7 fogas lécz és a közbeiktatott fogaskerékáttétel révén a 8 fogasléc is, amely a lakatokat és a fonalvezetőket mozgató sínnel van kapcsolatban, rövidebb utat tesz meg.

A 7. ábrán a lengőkarok, csúszkák és a vonórúd számozása megegyezik a 6. ábra megfelelő jelzéseivel. Az 1 lengőkar állandó mértékű φ kilengést végez, amelyet az 5 vonórúd révén a 4 lengőkarnak ad át. A mechanizmus célja az, hogy a 7 egyenesbe vezetett rúd szélső helyzeteit változtatni lehessen, mégpedig oly módon, hogy lökete mindig $2\Delta s$ -sel, ill. annak egész számú többszöröseivel csökkenjen vagy növekedjék. Az ábrán látható, hogy ehhez az 5 vonórúd végein levő csúszkákat (3 és 6) úgy kell elmozdítani, hogy a rúd önmagával párhuzamos maradjon. A kulisszák Δx , ill. Δy elmozdulása nem állandó. A mindenkor s löket és a 3 csúszkának az 1 kar forgáspontjától mért R_x távolsága között a következő összefüggés áll fenn:

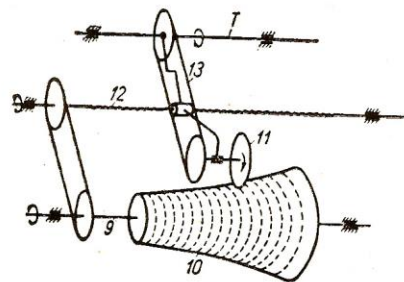
$$s = 2 \frac{R_x a \sin \varphi}{a - R_x \cos \varphi} \left(1 - \frac{b}{a} \right)$$

ahol a és b a mechanizmus egyes méretei (lásd a 7. ábrát). Az összefüggés hiperbolikus. Ennek megfelelően ahhoz, hogy s mindig azonos mértékben csökkenjen, ill. növekedjék, R_x -et hiperbolikusan kell változtatni. Természetesen ugyanez vonatkozik R_y -ra is.

A csúszkák mozgatását a fonalvezetőök löketét határoló ütközők vonóorsójával kapcsolták össze (8. ábra). A vonóorsó a 9 tengelyt fordítja el a kettőjüket összekötő lánc segítségével. A 9 tengely tehát mindig elfordul bizonyos szöggel, valahányszor a vonóorsót elfordítjuk, azaz új fonalvezetőlöketet állítunk be. A 9 tengelyre van erősítve a 10 konoid, amelyre csavarmentben csapos láncot helyeztek, mint ez a 9. ábrán külön is látható. A konoid forgási hiperboloid alakú. A lánc a 11 lánckerék gördülhet végig. A lánckerék oldalirányú mozgását a 9 tengely által a láncal forgatott 12 vonóorsó biztosítja, amelynek menetemelkedését úgy állapították meg, hogy a 11 lánckerék pontosan kövesse a 10 konoidra szerelt lánc menetemelkedését. A konoid mindig azonos szöggel fordul el, mert a fonalvezető-löketet megszabó ütközők



7. ábra



8. ábra

vonóorsója mindig egyforma mértékben fordul, tehát a vele kapcsolt 9 tengelyt is egyformán fordítja. A 11 kerék viszont annál nagyobb szögelfordulást végez, minél nagyobb átmérőnél helyezkedik el a konoid mentén. E pillanatnyi áttételnek megfelelően fordítja el a 13 lánc révén a T tengelyt, amely a közbeiktatott fogaskerekeken át elfordítja a csúszkákat mozgató vonóorsókat.

A löket változtatásával együtt a motor fordulatszámát is változtatják. A konoidokat forgató 9 tengely — közvetett úton — egy potencióméterrel van kapcsolatban. Ha a löket megnő, a potencióméter állását úgy változtatják, hogy a hajtómotor fordulatszám csökkenjen és viszont. Ezt a változtatást azonban határolni kell, hogy a fordulatszám a megengedhető 90/perc főtengelyfordulatszám fölé ne emelkedhessen.

Figyelemre méltó az a megoldás, amely a fonalvezetők ütközésének erejét hivatott csökkenteni és ezzel a gép járását nyugodtabbá tenni. Lényege az, hogy az ütközők az ütközéskor nincsenek nyugalomban, hanem a fonalvezetővel egyező irányban, de annál kisebb sebességgel haladnak. Az ütköző és a fonalvezető viszonylagos sebessége így lényegesen kisebb, mintha az ütköző nyugalomban volna és ez az ütközés erejét kisebbé teszi. Az ütközőt a fonalvezető- és lakatmozgató sint mozgató mechanizmus mozgatja, fogaskerekes-fogaslécés megoldással (6. ábra 14).

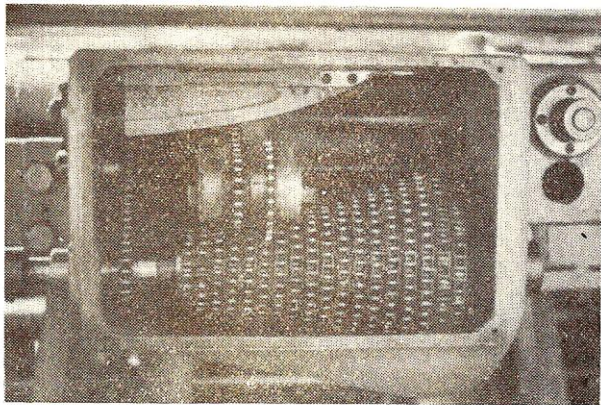
A gép vezérműve kombinált elektromos-mechanikus megoldású.

Az idomdarab kialakításával kapcsolatos programot lyukasztatások formájában szalagra viszik fel, amelyet a berendezés mechanikusan tapogat le. Amelyik tapogató lyukat ér, az egy kapcsoló működtetésével elektromos áramkört zár. Ennek hatására az elektronikus vezérlőberendezés megfelelő része elektromos átvitellel működteti az illető szervert mozgató vagy ki-, ill. bekapcsoló géprészt, vagy a mechanikus vezérlőszerkezetet, amely bütykös tárcsák és az azokat tapogató karok segítségével működteti az egyes alkatrészeket.

A programszalagon 23 oszlopban lehet a lyukakat elhelyezni. Az első 8 sávban a sima (idomozás nélküli) sorok számát kell programozni. Ezen a csoporton belül az egyes sávok a következő sorszámoknak felelnek meg: 1, 2, 4, 8, 10, 20, 40, 80. (Látható, hogy ezeket az értékeket a kettes számrendszernek megfelelően választották meg). E 8 érték megfelelő kombinációjával elvileg 1 és 165 között minden mennyiségben beállítható, azonban a vezérlőszerkezet felépítésénél fogva 99-nél nagyobb sorszám *egy-egy szalaghelyzetben* nem programozható. Például, ha 25 sort kell szaporítás és fogyasztás nélkül készíteni, akkor a „20”, a „4” és az „1”-nek megfelelő oszlopban készítünk egy-egy lyukat egy soron belül. A kártya — külön lyukasztatás nélkül is — a 25-ik sor befejeztével egy osztással elmozdul és a következő sor lyukai kerülnek a tapogatók alá.

A második 8 sávban a fentiekkel teljesen megegyező elven azt tudjuk programozni, hogy hány alkalommal következzen be idomozási művelet. (Hogy éppen fogyasztás vagy szaporítás szükséges-e, azt más helyről vezéreljük). A szerkezet adta megkötöttségek miatt itt is legfeljebb 99 alkalmat tudunk programozni egy bizonyos szalaghelyzetben. Ha tehát pl. azt akarjuk elérni, hogy 7 soronként szaporítson a gép, összesen 25 alkalommal, akkor az első 8 sávban a 7-nek megfelelő lyukakat ütjük ki (a 4-est, a 2-est és az 1-est), a második 8 sávban pedig a 25-nek megfelelőt (a 20-ast, a 4-est és az 1-est).

A 17. sáv a gép megállításának, a 18. a színcsíkozó berendezés üzembehelyezésének, a 19. a darab belsejében alkalmazott idomozások megszüntetésének (pl. V-alakú nyakkivágás, vagy áttört minta készítésénél), a 20. a darab szélein történő idomozások megszüntetésének, a 21. a mechanikus vezérlőberendezés bekapcsolásának, a 22. pedig a szemátakasztással készíthető jeizolyuk (nagyságjelölés, az összeállítás



9. ábra

megkönnyítő jelölés, közép-megjelölés stb.) megszüntetésének programozására szolgál. A 23. sáv meghatározott szerep nélküli, ún. tartaléksáv, amely esetleg további műveletek programozását teszi lehetővé.

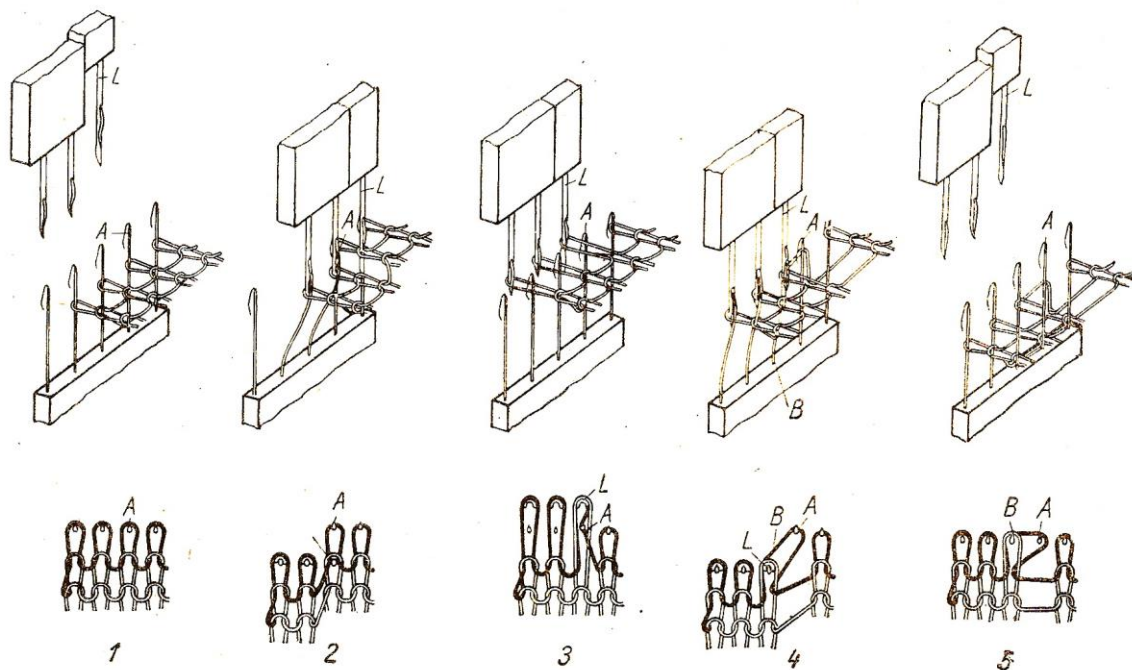
Az első 16 sáv lyukasztatási elektronikus berendezés közvetítésével működtetik a megfelelő munkaszerveket. A közölt program szerint a sima sorok számát, valamint a végrehajtandó idomozások mennyiségét elektro-mechanikus működésű emlékezőegység tárolja és gondoskodik arról, hogy a megfelelő számú sima sor elkészültével idomozás történjen. A betáplált program teljesítésével visszkapcsol a szalagmozgató szerkezethez, amely egy osztással tovább fordul.

A többi sávban elhelyezett lyukak mechanikus úton működtetik a hozzájuk tartozó berendezéseket, elvileg hasonló módon, mint ahogy a bütykös láncos vezérlés esetében szokásos.

A próbagyártáshoz, beállításokhoz szükség van arra, hogy a gépet „kívülről”, külső beavatkozással is lehessen vezérelni. Ezért a sima sorok és az idomozások váltakozásának és mennyiségének vezérlését a szalagtól függetleníteni lehet és a kezelőállásról is be lehet állítani.

A szalag 21. sávjában alkalmazott lyukasztatás a mechanikus vezérlőberendezést kapcsolja be. Ez a berendezés tulajdonképpen bütykös tárcsákkal felszerelt tengely, amely a következő műveletek végrehajtását vezérli: A bekezdő, ill. átakasztófésű tűkhöz illesztését; kettős szegély készítése esetén a pálcáknak a feszítő-szerkezetben való elhelyezését és a feszítőszerkezet üzembe helyezését; fogyasztásnál és szaporításnál a fonalvezető-ütközőket és a fedőtűket mozgató vonóorsók forgásirányának beállítását, valamint elfordulásuk mértékének beállítását (vagyis azt, hogy 1 vagy 2 tűvel helyezték át a szemeket); szaporításnál a lyukgátló fedőtűk üzembe helyezését; a motor fordulatszámának átállítását az idomozás és más műveletek megkezdésekor és befejezésekor; a tűágymozgató mechanizmus átváltását tágsor készítéséhez; a felverősorok (vagyis a tágsor utáni sorok) számát; a lyukasztatott szalag kezdő helyzetbe való visszaállítását; a fonalvezető-kikapcsolását a befejezőkori szemledobáshoz; a fonalvezető-ütközők és a fedőtűket tartó tömbök összekapcsolását, hogy kezdő helyzetbe állításuk együtt történhessék meg, majd ennek végrehajtása után újbóli szétkapcsolásukat, hogy lehetséges legyen a fedőtűknek a fonalvezető-ütközőktől független mozgása és ezzel az áttört mintázás.

A darab befejezésével és az új darab bekezdésével kapcsolatos több műveletet egy harmadik programvezérlő berendezés irányítja. Ez a szerkezet a vezérlőtengelyen elhelyezett megfelelő bütyök hatására lép működésbe. Általában úgy időzíti, hogy a felverést megkönnyítő tágsor készítésekor vegye át a vezérlőmű szerepét, de egyttműködve az imént ismertetett vezérlőtengellyel. Ez a szerkezet irányítja a kelmehúzó ki- és bekapcsolását, a bekezdő-, ill. átakasztófésű mozgatót, a tűkről leeső darab eltávolítását, az



10. ábra

újonnan elkezdett és az elkészült darabot összekötő fonal elégetését, a fonalvezető-ütközők és a fedőtű kezdésre állítását. Az elkészült és az új darabot összekötő fonalat tehát itt nem ollószerkezet vágja el, hanem egy villamosan fűtött huzalnak feszítik neki, amely elégeti. Ez sokkal üzembiztosabb, mint az ollószerkezetek.

Ugyancsak ez az elektromos vezérmű indítja meg a bordás szegélyeket tartó fésűk szállítószerkezetét is, miután a szegély átakasztása megtörtént. A fésűket a gép végéhez viszi, készen arra, hogy az új szegélyeket rájuk helyezték, majd — a felverő gombnyomásaira — visszahozza azokat a fonturokhoz.

Igen ötletes az a berendezés, amely meggátolja, hogy szaporításnál az áthelyezett szemek helyén lyuk keletkezzen. Az ún. lyukgátló fedőtű működését a 10. ábra szemlélteti.

Minden fedőfésű mellett alkalmaznak egy lyukgátló fedőtűt (L), amely alaphelyzetben (1. mozzanat) feljebb áll, mint a többi fedőtű. A szaporítás kezdetén (2. mozzanat) a fedőfésű tűi lesüllyednek, a hurkolótűk beleilleszkednek a fedőtűk vajatába és száruk erősen meggörbül. Ekkor süllyed le a lyukgátló fedőtű is és különleges, csavart hegyével beleszúr az A tűn még korábban készült szembe. Ugyanis azok a tűk, amelyek fedőtűvel nem érintkeztek, nem görbülnek meg és ezért a fedőtű-sor mögé kerülnek; a lyukgátló fedőtű alá tehát az előző sorban készült szem kerül. A lyukgátló fedőtű annyira süllyed le, hogy vajatá egy magasságba kerüljön a többi fedőtűvel. Ezután már ugyanúgy mozog, mint a fedőfésű, fedőtűk átveszik a velük érintkezésbe került tűkről a szemeket és eltávolodnak a tűkről (3. mozzanat). A lyukgátló fedőtű e mozgása közben csavart hegyével félretolja az A tűt és arra kényszeríti, hogy megkerülje őt, miközben az L fedőtű magával viszi az A tűn éppen rajta levő szem egyik oldalát is. A fedőtűk oldalirányú elmozdulásakor az L fedőtű a B hurkolótűvel kerül szembe (4. mozzanat) és arra illeszti rá az A tű mögött kiemelt szemet, valamint az A tűn levő szem elválasztott felét. A szaporítási művelet befejezésével az 5. mozzanatként megrajzolt helyzet áll elő. Az A és B tűvel egyaránt kapcsolatba került szem kitölti a lyukat, ami szaporításkor egyébként keletkezett volna.

A gépet központi olajozással is ellátták, ami a karbantartást nagyban leegyszerűsíti és megfelelő kenést biztosít az eldugott helyeken levő csapágyaknak és súrlódó felületeknek is.

A gép mintázóberendezései szinccsíkos, és áttört minták készítését teszik lehetővé. A szinccsíkos berendezést csak külön kívánságra szerelik fel a gépre.

A 21 gg-es és a 9 gg-es gép szerkezeti megoldásában alig van különbség. A legényesebb eltérés közöttük az, hogy a 9 gg-es gépen elhagyták az osztóplatinákat és ezzel csökkentették a működési ellenállást és a gép tehetetlenségét, ezenkívül lehetőség nyílt a hullámosítás időtartamának viszonylagos meghosszabbítására, ami a fonal kímélését jelenti. Az alkalmazott fonal viszonylag nagy vastagsága és a szemek méretei miatt itt már amúgy sincs különösebb jelentősége az osztóplatinák szemmagasság-kiegyenlítő szerepének.

A durva síkburkológépek minden bizonnyal még további fejlődés előtt állnak. A gyártó cégek szemmel láthatólag arra törekednek, hogy lehetőleg még nagyobb termelési sebességet biztosítsanak, fokozzák a kézi műveletek gépesítését és hogy olyan típusokat fejlesszenek ki, amelyek két tűaggal működve képesek a bordás szegélyt is önmaguk előállítani és a mintázási lehetőségeket kibővíteni. Ezek a tényezők előfeltételei annak, hogy a síkburkológépek versenyképesek maradjanak a szintén rohamosan fejlődő síkkötőgépekkel.

Világviszonylatban megfigyelhető egy olyan törekvés, hogy a meglévő, harisnyakészítésre alkalmas síkburkológépeket alsó- és felsőruházati cikkek készítésére szolgáló durva géppé alakítsák át. Ez kétségtelenül kisebb befektetést igényel, mint egy új gép beszerzése. Azonban több tényező az átalakítás ellen szól. Például az átalakított gépeken nem mindig lehet annyi munkaegységet kialakítani, mint amennyi egy azonos helyszükségletű, de eredetileg is durvára tervezett gépen van. A régebbi gépek szerkezeti adottságai nem engedik meg a fordulatszám növelését és így az rendszerint jóval alatta marad az eredeti durva gépekének. Az újonnan tervezett durva gépeket felszerelik különféle önműködő szerkezetekkel, a régi gépeket ilyen berendezésekkel kiegészíteni csak igen nagy áldozatok árán lehetne.

Magyarországon is foglalkoztunk azzal a gondolattal, hogy régi, ma már elavult típusú Schubert-Salzer és Hilscher-gyártmányú gépeinket átalakítsuk. Éppen a Budapesti Műszaki Egyetemen végeztünk vizsgálatokat arra nézve, hogy ez műszakilag megoldható-e és mennyibe kerülne. Vizsgálataink azt mutatták, hogy célszerűbb eredeti durva gépeket importálnunk, mint az átalakítással foglalkoznunk.

IRODALOM

- Beholz, O.*: Moderne Antriebe für Cottonwirkmaschinen. (Cottongépek korszerű hajtóművei.) — Wirkerei und Strickereitechnik, 1956. jan. 33—37. old.
- Dietrich, H.*: Technische Betrachtungen über die Fonturenzahl von Cottonmaschinen. (Műszaki megfontolások a cottongépek fonturszámával kapcsolatban.) — Wirkerei- und Strickereitechnik, 1952. jun. 16—18. old.
- Hildebrandt, W.*: Aufbau und Arbeitsweise neuzeitlicher Wirk- und Strickmaschinen. V. Cottonwirkmaschine Type UO/D... (Korszerű kötő- és hurkológépek felépítése és működés módja. V. rész: az UO/D típusú cottongép...) — Wirkerei- und Strickereitechnik, 1958. aug. 20—24. old.; szept. 21—30. old.
- Lieberknecht, P.*: Im Zweitakt-Verfahren arbeitende Cottonwirkmaschine. (Kétütemű módszerrel működő cottongép.) — Wirkerei- und Strickereitechnik, 1958. ápr. 63—65. old.

- Redlich, Ch.*: Die Bewegungsverhältnisse beim Maschenbildungsvorgang der Cottonmaschine als Weg-Zeit-Studie. (A cottongép mozgásviszonyai a szemképzési folyamatban, mint út-idő függvények.) — Wirkerei- und Strickereitechnik, 1956. márc. 19—24. old.; ápr. 30—38. old.
- Start, E.*: Developments in Automatic Full-fashioned Outerwear Machines (A teljesen idomozott felsőruházati cikkek készítő önműködő gépek fejlődése.) — Hosiery Times, 1961. máj. 31—32. old.
- Vékassy, A.*: Hurkoló- és konfekcióipar. (Egyetemi tankönyv.) Tankönyvkiadó, Bp. 1960.
- Wilders, G.*: Full Fashioned Knitwear. (Teljesen idomozott kötöttáru.) — Hosiery Times, 1954. szept. 59—67. old.
- A Bentley UO/AE gép kezelési utasítása.*
Síkburkológépeket gyártó cégek prospektusai.