

# Korszerű lánchurkoló- és lánckötőgépek jelentősége és egyes szerkezeti megoldásaik\*

LÁZÁR KÁROLY okl. gépészmérnök  
Budapesti Műszaki Egyetem

Jól ismert jelenség a textilipari szakemberek körében az a vetélkedés, ami az egyes textil-iparágak között folyik annak érdekében, hogy termékeikkel olyan területekre hatoljanak be, amelyeket addig valamely másik textil-iparág uralt. Ennek eredménye például az, hogy számos alsó- és felsőruházati cikknél (női és férfi fehérneműk, ingek, kabát-, kosztüm- és ruhaanyagok stb.), bizonyos műszaki célt szolgáló cikkeknel (szűrő, speciális heveder stb.), gyógyászatban (sebkötöző pólya, mesterséges ér), ágyneműként (lepedő) stb. egyre kiterjedtebben alkalmaznak kötött és hurkolt kelméket szövetek helyett. Ennek visszahatása, hogy a szövődék is készítenek olyan termékeket, amelyek tulajdonságaikban — elsősorban rugalmasságuk tekintetében — a kötött és hurkolt kelmékhez közelednek. De betört a kötő-hurkoló technológia a rövidáruiparba is: a lánckötőgépi függönyök felvették a versenyt a fonatolással és bobi-net-eljárással készült függönyökkel; paszomány-jellegű díszítópántok, különböző rendeltetésű hálók stb. készülnek újabban — és egyre szélesebb körben — kötő- vagy hurkológépeken.

Természetesen túlzottaknak tekinthetők azok a nézetek, amelyek a kötött-hurkolt termékek „mindent elsőprő győzelmét” jósolják. A textilipar valamennyi ága fejlődésben van és az egyre újabb és újabb nyersanyagok, az újabb mintázóberendezések, a tökéletesedő kikészítési eljárások minden textilipari területen megteremtik annak a lehetőségét, hogy sajátos termékeket alakítsanak ki, amelyek egymás mellett létezhetnek és egyaránt megfelelően kielégíthetik a fogyasztói igényeket.

Az egymás területére való behatolás azonban nemcsak a textilipar egyes ágain belül figyelhető meg, hanem a kötő-hurkolóiparon belül, az egyes alapvető géptípusok által képviselt technológiai területek között is. Ennek legszembetűnőbb példája a síkhurkológépek kiszorulása a harisnyagyártás területéről. Mivel ilyen körülmények között a síkhurkológépeket gyártó üzemeknek — fennmaradásuk érdekében — más alkalmazási területet kellett keresniük gépeik számára, kialakult a síkhurkológépek és a síkkötőgépek közötti verseny. De nemcsak a síkhurkológépekkel igyekeznek olyan termékeket készíteni, amelyek a síkkötőgépek termékeihez hasonlóak, hanem fordítva is: a síkhurkológép legfontosabb előnyét, a teljes idomozás lehetőségét a síkkötőgépre is átviszik. A síkkötött kelmék karakterét körkötőgépen, sőt lánckötőgépen készült kelméknél is utánozzák. Azonos karakterű kelméket lehet előállítani lánckötéssel, körkötéssel és körhurkolással is.

A különböző technológiákkal készült textilanyagok egymással való helyettesíthetőségét többféle szempont alapján kell eldönteni. A Kötő-Hurkoló Szakemberek Nemzetközi Szövetségének 1966. évi kongresszusán a Német Demokratikus Köztársaság szakemberei ismertették összehasonlító vizsgálataik eredményét ebből a témakörből. Azonos célra szolgáló hasonló jellegű, közel megegyező négyzetmétersúlyú fonalból készült felsőruházati gypjűszövetet, ill. kötött kelméket vizsgáltak meg többféle szempontból. Az 1. táblázatban összefoglaljuk a vizsgálat eredményeit. Az egyes tulajdonságjellemzőknek a szövetnél talált értékét 100-nak véve, ehhez viszonyítva adjuk meg az összehasonlításban szereplő kétféle lánckötött kelme, ill. a körkötött kelme megfelelő adatait. (A vizsgált szövet vászonkötésű volt. A kétféle láncrendszerű kötött kelme közül az egyik három, a másik négy létrával készült, mindkettőnél a nyitottszerű zsinórfektetéseket és a bélelő fektetéseket kombinálták. A körkötött kelme ún. svájci piké kötéssel készült.)

\* A bolgár Textilipari Tudományos Egyesület Várnában megtartott Textilkonferenciáján elhangzott előadás.

1. táblázat

Vizsgált tulajdonság	Szövet	Lánckötött kelme		Körkötött kelme
		4 létrás	3 létrás	
Légáteresztőképesség	100	160	260	260
Hőáteresztőképesség	100	78	75	65
Rugalmasság 5 fázisú ciklus után	100	140	138	120
Maradó alakváltozás 5 fázisú ciklus után	100	72	76	82
Gyűrődésfeloldódás	100	102	96	76
Méretváltozás 10 mosás után hosszirányban	100	250	250	200
Méretváltozás 10 mosás után keresztirányban	100	125	50	250
Anyag- és feldolgozási költség	100	108	105	108
A feldolgozási költség az anyag- és feldolgozási költségek százalékában	5	2	2	2
Négyzetmétersúly (g/m <sup>2</sup> )	210	236	230	250

Az 1. táblázatból láthatók azok az értékek, amelyek az illető tulajdonság szempontjából a legkedvezőbbnek minősíthetők. Ennek alapján látható, hogy

- a szövet 4 szempontból,
- a 4 létrás lánckötött kelme 4 szempontból,
- a 3 létrás lánckötött kelme 2 szempontból,
- a körkötött kelme 2 szempontból

mutatta a legkedvezőbb tulajdonságokat. Itt azonban meg kell jegyeznünk, hogy a vizsgált textiliák eltérő négyzetmétersúlya némileg eltorzítja az eredményeket. Mégis, levonhatjuk azt a következtetést, hogy — elsősorban a 4 létrás lánckötött kelme számos tulajdonságjellemző tekintetében méltó versenytársa a szöveteknek a felsőruházati anyagok terén, és olyan használati tulajdonságokban mutatott kedvezőbb értékeket, amelyek éppen az ilyen jellegű cikkeknel igen értékesek (rugalmasság, kisebb maradó alakváltozás, gyűrődésfeloldódás).

Bár a lánchurkoló kelmékre vonatkozólag hasonló összehasonlítás eredményei nem állnak rendelkezésünkre, a gyakorlat azt mutatja, hogy számos területen igen kedvező tulajdonságokkal rendelkeznek ezek is. Ez magyarázza széles körű felhasználásukat például a férfi és női fehérneműk, munkaköpenyek, sőt újabban ágyneműanyagok céljára.

Az elmondottak kellőképpen indokolják azt a fejlődést, amit az utóbbi 10—15 év alatt a láncrendszerű kelmék gyártásában megfigyelhetünk. A lánchurkológépeket és lánckötőgépeket gyártó cégek egyre újabb és újabb konstrukciókkal jelennek meg és ezek az újabb típusok rendre felülmúlják elődjeiket teljesítmény, mintázóképeség, üzembiztonság és termékük egyenletessége tekintetében.

Az alábbiakban az újabb konstrukcióknak a főbb jellegzetességeit és azokat a tényezőket tárgyaljuk, amelyek a vázolt fejlődést lehetővé tették.

## A tehetetlenségi erők csökkentése

A láncrendszerű kötő- és hurkológépek teljesítményét elsősorban fordulatszámuk határozza meg. Ahhoz

azonban, hogy a gépek nagyobb fordulatszámmal működhessenek, számos problémát kell megoldani, s ezek egyik legfontosabbika a *tehetetlenségi erők megnövekedése*.

A tehetetlenségi erő nagysága az alkatrész súlyától, méreteitől és súlypontjának gyorsulásától függ. Ahhoz tehát, hogy a tehetetlenségi erőt csökkentsük, e három tényező valamelyikét — vagy egyidejűleg többet is — csökkenteni kell.

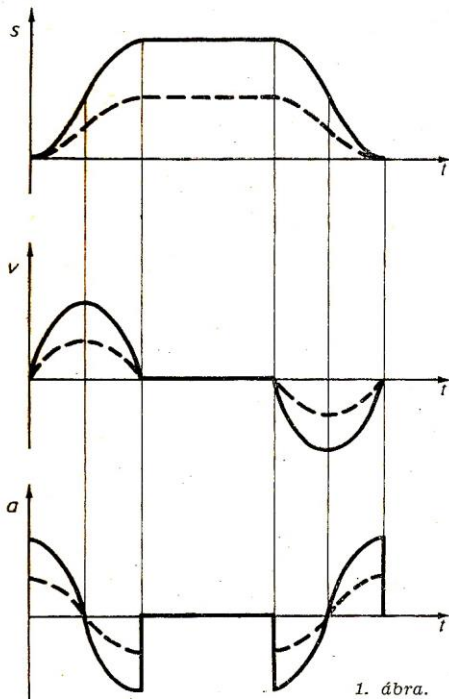
Elsősorban a tehetetlenségi erők csökkentésével lehet a csapok, görgők, csapágys terhelését csökkenteni és ezzel élettartamukat megnövelni, de ugyancsak a tehetetlenségi erők csökkentése teszi lehetővé, hogy viszonylag gyengébb — azaz kisebb, vékonyabb — alkatrészeket alkalmazzanak, ami viszont megint csak kisebb tehetetlenségi erőkhez vezet.

Ez a magyarázata annak, hogy a gyorsjárátú gépeken mindinkább a *könnyített alkatrészek alkalmazására* törekednek, amelyek könnyűfémötvözetből készülnek, és ahol lehet, lyukat, áttöréseket tartalmaznak. Láthatunk példákat a *méreték csökkentésére* is, ahol azt a szerkezet működése lehetővé teszi.

A legérdekesebb kérdés azonban a *gyorsulások csökkentése*, mert ez a szemképző eszközök mozgására és együttműködésére is kihat.

A gyorsulások mérséklésének két módja van:

1. a mozgó alkatrészek elmozdulásának csökkentése,
2. az elmozdulás-idő függvénygörbe megfelelő alakítása.

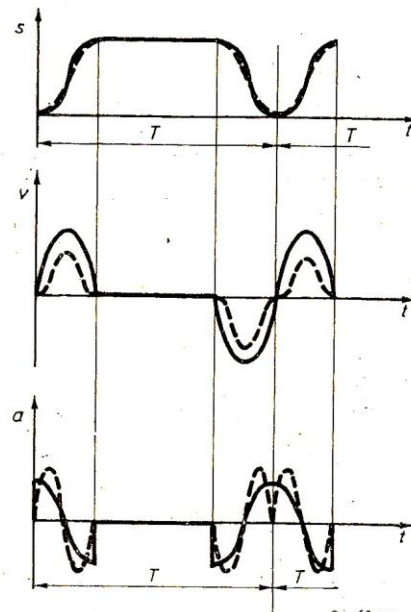


1. ábra.

Az 1. ábrán példaképpen egy lánckötőgép túmozgásának diagramját mutatjuk be, ahol folytonos vonallal a régebbi gépek nagyobb, szaggatott vonallal pedig a korszerű gépek kisebb elmozdulásához tartozó sebesség-, ill. gyorsulás-lefolyást szemléltetjük. (Az ábrán  $t$  az időt,  $s$  az elmozdulást,  $v$  a sebességet,  $a$  pedig a gyorsulást jelenti.) A példaként szereplő esetben a korszerű gépek szinuszos sebesség- és koszinuszos gyorsulás-lefolyása eredményeként fele akkora elmozdulás ( $s$ ) hatására a sebesség-maximum és a gyorsulás-maximum is felére csökken.

Ez a felismerés vezetett például oda, hogy egyes láncrendszerű gépeken már nemcsak a létra végez a tőrő síkjára merőleges lengő mozgást, hanem a tűgá is leng — függőleges irányú mozgása mellett —, mégpedig pontosan a létra mozgásirányával szemben.

Ha azonban nincs lehetőség az elmozdulások csökkentésére, akkor is elérhetjük a gyorsulás mérséklődését, megfelelőbb alakú mozgásdiagram kialakításával. A 2. ábrán ismét lánckötőgép tűgámozgását mutatjuk

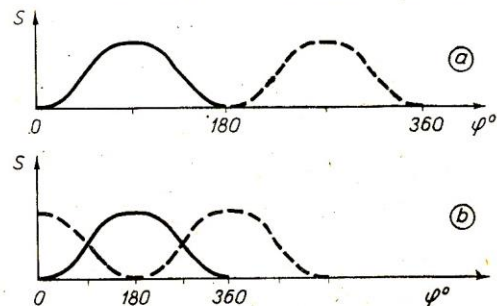


2. ábra.

be. A különbség itt a folytonos és a szaggatott vonallal rajzolt esetek között az, hogy az előbbinél koszinusz-függvény szerint változik a gyorsulás, az utóbbinál szinuszfüggvény szerint. Egyébként teljesen azonos körülményeket feltételezve, pusztán e különbségből adódik, hogy a koszinusz függvény szerinti gyorsulásnál a gyorsulás-maximum kisebb, mint szinusz görbe szerinti gyorsulás esetében. Hátrányos viszont a koszinuszgörbe szerinti gyorsulásnál a gyorsulás-érték helyenként ugrásszerű változása is, ami a tehetetlenségi erő ugyanilyen jellegű, azaz intenzíven dinamikus változását idézi elő.

A 2. ábra azt is mutatja, hogy a tűgá szinuszfüggvény szerinti gyorsulással történő folyamatos mozgásánál a gyorsulás iránya többször változik, mint a koszinusz-függvény szerinti gyorsulás esetében. Ez azzal jár, hogy a tehetetlenségi erő iránya is hasonló értelemben változik, s így például a húzott rudak nyomás alá kerülnek, az addig felülről lefelé nyomott csapok igénybevétele alulról felfelé vált át, a bütökös tárcsákon futó görgők terhelése megszűnik, ill. az addig terheletlen másik görgő veszi át az erőhatást stb. A gépalkatrészek igénybevétele — s így élettartamuk — szempontjából az ilyen váltakozó irányú terhelés rendkívül kedvezőtlen és ezért lehetőség szerint kerülendő. A géptervezők a koszinusz-függvény szerinti gyorsulást részesítik előnyben, mert itt viszont kevesebb irányváltás fordul elő, és a gyorsulás-maximum abszolút értéke is ebben az esetben kisebb.

A gépekben keletkező összes tehetetlenségi erők eredője gerjeszti végső fokon a *gépvezérléseket*. A rezgések csökkentése érdekében tehát arra kell törekedni, hogy minél kevesebb és kisebb olyan tehetetlenségi erő keletkezzék, amely kiegyensúlyozatlan, azaz amellyel szemben másik, ugyanolyan törvényszerűségek szerint változó, de ellenkező irányú erő nem lép fel. Többek között ezt a célt szolgálja a kéttűgás lánckötőgépeknél az a konstrukció, amelynél a két tűgá váltakozó emel-



3. ábra

kedő-süllyedő mozgását részben ellentétes mozgással alakították át. A régebbi megoldásoknál az egyik tűágyon teljesen lezajlott a szemképzés, amikor a másik tűágy emelkedni kezdett, azaz az egyik tűágy mozgásának idején a másik nyugalomban volt (3.a. ábra). Az átalakított konstrukciónál a tűágyak csaknem állandóan ellentétes irányú mozgásban vannak (3.b. ábra), ami jelentősen hozzájárul a rezgéscsökkentéshez. A mozgásdiagramok alakja a gyorsulások szempontjából is kedvezően alakíthatók ki.

### Forgattyús hajtás

A láncrendszerű kötő-hurkológépek fejlődésében szinte forradalmi változást hozott a bütykös tárcsák mellőzése és forgattyús hajtással való helyettesítése.

A forgattyús hajtáson alapuló mechanizmusok előnyeit a bütykös tárcsás mechanizmusokkal szemben a következőkben foglalhatjuk össze:

1. Kiküszöbölik a gyorsulások ugrásszerű változását, így a tehetetlenségi erők időbeli lefolyását átmenetesebbé, „kíméletesebbé” teszik.

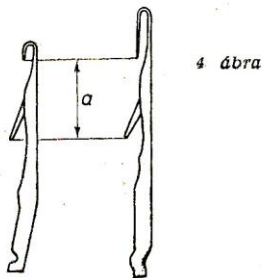
2. Nem fordulhat elő, hogy szerelési pontatlanság vagy beállítási hiba következtében a görgő időnként elváljék a tárcsa felületétől, aminek következtében az újbóli érintkezéskor ütődés, dinamikus igénybevétel és zaj keletkezik, és a szemképzésben is pontatlanságok fordulhatnak elő.

3. A gyűrűs excenterekét gördülőcsapágyakként lehet kialakítani, ami kis ellenállást és sima járást eredményez.

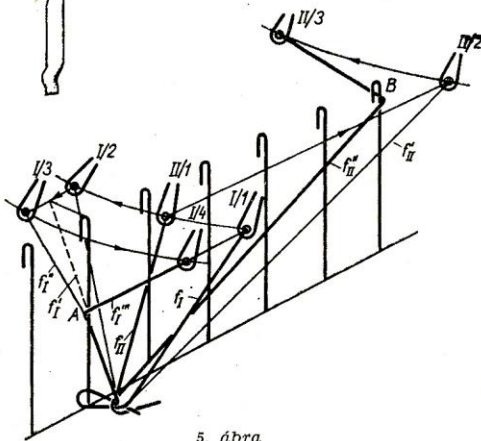
E mechanizmusoknak azonban az a hátrányuk, hogy bonyolultabbak, több tagból állnak, mint a bütykös tárcsás mechanizmusok, a több csatlakozó csukló több hibaforrást jelent és igen pontos gyártást igényel. E bonyolultság oka az, hogy itt a szemképzésnek megfelelő mozgásdiagramokat az egyszerű színuszgörbe megfelelő torzításával kell elérni, amihez több lengő tagra van szükség. A lengő és a még bonyolultabb pályán mozgó alkatrészek tehetetlenségi ereje konstrukciós problémákat is felvet. Mégis, az egyre újabb és újabb ilyen szerkezetek azt bizonyítják, hogy a gép tökéletesebb és gyorsabb működése megéri e konstrukciós nehézségeket.

### Tökéletesített tükonstrukció

A lánckötőgépeken alkalmazott kanalas tük bizonyos körülmények között jelentősen gátolják a nagyobb fordulatszám elérését. A tükkanál nyitását és zárását a tün levő hurokszemnek kell elvégeznie, tehát a tük mozgása során a kanál tehetetlenségi ereje a fonalat terheli. Másrészt viszont a kanál a becsukódásakor rácsapódik a horogra, mégpedig minél nagyobb sebességgel, annál nagyobb erővel terhelve mind a horgot, mind magát a kanalat.



4. ábra



5. ábra

A kanalat tehetetlenségi ereje egyrészt a mozgásakor bekövetkező gyorsulástól függ, másrészt magának a kanálnak a kialakításától — ezen belül elsősorban hosszától és súlyától. E tényezők közül a hossz a döntőbb, mert ez kihat a súlyra is.

A kanál mozgástörvényeit — és így gyorsulását is —, a tük mozgásának időbeli lefolyásán kívül a túszer és a kanál formája határozza meg. A kötőgépgyárnak arra kell törekednie, hogy a gépen lehetőleg minél rövidebb kanálú türe legyen szükség, másfelől viszont bizonyos távolságnak kell lennie a nyitott kanál alsó pontja és a horog első pontja között (4.a. ábra), hogy a türe fektető fonalak biztonságosan erre a területre kerüljenek.

Csipkekészítő lánckötőgépeken a létrák egyik csoportja a fonalat ráfekteti a tük kanálára, de ezek a létrák a tük horog felőli oldalán csak egy túszeraszt nyit mozognak el. Mint az 5. ábra mutatja, egy ilyen létrában levő lyuktu ( $I$ ) a belé fűzött  $f_I$  fonalat az  $f_I - f''_I$  helyzeteken át az  $f''_I$  helyzetbe viszi. Ez a fonal a tüt az  $A$  pontban kulcsolja át. Ha a szóban forgó fonalat a legszélsőnek tekintjük, akkor  $A$  pont az a hely, ameddig a tük kanálának legalább le kell nyúlnia.

A csipkekészítésnél szokásos mintázáshoz a létrák másik csoportja ún. bélelőfektetést vagy vakfektetést végez, azaz elmarad a tük horga felőli oldalán az oldalmozgás: a lyuktu ugyanabban a tüközben lendül vissza az alaphelyzetbe, ahol belendült a tük közé. Egy ilyen lyuktu az 5. ábrán  $II$ -vel jelöltünk. Ez  $f_{II}$  fonalat az  $f_{II}$  helyzetet át az  $f''_{II}$  helyzetbe viszi, eközben az  $A$  pontban török meg a minta szerinti tün.  $B$  pont magassági helyzete attól függ, hogy hány túszeraszt nyit mozog el a lyuktu a  $II/1$  és  $II/2$  helyzet között. A tüt tehát úgy kell méretezni, hogy  $B$  pont legmagasabb előforduló helyzete is még biztonságosan tün legyen.

A tük maximális emelkedését a lyuktu furatának pályája, ill. ennek helyzete határozza meg. Ezt — bizonyos szerkezeti adottságok következtében — nem lehet nagyon a bordás lemez felső szélének közelébe vinni.

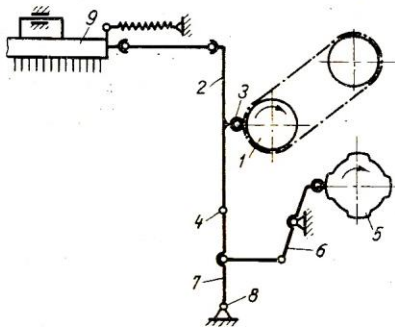
A tük hossza és a nyitott kanál alsó pontja közti távolság tehát kötött. Mivel azonban a kanálra — azaz a 4. ábrán  $a$ -val jelölt szakaszra — ilyen kötéseknek legfeljebb két fonalat fektetnek, és fektetésüknél a létra kis ugrást végez,  $a$ -nak nem kell nagyon lennie. Hogy a viszonylag hosszú tük ellenére rövid kanalat lehessen alkalmazni, a horog alsó pontját vitték lejjebb, azaz hosszított horgú tüt alkalmaznak (Karl Mayer-féle szabadalom).

### Együttemű dobmozgás

A létra oldalirányú mozgását — a mintának megfelelően — különböző magasságú tagokból összeállított láncal programozzák. A láncot az ún. mintázódobra fektetik és e dob mozgásával továbbítják. Nagy mintaelemeknél a mintázólánc igen hosszú lehet, és sok létra esetén a nagyszámú láncnak igen nagy súlya van, amellyel igen sok helyet is foglal. A láncok előállítására is költséges.

A régi típusú gépeken szakaszos láncmozgást alkalmaztak. Minden szemképzési periódushoz két láncot nyit szükséges és a szemképzési művelet megfelelő szakaszában továbbították a láncot. A közbeni időben a lánc állt. Ez a szakaszos — két ütemből álló — mozgás dinamikailag kedvezőtlen, különösen hosszú és súlyos láncrendszerek esetén, ezért jelentős akadályt jelentett a gépgyorsítás előtt.

A láncurkológépeken már régebben áttértek a háromütemű láncmozgásra, amelynél minden szemképzési ciklushoz 3 láncot szükséges. Ez lehetővé tette a dob folyamatos forgatását, s ezzel a gép nagyobb sebességét. Ez a megoldás azzal az előnnyel is jár, hogy lehetőséget nyújt a nagyobb tük előtti — a horoggal ellentétes oldalon lezajló — fektetések időbeli megosztására, ami a gép nyugodtabb járását segíti elő. E módszer hátránya azonban, hogy még több láncot igényel. A szükséges láncok számának minimálisra csökkentése érdekében kifejlesztették az együttemű láncmozgást. Az 1 túszeraszt nyit horog felőli fektetést nem kell feltétlenül a láncal végezteni, hanem erre megfelelően kialakított lépcsős tárcsa is alkalmas. A láncösszeállítással meghatározott fektetés tehát csak a tük elé — a horoggal ellentétes oldalra — korlátozható.



6. ábra

A 6. ábra erre alkalmas mechanizmust mutat. A tú előtti fektetést az 1 dobra fektetett láncsal érjük el. Ilyenkor a 2 himba — amelynek görgője a láncot tapogatja — a 4 csukló körül fordul el. A horog felőli oldalon történő fektetést az 5 lépcsős tárcsával létesítik. Ezt a 6 kétkarú emelő görgője tapogatja és az emelő elmozdulásakor a 7 kar a 8 forgáspont körül fordul el. A 2 himba ekkor — a 3 görgő, mint forgáspont körül — kétkarú emelőként mozog és a lépcsős tárcsa által meghatározott mozgást a 9 létrának továbbítja.

Ennél az elrendezésnél mind a láncdob, mind a lépcsős tárcsa viszonylag lassú folyamatos mozgást végezhet, elősegítve a gép nyugodt járását, azonkívül szemképzési ciklusonként csak 1 lánctagra van szükség minden létránál.

Ugyancsak a lánctagok számának csökkentését szolgálják azok a megoldások, amelyeknél a kis mintaelemű, tehát kevés lánctagot igénylő fektetést végző létrák (alap-létrák) mozgását különválasztják a kifejezetten mintázást végző létráktól.

### Tökéletesített fonaladagolás

A kelme egyenletessége érdekében feltétlenül gondoskodni kell olyan berendezésről, amely a szemképzéshez mindenkor szükséges fonalmennyiséget a tűkhöz adagolja. A szemképzés közben a fonaligény többször is változik. A fonaligények pozitív és negatív irányban egyaránt jelentkeznek, ami azt jelenti, hogy egy részük visszatérül.

Eredőként azonban mindenképpen pozitív fonaligénynek kell keletkeznie, s ez a tulajdonképpeni fonalfogyasztás, azaz a bedolgozódás.

A helyesen tervezett és beállított lánchengerféknek, ill. fonaladagolónak csak a bedolgozódással megegyező mennyiségű fonalat szabad — és kell — utánaengednie, a visszatérülő fonaligényeket más szervnek kell ideiglenesen kielégítenie, olyanak, amely a később felszabaduló fonalat vissza is tudja húzni. Erre legalkalmasabbak a rugós visszahúzókarok.

A lánchurkoló- és lánckötőgépeken lánchengerfékkel és fonaladagolókkal egyaránt találkozunk. Ezek a következőképpen csoportosíthatók:

#### 1. Lánchengerfékek

- egyszerű kötélfék (a kötelet újabban ékszíj helyettesítheti),
- nyitófékek.

#### 2. Fonladagolók

- szemképzési fonaligényt érzékelő és az adagolást aszerint változtató — ún. szabályozós — adagolók,
- átlagos fonalmennyiséget szolgáltatató — ún. pozitív — fonladagolók,
- kombinált adagolók.

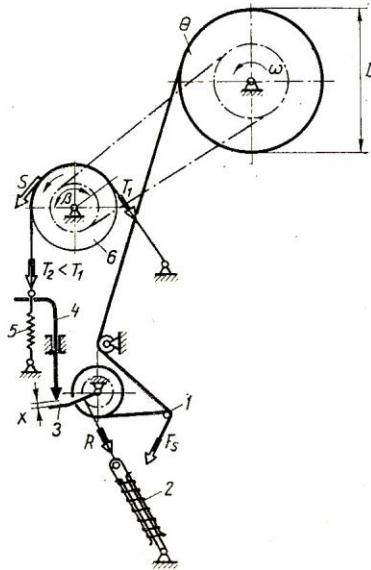
Az egyszerű kötélfék fő hátránya, hogy a fonal feszültsége a lánchenger teltségének függvénye, mivel a hengert maga a fonal forgatja. Ha ezt a hátrányt ki akarjuk küszöbölni, gondoskodni kell a fékterhelés fokozatos csökkentéséről, ami azonban — szubjektív elem lévén — sohasem megbízható. Így ezt a fékezést csak kis méretű lánchengereknél lehet alkalmazni, és ott, ahol a fonalfeszültség változása nem rontja a kelme tulajdon-

ságait (például csipke-lánckötőgépek mintázófonaljai esetében).

A nyitófék működési elve az, hogy amikor a fonal feszültsége bizonyos értéket felülmúl, a fékezés megszűnik, tehát a fonal húzóerejének nem kell a féktárcsánál fellépő súrlódást is legyőznie, hanem csak a rugóerőket, a lánchenger tehetetlenségét és a csapsúrlódásokat. Ez jelentős előny az egyszerű kötélfékkel szemben.

Az a hátrány azonban itt is fennáll, hogy a lánchenger tehetetlensége befolyásolja a fonalfeszültséget, illetve ennek kompenzálása csak szubjektív állításokkal lehetséges.

Egyfajta nyitófék vázlatát a 7. ábrán mutatjuk be. Amikor pozitív fonaligény lép fel, azaz az ábrán nem szereplő tú és az 1 rúd közötti fonalszakasz rövidül, az 1 rúd lebillen, miközben megfeszíti a 2 rugót. A fonalban a rugó pillanatnyi  $R$  húzóerejétől függő  $F_s$  erő ke-



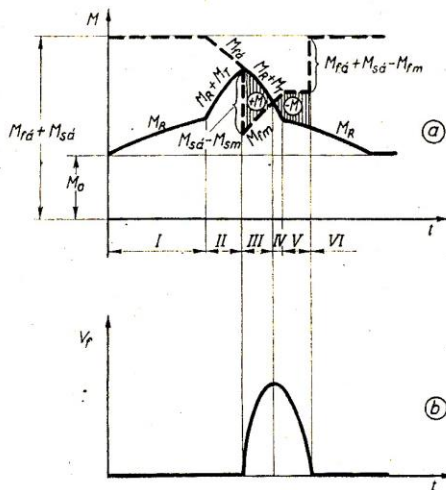
7. ábra

letkezik, amely tehát egyre fokozódik. Eközben az 1 rúddal összekapcsolt 3 kar felemelkedik, és amikor vége  $x$  távolságot megtett, hozzáér a 4 villához. Ha a fonaligény tovább tart, a 3 kar már a 4 villát is emeli, azonban ezzel együtt az 5 rugó is megfeszül. A fonal húzóerejét tehát most már a 2 és 5 rugó ereje együtt adja.

Az 5 rugó feladata tulajdonképpen a 6 féktárcsára fektetett fékszíj terhelése, azaz a féksúrlódás ( $S$ ) létrehozása. Ha a 4 villa felemeli a rugó felső végét, ezzel a fékszíjra ható erőt csökkenti, azaz nyitja a féket. A lánchenger ekkor mozdul meg és a fonalban a rugóerők, a lánchenger tehetetlensége és a csapsúrlódások által meghatározott erő ébred.

A visszatérülő fonaligényeket az 1 rúd mozgásával kell kiegyenlíteni, tehát az  $x$  távolságot úgy kell beállítani, hogy a viszonylag kisebb mértékű visszatérülő fonalszükségleteknél még ne lazuljon meg a fék. A 2 rugónak lágynak kell lennie, hogy ne keltsen túl nagy feszültséget a fonalakban.

Az ismertetett nyitófék működési diagramját a 8a. ábra mutatja. Ez a diagram tulajdonképpen a nyomaték változását szemlélteti az idő függvényében. A diagramon vastag folytonos vonallal a hajtó-, szaggatott vonallal az ellenállás-nyomaték időbeli változását ábrázoltuk. Az I. szakaszban a hajtónyomaték a 2 rugó megfeszülésének függvényében változik, a II. szakaszban ehhez hozzáadódik az 5 rugótól származó erő is. A fékezónyomaték az I. szakaszban állandó, csak a II. szakaszban kezd csökkenni, ahogy az 5 rugótól származó húzóerő csökken a fékszíjban. Amikor az  $S$  súrlódóerőnek a lánchenger tengelyére redukált nyomatéka a fonalerő nyomatékával megegyezik — a II. szakasz végén —, a lánchenger megmozdul. Ettől a pillanattól kezdve azonban már nem a nyugvásbeli, hanem a mozgásbeli



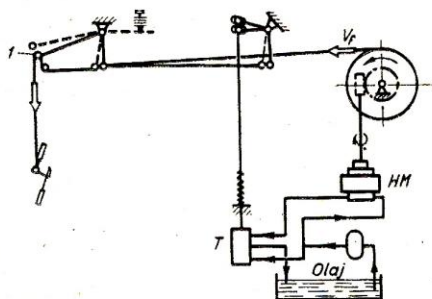
8. ábra

súrlódást kell legyőznie, tehát a fékező nyomaték ugrás-szerűen csökken, és a hajtó nyomatéknál kisebbé válik. Az így keletkező pozitív nyomaték gyorsítja a lánchenger-t. Ennek forgása közben azonban a fonal utánaadagolóódik, következésképp az 1 rúd — a 2 rugó hatása alatt — ismét felemelkedik, süllyed a 4 villa és az 5 rugó által kifejtett húzóerő megnövekszik a fékszíjban. Így a fékező nyomaték ismét növekedni kezd. A III. szakaszban a hajtó és a fékező nyomaték különbsége egyre csökken, a szakasz végén egyenlővé válnak, azaz a lánchenger gyorsulása megszűnik. A IV. szakaszban már a fékező nyomaték nagyobb, tehát megkezdődik a henger lassulása. Közben azonban a fékszíj ismét teljesen ráfeszül a féktárcsára, mert a 3 kar annyira lesüllyed, hogy már nem tartja felemelve a 4 villát. Az 5 rugó hatása az 1 rúdra megszűnik, a fonalban ébredő erőt megint csak a 2 rugó határozza meg. Ugyanekkor a fékező nyomaték megint állandó értéket vesz fel (V. szakasz). Az V. szakasz addig tart, amíg a lánchenger lendületét a féksúrlódás és a csapsúrlódások teljesen fel nem emésztik — ekkor a lánchenger forgása megszűnik, és a fékező nyomatékot a továbbiakban a nyugvásbeli súrlódási tényező határozza meg (VI. szakasz).

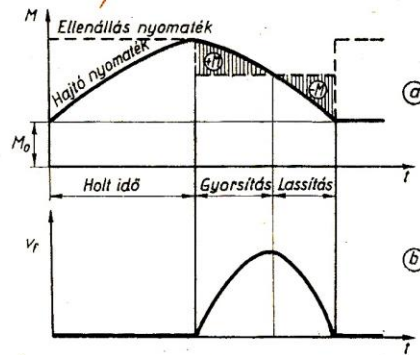
Az I. és II. szakasz összideje a holtidő, a III. IV. és V. szakasz együttes időtartama pedig a fonal-utánengedési idő. A visszatérülő fonaligényeket a II. szakasz befejezése előtt kell kielégíteni, így kell beállítani a szerkezetet. A 8b. ábrán a fonalsebesség változását mutatjuk be az idő függvényében, ahogy azt a 8a. ábrán látható nyomatéki diagram meghatározza.

A szabályozó fonaladagoló jellegzetessége, hogy a lánchenger forgatását nem a fonalak húzóereje végzi, hanem segédenériát alkalmaznak erre a célra. Ha a fonaligény fellép, a megfelelő fonzszakasz megrövidül, elmozdít egy rudazatot, amely a segédenergia-kapcsolót működteti. A fonal húzóereje tehát független a lánchenger teltségétől, ami igen nagy előny.

A 9. ábra egy ilyen fonaladagolót szemléltet. A segédenériát hidraulikus motor (HM) szolgáltatja. A segéd-



9. ábra



10. ábra

energia-kapcsoló tulajdonképpen egy szelep (T), amelyet az olajáramlás útjában helyeznek el.

A működési diagramot a 10a. ábra mutatja. Feltevé, hogy az 1 rúd elmozdulásakor a T szelep tolattyúja azonnal megnyitja az olajáramlás útját, a fonaligény fellépésének pillanatában a hajtónyomaték emelkedni kezd, egyrészt — és főleg — a motor nyomatékának növekedése függvényében, másrészt — kismértékben — a fonal húzóerejének növekedése miatt, hiszen a fonal és a szelep között elhelyezkedő rudazat rugókkal van terhelve, amelyek a fonalra is erőt fejtenek ki. Amint a hajtónyomaték legyőzi a nyugvásbeli súrlódásokat, a lánchenger megindul. A lánchenger gyorsító nyomaték abból származik, hogy a mozgásbeli súrlódás kisebb, mint a nyugvásbeli, tehát a hajtónyomaték egyre csökken a szelep fokozatos záródása és a rugóerők csökkenése következtében, majd a hajtó- és fékező nyomatékok egyensúlya után az utóbbi válik nagyobbá: a lánchenger lassulni kezd, végül lendületét a súrlódások felemészítik és megáll.

A működési diagramnak (10a. ábra) megfelelő fonalsebesség-változási diagramot a 10b. ábrán mutatjuk be.

**Pozitív fonaladagoló.** Ennél az adagoló-fajtánál a lánchenger mindig állandó kerületi sebességgel forog és a bedolgozásnak megfelelő fonalmennyiséget biztosítja. Az ettől eltérő pillanatnyi fonaligényeket rugó terhelésű kiegyenlítő karral kell kielégíteni, illetve a felszabaduló fonalmennyiséget ennek kell visszahúznia. A lánchenger állandó kerületi sebességét — az átmérváltozás függvényében — fordulatszám-szabályozással biztosítják. A pozitív fonaladagoló igen megbízhatóan gondoskodnak a bedolgozódás állandó értéken tartásáról s ezzel a kelme egyenletességéről, azonban hátrányuk, hogy ha a mintában jelentős eltérő bedolgozódású szakaszok váltják egymást — például plissz-kötéseknél —, akkor a kiegyenlítő karral biztosítható fonaltartalek esetleg nem elegendő. Ilyen esetekben ezért különleges megoldáshoz kell folyamodni. Erre szolgálnak a kombinált adagoló.

A kombinált adagoló a lánchenger állandó forgásban tartják, mégpedig olyan kerületi sebességgel, amely a mintában előforduló legkisebb bedolgozódású rész fonal-fogyasztásának megfelel. A nagyobb fonaligényeket esetenként megnövekedő lánchenger-fordulatszámmal elégítik ki. A lánchenger folytonos forgása előnyös, mert a kiegészítő adagolásoknál kisebb fordulatszám-különbségeket kell előállítani, mintha álló lánchenger kellene felgyorsítani.

A szabályozott kiegészítő adagolásnál a pillanatnyi fonaligényt érzékeli a berendezés, és a lánchenger fordulatszámát annak megfelelően növeli meg. Ez történhet például bolygókerékes hajtómű alkalmazásával, amely-nél a napkerék fordulatszámát megfelelő fékszerkezet a fonaligénynek megfelelően állítja be, s ezzel a hajtómű áttételi viszonyait módosítja.

A vezérelt kiegészítő adagolásnál a járulékos fonal-mennyiséget a mintában előforduló nagy fektetéseknel adagolják. Létránként egy-egy vezérlőláncot állítanak össze ugyanolyan alakú tagokból, mint amilyenből a mintázóláncot szokás, azonban itt csak kétféle lánc-tag-

magasság fordul elő: az egyik a normál adagolásnak felel meg, a másik a megnövelt adagolásnak. A mintában előforduló nagyobb fektetéseknel a vezérlőláncban a nagyobb lánctagot helyezik el. Az ezt letapogató kar a lánchenger hajtóművében — megfelelő fogaskerékcsoport bekapcsolásával — megváltoztatja a hajtás áttételét, s ezzel a lánchenger fordulatszámát.

#### *Pozitív kelmehúzás*

A kelme egyenletessége szempontjából nagy jelentőségű az állandóan azonos mértékű kelmehúzás. A régebbi gépeken a kelme húzását és feltekerését összehozták, ez azonban nehézségeket támasztott a kelmehenger egyre növekvő átmérője miatt. A korszerű megoldásnál kettéválasztják ezt a két funkciót s így könnyen megoldható az állandó sebességű húzás, illetve feltekerés. A feltekerés sebességének állandóságát a legelőnyösebben a kelmehenger kerületi dörzshajtásával lehet megoldani, mert a másik szokásos eljárás, amikor a kelmehenger tengelyét súrlódó tengelykapcsolón át hajtják, szakaszos forgást eredményez.

#### *Újabb mintázások*

A fentiekben ismertetett mechanikai tökéletesítéseken kívül jelentős szerepe van a láncrendszerű gépek terjedésében annak, hogy az utóbbi időkben sikerült

mintázási módszereiket tökéletesíteni és újabban kiegészíteni. A lánchurkológépek esetében elsősorban a minta szerint válogatott fonalak feszültségeltérésén alapuló — ún. Swan—Warp minták jelentenek újat. Ezzel a módszerrel — a lánchurkolt minták körében — egészen új-szerű hatások érhetők el. De régebben ismert mintázási módszereket — elsősorban a présmintázást — is tökéletesítették az utóbbi időkben, hogy a nagyobb fordulatszámú gépeken is megbízhatóan alkalmazhatók legyenek. A lánckötőgépekkel kapcsolatban is ez a cél vezette a tervezőket, mikor új megoldásokat kerestek pl. a plüsskötések kivitelezésére. A soklétrás lánckötőgépek megjelenése alapvető változásokat hozott a géptípus mintázásában és lehetővé tette rajtuk csipkefüggönyök, brokátjellegű anyagok stb. előállítását.

#### **Összefoglalás**

A fentiekben azokat a tényezőket tárgyaltuk, amelyek lehetővé tették a láncrendszerű kötő- és hurkológépek teljesítményének növelését és mintázási lehetőségeinek kiterjesztését. Ezek a megoldások vezettek oda, hogy a láncrendszerű gépek egyre szélesebb körben terjednek el és mind több olyan kelmetípus előállítására alkalmasak, amelyeket korábban más technológiával állítottak elő. Bizonyos, hogy a gépcsoport előtt még nagy lehetőségek állnak és számos meglepetéssel fognak szolgálni az ipar szakemberei és a fogyasztók számára.