

Engerek a láncfonalak tárolására és adagolására

Szabó Lóránt

Óbudai Egyetem RKK KMI
szabo.lorant@rkk.uni-obuda.hu

szabo.lorant@rkk.uni-obuda.hu

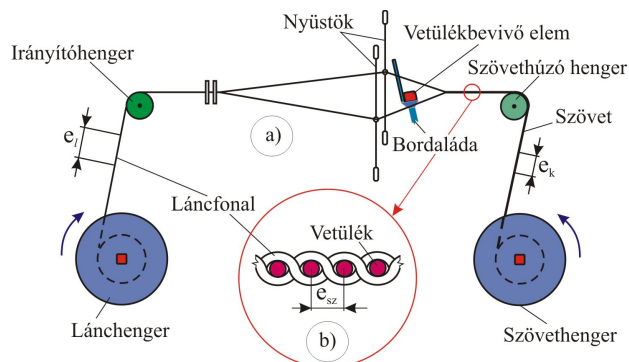
Bevezetés

A láncok a kelmék hosszanti, a gyártás irányába eső nagyszámú (500-25 000), párhuzamosan elhelyezkedő fonalak vagy cérnák rendszere, amelyeket általában tárcsás henger(ek)re párhuzamosan, minimális lengetéssel (1–5 mm), azonos hosszban tekercselnek fel. A sodrott fonalak a jól felvetett lánchengerről csoportosan lefejtve és az előírt feszességgel adagolva általában jól kezelhetők, különösen nagy láncszám és nagyobb számú szövőgép vagy láncrendszerű kötőgép esetén az üzemcsarnok helyigénye csökkenthető és átlátható kezelhetőséget biztosít.

A csoportos láncadagolás alapelve

A kelmekepzés (szövé, láncrendszerű kötés) folyamatosságához a hosszanti fonalrendszert a kelme elhúzással összehangoltan, adott, állandó átlagos feszültséggel kell adagolni.

A szövetgyártás során például vetésperiódusonként elkészült szövetelemnek (e_{sz}) megfelelő hosszt el kell húzni a szövési zónából, míg a szükséges lánchosszúságot (e_l) utána kell engedni (1. ábra), miközben a szádkepészéshez és a vetülék beveréséhez a láncokat feszesen, párhuzamosan kell vezetni.



1. ábra. A szövőgép hosszanti elrendezése (a) és a szövet kinaagyított láncirányú metszete (b)

e_{sz} : vetésperiódusonként elhúzott szövetelem,

e_i : a szöve telem lánchosszúsága,

e_k : a kész szövet vetésperiódusonkénti hosszúsága

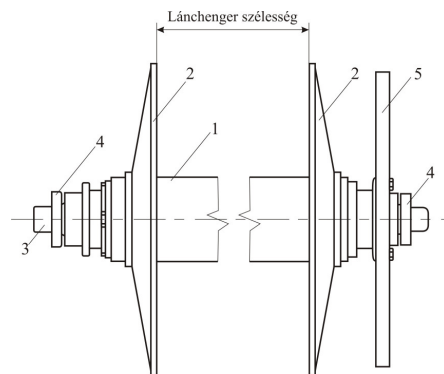
A kelmehűzés és a lánc-utánengedés egymással szoros összhangban történő megvalósítása során a szövetszerkezettől függően az $e_l > e_{sz}$ egyenlőtlenség mindig fennáll, míg a láncenger lefogyása során a láncokban ébredő hűzőerők átlagos értékét megközelítőleg állandó szinten kell tartani.

A lánchengerekkel szembeni elvárások:

- nagy fonaltároló kapacitás,
- kis önsúly,
- nagy terhelhetőség,

- nagy tárcsaszilárdság, csekély deformáció, nagy formatartás,
- nagy sebességű forgatáskor ne keltsen nagy örvényt és porképződést,
- sima tárcsafelület kialakítás a baleset és a fonalsérülés elkerülésére,
- a fonalak tulajdonságainak megfelelő kialakítás,
- illeszkedés a gépek (felvető-, írező-, szövő- vagy kötőgép) méreteihez, befogó szerkezeteihez.

A lánchenger dorongból (hengertestből) (1) és a rajta a szövetszélességnek megfelelően menetesen állítható helyzetű tárcsából (2) áll (2. ábra). A lánchengert a felvető-, írózó-, vagy szövőgépbe a behelyezett négyszög tengelyre (3) rögzítik a csapágyszárú adapterekkel (4) és a hajtó fogaskerékkel (5).



2. ábra. A lánchenger kialakítása

A lánchenger méreteit a felvető, az írező, a befűző kocsai, a lapképző gép kialakításának figyelembe vételével határozzák meg, ill. a technológiai és a gépbeállítási előírásának megfelelően állítják be. A lánchengerek tárcsaátmérője a 1600 mm-t, míg a munkaszélesség az 541 cm-t is elérheti. A nagyméretű tele lánchengerek tömege több tonna is lehet, emiatt a mozgatás, a beszerelés és a technológiai működtetés megfelelően kialakított logisztikai berendezéseket igényel. Nagy felvétési hossz és nagy fonalfeszültségű tekerceslésénél a dobok (szalagfelvető-dob összeroppanhat), a lánchenger-tárcsákra ható nagy oldalirányú nyomóterhelés miatt a deformáció minimális szinten tartására a tárcsák merevségét, szilárdságát az igénybevételek figyelembe vételével kell megválasztani.

A minőségi kelmegyártáshoz elengedhetetlen a láncengerek pontos kialakítása, sima felülete és érzékeny működése (kotyogásmentes mozgása).

Újabban a szövegében a láncengergő cseré automatizálási követelményeit figyelembe véve a szabvány előírásainak megfelelő láncengergő kialakításra törekednek.

A lánchengerekre a láncokat azonos feszültséggel, egyenletesen elrendezve, párhuzamosan, a fonalmene-

tek egymásba vágódásának elkerülésére kicsit oldalirányba lengetve vetik fel. Fontos, hogy a láncok a tengely mentén azonos átmérőre, jól lefejthetően legyenek felvetve.

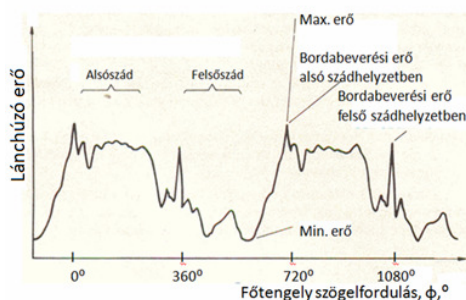
A szövőgépen számos tényező befolyásolja a láncfeszességet, amelyek döntően kihatnak a szövet minőségére.

Az üzemelő szövőgépen a láncokat mindig feszesen (alapfeszítés) kell tartani, csak a feszes láncok kezelhetősége biztonságos. A különböző technológiáknál és termékeknel a láncok alapfeszességét tapasztalati értékek alapján választják meg.

Szövés során a láncok feszességének három jellemző szakasza különböztethető meg:

- a rövid távú, (vetés-, kötés- vagy mintaperióduson) belüli,
- a hosszú távú, láncenger lefogyása (átmérő-csökkenése) közbeni lánc feszültség-változás,
- a gép leálláskor a feszültség viszonyok.

A rövid távú, gépműködés perióduson belüli fonalerő-ingadozás (3. ábra) a technológiai műveletekből (szádképzés, vetülékbeverés, irányítóhenger lengés) adódik, amit lehetőség szerint a minimálisra kell csökkenteni, mert fonalkárosodást (szőrösödést, leporlást, vagy fonal-károsodást) okozhat.



3. ábra. A pillanatnyi láncfeszültség alakulása szövés közben

A különböző fonalfajtára, cikkeire és kötésre, valamint légsugaras és vetülékívós szövőgépre a láncok alap- és csúcspeszültségére a Rüti cég ajánlásait az I. táblázat tartalmazza.

A hosszú távú átlagos láncfeszültség állandóságát a láncenger átmérő-csökkenés ellenére fenn kell tartani. Egyrészt a láncengerről lefejtődő láncág iránya változik, másrészt a láncengert a vetésperióduson belüli azonos láncbedolgozóadáshoz az átmérő csökkenésével nagyobb mértékben, gyorsabban kell forgatni.

A szövőgépek fordulatszámának növelésével a láncenger-cserék közötti idő a nagyobb hengerátmérőkkel növelhető, a nagyobb méretváltozások okozta zavarok kiküszöbölése azonban fokozottabb követelményt támaszt a láncadagolással szemben.

A szövési folyamat megszakadásakor (fonalszakadás vagy más ok miatti gépleállás) gépleállás alatt a láncfeszültség a láncokra hosszabb időszakban hat, a fonalak szerkezetében a feszültség relaxáció miatti járulékos nyúlás kelmehibát (többnyire indítási ritka csíkot) okoz. Az indítási csík kialakulását számos paraméter (a lánc és a szövet rugalmassági viszonya, a gépleállási helyzetben a láncfeszesség, az állás ideje, az első vetülék beverésekor a szövőgép sebessége) befolyásolja. Az indítási csík- elektronikus működtetésű szerkezetekkel - a gép indításakor a lánc és a kelme haladó mozgásának módosításával kiküszöbölhető.

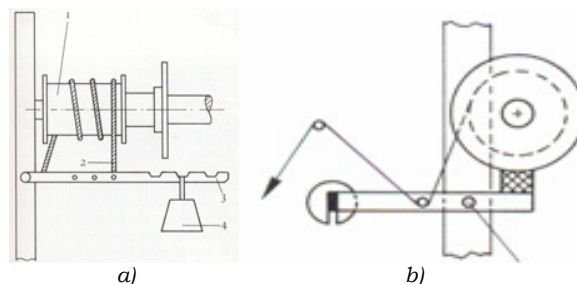
I. táblázat. A Rüti cég ajánlásai a fonalankénti láncfeszültségekre

	Láncok font fonalból			
	Légsugaras szövőgép		Vetülékívós szövőgép	
Otkk- és fonaljellemzők	Fonalankénti közép feszültség cN/tex	Fonalankénti max. feszültségűcs cN/tex	Fonalankénti közép feszültség cN/tex	Fonalankénti max. feszültségűcs cN/tex
Pamut- és kevertfonal kord, Kordkötés	2,0-2,5	3,0-3,5	1,5-2,0	2,5-3,0
Pamut kreton,	1,5-2,5	2,5-3,5	1,0-2,0	2,0-3,0
Kötés: vászon 1/1				
Géz	1,5-2,0	2,5-3,0	1,0-2,0	2,0-2,5
Kötés: vászon 1/1				
Munkaruhasávoly, gyűrűsf. S1/3, S3/1, S1/2	2,0-2,5	3,0-4,0	1,5-2,0	2,5-3,0
Farmer, Keresztávoly	1,5-2,0	...-3,0	1,0-1,5	...-2,5
Puplin	2,0-3,0	3,0-4,0	1,5-2,5	2,5-3,0
Kevertfonal, vászon 1/1				
Pamut inlett	...-2,5	3,5-4,5	...-2,0	3,0-4,0
Kötés: vászon 1/1, S2/1				
Pamut láncszatén,	...-2,5	4,0-4,5	...-2,0	3,5-4,0
Atlaszkötés				
Viszkoszövet	2,5-3,0	3,5-4,0	2,0-2,5	3,0-3,5
Kötés: vászon 1/1				
Fésültfonal gyapjú-kevertszövet órnából	1,5-2,0	2,5-3,0	1,0-1,5	2,0-2,5
Gyapjúmuszlin fésült gyapjúfonalból, 1/1	1,0-1,5	1,0-2,0	0,5-1,0	0,5-1,5
	Láncok filamentből			* nem túllépni
	Légsugaras szövőgép		Vetülékívós szövőgép	
Otkk- és fonaljellemzők	Fonalankénti közép feszültség cN/dtex	Fonalankénti max. feszültségűcs cN/dtex	Fonalankénti közép feszültség cN/dtex	Fonalankénti max. feszültségűcs cN/dtex
Filament, sima	0,1-0,15	0,25-0,3*	0,1-0,15	0,25-0,3*
Filament, terjedelmesített	0,1-0,15	0,25-0,25*	0,1-0,15	0,25-0,25*

A láncengerek lefejtése

A lánc és a kelme haladó mozgását megvalósító szerkezetek működését a gépek fejlesztésével párhuzamosan javítják, tökéletesítik, automatizálják.

Kedvetben a láncengert kézi kocikkal szállították, kézi erővel emelték be, így csak kisebb átmérőjű láncengereket ($d = 400-600$ mm) használtak. A kelmét többnyire szakaszosan, pozitívan húzták el, míg a láncfeszültséget a gépkezelő kézzel érzékelve a súly eltolásával a láncenger fékezését változtatva (4/a ábra) állította be.



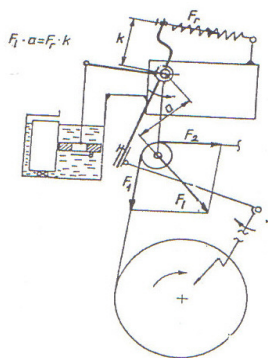
4. ábra. Láncenger fékezés manuális (a) és önműködő (b) szabályozása

Az önműködő féket (4/b ábra) szalagszövő gépeken egyszerűsége miatt ma is alkalmazzák. A láncok feszültségétől függően a láncenger fékezését úgy változtatják, hogy az átlagos láncfeszesség közel állandó maradjon.

A kelmeképzés során a legtöbb esetben a lefejtődő láncsík húzóerő nyomatéka a láncengert elfordítaná, azonban az adagolóhajtás a láncenger elfordulását korlátozza. A láncenger elfordulási sebességét az adagoló hajtási sebességével szabályozzák. A láncenger egyenletes lassú forgását a láncengerre erősített fogaskerék-hajtás valósítja meg.

Az 1950-es évektől a szabályozás elvén működő mechanikus láncadagolókat fejlesztettek ki. A mechanikus működésű láncadagolók esetén a láncok húzóerő-nyomatékát a rugós megtámasztású irányítóhenger

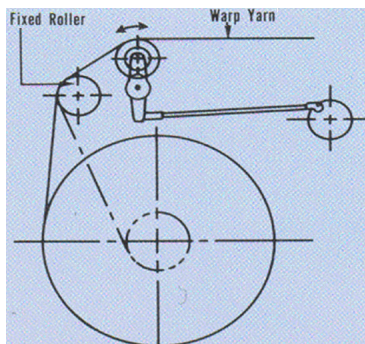
(5. ábra) érzékeli, az irányítóhenger lengésközép helyezte a láncfeszesség-változás hatására elmozdul. A lánchengert dörzstengelykapcsolón keresztül szakaszosan forgatták, a dörzstengelykapcsoló vetésperióduson belüli nyitott és zárt szakaszának arányát az irányítóhenger lengésközép helyzete határozta meg. Az irányítóhenger elmozdulásával csiga-csigakerekes lassító áttételű hajtáson keresztül szabályozták a lánchenger vetésperióduson belüli elfordításának a mértékét. A láncadagolás mértékét hajtás úgy módosítja, hogy az átlagos láncfeszültség az előírt értékű legyen.



5. ábra. Mechanikus láncadagolás esetén a láncok feszültségének érzékelése, a lánchenger forgatása

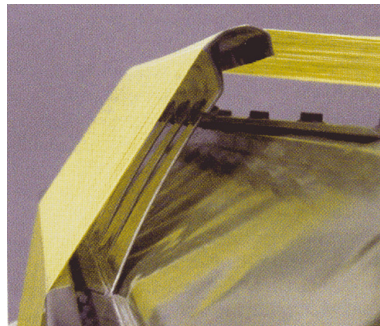
A szádképzési, a bordabeaverési láncero növekedés okozta nyomatékváltozás hatására az irányító henger egyensúlyi helyzetéből a feszültség csökkentésének megfelelő irányba elmozdul. A szövőgép-fordulatszámok növekedésével a nagy tömegű ill. nagy tehetetlenségi nyomatékú lánchengerek másodpercenként többszöri megindítása és megállítása a gépvázra is nagy terhelést okoz, emiatt is ma az elektronikus vezérlésű, elektromos, folyamatos hajtású láncadagolást részesítik előnybe.

Nagyobb gépfordulatszám esetén a nyomatékérzékelő rendszer a nagy tehetetlenségi nyomatékú mérőrendszer lengése késik a nyomatékváltozás fázisához képest (Bode diagram), így az irányítóhenger-lengés feszültség-csökkentő hatása nem érvényesül. Emiatt a nagy fordulatszámon üzemelő vászonárut szövő gépeken az irányítóhengert a szádképzéssel szinkronban kényszerhajtással lengetve (6. ábra) csökkentik a vetésperióduson belül a láncfeszültség-csúcsot. Kettős irányítóhenger alkalmazásával nagyobb láncfeszültség valósítható meg, ezáltal a szövetsűrűség, a szöhetőség növelhető.



6. ábra. A kettős irányítóhenger és az irányítóhenger kényszer lengetésével a láncfeszültség csökkentése

Kis feszültségű frottír huroklánc, vagy a kis nyúlású üveg-, aramid- és szénkábelek szövése esetén a szádképzés miatti láncero-növekedés csökkentésére nagyon előnyös a kis tömegű lágy lemezrugós kompenzáló (7. ábra), amellyel a dinamikus szádképzési, bordabeaverési láncero-csúcsok jelentősen csökkenthetők, míg a minimális erő növelhető.



7. ábra. Rugós kompenzáló a vetésperióduson belüli láncfeszültség-csúcs csökkentésére

Elektronikus vezérlésű láncadagolók az 1980-as években jelentek meg, a láncok feszessége mérhető:

- az összes lánc feszesség az irányító-hengerrel mérhető, az irányítóhenger-kar közép helyzetének elmozdulását (pl. induktív) jeledővel érzékelik,
- az összes lánc feszültséget a mérőhidba épített nyúlásmérővel,
- csoportos láncfeszültség-érzékelővel a lánc- vagy szövetrészen sáv feszültség-érzékelővel.

Elektronikus láncfeszültség érzékelésnél megkülönböztethető a relatív érzékelési mód (mechanikusan beállított nyomatéki egyensúlytól való eltérés alapján) vagy az abszolút mérés (fedélzeti számítógépen megadott feszültség értékének megfelelően) szabályozzák a láncadagolást. Az elektronikus érzékelő jelével a frekvencia-szabályozású motor fordulatszámának változtatásával csiga-csigakerekes lassító áttétellel hajtják a lánchengert.

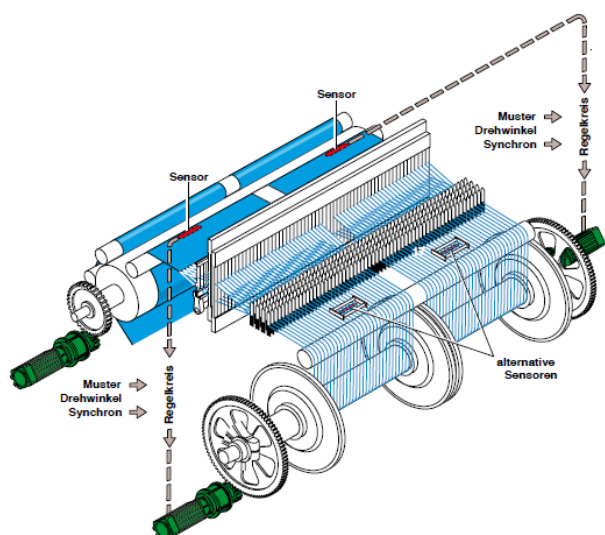
Lánchenger elhelyezési megoldások

A technológiai igények, a műszaki fejlődés hatására az alábbi lánchenger elrendezési megoldások alakultak ki:

Egy lánchenger használata szerkezetileg a legegyszerűbb, korábban a keskeny szövőgépeken egy lánchengeres láncadagolás volt az általános. Az újabb, nagy szélességű (541 cm) szövőgépek esetén a felvetés költséges, a mozgatás speciális eszközöket igényel, a szövőgépen a szakaszos lefejtésnél vetésperióduson belül nagy dinamikus erők lépnek fel.

A rész- (osztott) lánchengeres megoldás esetén a nagyméretű, széles lánchenger készítés (felvetés, írezés) és mozgatás okozta nehézségek kiküszöbölhetők. A hengerekről a lánclefejtődési feszültség azonosságának biztosítására az osztott lánchengereknek azonos átmérőjűnek kell lenni.

A mechanikus működésű osztott két lánchengeres adagolás esetén a láncok feszültségét együttesen mérik, míg egy adagoló differenciálművön keresztül hajtja a két lánchengert.

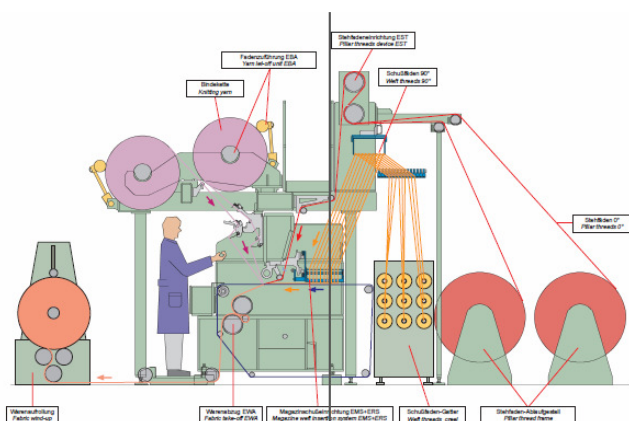


8. ábra. Osztott láncengeres megoldás esetén a láncfeszültség érzékelés és a láncengerek hajtása

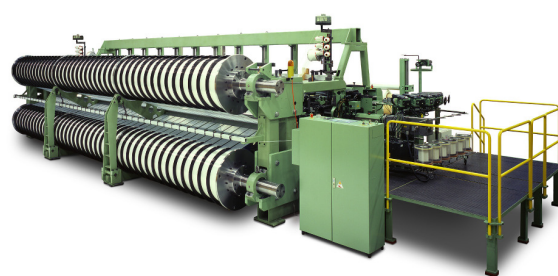
Elektronikus láncadagoló esetén az osztott láncengerekről lefejtődő láncok feszességét a lamella és az irányítóhenger vagy a szövetzónában külön-külön érzékelik, s a láncengereket külön-külön frekvenciavezérelt motorral forgatják a megadott feszültség szint elérésének megfelelően (8. ábra).

Tárcsás láncengerek esetén (9. ábra) több, azonos átmérőjű hengert közös tengelyre rögzítve, az átmérő változása alapján szabályozzák az adagolást (adagolási hossz-szabályozás).

Bizonyos technológiák esetén (uni plüss, kordcérna, szénkábel stb., a láncrendszerű kötőgépen az álló és a kötőlánc) a megadott lánc hossz alapján szabályozzák a láncengerek forgatását. A láncurkoló- és raschel-gépeken pl. a kötőlánc-henger átmérőjét érzékelik, s az átmérő pillanatnyi értéke alapján a megadott hossz elérésének megfelelően frekvenciavezérelt motorral forgatják az azonos átmérőjű, azonos tengelyre rögzített láncenger tárcsákat (10. ábra).



10. ábra. Láncenger elrendezések egy vetülékbefektetéses raschel-gépen



9. ábra. Tárcsás, párhuzamos láncadagolás 8,5 m széles fogóvetélős szövőgépen

Párhuzamos elrendezésű láncengerek esetén (11. ábra) a láncsoportok mintaelemen belüli különböző bedolgozódása, vagy eltérő feszültsége valósítható meg, vagy növelhető a láncátrolási kapacitás.

A szövőgépek állásidejének csökkentésére, ha a lefogó láncot azonos cikk szövése követi, az új láncenger láncait kötözőgéppel kötik a régi láncenger láncaihoz. A csomókötési sebesség akár 600/min-t is elérheti, így a láncenger-csere a láncok elrendezésével és a beszövvel 1-2 óra alatt elvégezhető.

Cikkváltás esetén az új láncot előre befűzik a lamellákba, nyüstökbe és a bordába, s arra kialakított kocsival a szövőgépen a szerszámok cseréjével akár 30 perc alatt is elvégezhető.

Irodalom

1. J. Wolfrum, U. Stark, H. Weinsdörfer, H. Plank: Die aktive Streichbaum und seine Bedeutung für moderne Webmaschinen Melland Tetilberichte. 2006/4. p. 217-222.
2. H. Weinsdörfer, A. Lange: Die dynamische Kettfadenbeanspruchungen unter Berücksichtigung der Leistungssteigerung bei Webmaschinen Textil Praxis Int. 1989/2. p. 118-127.
3. Szabó R.: Lánc és szövet haladó mozgata Magyar Textiltechnika 1993/4 p. 141-151.
4. Sulzer Rüti kiadványok
5. Dornier prospektusok
6. LIBA gépkönyv



11. ábra. Párhuzamos elrendezésű láncengerek és azok cseréje