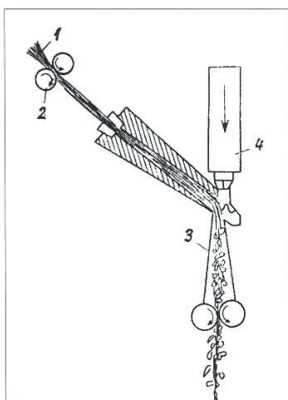


A terjedelmesített fonalak

II. rész

Légfúvós eljárás

A légfúvós (angolul: air-jet, ejtsd er-dzset) – az első márkanév után Taslan-eljárásnak is nevezett – terjedelmesítés elve az, hogy a sok elemiszálból álló szintetikus fonalat nagy sebességű légáramlatnak teszik ki (6. ábra), amely a fonal felületén elhelyezkedő elemiszálakat fellazítja és összekuszálja, azokon hurkokat alakít ki, míg a fonal magjában az elemiszálak nagyjából párhuzamosak maradnak (7. ábra). Itt hőrogzítást nem alkalmaznak, ezért ez a módszer mindenféle mesterséges szálanyag-típusnál használható. Ha mégis hőrogzításra van szükség, ezt utólag kell elvégezni, vagy a gépre hőrogzító egységet kell felszerelni. Olyan megoldást is kidolgoztak, hogy levegő helyett forró telített gózt fújnak a fonatra.



6. ábra
A légfúvós terjedelmesítés elve.
1 – Kiinduló fonal, 2 – adagoló hengerpár, 3 – terjedelmesítő kamra, 4 – levegő fúvóka

Ha a légfúvással terjedelmesített fonalat erősen megfeszítik, a légfúvással keletkezett hurkok többé-kevésbé kiegyenesednek és a fonal elveszíti eredeti karakterét, amit tehermentesítés után nem is nyer ismét vissza. A sodrásos terjedelmesítésű fonalakhoz képest a légfúvással terjedelmesített fonalak lazább szerkezetűek, több levegőt foglalnak magukba, de sokkal kevésbé nyúlékonyak és nem rugalmasak.

A légfúvós terjedelmesítést előszeretettel alkalmazzák mikroszálal fonaloknál, mert ezeknél a különlegesen sok kuszált elemiszál (filament) nagyon jól érvényre juttatja a terjedelmes hatást. Mint hogy itt nem alkalmaznak hőrogzítást, nem szintetikus szálanyagok (pl. viszkóz) is terjedelmesíthetők ezzel az eljárással. Újabb találkozásunk ilyen eljárással terjedelmesített aramidfonalakkal, sőt szénzálalokból és fémszálalokból (!) készült, légfúvós eljárással terjedelmesített fonalakkal is. Felhasználható ez a technika burkolt elasztánfonalak készítésére, ahol a megfeszített állapotú elasztánfonalat a burkolatot alkotó filamentfonallal együtt vezetik be a fúvókába, így a légfúvás hatására a burkolófonal laza elemiszálai körülölelik az elasztán magfonalat. Ilyen fonalakkal egyre gyakrabban találkozunk napjainkban.

A szőnyegiparban használt BCF-fonalak elnevezése az angol bulky continuous filament (terjedelmesített folytonos filament) kifejezésből ered. Ezek is légfúvással terjedelmesített fonalak, nyersanyaguk általában poliamid, polipropilén, vagy poliészter, amit a szálgyártáskor már eleve színesen

készítenek. Ennél az eljárásnál lehetőség van viszonylag durva fonalak feldolgozására, továbbá különböző finomságú elemiszálalokból álló ill. különböző színű fonalak együttes terjedelmesítésére is, amivel különleges hatások érhetők el. Az épületekben alkalmazott tűzött szőnyegek gyártása mellett fontos szerepe van ezeknek a fonalaknak az autók padlóburkolatának, továbbá bútorszövetek készítésében is. Ma már olyan berendezések készülnek, amelyek a szálképzéstől a kész felcsévéléseig egy menetben, folyamatos eljárásban állítják elő a BCF-fonalakat.

A fentiekben ismertetett terjedelmesítési módszereket ma már mind folyamatos eljárások keretében végzik. Mint említettük, ezek közül a legelterjedtebb technika ma a hamissodrásos terjedelmesítés, amelyhez nagyon korszerű, nagy pontosságú, óriási teljesítőképességű, a terjedelmesített fonal nagyfokú egyenletességét messzemenően biztosító berendezések állnak rendelkezésre.

Terjedelmesítés kötéssel és felfejtéssel

Kötéskor a fonalakat szemekké hajlítjuk, és ha a kötött kelmét felfejtjük, azt tapasztaljuk, hogy a kifejtett fonal többé-kevésbé megtartja a szemeknek megfelelő hullámos alakját (8. ábra). Ezt a jelenséget használja ki a kötéssel-felfejtéssel történő terjedelmesítés. Ennél az eljárásnál szintetikus fonalból kis átmérőjű körkötőgépen egyszerű tömlőt kötnek, ezt hőrogzítik, majd a kelmét felfejtik. Az így

kapott fonalat az angol elnevezésből – knit-de-knit (ejtsd: nit-dinit), azaz kötés-felfejtés – KdK-fonalnak is nevezik. Az így készült fonalban az elemiszálak párhuzamosak maradnak, de maga az egész fonal hullámos alakú, ezért ez tulajdonképpen „hullámosított” fonal.

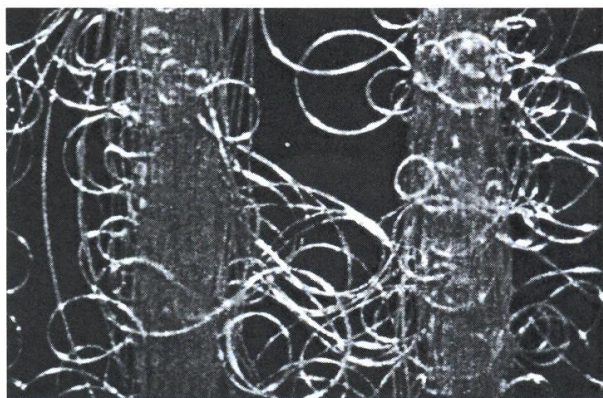
A kötéssel-felfejtéssel terjedelmesített fonalak főleg bukklé jellegű termékek készítésére alkalmasak és ezeket elsősorban a kötőipar használja fel, ruházati cikkek és lakástextíliák készítésére.

Terjedelmesítés fogaskerek között

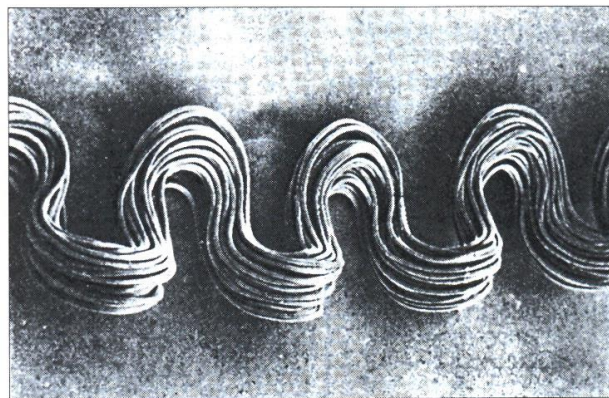
A kötés-felfejtés módszeréhez hasonló eredményt érünk el akkor is, ha a szintetikus fonalat két lazán kapcsolódó, fűtött fogaskerék között vezetjük át. A fonal itt is felveszi a fogaknak megfelelő hullámos alakot, ami egyúttal bele is rögzítődik. Ezek a fonalak kevésbé terjedtek el.

A fogaskerek között történő terjedelmesítés egyik előnye, hogy durva, vastag fonalak terjedelmesítésére is használható, ami alkalmassá teszi az így készült fonalakat szőnyegek és más, vastagabb lakástextíliák gyártására.

Mind a kötéssel-felfejtéssel, mind a fogaskerek között terjedelmesített fonalakra elsősorban az jellemző, hogy alakjuk hullámos. Kötőipari feldolgozásuknál nagyon kell ügyelni arra, hogy elég nagy szemek készüljenek belőlük, amelyekben belül ez a hullámoság érvényre jut, az nem „interferál” a szemekkel, amelyeket voltaképpen szintén fonalhullámok alkotnak.



7. ábra Légfúvással terjedelmesített fonal



8. ábra Kötött kelméből kifejtett fonal

Terjedelmesítés élre hajlítással

Az élen történő terjedelmesítés – az ún. Agilon-eljárás – elvét a 9. ábrán láthatjuk: a fonalat egy penge élére feszítve vezetjük. Az erős iránytörés következtében a fonalat alkotó filamentekben nagy belső feszültségek keletkeznek, bennük molekula-átrendeződés megy végbe, amit vagy a penge fűtésével azonnal rögzítenek, vagy hideg pengét alkalmaznak, de utána közvetlenül hőrgőzítő kamrán vezetik át a fonalat. Az eredmény egy erősen göndörödött fonal. Ezt a módszert nemcsak multifil (több elemiszálat tartalmazó), hanem monofil (egyetlen elemiszálatból álló) fonalaknál is alkalmazni lehet.

Ezekben a fonalakban sincs torziós feszültség, ezért egy ágban is felhasználhatók. Az elemiszálakon hurkok keletkeznek, ami jellegzetes külső képet eredményez.

Az élre hajlítással terjedelmesített fonalak ez idő szerint kisebb jelentőségűek. Korábban népszerűek voltak a harisnya- és zoknigyártásban, de a felsőruha-gyártásban is.



9. ábra Terjedelmesítés élre hajlítással

Terjedelmesítés zsugorodó szálakkal

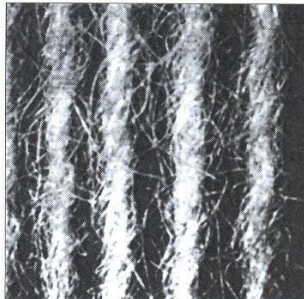
A terjedelmesítési eljárások egy elvileg is teljesen más csoportját alkotják azok, amelyek nem egy kész fonal alakjának mechanikai úton történő megváltoztatását alkalmazzák, hanem olyan változásokon alapulnak, amelyek a fonalat alkotó különböző tulajdonságú elemiszálak eltérő viselkedésén alapulnak.

Ezek között az egyik legjelentősebb az a technika, amelyet főleg poliakrilnitril- (röviden: akril-) fonalaknál alkalmaznak és amely HB-eljárás néven ment át a köztudatba. (A rövidítés a német hochbausch ill. az angol high bulk – ejtsd: háj bálk – kifejezésekből ered, mindkettő „nagy terjedelmű”-t jelent.) Ehhez rövid elemiszálakból font akrilfonalat használnak, amelyben kétféle akrilszálat kevernek össze: az egyik

típus hő hatására mintegy 20%-nyit zsugorodik, a másik egyáltalán nem. Ha tehát a fonalat forró (110-115 °C-os) gőz hatásának teszik ki, a zsugorodó szálak összehúzzák, hullámossá teszik a nem zsugorodókat, így ezek a fonalat fellazítják, abból többé-kevésbé kiállnak (10. ábra). A zsugorodó szálak a fonalban 40-50%-ot tesznek ki. A textiliparban egyébként is nagyon elterjedt akrilfonalak 60-70%-át ilyen HB-eljárással terjedelmesített változat teszi ki, mert a belőle készült termék – főleg annak következtében, hogy nem filamentek, hanem rövid elemiszálak alkotják – nagyon hasonlít a gyapjúárúkhöz, nagyon kellemes viselet, igen jó tulajdonságokkal rendelkezik. Vannak pamut típusú akrilszálat is, ezek a pamutárúkhhoz hasonló terméket eredményeznek. (Meg kell jegyeznünk, hogy az eljárás egyes más szintetikus szálanyagoknál is alkalmazható. Van például olyan poliészter-szál-típus is, amely hő hatására erősen zsugorodik, és ha ezt nem zsugorodó természetes szálakkal, pl. pamuttal vagy viszkózzal keverik, hasonló hatást érnek el.)

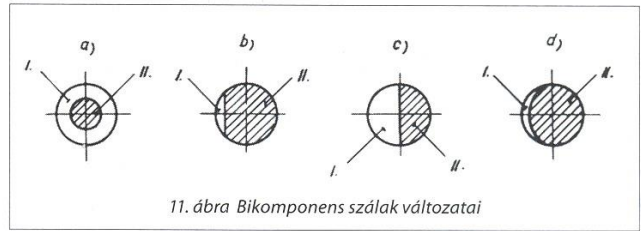
A HB-eljárás elvileg háromféle változatban alkalmazható:

1. A terjedelmesítést a fonalon, laza állapotban folytatják le és a kész terjedelmesített fonalat dolgozzák fel a szokásos kelmeképző eljárásokkal.
2. Nyers – még terjedelmesítetlen – fonalból készítik el a kelmét és annak vég állapotában, a kikészítési folyamatban vetik alá a hőkezelésnek, ahol a kelmét alkotó fonalakban kifejlődik a terjedelmesség.
3. Ugyancsak nyers fonalból készre kötött terméket (pl. pulóvert, zoknit stb.) állítanak elő, és a konfekcionált késztermékben fejlesztik ki – darabban való kikészítési eljárással – a fonalak terjedelmességét.



10. ábra HB-terjedelmesítésű fonal

Ezek közül a gyakorlatban az 1. eljárás terjedt el legjobban, ez adja a legszebb, legjobb minőségű ter-



11. ábra Bikomponens szálak változatai

méket. Ma már folyamatos működésű gépeken készítik a HB-fonalakat, amelyeken a nyers fonal csévérről való lefejtése, laza állapotban szállítószalagra fektetett állapotban a terjedelmesítése (hőzsugorítás), majd ezt követően a felcsévélése egy menetben történik meg.

Bikomponens szálakból készült fonalak terjedelmesítése

Az a jelenség, hogy hő hatására zsugorodó és nem zsugorodó szálak együttes alkalmazása terjedelmesített fonalat hoz létre, oly módon is kihasználható, hogy egy szintetikus filamenten belül is kétféle tulajdonságú nyersanyagot párosítanak. (Innen származik a „bikomponens” elnevezés, ami „két összetevő”-t jelent.) Ezeket úgy készítik, hogy a szálgyártás során a fonórészében két különböző polimert engednek össze, amelyek hő hatására eltérő módon zsugorodnak, így a filament göndörödik, hullámosodik, és a kész fonal terjedelmessé válik. A kétféle összetevő lehet kétféle poliamid (pl. poliamid 6.6 és 6), kétféle tulajdonságú polipropilén, poliamid és poliészter stb. Elhelyezkedésük különböző lehet (11. ábra), ami természetesen különböző fonaltulajdonságokat eredményez. A 11/a ábra szerint az I. komponens köpenyként veszi körül a II. komponensből alkotott magot – a kör-szimmetriák elrendezése miatt ez esetben hullámosodás nem jön létre. A 11/b, 11/c és 11/d ábrán látható esetben a kép komponens egymás mellett helyezkedik el, de míg az első kettőnél az őket elválasztó felület sík, a 10/d ábrán mutatott változatnál ívelt felület. E három utóbbi szálfelépítés több-kevesebb hullámosságot eredményez, és ha feltételezzük, hogy az I. polimer jobban zsugorodik, mint a II., a legerősebb hullámosság a 10/c ábra szerinti felépítésben érhető el. Ez egyúttal a kétféle összetevő 50/50%-os arányát is feltételezi.

A különböző polimerek összevezetése minden egyedi filamentben a szálképzés folyamán, azzal a

céllal, hogy ennek révén terjedelmesített fonalat állítsanak elő, az ún. kémiai terjedelmesítés eljárása.

A terjedelmesített fonalak vizsgálata

A terjedelmesített filamentfonalak legfőbb jellemzője az, hogy bennük az elemiszálak milyen mértékben hullámosak és hogy ez a hullámosság mennyire tartós, mennyire rugalmas. Ennek megállapítására többféle módszert is kidolgoztak, de mindegyiknek az a lényege, hogy a fonalat meghatározott körülmények (előterhelés, hőmérséklet, idő) forró levegőben vagy meleg vízben zsugorítják, megszáritják, és meghatározott mértékű terhelés alatt megméri, hogy a fonal hossza eredeti (a kezelés előtti) állapotához képest mennyire változott meg. A zsugorodás mértékét az eredeti hosszhoz képest százaléklamban fejezik ki. A kapott eredményt hullámkontrakciónak vagy hullámmerevségnek (crimp rigidity – ejtsd: krimp ridzsiti –, CR) is nevezzük. Minél nagyobb ez a szám, annál nagyobb a fonal terjedelmessége és rugalmassága.

A gyakorlatban a terjedelmesség vizsgálatára az ún. HATRA-, a Hoechst-, a Helanca- és a Heberlein-módszer terjedt el legjobban, Magyarországon az MSZ 10795: 1986 szabvány szabályozza az alkalmazandó eljárást. A különböző módszerek között az alkalmazandó elő- és kisímitó terhelések, a zsugorítás hőmérséklete és időtartama között van nagyobb különbség, ezért a hullámkontrakció értékelésénél mindig tudni kell, milyen módszerrel vizsgálták a fonalat. A HATRA-féle eljárást például elsősorban nagy rugalmasságú (HE) fonalakra fejlesztették ki, a Hoechst-módszert inkább az utórgőzített (set) fonalaknál használják. A Heberlein-féle vizsgálat mindkét fonaltípusra egyaránt megfelelő.

Lázár Károly