

A textíliák fényvisszaverő képessége

Kutasi Csaba

Kulcsszavak/Keywords: Fényességérzet, Fénytompítás, Profilszálak, Mercerezés, Selyemfény-kalander, Jó láthatósági ruházatok

Az extra fényességű szálanyagokat és a belőlük készített termékeket általában díszítő jellegük miatt kedvelik. A természetes szálak közül a gyapjú ezüstös, a mirigyváladékok selymes fénye egyedi hatást biztosít. A mesterséges végtelenszálak nagyfokú fényessége csak meghatározott célú textíliák esetében előnyös. A fémshálakat ill. pl. az alumíniumgözlés útján bevont vagy rétegezéssel előállított fóliafonalakat szintén díszítő céllal alkalmazzák. Azonban nemcsak a szálanyagok optimális fényvisszatükröző képessége járulhat hozzá az egyedi megjelenéshez. A pamutfonalak és -szövetek mercerezésével szintén selymes fényű termékek állíthatók elő. A kelmék célirányosan megválasztott fonaljellemzői és szerkezetük kialakítása szintén fokozza a fényességet. A különleges felületkezelések, egyedi nyomatok, hatékony megmunkálással kalanderezett vagy préselt textíliafelületek fényessége kiváló. Számos esetben viszont a nagyfokú fényesség kedvezőtlen, ennek mérséklésére kell törekedni.

A textíliák fényességét biztosító fokozott fényvisszaverő képesség meghatározott rendeltetési célú termékeknél alapvető elvárás. Többek között a szatén ágyneműk esetében, a damasztabrosz mintázatánál, az estélyi- és egyéb alkalmi ruhák anyagánál régóta fontos a fényes felületek elérése. Napjainkban esetenként a diszkrét-öltözeteknek és egyéb dekoratív célú termékeknek is alapvető szempont a fokozott fényvisszaverő képesség.

A szálanyagokat a fényhatással összefüggő optikai tulajdonságuk alapján öt csoportba osztják:

- fémes fényűek a nem fénytompított mesterséges (regenerált és szintetikus) mesterséges szálak,
- erős fényű a hámtalanított hernyóselyem,
- közepes fényű a len ill. a mercerezett pamut és a nyersselyem,
- gyenge fényű a finomszálú pamut,
- tompa fényű többek között a durvaszálú pamut.

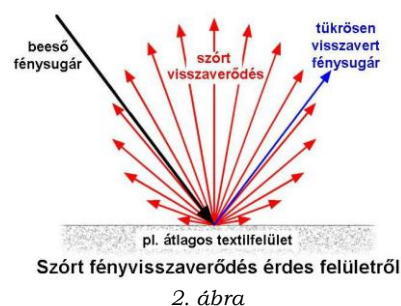
A fényesség általában egy adott felületnek a tükrös visszaverése, vagy más irányú fokozott visszaverődés alapján bekövetkező tulajdonsága. A vizuális értékelés során szórtan visszaverő, kissé fényes, közepesen és nagyon fényes felületek kategorizálása jellemző. Az emberi szem a szórtan visszaverő tartományban 10, a továbbiakban 15-15-15 fényességi fokozatot (kicsit, közepesen és nagyon fényes) képes megkülönböztetni. A tükrös visszaverődés mellett a felületről ill. az anyag belsőjéből diffúz módon visszavert fényt súlyozottan kell figyelembe

venni a fényességi mérőszám meghatározásakor. A megvilágító sugarak beesési szöge is befolyásoló tényező (pl. a mérésnél a vizuális értékeléshez legjobban a 60°-os megvilágítás hasonlít, a nagyon fényes felületeknél a 20°-os, a kissé fényeseknél a 85°-os megfelelő).

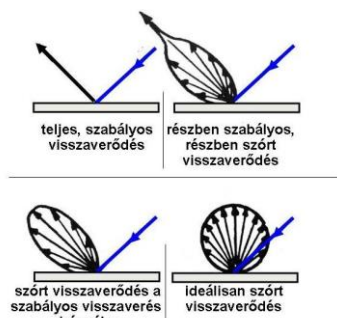
A fényvisszaverődés síkfelületek esetén szabályosan, szabályos és részben szórt módon, szórtan és a visszaverődés irányába maximummal, vagy ideálisan szórt jelleggel valósulhat meg (1. ábra). A textilanyagok felülete messze nem tekinthető homogén síkfelületnek. Az elemiszálak a hengeres vagy lapított alakúak, a rostok sokszög keresztmetszetűek, a mesterséges profilszálaknál egyedi testalakzatok és keresztmetszetek fordulnak elő. A fonalak többé-kevésbé hengeres alakúak, azonban fonási eljárástól függően egyenletességük és felületi simaságuk változó. A kelmék lapszerűek, felületüket számos tényező befolyásolja (a fonalak alakja, tulajdonsága és sűrűsége, a kelmeképzési mód és a kikészíthetőség stb.) (2. ábra).

Amennyiben egy szövet kelme síkját a 45°-ban visszaverődő fénysugarak irányából szemléljük, úgy csak meghatározott területről következik be teljes visszaverődés (ha a fonalak szabályos hengeres alakúak lennének, akkor fonallebegéses résznél csak egy alkotóról érkezne a szemünkbe fénysugár). A szövött kelme felülete kisméretű síkelemekből áll össze, minél távolabbról szemléljük, annál homogénebbnek látszik a látószög csökkenése következtében (3. ábra). A textilanyag fényessége részben a felület szabályos fényvisszaverő képességétől függ, másrészt a visszaverő felület fénysűrűségének el kell érnie a fényességérzetnek megfelelő mértéket, amelyet amit a megvilágítás is jelentősen befolyásol. A fénysűrűség a kiterjedt fényforrás felületegységből sugárzott fényerősség, ill. az emberi szemben a megvilágított felületek által keltett fényérzet, azaz a felületegységre jutó fényerősség. Mértékegysége: cd/m^2 (A cd rövidítéssel jelölt kandela a fényerősség mértéke.)

A fényerősség a fényforrás által egy meghatározott irányban kibocsátott fényki-sugárzás mértékét fejezi ki. Akkor érzékelünk fényesnek pl. egy textilanyagot, ha a

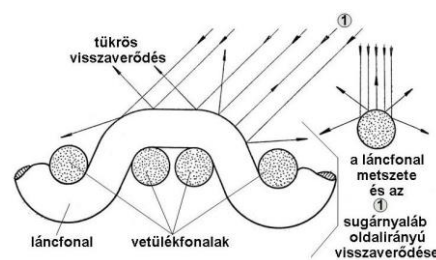


2. ábra



A fényvisszaverődés lehetőségei sík felületekről

1. ábra



A 2/1-es sávolykötésű szövet hossz metszete és a 45°-os megvilágítás hatása

3. ábra

visszavert fény sűrűsége jelentősen különbözik a szór-
tan visszavert sugárzásától (kis különbség esetén ez
nem következik be). Fontos, hogy a szabályosan vissza-
verő felület és a közvetlen környezete közötti fénysűrű-
ség jelentősen eltérjen egymástól (ez a kontraszthatás).
A fénytechnikai kritérium (a felületre ráeső fény szabá-
lyos és párhuzamos visszaverése) mellett a kelme olyan
tulajdonsága is kiemelt szerepet kap, amely az észlelő-
ben fiziológiai és pszichikai optimumok alapján fényes-
ségérzetet kelt. Ebből következik, hogy a fényesség ob-
jektív méréséhez az irányított és szórt visszaverő képes-
ségből adódó fénysűrűségi viszonyt kell meghatározni.
Ehhez a mintát – a hagyományos fényességmérő mű-
szereknél – a megvilágítás irányára merőlegesen olyan
befogóasztalra kell rögzíteni, amely a megvilágítás és
szemlélés irányára merőleges tengely körül elforgatható
(a megvilágítás szöge úgy változtatható, hogy a megvilá-
gítás és a megfigyelés irányára által befogott szög állandó,
pl. 45°). A textilanyag fényességszámát a megvilágítás
irányához viszonyított mintahelyzet nagyban befolyásol-
ja. Az elemiszálak legnagyobb fényessége – párhuzamo-
sított és síkban kiterített helyzetben – akkor érhető el,
ha hosszirányuk a fényforrás felé mutat. A fonalak ese-
tében a sodratszám és a sodratirány is hatással van a
fényességre. Kis sodratszám esetén szintén a fonalak
fényforrás felé eső hossziránya biztosít maximumot, na-
gyobb sodratszámnál ill. cérnáknál a sodrási szöggel
párhuzamos megvilágítás a legkedvezőbb hatású. Sző-
vetek fényességvizsgálatánál általában valamely átlós
irányban érhető el a legjobb eredmény, ugyanakkor
mind a lánc-, mind a vetülékirányban célszerű a mérést
elvégezni. Esetenként (pl. vászonkötésű, klasszikus se-
lyemszöveteknél) a lánciránnyal a fényforrás felé fordí-
tott minta maximális fénysűrűséget produkál, mert a
vetüléksűrűségükkel összefüggésben a lánc-
kötéspontok megvilágított oldalai tükröző helyzetben
vannak. Ezért fontos az alaphelyzethez tartozó különbö-
ző ún. azimut-szögeknek (a vizsgált pont irányába muta-
tó egyenes hajlásszögeinél) tapasztalt legkisebb minta
fénysűrűség figyelembevétele.

A színméréshez használt spektrofotométerek ál-
tában alkalmasak a fényességi mérték objektív megha-
tározására. Pl. az ún. R457 (BR457) fényességi indexet
(vagy ISO Brightness, R457 ill. Tappi 525 Brightness)
számításához széleskörű méréssel (380–510 nm hul-
lámhossz tartományban, 10-es osztásokkal) határozzák
meg az alapadatokat. Ezután az értékek összegzésével
és súlyozásával szimulálják a 457 nm-nek megfelelő fé-
nyességi mértéket. Ennek során a visszaverődési érté-
keket $[R_f(\lambda)]$ és a súlyozási faktorokat $[F(\lambda)]$ veszik figye-
lembe (utóbbi 380, 390 nm-nél 0,0, 460 nm-nél a leg-
nagyobb értékű, azaz 100,0). Mivel a fényforrás általá-
ban a nappali fényt legjobban imitáló D₆₅-nek felel meg,
az így kialakított indexet D₆₅ fényességnek is nevezik.
Fontos, hogy a méréseket az UV tartomány figyelembe-
vételével, vagy a nélkül hajtják-e végre.

A fehérség és a fényesség összefüggése

A textilanyagok fehérsége és fényessége közötti ösz-
szefüggést az 1950-es évek közepén már kellően ismer-
ték. A kísérletekhez többek között titándioxiddal
mattírozott (fénytelenített) laza viszkózszálakat használ-
tak fehérén és különböző koncentrációban készített fe-
kete színezékekkel színezetten, majd az ezekből készített
fésült szalagok fehérségét és fényességét vizsgálták.
Egyértelműen megállapítható volt, hogy a fehérség nö-

vekedésével hiperbolikus összefüggés szerint csökken a
fényesség. A textília készütségi fokát tekintve igazoló-
dott, hogy legfényesebbnek a fésült-szalag bizonyult, ezt
követte a kétágú cérna, majd a sávolykötésű szövet, vé-
gül a kötött kelme fejezte be a sort a legkisebb fényes-
séggel. A különböző mintaféleségek közül mindig a söté-
tebb színűek rendelkeztek nagyobb fényességszámmal.
Ez alátámasztja azt a gyakorlati tapasztalatot, miszerint
az ugyanolyan nyersanyag-összetételű és szerkezetű
textilanyagok közül a sötétebb színűek mindig fénye-
sebbek, mint a világos színűek.

A természetes szálanyagok nemes fénye

A *mirigyváladék* eredetű állati szálanyagok (her-
nyóselyem, vadselyem) jellegzetes fényhatással rendel-
keznek. A selyemhernyó begubózása során, az alsó aj-
kán levő két mirigy által táplált nyílásból (fonósze-
mölcsből) távozik kettősszálként a fibroin fehérje. Eze-
ket a másik mirigyek nyílásaiból származó ragasztó-
anyag (szericin, más kifejezéssel: selyemenyv) tapasztja
össze. A szálképző nyílás mintegy szabályos alakzatú,
így közelítőleg síkfelületekkel is határolt szálképződ-
ményt eredményez. A hámtalanított selyem rendkívül
finom, kellemes tapintású és jellegzetesen nemes fényű.
Utóbbi a lekerekített háromszögyszerű keresztmetszettel
és az ebből adódó jó fényvisszaverő-képességű szálfelü-
lettel magyarázható.

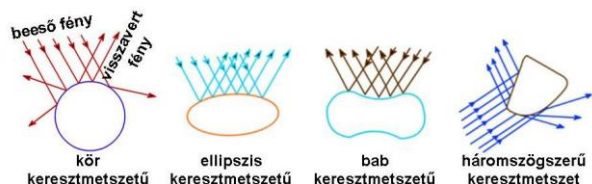
Az *állati szőrök* közül a gyapjuszálak általában fé-
nyesek, fényességük mértéke a határoló pikkelyek szer-
kezetétől és az íveltségtől függ. A nagy és az egymást
kevésbé átlapoló pikkelyekkel rendelkező és kismérték-
ben hullámos szálak fényesebbek. Az egyéb, textilipari
szempontból fontos prémes állatok szőrére a simább
szálfelület jellemző, ezért szép fényűek. A kasmirkecske
szőre selymes jellegű és nagy fényességű. A mohér (az
angóra- vagy mohérkecske szőre) selymes fényű, mert
közel kör keresztmetszetű és pikkelyei kevésbé átlapol-
tak.

A *növényi szálanyagok* közül a hánccsrostok egy
része jellegzetes fényhatású. A lenrost egyik sajátossága
a jellegzetes matt fény, ami a szögletes keresztmetszetű
elemi sejtekkel összefüggő rostfelület következménye. A
rami – mint a „Távol-Kelet lenje” – fehér rostjai tartós
fényűek.

Fokozott fényességű mesterséges szálak

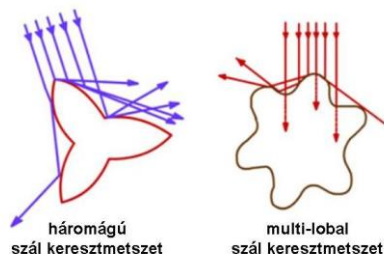
Az optimális tulajdonságú, folyékony halmazállapo-
tú (oldott vagy ömlesztett) polimert adagolószivattyú
(nyomó és mérő) szűrőn keresztül továbbítja a szálképző
egységhez. A normál keresztmetszetű szálak előállításá-
kor kör alakú szálképző nyílással ellátott szálképző la-
pot vagy gyűszűt alkalmaznak. Az általában kör (ese-
tenként, pl. vágott-szál gyártáskor téglalap) alakú, spe-
ciális anyagból (nemesacél, üveg, nikkel, tantál, nemes-
fém-ötvözet) készített lap 30–150 mm átmérőjű, 12–16
mm vastagságú, szálképzésre alkalmas furatokkal van
ellátva. A több körön egymástól 4–4 mm-re elhelyezett
csatornák 2–3 mm átmérőjű furatok, a kúposan szűkü-
lő (meghatározott geometriát szigorúan követő) kilépő
nyílások 0,2–0,4 mm átmérőjűek. A kapilláris jellegű fu-
ratok száma a több tizezret is meghaladhatja a szálkép-
ző lapon.

Az ún. *profilszálak* öt-, nyolc-, tízágú csillag ke-
resztmetszetű, háromszög keresztmetszetű, ill. karéjos,
H betűre emlékeztető vagy ezek kombinációival kialakí-
tott szálképző-nyílások segítségével képződnek. A profil-



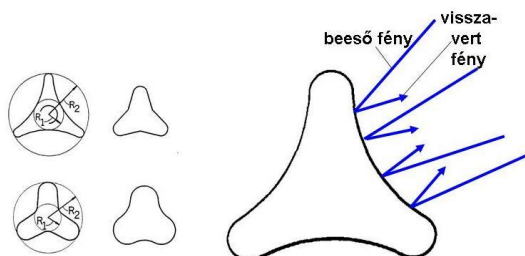
Különböző keresztmetszetű szálak fényvisszaverő képessége

4. ábra



Egyedi keresztmetszetű szálak fényvisszaverő képessége

5. ábra



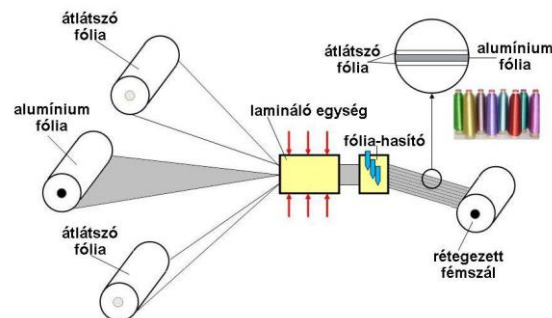
Trilobal szál keresztmetszetek és a fényvisszaverődés

6. ábra

kiképzés szerint üreges, valamint telt keresztmetszetű szálak állíthatók elő. Általában a sima határolófelületekből felépülő profilszálak nagymértékben visszaverik a fényt, így a belőlük készült fonalak, kelmék és késztermékek csillogóak. A profilszálak számos tulajdonságban – pl. fogás, nedvességszállítás, hőszigetelés stb. – eltérnek a normál keresztmetszetű szálaktól (4. ábra). Az egyedi keresztmetszetű szálak közül, pl. a háromszög és a többkaréjos (ún. multilobális) keresztmetszetűek önmagukban a beeső fényt egyenlőtlenül verik vissza. Amennyiben ezek a fonál felületén csavart helyzetben helyezkednek el, úgy a szabálytalan visszaverődés csökkenti a beeső fény mértékét, ezáltal a kevésbé ívelt felületeknél az egyenes visszaverődés kedvezőbbé válik (5. ábra). A háromszög keresztmetszetű (ún. trilobál) szálak három enyhén ívelt felülettel rendelkező mesterséges szálanyagok. E speciális szálkeresztmetszetet a szálképző fej egyedi alakzatú nyílaskiképzései biztosítják. A kiváló fényvisszaverődési képesség eredménye az ilyen szálanyagokból készült textilanyagok fényessége, csillogása (6. ábra).

Fémshálak és fémshálszerű fóliafonalak

A ritkábban alkalmazott klasszikus fémshálak a szervetlen mesterséges szálanyagok egyik alcsoportját képezik. Régebben többek között aranyból vagy aranyozott ezüstből készültek. Ennek megfelelően nemesfémötvözetek, ill. különböző színesfémek olvadékából állították elő a 8–25 μm átmérőjű szálakat. Ezeknél nincs semmiféle hordozófelület, a fémből készült szál-



A rétegezett fémshál-imitáció felépítése, képzése

7. ábra

anyagot a mesterséges szálgyártás olvadékos eljárás-ként ismert módján képezik (a szálképző masszát ez esetben a megfelelő összetételű fémolvadék biztosítja). Hengerléssel vagy húzással húzalszerű, hengeres, vagy éppen lapított, szalagszerű ill. egyéb keresztmetszetű fémshálak készíthetők.

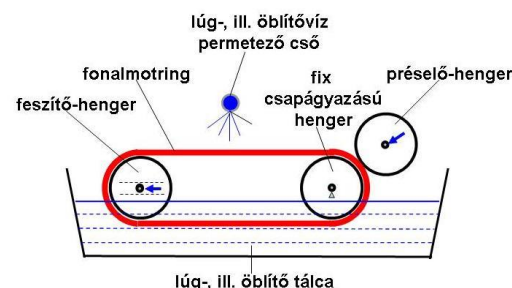
Az ún. lyoni fémfonalak olyan burkolt fonalakat jelentenek, amelyeknél a hernyóselyem vagy pamut magot fémshállal burkolták.

Az újszerű fémshálak rozsdamentes acélból, amorf szerkezetet kialakító fémötvözetek olvasztásával és gyors lehűtésével állíthatók elő. Előfordul olyan megoldás is, amelynél valamilyen szintetikus szál alkalmas fémfűrdőn húznak át. A felületre kicsapódott fémot rögzítik, majd utólagos hevítéssel a hordozó szálalapot eltávolítják (így alakul ki a fém shálszerkezet).

Az elterjedtebb fémshál változat rétegezéssel készül. Az egyik típusnál a kiindulási anyag vékony (0,01 mm vastag) aluminíumfólia, amit pigmenttel színezhettek, pl. sárgával aranyhatást kölcsönözve. A szál mindkét oldalára átlátszó műanyag (pl. poliészter-, cellulóz-acetát-, viszkóz-, cellulóz-acetát-butirát-) fóliát préselnek magas hőmérsékleten és nagy nyomáson. A másik előállításnál változatnál aluminíumgőzt vákuumban kicsapnak poliészter fóliára, majd erre visznek fel alul és felül az átlátszó rétegező fóliát. Az így kialakított háromrétegű összetett fóliaszerkezetet (amelyet dombornyomással lehet strukturálni) 0,2–1,0 mm-es csíkokra vágják, a kapott szalagszerű szálakat feltekerkeselik. A rétegezett csíkokat rendszerint mesterséges végtelenszállal (viszkóz, poliamid stb.) összecémozva használják fel (7. ábra).

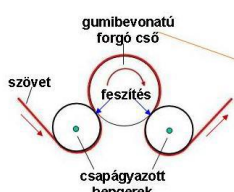
A mercerezett pamut selymes fényű

Feszített állapotban végrehajtott lúgos kezelés (8. és 9. ábra) hatására a pamutfonalak és -kelmek (főleg a szövetek és egyes kötött méterárúk) tulajdonságai ked-



A fónal-mercerezés elve

8. ábra



A hengeres szövet-mercerező gép elvi működése

9. ábra



vezően alakíthatók (a legalább 50 %-ban pamutot tartalmazó keverékanyagoknál is alkalmazzák).

A megfelelő körülmények között alkalmazott lúghatás duzzasztja a szálát (10. ábra), növeli a színezékelvételt, fokozza a szilárdságot, reakcióképesebbé és hozzáférhetőbbé teszi a cellulózt (pl. a reaktív színezékek és műgyanták befogadását ill. kötődését nagyban segítve). A szál belső szerkezete „lazább” lesz, a rendezetlen (amorf) térrész hányada megnő, így a nedvesség és a vízben oldott anyagok felvételére nagyobb készséget mutat. A feszítés közben végrehajtott tömény hideg nátrium-hidroxidos kezelést nevezik *mercerezésnek*, amely az említett előnyök mellett, többek között tartós selyemfény hatást is kölcsönöz a pamutszálaknak és -fonalaknak, így a belőlük készült termékeknek. (A feszítés nélküli lúgozással sűrűbb szövetszerkezet érhető el, fényesség nem alakul ki.) Az 1,1–1,3-szorosan megnőtt fényesség kialakulás azzal magyarázható, hogy az egyébként lapított és csavarodott csőszerű (bab, ill. vese alakú keresztmetszetet mutató) szálformátum a feszítés mellett bekövetkező duzzadással egyidejűleg szabályos határoló felületűvé válik. Az ellipszisszerű szálkeresztmetszetet a nagy- és kistengely viszonyával jellemzik (a mercerezetlen pamutnál ez 3,1–1,9 mértékű, a mercerezettnél 1,5–1,7). A fényhatás növekedése pamutfajtán-ként változik (45–102 tartományban előforduló fényességi számmal), azonban a szálhossztól független. A szálak vastagsága, a csavarodottság mértéke és a fényesség között nem mutattak ki összefüggést, ugyanakkor a keresztmetszeti alak alapvető befolyásoló tényező (minél kerekesebb a keresztmetszet, annál fényesebb a szál). Megállapították, hogy a legnagyobb fényességet nyers pamutfonal ill. szövet mercerezésével lehet elérni, a fényességi szám nyersen történt kezelésnél 76, a különböző lúgos-főzések után 50–68. A szál keresztmetszete a mercerezés során 75–80 %-os mértékben megnövekszik (a szekunderfal olyannyira duzzad, hogy mintegy kitölti a belüregét), feszítés hiányában emiatt jelentősen zsugorodna. A feszítés közbeni lúghatásra a szál dugóhúzócsőcszerű csavarulatai kisimulnak, a henger jellegű változat aránylag sima palástjának fényvisszaverő képessége lényegesen nagyobb. (A kicsavarodott szálak mértéke, az ún. kicsavarodási szám a mercerezettség hatékonyságának kimutatására is szolgál.) A kialakuló fényesség mértéke főleg a feszítés nagyságától függ, miután a zsugorodásban gátolt szál kerekesebb keresztmetszettel és sima felülettel rendelkezik. Tekintve, hogy a szálak zsugorodását a fonal- és kelmeszerkezetben fellépő sűrűlődi erők igyekeznek akadályozni, lényeges a kellő feszítés. Ennek hatására a kelmén belüli elemiszálak még közelebb kerülnek egymáshoz, az így megnövekedett sűrűlődi nagyban ellenáll a zsugorító-hatásnak. Tapasztalatok szerint akkor legkedvezőbb a fényhatás, ha a fonal- ill. kelmeszerkezetben levő szálakat eredeti hosszukra sikerül kifeszíteni. Fontos leszögezni, hogy a fonal ill. szövet feszítése

nem azonos mértékű az elemiszálak feszítésével. Tehát feszítéskor a fonalban ill. szövetben a szálak között megnövekvő sűrűlődi akadályozza a nemkívánatos zsugorodást. Ezért a laza sodratú, egyágú fonalakból felépült kelmékben fellépő sűrűlődi hatások mértéke nem elegendő az összemelés visszafogására. A fésűs-fonási eljárással előállított fonalakból készült, ill. cernázott alapanyagú mercerezett szövetek fényvisszaverődése eleve kedvezőbb és egyenletesebb. A túlzottan nagy sodratszám már akadályozza az elemiszálak duzzadását, így rontja a fényvisszaverőképességet. A lúgkoncentráció is befolyással van a fényességre, a 22–26 tömegszázalékos nátrium-hidroxid oldat biztosít optimális hatást. Korábban a lúghűtéssel járó alacsony hőmérsékletet tartották optimálisnak (a lúg hígulása és a cellulóz-nátrium keletkezése hőfejlődéssel jár), újabb szakirodalmi adatok szerint a pamutszál fényessége a lúghőmérséklet emelkedésével növekszik. Az ún. forró mercerezésnél a lúgozó szakaszban 60–80 °C hőmérséklet biztosítanak. Így kb. kétszeres gépsebesség érhető el, mert a telítés feleannyi idő alatt is hatásos, továbbá több lúgoldat préselhető ki a stabilizálás előtt. Az ilyen körülményű (és a hűtéses mercerezés során) visszanyert „spricclúg” – szűrés után – felhasználható ismételt mercerezésre (tömény lúgpermetezés mellett).

Kötött pamutkelmek mercerezését csóalakban, „J” alakú impregnálóban végzett lúgtelítéssel végzik. A feszítést a körkötött kelme belsejében elektromágnessel lebegésben tartott test végzi, amely nagyobb átmérő felvételére készített. Az öblítést gyűrűszerű perforált csőből fecskendezett vízzel oldják meg.

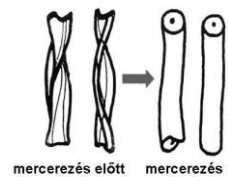
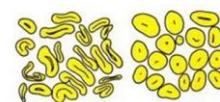
Fényes hatások különleges nyomatokkal

Az általában helyi jellegű, nagy fényvisszaverő képességű díszítések különleges nyomástechnikákkal ill. kivágott fóliaalakzatok transzferálásával biztosíthatók.

- A *reflektív* nyomásoknál fényvisszaverő hatás érhető el, ezt pl. tükrösített üvegyöngyök felvitelével hozzák létre.

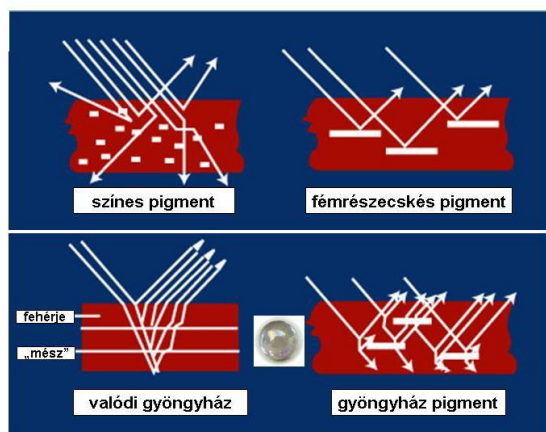
- A *metál jellegű* mintázatot a nyomópépbe kevert fémrészecskék tükrös felületeinek kiváló fényvisszaverőképessége biztosítja. Az ún. aranyimitációs-nyomáshoz rendkívül finom szemcsékből álló bronzport használnak, amelyet egy átlátszó műanyagfilmet alkotó nyomómassza (speciális pigment rendszer, amelyben a színezéket a fémrészecskék helyettesítik) bevonattal rögzítenek a textíliához. Az ezüstnyomáshoz nagy finomságú alumíniumport alkalmaznak, szintén szintelen rétegben felhordva.

- A *gyöngyház nyomatok* nyomópépeinek funkcionális komponense az iridín, amely szabad szemmel nem látható (5–10 µm méretű gyöngyök formájában jelenlevő pigment-részecskéket jelent). A kedvező vizuális hatást a mesterséges gyöngyház-részecskék idézik elő, amelyek fénytörő képességgel is rendelkeznek (egyéb-ként a kagylók hasonló viselkedését az ilyen réteges felépítés teszi lehetővé, a szívárványszerű, csillámló fény-



A mercerezéssel elért fényesség kialakulása a pamutszálakon

10. ábra



A különböző pigmentek fényvisszaverő-, ill. esetenkénti fénytörő képessége

11. ábra

hatást előidézve). A vizes bázisú nyomópép az iriodinon és a szükséges színes pigmenten kívül szintetikus sűrítőt, filmképzést segítő és rögzítő anyagokat is tartalmaz. Így gyöngyház-jellegű, fémfényű, lakkszerű nyomatok érhetők el. A parányi fénytörő képességű gömbök sokasága a felhordás során mintegy tükrösítő háttér felülettel is rendelkezik, a csillámló hatás mértéke a részecskeméret megválasztás szerint alakítható.

- A csillogó hatású nyomokat ún. glitter (flitter) pépekkel érik el. Az egyik megoldásnál rendkívül ritka száza képezi a sablonszövetet, ezen préselik át a speciális effektust biztosító granulátumot tartalmazó, színes pigmentből és gélből felépülő zselészerű nyomópépet. A másik módszernél a nyomatnak megfelelő helyen kizárólag az átlátszó hordozó zselét nyomják a felületre, az így kezelt textíli felületet mártják a száraz granulátumporba (11. ábra).

A különböző konfekcionált késztermékek (pólók, egyéb divatruházati cikkek stb.) speciális kémiai mintázásánál, így a fényes nyomatok elérésénél is kezd háttérbe szorítani a klasszikus textilnyomás. Az egyedi felületmódosítást eredményező figurális rétegfelvitel igénye, a textilmintázás egyszerűsítésére (nyomószerzőkészítés nélkül stb.) való törekvések, és a technikai lehetőségek nagyarányú fejlődésének kihasználása számos speciális eljárás alkalmazását helyezi előtérbe. Így többek között elterjedtek a kivágó-fóliás módszerek, amikor az egyszerű, homogén felületből kimetszett formák képezik a leendő nyomatképet. A megfelelő PVC-, ill. poliuretánfólia a hagyományos színes megoldások mellett fényvisszaverő anyagokat, flitterhatásokat hordozhat. Az igényelt kontúrnak megfelelően számítógéppel vezérelt kivágó berendezéssel (plotterrel) metszik ki a hordozóból a kívánt alakzatokat (betűk, számok, különböző formák). Az átmásolás – szilikonpapírral történő vasalást – korszerű hőprésekkel végzik.

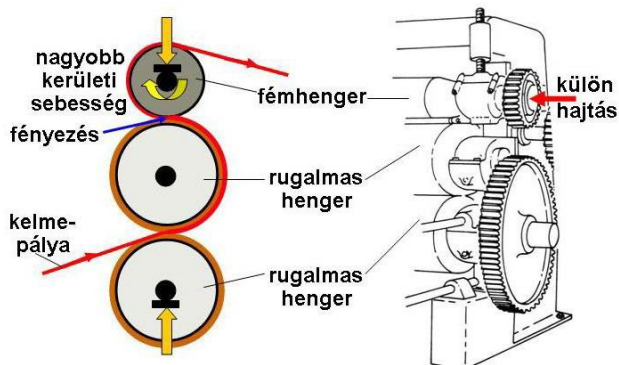
A kalanderezés és elérhető fényes hatások

A textilkikészítő berendezések közül legjobban a kalanderek fejlődtek, miután ezeket más iparágakban (pl. papírgyártás, gumiipar stb.) is gyakran alkalmazzák. A kalanderezés általánosságban egyszerű folyamatos vasalásként fogható fel, miközben a fonalak ellapulásával zártabb és simább lesz a plasztikus állapotban levő szövet. Ennek érdekében az ilyen berendezéseknél a „vasalótalpat” a fűtött fém hengerpalást, az alátámasztást a rugalmas-bevonatú henger munkafelülete

adja, amelyeket terhelőszerkezettel összeszorítanak. A megmunkálendő kelméket általában 2,0–3,5 kN/cm-es vonalterheléssel (élnyomással) összeszorított acél- és rugalmas-bevonatú hengerek között vezetik. A préselés nagyságrendjét jellemzi, hogy a különböző telítő műveletek során gyakran használatos fulárhengerek terhelésének mintegy tízszereséről van szó. A kalanderek felső hengere a gépállványhoz rögzített csapágyazással kialakított, a közbensőhengerek tengelyvégződéseire függőleges kényszerpályán mozoghatnak, a legalsó henger csapágyaira – felfelé irányuló hatást kifejtő – munkahengerek hatnak. A terhelést rugalmasan kell megoldani, hogy többek között a varrásérzékelő nélküli kalandereken sem következzen be hengersérülés. Az elterjedt hidro-pneumatikus rendszer részben hidraulikaolajjal feltöltött, e fölött összepréselhető nitrogénpárna foglal helyet (semleges gáz, sem az alkatrészek, sem az olaj nincs kitéve a levegőben jelenlevő oxigén kedvezőtlen hatásának). A tengelyvégeken átadott nagy préselőerő következtében a tengelyek görbülésével kell számolni (főleg a nagyobb munkaszélességű kalandereknél). Egyes gép gyártók ettől eltérő, egyedi megoldásokat is alkalmaznak az egyenletesebb élnyomás elérésére (közös elv a hengerek alkotója mentén egyenletesen történő nyomás kifejtése).

Az acélcsőből készített, keménykróm-bevonatú fémhengerek polírozott felülettel, vagy speciális véssel rendelkeznek. A forgó henger belső üregében történik a fűtés gázlángsorral, vagy villamos fűtőtestek segítségével. A kelmepálya szélességén belül egyenletes hőmérséklet elérésére (főként a villamos fűtésnél) külön állítható fűtőtest-egységeket alkalmaznak hő-hidak kompenzálására.

A rugalmas-bevonatú kalanderhengerek a tengelyre felfűzött nagyszámú, nagy nyomással, 20 GN erőhatást kifejtő présrel összesajtoltt korongból épülnek fel, amelyet két oldalt fém zárótárcsák határolnak. A rugalmas (ellen-) hengert felépítő korongok anyagának megválasztásánál figyelembe kell venni a hő- és nedveségállóságot, ill. a nyomó és nyíró igénybevétellel szembeni ellenálló képességet. Leggyakoribb nyersanyagként gyapjuszálát használnak (aránylag kedvező hő- és nyomásállóság), kellő rugalmasságú a kiváló minőségű pamutszál (mint rugalmas bevonat alapanyag), továbbá elterjedt a különböző szintetikus szálak alkalmazása is. Ezek a korongok gyakran olyan felületekből is készülnek, amelyek különleges irányítottágú fonalakból épülnek fel, vagy akár szövött- vagy kötött kelméből állnak. A tengelyvégeken átadott nyomás következtében – főként a szélső hengerek esetében – a csapágyaknál a szimmetriavonal görbülése jelentkezne (ha ezt a deformációt nem kompenzálnák), így az élnyomás hosszmenti egyenlőtlen eloszlása következhetne be. Ennek ellensúlyozására a rugalmas hengerek bevonatát „dombírozják”. Az ún. domborított hordóalakot az esztétikailag egyenes-jellegű kontúrokkal alakítják ki, így az időközi karbantartást egyszerű esztergapadon el lehet végezni. Megemlítendő, hogy a durva behatásokon kívül a normál használat is bevonat-egyenlőtlen-ségekhez vezet. A gyakori szövetpálya vezetési részeknél, kelmeszéleknél mechanikai benyomódás (főként a visszabújtatott szegélyű, újrendszerű gépen szőtt termékeknél) keletkezik. A kelmével nem fedett rugalmas-henger palástrészeknél a hőhatás fokozott (a fűtött henger-felülettel közvetlen van kontaktusban a rugalmas-henger bevonata). A hengerbevonatok káros hőigénybevételének elkerülésére többféle módon lehet védekezni



A frikciós kalander felépítése és működése

12. ábra

(pl. a henger szélességében időnként változó helyzetű pályán történő kelmevezetés, a textílfelületen kívül eső palástrészek hideglevegő ráfúvatásos hűtése).

Az ún. *frikciós* üzemmódnál a fémhenger külön áttétellel (vagy egyedi motorral) meghajtott, így a fém munkaszerv nagyobb kerületi sebességű fokozott forgásával fényesíti a textílfelületet. (A fémhenger akár 1:3 arányig gyorsítható, a nagyobb sebességeltérés miatt a nyomást kellően csökkenteni kell a textilanyag és a gép megóvása miatt.) Az erős fényhatások elérésére alkalmazzák a frikciós kalanderezés extra módját. Ekkor a „frikciósáralék” (azaz az a mérték, hogy mennyivel nagyobb a fémhenger kerületi sebessége a rugalmas hengerénél) akár 350 %-ig is fokozható, továbbá az előzőleg felvitt hőre lágyuló appretreteg kitölti a szövethézagokat, átveszi a tűkorsima henger felületét (12. ábra). A sekély domború mintát sajtoló vasalógépek (ún. szíre-kalanderek) fémhengerei a kívánt hatásnak megfelelő vésetekkel kialakítottak, él nyomásuk a 4 kN/cm-t is elérheti. Ilyen kiképzésű többek között a *selyemfény* ill. *riffel-kalander* fémhengere. A sűrűn, a lánciránnyal szöveget bezáróan (ferdén) aprón rovátkolt hengerfelület (8–24 bordázat mm-enként, 0,06–0,30 mm mélységgel) a szövetbe préselődik, a rovátkákon megtörő és egy irányba visszaverődő fény selymes külsőképet kölcsönöz a pamutszövetnek. A fényhatás a rugalmas henger tengelyének néhány fokos eltolásával fokozható a kismértékű frikció következtében.

A telt fogású *kötött kelmék* simítását kisebb igénybevétellel kell megoldani, erre alkalmasak a kis nyomással és kevésbé kemény rugalmas hengerekkel ellátott célgépek. Felvágatlan körkötött kelmék esetében főként a nemezes préselő-vasaló gépeket használják. A szélességtartón keresztül haladó kelme a préselő hatást kifejtő vezetónemessel alátámasztott, belülről gőzzel fűtött fémhengerrel kerül kapcsolatba. A fényezéses technológiánál a sima felületű acélhenger kerületi sebességét megnövelik, így lesz fokozott fényvisszaverő-képességű a nemezen vezetett kelme színoldala.

A *hosszú száltakarójú kelmék* (pl. műszörmék) fényesítésére a kalandertől eltérő speciális berendezést használnak. A nyomással összepréselt munkahengerek között a felület ugyanis károsan ellapulna. Az egyedi kialakítású fémhenger felületén ferde helyzetű – az alkotóval szöveget bezáró – négy mélyebb horony található, ezek egyik fala a palástra merőleges, azaz sugárirányú. Ez a felületrész kopásra fokozottan érzékeny, ezért cserélhető betétként is alkalmazzák. A maximum 1200/perc fordulatszámú fémhengert kb. 250 °C-ra is felfűtik, ehhez végtelenített kendő szorul (pneumatikus terhelésű hengerrel), közöttük halad a fényesítendő

kelme. Amennyiben természetes eredetű alapanyagból épül fel a száltakaró, úgy a művelet előtt nedvesítő kezelést végeznek. Az elvégzett fényesítés után nyírás következik, ami a magasra állított száltakaró egyenletes hosszúságát biztosítja.

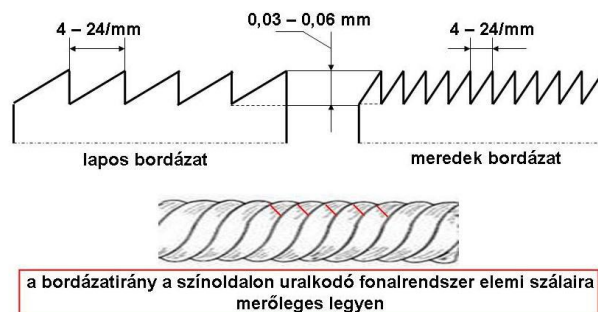
Kalanderezéssel kombinált tartós fényesítő kikészítések

A nemesítő kikészítésekkel a szálanyag amorf térrészeiben felhalmozott ill. kereszt-kötést kialakító vegyületek tehát nemcsak a használati tulajdonságok előnyös változásához vezetnek, hanem adott mechanikai művelet hatását teszik tartóssá, vagy éppen részleges jelenlétükkel biztosítják egyedi felületmódosításokat.

A különböző kalanderezési hatások mosásállóságának biztosítására a kellően megválasztott műgyantástechnológiák előnyösen alkalmazhatók. Az ilyen eljárások közös elve, hogy a kelmét a speciális körülményeket kiváltó mechanikai műveletek végrehajtása előtt telítik a műgyanta-alapvegyületet és a szükséges hozzátéteket (katalizátor stb.) tartalmazó kezelőfürdővel, majd pamutszövetek esetében kb. 12–16 %-os maradék-nedvességtartalomig terjedő szárítás következik. Ezután kerül sor a speciális kalanderezésre, pl. a *selyemfény* ill. *riffel-kalander*en. A lánciránnyal szöveget bezáróan (ferdén) sűrűn rovátkolt hengerfelület a szövetbe préselődik (az így létrehozott rovátkákon megtörő és egy irányba visszaverődő fény biztosítja a selyemfényhatást). A rendeltetésnek megfelelő kalanderezés után kerül sor a kondenzálásra, így a domború mintát sajtoló vasalóhatással módosított felület tartósan (több mosást állóan) rögzítődik. Ilyen módszerrel érnek el többek között tartós fényhatást a szaténkötésű szövött áruk végkikészítése során (13. ábra).

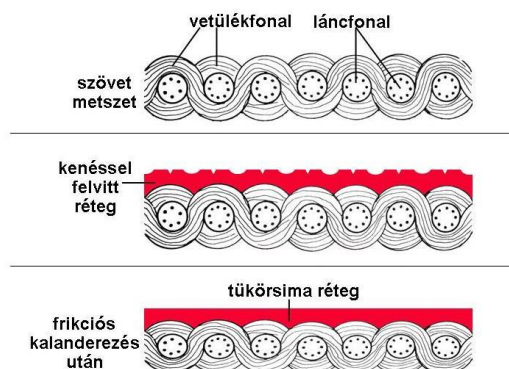
A *savkolloidos* pamutszövet kikészítés lényege, hogy a szálanyagba behatolni nem képes, kolloid állapotú műgyanta módosulat az előkondenzátumok hatását képes esetenként felülmúlni. Főként a melamin-formaldehid típusú előkondenzátumok esetén előnyös a savkolloidos telítés alkalmazása. Ezek a melamin-monomerek savas közegben (pl. foszforsavval) olyan göcképződéses és növekedéses módosulást követnek, amelyekkel a kolloidtartomány mérete elérhető, vagy meghaladható. Az így kezelt pamutszövet selyemfény-kalanderezése és kondenzálása a tartósfényes kikészítést teszi lehetővé.

A *lakk kikészítés* lényege olyan átlátszó, tartós és rugalmas bevonatképzés a kelme színoldalán, amely a fonalközüket kitölti és a tűkörfényes kalanderhenger felületét teljesen átveszi. Erre a célra valamelyik kenési eljárással – késes kenőgéppel, ill. „teli” (azaz valamennyi



A rovátkolt fémhenger bordázatának kialakítására metszetek

13. ábra



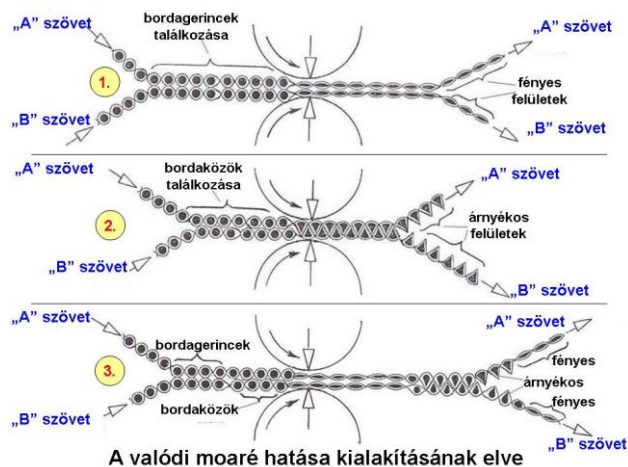
A tűkörfényes hatást biztosító lakk-kikészítés lényege

14. ábra

pórusával áteresztő) rotációs sablonnal stb. – viszik fel az általában poli-metil-metakrilát vagy poliamid fő hatóanyagú kenőpépet. A szárítást követő frikciós kalanderezés során hő hatására a kent réteg meglágyul, a nyomás hatására egyenletessé válik, és tűkörsíma felület képződik. Az így kialakult lakkréteg rendkívül nagy felületi fényességgel rendelkezik, megfelelő kopás-állóságú és részben karcálló (14. ábra).

A részleges (tehát nem a teljes szövetfelületre kiterjedő) figurális műgyantafelvitellel és az ezt követő különböző kikészítésekkel egyedi felületmódosítások érhetők el tartós kivitelben. A számos megoldás közös elve abban foglalható össze, hogy a helyenkénti felületkezelés az adott kelmerészeknél a további műveletek hatását igény szerint befolyásolja. Pl. az ún. parciális chintz kikészítés elérésére (amikor pl. damaszt-imitációt kívánnak elérni egy vászonkötésű fehér vagy egyszínűre színezett alapszöveten) a kívánt mintázatnak megfelelően többek között rotációs sablonnal műgyantás pépet visznek fel. Ezt követően kerül sor a speciális hatást biztosító frikciós-kalanderezésre. A kalanderezés csak a felületkezelt (a felvitt pép miatt kiemelkedő) részeken érvényesül, így csak a mintás felületeken jönnek létre az extra-fényes kelme-részek.

A valódi moaré hatás alapvetően a ripszkrét szövetek kétrétegű és helyileg mozgatott vezetésű, folyamatos vasalásával alakítható ki, amikor a bordák egymásra kerülése kis tükröket létrehozva az adott felületrészt fényessé teszi (a bemélyedések kölcsönhatásánál matt részek alakulnak ki). Tehát a fonalkereszteződések helyenkénti ellapításával érvényesül a faerezet-szerű fény-



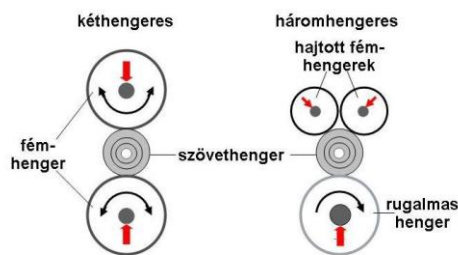
15. ábra

hatás a szövet külsőképpen. A különböző (kétféle, különböző sűrűségű) párhuzamos vonalnyalábok sajátos találkozására biztosítja a felület fényhatásának elvárt szabálytalanságú változásait. A rovátkák keresztmetszeti kialakítása rendkívül fontos tényező az optimális szövetfelületi fényhatás elérésére. Az egyenes síklapokkal határolt bordák esetén a textilanyag rendkívül fényes lesz (ún. üvegfény alakul ki). A hullámos felületű rovátkák tompább, gyöngyszerű fényhatást kölcsönöznek a szövetnek. A hamis moaré eléréséhez a fémhenger vésett felületének sajátos kialakítása teszi lehetővé a helyenkénti fonalellapítást. A mesterséges moaré hatás a mintázat periodikus ismétlődéséről és a szövet baloldalán is megjelenő fényhatásváltozásokról ismerhető fel (15. ábra).

A mángorlás és hatása

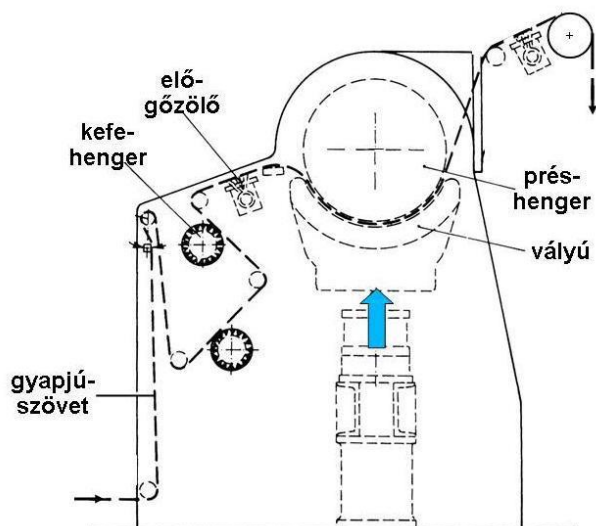
A mángorlás főként hánccsrost-alapú (len, juta stb.), fellen-szövetek (esetenként egyes pamutkelmék jellegzetes) mechanikai végkikészítő műveleteinek egyike. A szivós rostokat a kalanderezésé tudja megmunkálni, így a szövet tömörítésére, puhítására, nyílt és plasztikus felületének fokozására a súlykoló, ütő és váltakozó irányú gördülőnyomást megvalósító mángorlást alkalmazzák. Ezzel a módszerrel megtörik a fonalak merevségét, a kezelés során találkozók kötésponatok részben egymásba nyomódnak ill. egymáson elcsúsznak, ennek megfelelően a huzamosabb megmunkálás hatására. Így az egyenletes eloszlásban megjelenő fénylő kis felületek természetes jellegű lágy fényhatást kölcsönöznek a terméknek. A szakaszos megmunkálás során a hengerre feltekerített összes kelme-réteget egyszerre és ismétlődően éri a gördülő-nyomás (az összesen 10–20 percig tartó, előre-hátra végzett görgető-nyomásos igénybevétel során, miközben a fonalak nagyrészt megőrzik domborúságukat). A korszerűbb hidraulikus mángorlók esetében a ráncmentesen és kellő feszültséggel feltekerített, átlagosan mintegy 250 fm szövetet tartalmazó szövethengert olajnyomású terhelőszerkezettel összeszorított fémhengerek között kezelik, időnként a görgetés irányának tudatos megváltoztatásával. Erre azért van szükség, mert az egyirányú forgatás a szövet láncirányú feszültségének olyan mértékű növekedéséhez vezethet, amely végül a túlzott igénybevétel miatt bekövetkező szakadás előidézője lehetne.

Az ún. háromhengeres mángorló úgy épül fel, hogy alul nagyobb átmérőjű rugalmas henger adja az alátámasztó szövetet, a szövethengert felülről két – egymás mellett forgó, kisebb átmérőjű – hajtott fémhenger határolja. A kelmét háromirányú szorítóhatás éri, tekintettel a hidraulikus terhelőszerkezet okozta nyomás megoszlására (felül a terhelés két hatásirányban csökkentetten érvényesül). A szövet a periodikusan változó nyomású



A mángorlógépekre példák

16. ábra



A vályús prés működési elve

17. ábra

mángorló megmunkálás eredményeként éri el végső állapotát (16. ábra). A mángorláshoz hasonló hatás különleges, többrétegű kelmevezetési kalanderezzel is elérhető. A csézelő (chaising) gépeknél a berendezéshez telepített vezetőhengeres állvánnyal és a csigavonalas befűzéssel számos szövetréteg egyidejű folyamatos préselése valósítható meg (főként len szövetek simító és telt fogást megvalósító megmunkálására használják). Ezt a módszert egyre jobban alkalmazzák kisebb termelékenységű (ugyanakkor rendkívül kedvező szöveteffektust produkáló) szakaszos mángorlás helyett.

Gyapjúkelmek fényesítése présfénnyel

A gyapjú- ill. hernyóselyemkelmek a nagy nyomású kalanderek hatására károsodnának, ezért simításukat *présgépeken* végzik (17. ábra). A nagyobb felületen eloszló, kisebb nyomással végrehajtott hosszabb idejű kezelés kiméletes megmunkálást biztosít. A préselő igénybevétel hatására ellapuló fonalak a fonalközoeket kitöltik, a zártabb szerkezetű szövet sima felülete, igény szerint fényes lesz (fogása kedvezőbbé válik). A könnyű alakíthatóságot az optimális nedvességtartalom és a 110–120 °C hőmérséklet teszi lehetővé. Folyamatos préselés vályús (hengeres) présen végezhető. A szövet gőzölő-asztalon keresztül jut a fűtött sima felületű (réznikkel-cink ötvözetű lemezzel bélelt) vályú és az ebbe illeszkedő, belülről fűthető érdes felületű préshenger közé. A fényes kikészítésnél a kelme színoldala a vályú felületével érintkezik (fénytelen felület elérésekor a hengerrel). A préselőerő (20–200 kN) a vályút emelő hidraulikus szerkezettel érhető el, a hengerhez szorítás nagysága igény szerint állítható. A szakaszos üzemű hidraulikus préselésnél a hajtogatott szövet rétegei közé kartonlemezeket (felületük a kikészítési igénytől függően fényes vagy matt) helyeznek, majd félvégenként fölmelegített vagy elektromos melegítésű fűtőlapokat tesznek a kelmeoszlopba. A szükséges nyomást hidraulikus terhelőszerkezettel érik el.

A *dekatalás* a gyapjúsövetek és a (gyapjú típusú keverékszövetek) szerkezetét (fonalainak helyzetét), felületét és méreteit rögzítő művelet. Ennek lényege, hogy a berendezés perforált dobjára – a végső cél szerinti feszültséggel – feltekercselt szövetet hő (pl. gőz) hatásnak teszik ki (a hőkezelés hatására a láncmolekulák közötti

kötések felszakadnak, a feszültségek feloldódnak), majd ezt az újraprendeződött állapotot hűtéssel (pl. hideg levegő átfúvásával) teszik maradandóvá. A présfénnyel dekatalógépen a kis, kb. 300 mm átmérőjű perforált hengerre nagy feszültséggel – fényes futószövetrel együtt – felhengerelt szöveten különlegesen szép fényhatás érhető el. A kazán-dekatalógépen túlnyomás alatt végzik a finom és értékes gyapjúsövetek kezelését. A perforált dobra történő feltekercselt – a futószövetrel együtt – a kazánon kívül úgy kell végezni, hogy a textilanyagok feszültsége az áruhenger átmérőtől függetlenül állandó legyen. A kazánba helyezett lassan forgó tekercs kezelése általában vákuum alá helyezéssel kezdődik, hogy a gőz behatolása tökéletes legyen. A kísérszövetrel együtt tekercselt áruhengeren mindkét irányban (belülről kifelé és fordítva) átfúvatott gőz ill. hűtőközeg biztosítja a víz-cseppálló és tartós valódi fényhatást.

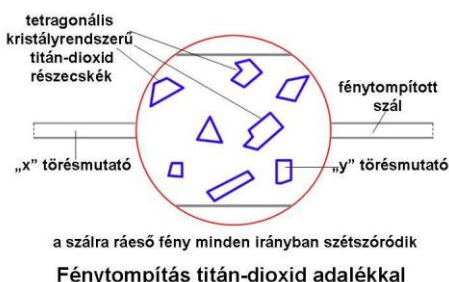
Védekezés a textília fénye ellen

Sok esetben a nagyfokú fényesség kimondottan kedvezőtlen. Ilyen esetekben kerülnek a szálak ill. filamentek és a feldolgozáshoz használt textilfelületek okozta fokozott fényhatást. Egyes szálanyagokból készített termékek használati igénybevételekre kialakuló helyi fényessége is kellemetlen körülmény.

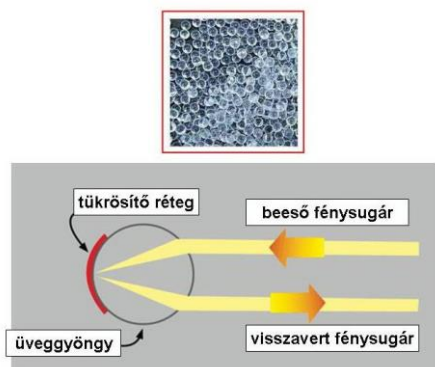
A mesterséges szálgyártás során a folyékony (oldott vagy ömlesztett) halmazállapotú polimerhez keverhetnek adalékanyagokat. Ezek között főleg a mattírozó (fénytompító) és az elektrosztatikus feltöltődést csökkentő hozzáadatok a leggyakoribbak, emellett igény szerint színező-pigmenteket, optikai fehérítőt, öregedésgátlót és egyedi segédanyagokat (égéskésleltető ill. -csökkentő, antioxidáns stb.) adagolnak. Oldatban végzett szálképzésnél a folyékony polimerhez röviddel a szálképzés előtt teszik hozzá az adalékokat és az intenzív homogenitás elérésre nagy gondot fordítanak. Az olvadékos szálképzés során ún. mesterkeverékek formájában kerülnek az adalékok a polimerbe (pl. a granulátummal adagolva a belső keverőnél, vagy külön megolvastva és közvetlen a szálképzés előtt hozzávezetve).

A fénytompításhoz olyan (a szál törésmutatójától eltérő) adalékot kevernek a szálképző anyagba, amelynek hatására a szála ráeső fény minden irányban szétszóródik. A fénytompításra rendszerint finomra őrölt titán-dioxid port, vagy ilyen összetételű szűrt szuszpenziót használnak. A fénystabilizált ásvány – tetragonális kristályrendszerű titán-dioxid (TiO₂), amelyet oktaedritnek is neveznek – a leggyakrabban használt szál-mattírozó adalékanyag (18. ábra).

A szintetikus szálak esetén a sima szálfelület fokozott fényességet, sokszor kellemetlen csillogást okoz (továbbá az ún. szintetikus-fogás nemkívánt hatást kölcsönöz). Az ilyen, pl. poliészter kelmék szálainak utólagos lúgos „hámozása” a speciális felületmódosítások kategóriájába tartozik. A korábbi ilyen irányú fejlesztések pl. a poliészter nátronlúgos felületi hidrolízisére irányultak. A számottevő szilárd-ságcsökkenés nélkül végrehajtott kezeléssel megszünt a nem-



18. ábra



Üveggyöngyös jó láthatósági fényvisszaverő szalag felépítése

19. ábra

képződés.

Előfordulhat – a haszná-lattal kapcsolatos kellemetlen hatásként – az egyébként matt kelmerészek nemkívánatos fényesedéssel való elváltozása, ami a közel tükrös felületű tárgyakkal való rendszeres érintkezés következménye. Nagyon sima idegen felülettel (pl. fényezett üő-alkalmatlanság stb.) érintkezve sűrűlőds lép fel (nagy számú igénybevételénél pl. a gyapjűszövet fényesedik a felhámrtég lekopása miatt). A plazmakezelések textilipari alkalmazása a gyapjű felületkezelésére is kiterjed. Ennek során az epikutikulán elhelyezkedő lipid-hártya oxidatív úton részlegesen eltávolítható, az alatta levő exokutikula szerkezete lazábbá válik. Így növekszik a szál fajlagos felülete, csökken a termék nemezelődési hajlama és kedvezőbb lesz a mérettartása. Bizonyára a nemkívánatos fényesedések elleni beavatkozásokkal is eredményesen bővűl a korszerű plazmakezelések sora.

A jó láthatóságot biztosító ruházatok

A jó láthatóságot biztosító védő- és polgári ruházatoknál nappali megvilágításban és éjszakai sötéttségben kell elérni a környezettől való éles elkülönűlést. A korszerű diszítócernákkal is számos egyedi effektus érhető el. Fényvisszaverő képességgel rendelkezik az olyan végtelenszálakból (filamentekből) felépűlő cerna, amelynek egyik ága tükrösítő részecskéket tartalmaz. Sötétben képes világítani a foszforeszkáló tulajdonságű polibutilén-trereftalát (PBT) anyagű cerna. Ezek azonban a jó láthatóságű ruházatokra nem alkalmasak. Ilyen célra fluoreszkáló háttéranyag és megfelelő méretű fényvisszaverő felületek szükségesek.

Az alkalmazott háttéranyag nappal garantálja a jó láthatóságot. A fluoreszkáló anyaggal színezett (pl. sárga, narancsvörös, vörös) felület az elnyelt fény hullámhosszánál nagyobb fényt bocsát ki, ezért „világító” színként is emlegetik. Az adott szín kiválasztása a felhasználás jellegétől függ, azaz milyen környezeti háttérben kell a kellő kontraszthatást előidézű körűlményeket elérni (főként napfényben, városi környezetben, vagy lakott területen kívűl).

A ruházatokra felvűt fényvisszaverű anyag viselőjének éles elkülönűlését teszi lehetővé sötétben, pl. a gépkocsi reflektor fényében. Az ún. irányérzékeny anyag olyan fényvisszaverű képesséű felület, amelynél a külbűbűzű látűszűgekből vűgzett méréseknél a fényvissza-

kívűnt fényeffektus, kialakult a természetes szálakhoz jobban hasonlító fogás. A plazmakezeléses felületműdosítás eredményként vegyszeres kezelést mellűzve, szilárdúságés nélkül érhető el a kedvezű szál tulajdonságokat biztosítű, akár 150 nm-es árok- ill. kráter-

verési egyűtt hatók 15 %-nál nagyobb mérétekben különbűznek egymástól. Sötéttségben a megvilágító fényforrás nyálbűját párhuzamosan a szeműnkbe visszavetű ruházati kellék-anyagok működési elve két alapvetű megoldásra vezethetű vissza:

- Az üveg-

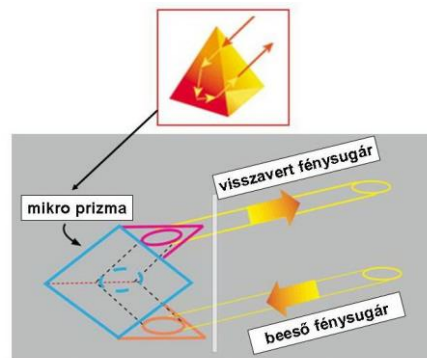
gyűngyűs fényvisszaverű felületek elve egyrészt olyan szerkezetre vezethetű vissza, amelynél a század-milliméter átmérűjű üveggyűmbűk a fő funkcionális elemek. Ezek alsó fele fényvisszaverű anyagba (tükrösített felület) ágyazott, felsű részűk szabadon van, vagy megfelelűen fényátteresztű közegben van elhelyezve. Így a parányi üveggyűmbűkre esű fény sugarak a fény-tűrés és reflexiű figyelembevűtelével közel a beesés irányába verűdnek vissza (19. ábra).

• A fényvisszaverű jó láthatóságű szerkezetek másikk jellegzetes felépítése a macskaszemhez hasonló prizmas rendszer. A transzparens anyagű testcskék, a mikro-prizmák sokasága képezi a funkcionális réteget. A beesű fény sugar a fényforrás felű vetűdik vissza (kismértékű párhuzamos eltolással) (20. ábra). A prizma tűrűfelűletein bekövetkező, a teljes visszaverűdést létrehozű rétegnél fény sugarak kétszeri teljes visszaverűdést követűen ellentétes irányban jutnak vissza a szembe, így valóslul meg a reflektív hatás. Az áttetsző, háromszűg alapű és háromszűg oldallapokból felépűlű testcskék alaplapjukkal egy síkban helyezkednek el (a csűcsok befelű állnak), amelyet általában átlátsző műanyag (pl. PVC réteg) zár. Amennyiben a mikro-prizmas rendszert speciális színes átlátsző zárű réteg fedi, úgy a kombinált típusű, jó láthatóságot biztosítű anyag valóslul meg (a fényvisszaverű, ill. a színes-fluoreszkáló háttérfelületek tulajdonságai egyaránt érvényesűlnek).

A kombinált típusű, jó láthatóságot megvalósítű anyagok a színes-fluoreszkáló háttérfelületek és a fényvisszaverű anyagok tulajdonságait egyszerre megvalósítűják.

Felhasznált irodalom

- [1] Dr. Rusznák István és szerzőtársai: Textilkémia I.-II.; Tankönyvkiadó, Budapest, 1988
- [2] Dr. Bonkáló Tamás: Textilkikészítűipari műveletek és be rendezések, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1969
- [3] Bercsényi L. Gyűrgy: Textilkikészítű műveletek zsebkönyve, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985
- [4] Gyimesi János: Textilanyagok fizikai vizsgálata, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1968
- [5] Kutasi Csaba: A jó láthatóságot biztosítű védű- és egyűb ruházatok, A KONTROLL fogyasztűvédelmi újság, 2006. február
- [6] Wikipédia szűcikk



Mikro prizmas jó láthatósági fényvisszaverű szalag felépítése

20. ábra