

A mikroszálak

Mikroszálaknak nevezik általában azokat a mesterséges szálanyagokat, amelyek szálfinomsága nem haladja meg az 1 dtex-et, azaz amelyekből 10 ezer méter hosszú szál sem nehezebb 1 grammnál. A 0,1 dtex-nél finomabb szálakat ultra-mikroszálaknak is nevezik. A mai szintetikusszál-gyártás már 0,0001 dtex finomságú szálak előállítására is képes, ezek az ún. szuperfinom mikroszálak. Az ilyen finom szálak feldolgozása a szokványos textilipari gyártási módszerekkel nagyon bonyolult és lassú, a 0,8 dtex körüli finomságú mikroszálak azonban a szokásos eljárásokkal már kezelhetők.

A valódi (hernyó-)selyem elemiszál-finomsága 1,3 dtex körül van, ezért egyes fonalgyárak a fenti definíciótól eltérően a mikroszálak határfinomságát itt, az 1,3 dtex-nél húzzák meg. (Összehasonlításképpen: a pamut elemiszálak finomsága 1,5 - 2,5 dtex, a gyapjúszálaké 3 - 6 dtex.)

Azt, hogy egy adott esetben mikroszárról van szó, a szabványos módon megadott fonalfinomság jelöléséből állapíthatjuk meg. Például egy 156 dtex f 256 jelzésű (idegen írásmóddal: dtex 156 f 256, esetleg dtex 156/256) filamentfonal 156 dtex összfinomságú, de 256 db filament (elemiszál) alkotja (ezt jelzi az "f" betű ill. a törtvonal), így egy-egy elemiszála 156/256=0,6 dtex finomságú. Ez tehát a mikroszálás fonalak csoportjába tartozik.

A mikroszálak nagy előnye, hogy a belőlük készült textilanyag nagyon puha, kellemes fogású, szép esésű. Manapság már nagyon sokszor találkozunk velük különböző ruhadarabjainkon, akár szövással, akár kötéssel állítják is elő azok kelméjét, de használatuk elterjedt az ipari alkalmazású nemszőtt kelmék gyártásában is. Ezeknek a szálaknak a megjelenése új alkalmazási területeket nyitott meg a textilanyagok számára.

Az első ilyen szálakat az 1960-as években Miyoshi Okamoto japán kutató állította elő a Toray Industries cég laboratóriumában, 1,67 dtex finomságú poliészter-szálak lúgos kezelésével, aminek során a szál tömegének mintegy felét elveszítette. Ennek az eljárásnak az a hátránya, hogy nagy

anyagvesztéssel jár és az oldott poliészter visszanyerése bonyolult és drága folyamat, ezért a kutatók más módszereket kerestek. Manapság a mikroszálakat főleg háromféle eljárással állítják elő: közvetlen szálképzéssel, mechanikai szétválasztással és oldásos szétválasztással. A nemszőtt kelmék gyártására használt mikroszálak előállítására más speciális eljárások is ismertek.

A közvetlen szálképzés

A közvetlen szálképzés ma a mikroszálak gyártásának legáltalánosabban használt módszere, amellyel akár 0,1 dtex finomságú szálak is előállíthatók. A mikroszálak közvetlen szálképzéssel történő előállításánál már eleve a szálfinomságnak megfelelően apró nyílásokon préselik át a folyékony polimert, amit azután további nyújtásnak vetnek alá. A nagy szálfinomság a szokásosnál is nagyobb egyenletességet és tisztaságot követel meg a szálgyártás során.

Mechanikai szétválasztásos eljárások

A rendkívül finom elemiszálak textilipari feldolgozásának megkönnyítésére dolgozták ki azokat az eljárásokat, amelyeknél az eredeti szálak szétbontása mikroszálakká utólag történik meg. Ennek az eljárásnak az az előnye, hogy az eredetileg "szokványos" vastagságú szálakból álló fonalakból könnyebb szövással, kötéssel kelmét készíteni, mint az eleve rendkívül finom mikroszálakból álló fonalak esetében, amelyek természetesen nagyon kényesek. Az szétválasztásos eljárásra alkalmas szálak közvetlen szálképzéssel készülnek egy homopolimerből, amelybe azonban gyenge helyeket építenek be, és ezek mentén a szál felhasadozik a későbbi bolyhozás vagy csiszolás során, vagy pedig gáz vagy levegő nagy sebességű ráfúvásakor. Ily módon például egy 1,33 dtex finomságú szál elvileg akár 0,22 dtex-es mikroszálakra is bontható. A gyakorlatban azonban a keletkező mikroszálak nem lesznek teljesen egyforma vastagságúak, mert a szétválasztás nem irányítható ilyen nagy pontossággal.

Kétkomponensű szálak – oldásos szétválasztás

A kétkomponensű szálakat – mint a nevük is mutatja – kétféle polimerből állítják elő; az egyik ezek közül többnyire poliészter, poliamid vagy polipropilén, a másik polivinil-alkohol, poliszti-rén vagy polietilén. A kétféle polimert a szálképzés során egyesítik. A kétféle polimert azután a feldolgozás későbbi fázisában kémiai eljárással választják szét és így alakulnak ki a fonalban a mikroszálak. A kétféle polimer különböző elrendezésekben helyezkedhet el a szál keresztmetszetében.

Az egyik eljárásnál például, amit szokás "szigetek a tengerben" elnevezéssel említeni, a bikomponens szálakat úgy állítják elő, hogy a szál anyagába (a "tengerbe"), amit az egyik polimer alkot, beágyazzák a másik polimerből alkotott finom filamenteket (a "szigeteket"). Ennek vázlatát mutatja az 1. ábra. A "szigeteket" többnyire poliészter vagy poliamid, a "tengert" polivinil, poliolefin vagy poliészter kopolimer alkotja. A "tengert" egy későbbi műveletben szerves oldószerrel vagy lúgban kioldják és így csak a tulajdonképeni mikroszálakat alkotó különálló "szigetek" maradnak meg. A "szigetek" az eredeti bikomponens szál tömegének akár 90%-át is kitehetik és ezzel az eljárással 0,1 - 0,01 dtex, sőt megfelelő berendezéssel akár 0,0001 dtex finomságú mikroszálakból álló termék állítható elő.

Egy másik elterjedt eljárásnál a két komponens sugár irányban rendezik el, így a szál keresztmetszete egy félbevágott narancséhoz hasonlít (2. ábra). A csillag alakú vázat az egyik polimer (pl. poliamid vagy polisztirol), a köztük elhelyezkedő 6 - 12 "gerezdet" a másik (pl. poliészter) alkotja. Az ebből a fonalból készült kelme kikészítése során bomlik szét ez a szerkezet mikroszálakká, úgy, hogy a csillag alakú vázat kioldják, és csak a "gerezdek" maradnak meg, nagyon finom, 0,5 - 0,06 dtex-es mikroszálakat alkotva.

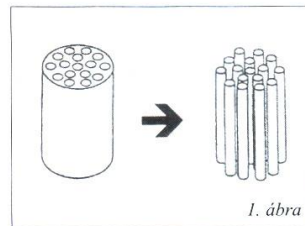
A mikroszálak tulajdonságai és felhasználásuk

A mikroszálak nagyon hajlékonyak, együttesen nagy felületet

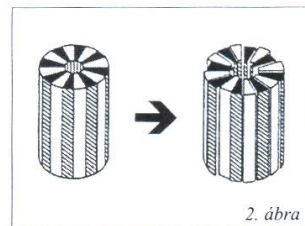
képviselenek, a fonal keresztmetszetében nagy számú elemiszálal alkotnak. Mindennek következtében puha, nagy fedőképességű, hűvös tapintású textilanyagok készíthetők belőlük. Ugyanakkor számítani kell arra, hogy ezeknek a szálaknak – összességükben nagyobb felületük következtében – nagyobb a színezékfelvevő képessége, mint a vastagabb, de így viszonylag kisebb felületű szálaké.

Bár a mikroszálakat főleg szintetikus polimerekből készítik, újabban kidolgozták a cellulóz alapú modál- és lyocell-szálaknak is ezt a változatát.

A mikroszálás szintetikus fonalak drágábbak ugyan, mint a "szokványos" finomságú elemiszálakból álló változatok, a belőlük készült termékek előnyös tulajdonságai és tetszetős kinézete miatt a divat mégis nagyon felkapta őket és ezért használatuk mind jobban elterjed. A mikroszálak kifejlesztéséhez nagy lökést adott annak idején az a törekvés, hogy szarvas-, antilop-, zerge- stb. bőrrökhöz hasonló felületű, csiszolt kelméket állítsanak elő divatcikk készítésére. Jól beváltak a mikroszálás fonalak plüsskelmék, puha blúz- és ruhaanyagok, bolyhozott, csiszolt felületű kelmékből készült ruházati cikkek készítésére. Nálunk is nagyon elterjedtek például az ilyen anyagból készült kabátok (3. ábra). Gyakran kombinálják a mikroszálás fonalakat másféle fonalakkal is. A harisnya-gyártásban például használnak mikroszálás fonnal burkolt elasz-



1. ábra



2. ábra

tánfonalat igen magas színvonalú termékek készítésére. A sportruházat terén elterjedtek azok az időjárás viszonyosságok ellen védő öltözékek, amelyek mikroszálak kelméjét a korábban használt, teljesen légzáró PVC-réteg helyett mikroporózus fluorkarbon réteggel vonják be, ami lehetővé teszi a kelme "lélegzését", azaz páraáteresztő képességet biztosít. Újabb azonban, az egyre finomabb mikroszálak elterjedésével, a kiegészítő kenés el is hagyható, mert a mikroszálak erősen összetömörülve jól szigetelnek a szél és a víz behatolása ellen, ugyanakkor az ilyen kelme "lélegző" marad. A fonal vastagságához képest nagy elemiszál-felület következtében igen erősen érvényesül a kelmében a kapillaris hatás, ami nagyon jó nedvességszállítást biztosít, ugyanakkor a nagy pórusszám miatt a kelme sok levegőt foglal magában, így jó hőszigetelő.

Elterjedt a mikroszálak alkalmazása a nemszött kelmék egy fajtájának gyártásában is, amelynél a polimer granulátumot megolvastják és az olvadékból extruderrel nagyon vékony folytonos szálakat (mikroszálakat) képeznek, amiket hűtéssel megszilárdítva rendezetlen állapotban egy szállítószalagra juttatnak. Az így kialakított szöveteket az tartja

össze, hogy a kissé még meleg szálak összetapadnak. Erre a célra főleg poliészter, poliamid és polipropilén alapanyag használatos, de kidolgoztak eljárást 0,1 dtex-es poliakrilnitril mikroszálakból készült nemszött kelmék gyártására is. Az ilyen nemszött kelmékből, poliuretán szilárdító kenéssel, még vadbőr-utánzatokat is készítenek, amit mind a ruházati ipar, mind a kárpitos- és a járműipar felhasznál. (Ennek egy ismert fajtája az Alcantara márkanevű termék.)

Fontos alkalmazása a mikroszálakból készült textilanyagoknak az olyan védőöltözékek készítése is, amelyek egyrészt az embereket védik meg a külső szennyeződésektől (finomszemcsés portól, vegyszerektől), másrészt – az ún. tisztaszobákban – azt akadályozzák meg, hogy az emberi testről lekerülő szennyezőanyagok kerüljenek a légtérbe és onnan kényes szerkezetekre (pl. mikroelektronikai elemekre), gyógyszerkészítményekre, élelmiszerekre. Ilyen védőruhák céljára mikroszálak nemszött kelmét ajánlanak.

Készítenek mikroszálak fonalakból nagyon szép esésű, telt mintázatú kötött függönyöket is.

Elterjedten használnak mikroszálak fonalakból készült kelméket

törlőkendők készítésére, kihasználva az ilyen kelme azon tulajdonságát, hogy a mikroszkopikus méretű részecskéket sokkal hatósabban veszi fel, mint a szokványos textilkelmek. Ugyancsak fontos alkalmazási terület a levegő- és folyadékiszűrők gyártása. 0,05 dtex-es mikroszálak polipropilénből készült nemszött kelmék például, nagyfeszültség alá helyezett tüelektródákkal kombinálva igen hatékonyan veszik fel és rögzítik a porrészecskéket. Folyadékiszűrőkben azért előnyös a mikroszálak textilanyagok használata, mert nagy áramlási sebesség mellett 5 m részecskenagyságig igen jó a részecske-visszatartó képességük és könnyen tisztíthatók.

A mikroszálak megfelelő nyersanyagból készítve széles körben használhatók a gyógyászatban is, különböző orvosi készülékekben, pl. szűrők gyanánt. A sebészetben használatos a poliészter mikroszálakból készült sebvarró cérna. Nagy porozitású, rugalmas kelméket használnak például in-protézis céljára, érprotézisek készítésére és egyéb hasonló területeken.

Felhasználják a mikroszálak textilanyagokat számítástechnikai berendezésekben is. Készítenek belőlük polírozókendőket érint-

kezőlemezek és merevlemezek számára és számítógépek mellett használt egéralátéteket; ez utóbbira az teszi őket alkalmassá, hogy rajtuk az egér könnyen mozog, de görgője nem csúszik meg, ugyanakkor könnyen tisztán tarthatók és nem szennyezik az egér görgőjét. Készülnek ilyen anyagból szigetelő bevonatok is, valamint hangelnyelő falak hangversenytermek számára.

Lázár Károly

3. ábra

