

Lázár Károly

Fejlesztések újszerű hatások elérésére a textiliparban

A mesterséges szálanyagok gyártása, ami tíz évvel ezelőtt mintegy 19 millió tonnára rúgott, 2003-ra elérte a 32 millió tonnát, és az előrejelzések szerint 2020-ra ennek kétszerese is lehet. Európa kevéssé részesedik közvetlenül ebből az emelkedésből, mert a gyártás főként Ázsiára tevődik át, és az előrelépések szerint 2020-ra ennek kétszerese is lehet. Európa kevéssé részesedik közvetlenül ebből az emelkedésből, mert a gyártás főként Ázsiára tevődik át, és az előrelépések szerint 2020-ra ennek kétszerese is lehet.

Ahhoz azonban, hogy Európa betölthesse ezt a szerepet, mindenképp a kutatásra és fejlesztésre, a gyártmány- és technológiai fejlesztésre kell összpontosítani erőforrásait. Az európai szálanyaggyárak jelenleg évente mintegy 300 millió eurót költenek erre a célra. Hasonló erőfeszítéseket tesznek a japán gyártók is, ahol a műszaki felhasználás és más újszerű textilanyagok fogyasztása másfél-szer akkora, mint a szokványos textíliáké.

Az európai gyártók nagy előnye a vevőszolgálat magas színvonala. Gyorsan tudnak eleget tenni a megrendelők kívánságainak, hatékony megoldásokat kínálnak a felmerülő gyártási problémák megoldására, készek a közös fejlesztésekre újszerű termékek kialakításában. Előnyük a földrajzi közelség az európai vevőkörhöz, alig vannak nyelvi problémák, ismerős a kulturális környezet, és mindez még a kereskedelmi liberalizáció 2005-ben várható kiteljesedése után is versenyképessé teszi ezeket a szállítókat.

Az európai felhasználók nagyfokú rugalmasságot kívánnak meg szállítóiktól, aminek rövid szállítási határidőiben, kis tételek szállítási készségében, a gyors váltásokra való képességben és a széleskörű termékvalasztékban – ide értve a speciális termékeket is – kell megnyilvánulnia.

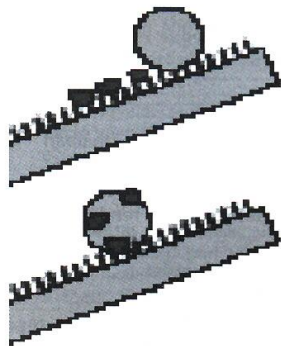
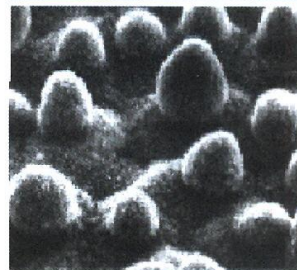
Mindez megfelelő szervezeti kialakításokat, alacsony költségzínvonalat, nagy fokú függetlenséget kíván az egyes gyártó egységeknél. Ugyanakkor szükség van arra is, hogy az egyes régiókban elhelyezkedő különböző gyártók stratégiai szövetségeket kössenek.

A természet, mint minta

A termékfejlesztések során nagy szerepet játszanak a természeti jelenségek megfigyeléséből származó ötletek. Egyes élő szerve-

zetek olyan tulajdonságokkal rendelkeznek, amelyek a textilanyagokban is hasznosíthatók. A "textil bionika" az a tudomány, amely megkísérli adaptálni a természetben megfigyelhető megoldásokat a textíliákra.

Ilyen jelenség például egyes lepkefajták szárnyának színváltozása, ami nem valamely színezék tulajdonságából fakad, hanem fény sugarak interferenciájából, amit különböző fényvisszaverő tulajdonságú rétegek hoznak létre a szárny felületén. Elő lehet állítani olyan szálakat, amelyeket hasonlóképpen különböző fényvisszaverésű anyagokkal, például 0,04–0,16 mikron vastagságú poliészter és poliamid rétegekkel vonnak be;



A lótosz-hatás elve

A lótoszlevél felületét apró dudorok borítják, amelyek nem engedik, hogy a szennyeződés a levél felületére tapadjon. A levélen lepergő víz összeszedi a szennyeződés részecskéit és eltávolítja a felületről

az anyag és a rétegvastagság függvényében más-más fényvisszaverési értéket állíthatnak be.

Az ún. "lótosz-hatást", azaz a textilanyag öntisztulását a felület mikroszerkezetének megfelelő alakításával érik el, ami hasonlít a lótoszvirág leveleinek felületéhez. Ezek a leveleken – éppen sajátos felületük következtében – nem tud megtapadni a szennyeződés, és ezt utánozzák a textílián is, amivel elérik, hogy tisztítószert nélkül is tisztán marad.

A cápabőr felületi szerkezetét versenyszók számára készült fürdőruhakelmék gyártásánál utánozzák. Ennek hatására úszás közben mikroörvények keletkeznek a kelmefelület és a víz érintkezésénél, csökkentve ezzel a súrlódást, következésképp elősegítve a gyorsabb haladást.

A méhecske szerkezetét kompozitok és egyes műszaki textilanyagok gyártásánál már viszonylag régóta utánozzák, hogy kisebb tömeg mellett nagyobb mechanikai szilárdságot és hőszigetelő képességet érjenek el. Ezeket a tulajdonságokat ma már egy- vagy többszoros üreges szálakkal is elő tudják állítani.

A növényekből nyert természetes fehérjékből már régebben is készítették szálanyagokat (például a szójabab vagy a kukorica fehérjéjéből előállított mesterséges szál), de erőteljes kutatások folynak a pókselyemhez hasonló fehérjeszálak mesterséges előállítására is.

Szálanyagok intelligens textíliákhoz

Kísérletek folynak olyan eljárásokkal, amelyekkel bőrbetegségekben szenvedő betegeknél a gyógyszerkelet (pl. cortison tartalmú kenőcsöket vagy hidratáló krémeket) a bőrrel érintkező ruhaneműk (alsóruházat, ing, blúz stb.) szálanyagába "építhetnek be" vagy arra vihetik fel, és azok onnan időről időre, szabályozott módon a bőrre kerülnek. Ciklodextrin a neve azoknak a makromolekuláknak, amelyek "csoomagolóanyagát" képezik a különböző hatóanyagoknak. A ciklodextrinek cukorvegyületek, amelyekbe beépíthetők a gyógyító vagy kozmetikai hatású anyagok. Ezeket vagy a szálgyártáskor vizik be a szálakba, vagy utólag, impregnálás útján helyezik el a ruhadarab belső felületén. Amikor az anyag a bőrrel érintkezve felmelegszik vagy azzal súrlódik, akkor szá-

badul ki a hatóanyag a ciklodextrin molekulából.

Ezeknek az ún. biofunkciós textilanyagoknak az alkalmazási lehetőségei azonban nem korlátozódnak csupán a bőrbetegségekre. A bőrön keresztül különböző gyógyszerkelet juttathatunk a szervezetbe: vitaminokat az immunrendszer megerősítésére, fájdalomcsillapítókat a krónikus reumatikus betegségekben szenvedőknek, hormonkészítményeket a változás korában lévő nőknek stb. Minthogy gyakorlatilag minden textilanyagra felvihető a ciklodextrinek, a jövőben például gyógyszerkelet készíthetnek allergiától szenvedő fodrászok számára és gyógyító zoknikat hordhatnak a lábombás betegeket.

A ruházatot természetesen rendszeresen fel kell tölteni a megfelelő szerrel. Ez történhet egy speciális mosószer és egy ennek megfelelő mosási eljárás segítségével, amelynek során a kapszulák újból feltölthetők. Hasonló eljárást nemrég már kidolgoztak más területen: a mosószerrel együtt a textilanyagra az ibolyántúli sugarak ellen védő szert visznek fel. Ez megvédi az ingeket, blúzokat, trikókat viselőit a leégéstől, ha ruházatuk nagyon vékony anyagból készül és még vizes is.

Az intelligens textíliákat az jellemzi, hogy változtatják bizonyos tulajdonságaikat a környezet változásainak hatására, és elterjedőben vannak az intelligens ruházatok, amelyek mikroelektronikai egységeket foglalnak magukban. Az újdonságok között szerepelnek a fonalgyártáshoz használható, vilámságot vezető polimerek (polianilin, politiofén, polipirrol) és fényvezető polimerek (poliszitirén, polikarbonát, poli-metilmetakrilát). Ezek a fényvezető polimerek sokkal nagyobb távolságokra képesek vezetni a fényt, mint a szervesetlen vegyületekből készült fényvezető szálak. Segítségükkel nagy arányú fejlődésnek indult a hajlékony nap-elemek gyártása, amit intelligens ruházatokon (pl. a váll-lapon vagy a háton elhelyezve) használnak.

Újabban rézszálakból is készítenek divatcikkeket és intelligens ruházati termékeket egyaránt. A kinuduló anyag egy 0,02–0,08 mm átmérőjű (31–476 dtex) rézhuzal, amit ezüsttel, majd színes lakkal vonnak be. Ez utóbbi bevonat szerepe a színadáson túl a huzal oxidáció elleni védelme és az elektromos szigetelés is. Az ily módon változtatott színekben készülő rézfonalak

szövőgépen dolgozhatók fel. Jellegetes felhasználási terület például egy szövött szalag, amelyet terjedelmesített poliészter és lakkal szigetelt rézfonal kombinációjából állítanak elő. Ez a termék kiváló vezetőképességénél fogva alkalmas elektromos jelek átvitelére és így intelligens ruházati cikkek készítésére.

Környezetvédelem

Fontos kutatások és fejlesztések folynak annak érdekében, hogy környezetbarát termékeket hozzanak létre és a gyártási folyamatok se szennyezzék a környezetet.

A környezetvédelmi előírások például 260 ppm-ben korlátozzák a poliészterszálak antimon tartalmát, ezt követően több szálanyaggyár is megjelent "antimonmentes" polimerjével.

A titán alapú katalizátorok adják a legjobb eredményt a termelési minőség, a polimer minősége, a gyártási költségek és a környezetterhelés szempontjából. Ugyanakkor számolni kell azzal, hogy poliésztergyártásnál a titán alapú katalizátor használata a szál enyhe sárgulását okozza. Az ilyen irányú fejlesztések mégis folytatódnak, és remélhető, hogy a sárgulás problémáját sikerül megoldani.

Különböző poliészter kopolimerekkel folynak kísérletek annak érdekében, hogy megtalálják azt a legkedvezőbbet, amely oxigénmentes környezetben biológiailag lebontható.

A színezhetőség javítására kifejlesztettek egy poliamid típust,

amelynek több olyan ammónia csoportja van, amihez savas színezékek molekulái kapcsolódhatnak. Ez különösen mikroszálak esetében előnyös, amelyeknél nehezebb szét színeket elérni.

Szálanyagok speciális tulajdonságokkal

Lényegében minden szálanyag-gyártó kínál ma már bioaktív szálakat és kétféle BISFA által ajánlott módszer is megjelent a szálak antibakteriális tulajdonságainak vizsgálatára (EN ISO 20654 és ASTM E 2149).

Kifejlesztették a modálszálak ill. viszkózsálak olyan változatát is, amely meggátolja a szálon a mikroorganizmusok megtelepedését. A szál anyagához a gyártás folyamataiban olyan adalékanyagot tesznek hozzá, amely védelmet nyújt a bőrön leggyakrabban előforduló baktériumok ellen, így például az egyébként nehezen kivédhető staphylococcusok ellen is. Az adalékanyag nagyon finom részecskékből áll, ezért a szálképzést nem zavarja, a szál fizikai tulajdonságait nem befolyásolja, és mivel vízben, lúgokban és savakban nehezen oldódik, és ellenáll a hő hatásának is, nem mosódik ki a szálakból és megtartja eredeti hatóképességét. Hatását nem rontják a színezés és kikészítés műveletei sem. A szálakba betelepített baktériumellenes anyag gátolja a baktériumok szaporodását. Az így módon készített szálak 100%-ban vagy a szokványos szálakhoz keverve használhatók, és a vizsgálatok azt mutat-

ták, hogy ha már 30%-nyi ilyen szál van egy textilanyagban, kifejtik jótékony hatásukat. A baktériumellenes szálakat fehérneműk, sportruházatok, hálóruházatok készítésére ajánlják, pamuthoz, lenhez, szintetikus szálakhoz keverve.

Figyelemre méltó újdonság a poli-trimetilén tereftalát (PTT) szál megjelenése, amely egy poliamidhoz hasonló poliészterszál, amiből vágottszálakat és filamentfonalat egyaránt lehet készíteni. Fontos tulajdonsága, hogy jóval rugalmasabb, mint a poliamid- vagy a poliészterszálak. A kísérletek eredményei szerint a szőnyegiparban eredményesen helyettesítheti a poliamidot. Nemszőtt kelmék gyártásánál terjedelmes, az összenyomásnak jól ellenálló, puha kártyolt fátlyat eredményez. Ellenáll az ibolyántúli és a gamma sugáraknak, továbbá 5% töménységű marónátronnak is. A belőle készült termék nagy kopásállóságával és könnyű tisztíthatóságával tűnik ki. Felhasználása főleg a szőnyegiparban, a műszaki textíliák körében és a nemszőtt kelmék körében várható, de bizonyos ruházati cikkek készítésére is alkalmasnak tartják.

Kikészítési eljárások speciális célokkal

A kelmék tulajdonságai nemcsak a gyártásukhoz felhasznált nyersanyagtól függenek, hanem azoktól a kezelésektől is, amelyeket a kikészítés során alkalmaznak. Ezek egy része tartós, más részük azonban olyan, hogy hatásuk néhány mosás után megszűnik.

Az egyik ilyen nagy reményekre feljogosító újszerű, még fejlesztési stádiumban lévő kikészítési eljárásnak az az elve, hogy "molekuláris kompozitokat", szerves és szervetlen anyagokból alkotott ún. hibrid anyagokat visznek fel a textilanyagra. Az ilyen hibrid anyagokban például üveg- vagy kerámiaszerű szervetlen anyagok kapcsolódnak kémiai polimer molekulákkal. Az anyagot különböző eljárásokkal lehet felvinni a természetes vagy mesterséges szálakból készült textilanyagra, ahol 0,5-5 mikron vastagságú, nagyon tartós, sérülésre nem hajlamos bevonatot képez. Az eljárás nem jár a környezetre nézve káros anyagok kibocsátásával. Ezzel a módszerrel különböző célok érhetőek el. Csökkenthető például a szennyeződés megta- padása a kelme felületén, ami így szennyeztetővé válik, vagy megváltoztatható a kelmét alkotó szintetikus szálak polaritása és ezzel megakadályozható a sztatikus fel-töltődésük. Ilyen eljárással gázok és gőzök áthatolását, színezék molekulák elvándorlását is meg lehet akadályozni, mikrobaellenes hatást lehet elérni és növelni lehet az ibolyántúli sugárzás elleni védelmet is.

Felhasznált irodalom:
Die Welt, 2002. V. 29.
<http://mse.clemson.edu>
Industrial Fabrics Bulletin, 2003/3
International Textile Bulletin, 2002/3
Nonwovens Report International, 2002/2
Technical Textiles International, 2003. ápr.
www3.itv-denkenndorf.de