

A műszaki és egészségügyi textíliák – kihívás a kötőipar számára*

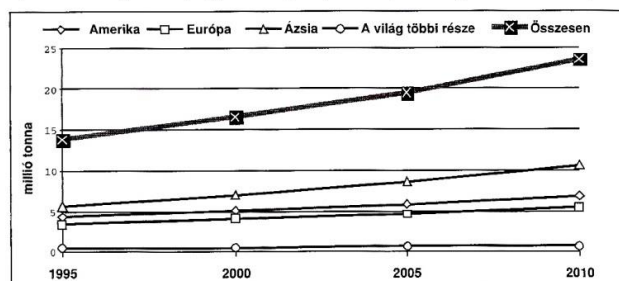
Lázár Károly

a Kötőipari Szakemberek Nemzetközi Szövetsége magyar szekciójának elnöke

A műszaki textíliák jelentősége napjainkban óriási és egyre növekszik. Szakértői becslések 2010-re az e célra felhasznált textilanyagok mennyiségét 23,6 millió tonnára teszik (1. ábra), a késztermékek összértéke ekkorra – 2002. évi árakon számítva – eléri a 127 milliárd dollárt. Ezen belül a műszaki textilanyagokhoz sorolt különféle termékek mindegyikében a fogyasztás jelentős emelkedését prognosztizálják (2. ábra). A világ összes szálanyag-felhasználásának mintegy egyharmadát műszaki textilanyagok gyártására fordítják.

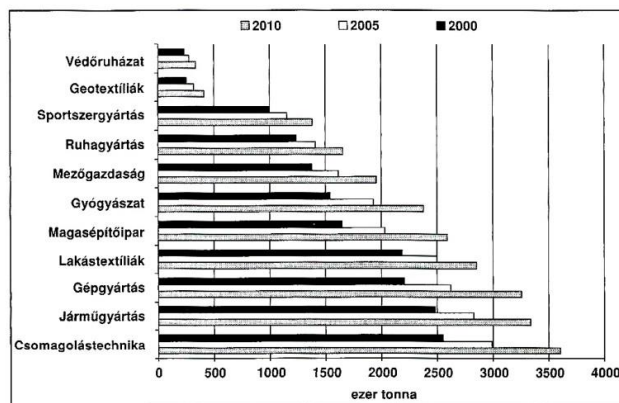
A műszaki textíliák köre rendkívül széles és előállításaiban a textilipar valamennyi gyártási eljárása képviselteti magát, a különböző kelmeképzési eljárásokon (szövés, kötés, horgolás, varrvahurkolás, fonatolás, nemszött kelmék készítése) kívül pl. a kőtélgyártás is. Mindezek természetesen a fonalgártáson (is) alapulnak, hiszen ahhoz, hogy a termékek megfelelő fonalakból készülhessenek, a fonóipar is fontos szerep jut speciális eljárások révén.

A műszaki textíliák sok esetben nem a szokványos, széles körben elterjedt textilnyersanyagokból készülnek, hanem speciális nyersanyagokat igényelnek, amelyeket többnyire



1. ábra. Műszaki textíliák felhasználása

* A cikk a Kötőipari Szakemberek Nemzetközi Szövetsége 42. kongresszusán (Lódz, 2004. október) elhangzott előadás alapján készült.



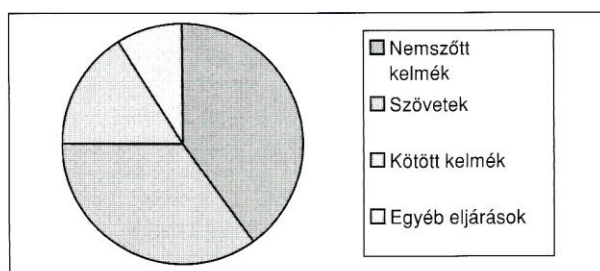
2. ábra. A műszaki textíliák fő felhasználási területei

különféle mesterséges szálanyagok testesítenek meg. Ma már olyan mesterséges szálanyagok is kaphatók, amelyeket kifejezetten a műszaki textíliák egy-egy speciális fajtájának gyártásához fejlesztettek ki. Emellett azonban nagy tere van továbbra is a hagyományos nyersanyagoknak is.

A különböző textilipari gyártási eljárásokon belül e téren a kötőipar is fontos helyet foglal el (3. ábra). Tekintettel arra, hogy a műszaki textíliák gyártásának kiszélesítése elősegítheti a magyar kötőipar helyzetének javulását, fontosnak tartjuk, hogy ezekről bővebben beszámoljunk.

Láncrendszerű kelmék

A kötésteknikával előállított műszaki textilanyagok körében a vezető szerepet ez idő szerint a láncrendszerű kötött kelmék játsszák. A láncrendszerű kötőgépek (a síklapú kelmét készítő lánchurkológépek, raschel-gépek, horgológépek), valamint az ezekből „kinőt” – ugyancsak síkkelmét előállító – varrvahurkoló gépek egyik legnagyobb alkalma-



3. ábra. A fő kelmegyártási technológiák megoszlása műszaki textíliákban

zási területét ma éppen a műszaki textíliák jelentik. Bonyolult termékek körében (hálók, csövek) használatban van egy kevésbé ismert gépfajta is: a láncrendszerű körkötőgép.

Szinte hagyományosnak tekinthető a raschel-gépek termékei között a hálók. Ezek életünk szinte minden területén megtalálhatók: csomagolóanyag, szállítóeszköz, járműveken csomagtartó, halászat, sport, építőipar, kötszer, szita, szűrő, rács stb. A kötött hálók nagy előnye, hogy nincsenek bennük olyan csomók, amik összeakadnának, így mozgásuk könnyebb, sérülésre kevésbé hajlamosak, kevésbé kuszálnak össze. Ugyanakkor a mai korszerű gépeken igen nagy teljesítménnyel, nagy szélességben gyárthatók.

Cső alakú hálók (pl. oldalvarrat nélküli zsákok, a halászatban használatos kisebb méretű hálók, hengeres tárgyak védőburkolata stb. készítésére) két tűágas raschel-gépen állíthatók elő. Ugyanilyen célra szolgál többek között – csak viszonylag kis, 14–30 mm-es átmérője folytán vékonyabb csövek gyártásához – a fentebb említett láncrendszerű körkötőgép is. Ilyen gépen emellett zsinórokat is készítenek, béllal vagy anélkül. Ha a tűshenger belsejébe bél gyanánt pl. fémhuzal-köteget vezetnek, a gép ezt a kötött kelmével körülburkolja, szigetelő bevonattal látja el, hasonlóképpen, mint ahogy ezt fonológépen készítik, csak a burkolat itt kötött kelmeszerkezet.

Ha a raschel-gépi hálóba rugalmas (gumi- vagy elasztán-) fonalat is bedolgoznak, olyan rugalmas szerkezetű hálót készíthetnek, amit kötszerként vagy hálóba csomagolt húsárúk (pl. sonka) burkolására lehet felhasználni.

A főleg szalag alakú termékek készítésére szolgáló horgológépek egyik fontos felhasználási területe – a ruhadíszítésre készített csipkeszalagok, paszományárúk mellett – a kötszerek, merev vagy rugalmas pólyák, hordszalagok, pántok, hevederek készítése.

Gyakori követelmény a műszaki textíliák körében, hogy azok egy vagy több irányban meghatározott és nagy szilárdsággal, ugyanakkor kis nyúlással rendelkezzenek. A kötött kelmék általában hosszirányban (szempálca irányban) kevésbé nyúlnak és nagyobb szilárdságúak, keresztirányban (szemsor irányban) azonban nyúlékonyabbak és kisebb szakító szilárdságúak. Ezen segít a láncrendszerű kötőgépeken a vetülékbefektetés technika, amikor a szemsorokba – a szövőgépeken alkalmazott vetülékfonalhoz hasonlóan – fonalakat fektetnek be, amelyekből szemeket nem képeznek, és amelyeket csak a szemszárak és szemlábak kulcsolnak át és tartanak meg a helyükön. Kiegészíthető ez a kelmeszerkezet hosszirányban befektetett láncfonalakkal is, amelyekből szintén nem képeznek szemeket, ezeket is az alap-kelmeszerkezet szemei tartják a helyükön. Ez nagy mértékben csökkenti a kelme hosszirányú nyúlását és növeli ilyen irányú szakítóerejét. Megfelelő kötésmóddal elérhető, hogy az ilyen kelme hossz- és keresztirányban nagyjából egyforma szakítóerejű és nyúlású legyen. Így készülnek az ún.

„biaxiális” („kétengelyű”) kelmék. Ha azonban az a kívánalom, hogy a kelme átlós irányban is elérje ugyanezt a szakítóerőt ill. nyúlást, ami nagyon sok esetben fontos, átlós irányú fonalseregeket is be kell vezetni. Ilyenkor hosszanti, kereszt- és jobbra ill. balra emelkedő átlós elhelyezkedésű fonalseregeket fektetnek egymásra, ezeket tolokás tűkkel áttűzik, majd a tűkkel a láncrendszerű kelmeképzésnél szokásos eljárással, egy további fonalszerkezettel olyan kelmeszerkezetet alakítanak ki, ami ezt az egész konstrukciót összetartja. Ezt a terméket „egyenszilárdságú” vagy „multiaxiális” („többengelyű”) kelmének nevezik, amelynek gyártására speciális gépeket szerkesztettek.

A kéttűágas raschel-gépeket már régóta használják olyan módon, hogy a két, egymástól viszonylag távol beállított tűágay két egymástól független kelmét készít, amelyeket egymás felé eső oldalaikon fonalak kötnek össze. Ezeket az összekötő fonalakat középtű felvágva plüsskelmek állíthatók elő, amit a bútortipar és a járműipar már hosszú ideje használ. Újabban ezt a technikát arra használják, hogy kettős felületű, távolságtartó kelmeszerkezetet állítsanak elő. Ehhez a két alapkelmét viszonylag vastag monofil szintetikus fonallal kapcsolják össze, ami sokkal merevebb, mint a plüssgyártáshoz használt szokványos fonal, és ez képessé teszi arra, hogy a két kelmereteget tartósan egymástól távol tartsa. Ugyanakkor ezek a fonalak hajlékonyak, rugalmasak, összenyomáskor rugó módjára működnek. A külső kelmefelületek eltérő kötésmóddal, más-más mintázattal, különböző szerkezettel készülhetnek, ami bővíti az alkalmazhatóságot. Az ilyen kelmék vastagsága elérheti akár a 60 mm-t is. A kötésmód változtatásával a kelme különböző szakaszai eltérő karakterűek és vastagságúak is lehetnek, ami bizonyos fokú térbeli „idomozásra” is módot nyújt. Ennek a technikának a felhasználási területei most vannak kialakulóban. Helyettesíthetik például a habszivacsot járművek üléseiben vagy kórházi ágyak ágybetétében, de felhasználhatók kompozitokból készült karosszériaelemek és hajótestek gyártásában, szűrésre és sok más célra is.

Van ennek a technikának olyan változata is, amikor nem viszonylag vastag monofil fonalat használnak benne, hanem szokványos fonalakat. Ilyenkor a szerkezet nem rugózik, de felfújható levegővel, vagy megtölthető valamilyen műanyag habbal vagy homokkal, különböző szigetelési célokra, vagy speciális kompozitok gyártására.

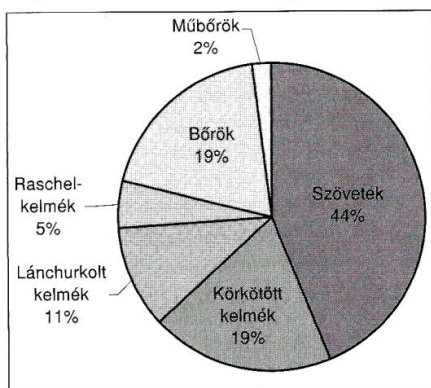
A láncrendszerű kötőgépek egy további változata az, amikor a gép egy szálbunda és esetleg ezt kiegészítő fonalszerkezet áttűzésével, az ún. „varrvahurkolás” technikájával állít elő kelméket. Ha a szálbunda mellett fonalszerkezet is szerepelnek az átvarrandó rétegek között, akkor ezt a szerkezetet összetett voltánál fogva „kompozitkelmének” nevezik. Az ilyenfajta kelmék felhasználási területe igen széles körű. PVC bevonatú biaxiális kelmékből készítenek például feszített tetőszerkezeteket, amelyek igen nagy terek befedésére is alkalmasak. Kompozitkelméket használnak geotextíliák gyanánt, valamint műanyag szerkezetek erősítőanyagaként (pl. szélkerekek, turbinák lapátjainak készítésére, járműkarosszéria-elemek, hajótestek stb. gyártására).

A varrvahurkolás egy sajátos formája az, amikor fonalakat nem is használnak, hanem a tűk magából a szálbundából húzzák ki azokat a szálfákat, amelyeket azután mintegy önmagukba visszaölvén erősítik meg a bunda szerkezetét. Amellett, hogy kompozit szerkezetek textilbetétét alkotják, ilyen kelméket hő- és hangszigetelésre, töltő- és tömítőanyagként és sok más célra is fel lehet használni.

Körkötött kelmék

A körkötött kelmék már régóta használatosak műbőrhor-do-zók céljára, és ez a szerepük ma is jelentős. Sokféle olyan textil alapú, műanyaggal bevont szerkezet van forgalomban, aminek alapját körkötött kelme képezi. Ennek a kelmefajtának itt nagy előnye az, hogy nagy termelékenységgel készíthető és nyúlékonysága megkönnyíti olyan lapok készítését, amelyek hajlékonyak, jól alakíthatók.

Egy másik igen nagy terület a körkötött kelmék számára a bútorok kárpitozása. Kárpitozott székek, fotelek, heverők borítására vagy ezekhez utólagos védőburkolatok készítésére nagy mennyiségben használnak körkötött kelméket, a legváltozatosabb mintázatokkal és felületi kiképzéssel (gondoljunk csak a körkötött plüsskelmekre). De nemcsak lakásokban, irodákban és más épületekben használják erre a célra ezeket az anyagokat: igen nagy felvevő piacot jelent számukra a járműipar. A nyugat-európai autóiipar 35 %-ban valamilyen kötött kelmét használ az ülések kárpitozására, ebből 19 %-ot a körkötött kelmék tesznek ki (4. ábra). Ez tehát szintén igen fontos alkalmazás.



4. ábra. Kelmefajták a nyugat-európai autók kárpitozásában

hogy ezzel az eljárással is készítsenek olyan műszaki felhasználású termékeket, amelyeknél ez az adottság kihasználható. A termék átmérőjét a gép tűshengerének átmérője határozza meg, és ez akár olyan kicsi is lehet, hogy még cipőfűzőt is készíthessenek rajta. Ilyenkor belfonalat vezetnek a tűshenger belsejébe, ezt köti körül a kötött kelme. De egy ilyen gép természetesen másféle zsinórok és vékony csövek, sőt kábelszigetelések készítésére is alkalmas lehet. Ilyen eljárással gyárthatók például olyan „díszítőfonalak” is, amelyek tulajdonképpen vékony kötött zsinórok, de amiket mint vastag fonalakat használnak fel pl. a paszomány- vagy a szőnyeggyártásban. Emellett használatban vannak különböző rendeltetésű csövek, tömlő alakú hálók készítésére ennél nagyobb átmérőjű, a szokványos vetülékrendszerű kelmeképzés alapján működő gépek is. Mint érdekességet említjük meg, hogy kis átmérőjű körkötőgépen készül például a gázlámpákban használt égő (Auer-harisnya) is, ami fehéren izzik a gázlámpa hatása alatt.

Síkkötött termékek

A síkkötőgép legfontosabb tulajdonsága a műszaki textíliák szempontjából az, hogy teljes idomozásra képes, akár három dimenzióban is. Ez lehetővé teszi olyan alakú tárgyak kötését, amelyek azután alapjául szolgálhatnak bonyolult alakú kompozitoknak, vagy önmagukban használhatók különféle célokra. Az egyik legkézenfekvőbb felhasználási te-

riület a nem ruházkodási célú síkkötött kelmék számára például a székek, autóülések kárpityanyagának vagy védőhuzatának készítése. A síkkötőgépen ugyanis cső alakú, vagy egyik végén zárt (zsák alakú) idomdarabok is készíthetők, amelyek a szék vagy ülés formájára köthetők, sőt, szükség esetén eleve beleköthetők olyan nyílások is, ahova például egy autóülés-támlából kiálló fejtámasz tartóoszlopai, vagy fogantyúk rögzítőcsavarjai beilleszthetők. Az ilyen anyagok változatos mintázatokkal készíthetők, hiszen közismert a síkkötőgép gazdag mintázó képessége. A kötött kelme önmagában is rugalmas, nyúlékony szerkezetű lehet, ez rugalmas fonalak bekötésével még fokozható, így az üléshez pontosan illeszkedik a legbonyolultabb térbeli formára is, és követi annak alakváltozásait a használat közben, vagyis nem gyűrődik, nem ráncolódik.

Egy másik terület, ahol a síkkötőgép térbeli idomozó képességét ki lehet használni, a gyógyászat. Síkkötőgépen elő lehet állítani lábfejre, bokára, térdre, könyökre húzható rugalmas támaszokat, sőt akár gyógyharisnyát is. Ezeket teljesen egy darabban lehet megkötni, mindkét végükön ép szélük van. Szükség esetén be lehet kötni olyan „zsebeket” is, amelyekbe merevítő lemezeket illesztnek.

Készíthetők síkkötőgépen különféle egyéb idomok is, például kettős tölcser alakú csőszűkítők, négyzet keresztmetszetű könyökcsövek, sőt, hiszen kéttűágyas gépről van szó, még kettős felületű távolságtartó kelmek is. Újabbban olyan kísérletek is folynak, hogy síkkötött kelmékbe ne csak vetülékfonalat lehessen befektetni (ennek technikája már régóta ismert), hanem szempálcá irányú láncfonalakat is. Ez lehetővé fogja tenni két irányban megerősített (kétengelyű, biaxiális) kelmek szerkezetek létrehozását, aminek nagy jelentősége lehet bizonyos szerkezeti elemek gyártásában.

Síkkötött termék a jól ismert kesztyű is. A munka- és védőkésztyűk jelentős részét ma már olyan síkkötőgépen készítik, amely teljesen idomozva állítja elő azokat, valamennyi ujjának és a kezelőnek a megkötésével együtt, úgy, hogy semmiféle utólagos konfekcionálásra sincs szükség, vagy legrosszabb esetben csak a kezelő végét kell beszegni.

Láthatjuk, hogy a kötött kelmék igen sokféle érdekes kelmek szerkezet előállítására alkalmasak, amelyek megfelelő fonalválasztással igen-igen sok célra használhatók a ruházkodásra használt kelmék készítésén túlmenően is. A műszaki textíliák rendkívüli sokfélesége és egyre bővülő alkalmazási területe nagy lehetőséget kínál a tudatos gyártmányfejlesztéshez. Ehhez azonban komoly szakértelem kell. Itt nem elegendő egy „jópofa” divatos mintát vagy érdekes fonalösszetételt kitalálni. Először is pontosan ismerni kell, hogy mire van szükség: miféle termék az, aminek az előállítását tervezzük. A műszaki textíliák megtervezése komoly mérnöki munka, hiszen nagyon pontosan meghatározott követelményeknek kell eleget tenni, amihez pontosan ismerni kell mind a nyersanyag, mind kelmek szerkezet tulajdonságait, viselkedését az adott igénybevételek mellett. De pontosan ismerni kell azokat a gépi adottságokat, gépbeállítási követelményeket, gyártástechnológiákat is, amelyekkel a szóban forgó nyersanyag(ok)ból a szükséges kelmek konstrukció előállítható. A követelmények pontos megfogalmazására, magas fokú nyersanyagismeretre, gépismeretre, technológiai ismeretekre van tehát szükség, itt nem lehet találmokra elindulni.