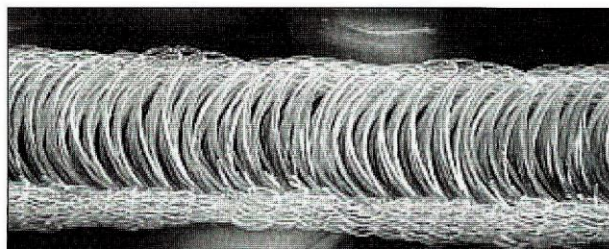


Újabb fejlesztések az üreges kötött kelméknél

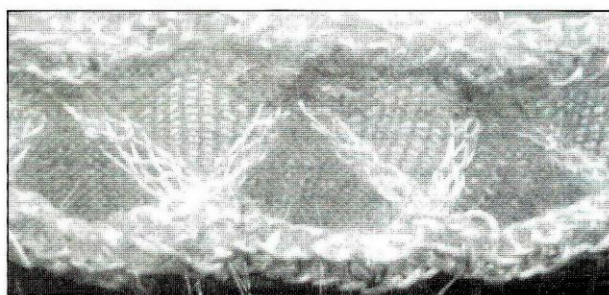
Lázár Károly

Az üreges kötött kelmék a kötőipar újabb fejlesztési irányát képezik. Mintegy tíz évvel ezelőtt jelentek meg először, mint a két tűágyas raschel-gépen készíthető újabb kelmétípus, de azóta körkötőgépeken és síkkötőgépeken is megoldották hasonló jellegű kelmék gyártását, sőt arra is van utalás, hogy szövőgépen is készíthető ilyen jellegű kelme.

Ezeket a kelméket az jellemzi, hogy két rétegük között, tehát a kelme belsejében viszonylag hosszú, néhány millimétertől néhány centiméterig terjedő hosszúságú fonalszakaszok (1. ábra) vagy – egyes síkkötött kelméknél – bizonyos távolságokban elhelyezkedő összekötő kelmeszakaszok (2. ábra) helyezkednek el, amelyek között üreg képződik. Amennyiben a két réteget összekötő fonalak viszonylag vastag (0,1–0,2 mm átmérőjű) műanyag huzalok (monofilamentek), akkor ezek a két kelmefelületet meghatározott távolságban tartják (ezért ezeket a kelméket szokás „távolságtartó kelméknél” is nevezni) és szinte rugóként működnek, azaz összenyomhatók és tehermentesítés után ismét visszanyerik eredeti formájukat. Ha az összekötő fonalak szokványos fonalak, vagy ilyenből készült kelmeszakaszok, akkor a szerkezet nem rugózik, de felfújható levegővel, vagy megtölthető valamilyen anyaggal, különböző szigetelési célokra, vagy speciális kompozitok gyártására.



1. ábra. Raschel-gépen készült üreges kelme [2]



2. ábra. Síkkötött üreges kelme [4]

Az angol szaknyelv ezekre a kelmékre a „spacer fabric” (ejtsd: szpészer fabrik), a német szaknyelv pedig a láncrendszerű kötőgépen előállított változatra az „Abstandsgewirke”, a vetülékrendszerű kötőgépen készült termékekre pedig az „Abstandsgestrick” szakkifejezést használja; ez mindkét nyelv esetében szó szerinti fordításban

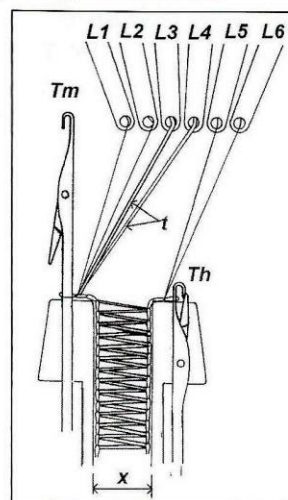
„távköztartó kelmét” jelent. Minthogy ezek a kelmék a szokványos kötött kelmékhez viszonyítva jóval vastagabbak, találkozunk a „három dimenziós (3D) kelme” elnevezéssel is, noha nyilvánvaló, hogy ez pontatlan, mert a valóságban még a legvékonyabb kelme is három dimenziós, hiszen véges vastagsága van.

Ennek a kelmefajtának az alkalmazási területei most vannak kialakulóban. A szakirodalom nagyon sokat foglalkozik ezzel a témával, mind a gyártás, mind a kelmetulajdonságok, mind pedig az alkalmazások oldaláról.

Előállítás

A gyártáshoz mindenképpen arra alkalmas kivitelű gép szükséges. Különösen vonatkozik ez a láncrendszerű és a körkötött kelmékre. A mai nagyon korszerű síkkötőgépek alkalmassá tehetők arra – elsősorban célszerűen kialakított fonalvezető szerkezetekkel –, hogy megfelelő kötés móddal elő lehessen állítani ilyen tulajdonságú terméket [4].

A **raschel-gépen** készült üreges kelme előállításának elvét a 3. ábra szemlélteti. Az ábrán x-szel jelölt távolság az, ami meghatározza, milyen vastag lehet a kelme. Mint említettük, ez itt meglehetősen tág határok között állítható be. Az L1, L2, L5 és L6 létrákba fűzött fonalakkal készül a Tm ill. Th tűágyakon a két kelmereteg, amiket az L3 és L4 létrákba fűzött t fonalak kapcsolnak össze és ezek alkotják – viszonylag vastag monofilamentek esetén – a rugózó távolságtartó fonalakat.



3. ábra. Üreges kelme előállításának elve raschel-gépen [5]

A **láncrendszerű kötőgépen** történő előállítás előnye, hogy a kelme vastagsága szélesebb határok között változtatható. Ezt ugyanis a két tűágy távolsága határozza meg, ami a gép konstrukciójától függően 4–65 mm között állítható be [1, 2]. Körkötőgépeken a szerkezeti adottságok miatt ez a távolság csak sokkal kisebb, legfeljebb – legalábbis a jelenleg ismert géptípusokon – mintegy 5–6 mm [3]. Síkkötőgépen a szakirodalom jelzése szerint kb. 30 mm-ig lehet elmenni [4]. A síkkötőgép előnye e téren abban rejlik, hogy míg akár a raschel-, akár a körkötőgépek csak állandó szélességű kelme készítésére alkalmasak, síkkötőgépeken a kelme szélessége fogyasztással és szaporítással változtatható. Ily módon változatos alakú termékeket lehet előállítani, mégpedig úgy, hogy azok a végleges használati formát a lehető legjobban megközelítsék, így nem vagy csak alig keletkezik hulladék.

Körkötőgépen a tűshenger ill. a tűstárcsa az a két tűágy, amelyeken a két, önmagában egyszínoldalal kelme felület keletkezik, és ezeket kapcsolják össze itt is a közéjük bekötött monofilament fonalak. A viszonylag vastag és merev monofilament-fonal feldolgozása nem kis feladatot jelent [7, 12]. Szemeket nem képeznek belőle, hanem csak váltakozva hol a szín-, hol a fonákoldali szemek szemlába-ira fektetik. A gépeken általában a tűstárcsa emelhető és süllyeszthető a két tűágy távolságának beállítására, és ez szerkezeti okokból az 5–6 mm-t nem haladhatja meg, ami természetesen korlátot jelent az előállítható kelmevastagság tekintetében. Üreges kelme készítésére általában interlock körkötőgépet ajánlanak [12].

Sikkötőgépeken kétféle üreges kelme készítéséről számol be a szakirodalom [4, 8, 12]: az egyik esetben itt is fonalak kötik össze a két különálló kelmeréteget (amelyekből szemeket itt sem képeznek, csak a szemlábakra fektetik a fonalat), a másik esetben – amilyet pl. a 2. ábra mutat – kötéstechonológiai „trükkökkel”, szemátakasztások alkalmazásával előállított kelmeszakaszok töltik be ezt a szerepet. Sikkötőgépen – legalábbis az erre alkalmas típusokon – a két tűágy között nagyobb távolság állítható be, mint a körkötőgépeken, a gépkonstrukciótól függően 10–30 mm is lehet.

A háromféle eljárás előnyeinek és hátrányainak összehasonlítását az 1. táblázat foglalja össze [12].

Mind a lánc-, mind a vetülékrendszerű kötőgépek alkalmasak mintás kelme felületek előállítására is (sőt a két kelme felület mintázata, kötésmódja jelentősen el is térhet egymástól), ami igen előnyös mind a célszerű kelmekonstrukció előállítása, mind a tetszetősség szempontjából. Az alapkelmékbe akár még elasztánfonal is beköthető, ez esetben a kelme hossz- és/vagy keresztirányban nagy mértékben rugalmassá tehető.

Nem kis feladatot jelent természetesen ezeknek a kelméknek a kikészítése [6, 9], ami – különösen a vastagabb

kelmék esetében – akár speciális gépkonstrukciókat is igényelhet. Mindenek előtt arra kell ügyelni, hogy a távolságtartó fonalak ne deformálódjanak, ne nyomódjanak össze, ill. ne rögzítődjenek összenyomott állapotban, hiszen ilyen esetben a kelme épp legfontosabb jellegét veszítené el. Célszerű tehát előrögzítést alkalmazni, hogy ezek az összekötő fonalak (amelyek anyaga az esetek többségében poliamid vagy poliészter) eredeti alakjukban rögzítődjenek, mielőtt a kelmét a további kezeléseknak alávetik. A színezést mindenképpen széles állapotban kell végezni, mert ha köteg alakban óhatatlanul végzetes törések keletkeznek a kelmében. Ha színnyomással akarják mintázni a kelmét, erre a rotációs filmnyomás a legalkalmasabb eljárás.

A szokványos szegláncos szárító- és hőrögzítőgépeken nehézséget okoz a vastag kelme megfogása, rögzítése a szegláncban. Ha csak az alsó réteget rögzítik a tűk, a felső réteg hőhatás okozta zsugorodása teljesen ellenőrizetlenül megy végbe, ami nyilvánvalóan torzulást és egyéb problémákat okoz. Tekintélyes gépgyáraknál jelenleg folynak azok a fejlesztések, amelyek a megoldást jelenthetik. Infravörös fűtésű hőrögzítőgépen dolgoznak, amelyen nagyon gyorsan 160–190 °C-ra hevíthető fel, majd ugyancsak nagyon rövid idő alatt hűthető le a kelme, ami poliészterfonalak alkalmazása esetén szükséges. A kelme két, egymástól viszonylag távol eső rétegét külön-külön vezetik: az alsó réteget szegláncokra tűzik, a felső réteget csappantyúk rögzítik. A két vezető berendezés távolsága fokozat nélkül állítható.

Az is bonyolítja a helyzetet, hogy egy ilyen kelme területi sűrűsége akár a 2500 g/m²-t is elérheti, következésképp hatalmas erőket kell kifejteni a feszítésnél. A nagy területű, vastag kelme feltekeréselése vagy leteregetése sem könnyű feladat.

A kikészítőgép-gyárak nagy erővel dolgoznak ezeknek a feladatoknak a megoldásán, mert előbb-utóbb az üreges kelmék széles körű elterjedése várható.

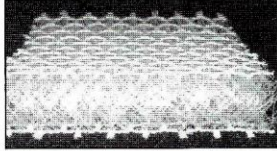
1. táblázat. A láncrendszerű, a körkötött és a sikkötött üreges kelmék előnyei és hátrányai

Kelmeképzési eljárás	Előnyök	Hátrányok
Láncrendszerű	<ul style="list-style-type: none"> A vastagság tág határok között változtatható. A tűágyszélesség nagy lehet és ezen belül különböző szélességű kelmék gyárthatók. Nagy kelmeképzési sebesség. Nincs szükség laminálásra vagy rétegezésre. A kelme hajlékony, rugalmas, alaktartó, lég- és páraáteresztő, jó hőszigetelő. 	<ul style="list-style-type: none"> A gyártáshoz drága berendezés szükséges. A berendezésnek nagy a helyigénye. Külön fonalelőkészítést igényel (felvetés). Az átállítás más kötésre viszonylag bonyolult.
Körkötött	<ul style="list-style-type: none"> Az alapkelve viszonylag olcsó fonalból készíthető. A berendezés helyigénye nem túl nagy. Meglehetősen nagy kelmeképzési sebesség. A fonalak közvetlenül a csévékről dolgozhatók le. A gép viszonylag gyorsan átállítható más kötésre. 	<ul style="list-style-type: none"> Csak egyféle kelmeszélesség gyártása lehetséges. A kelmevastagság korlátozott. A kelme kevésbé mérettartó. Szemfutásra hajlamos.
Sikkötött	<ul style="list-style-type: none"> A kelme körvonala a végső felhasználás igényeihez igazítható (idomozás). A tűágyszélességen belül különböző szélességű kelmék gyárthatók. Az alapkelve viszonylag olcsó fonalból készíthető. A berendezés helyigénye nem túl nagy. A fonalak közvetlenül a csévékről dolgozhatók le. A gép viszonylag gyorsan átállítható más kötésre. Jacquard-minták készíthetők (arra alkalmas gépen). 	<ul style="list-style-type: none"> Viszonylag kis kelmeképzési sebesség. A kelmevastagság korlátozott. A kelme kevésbé mérettartó. Szemfutásra hajlamos.

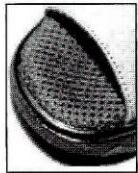
Alkalmazási területek

A szakirodalom igen sokféle alkalmazási kísérletről számol be, amelyek egy része már valóban sikeres és sokat ígérő.

A monofilament távolságtartó fonalakkal készült kelmék, amellet, hogy vastagok, vastagságukban rugalmasak is. Ez az a fő tulajdonságuk, amin legtöbb alkalmazásuk alapul. Sok helyen hasznosíthatók például habzivacs vagy laminált (több réteg összeragasztásával készített, következképp munkaigényes, esetleg a környezetet is terhelő eljárással készülő és



4. ábra. Lyukacsos felületű üreges kelme [1]



5. ábra. Cipő-talpbélés [1]



6. ábra. Csizma-felsőrész [1]

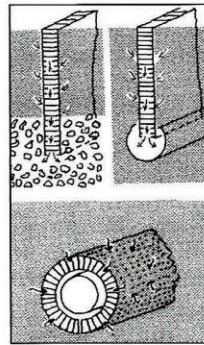
drága) kelmék helyettesítésére, így például habzivacs helyett járművek üléseiben és ágybetétekben. A lyukacsos szerkezetű üreges kelme (amire a 4. ábra jó példát mutat) kiválóan átengedi a levegőt, ami ezeknél a felhasználásoknál fontos tényező. De kihasználják ezt az előnyös tulajdonságát például hátzásokok hátlapjának készítésénél is: a hátzák viselőjének háta puha felülettel érintkezik, ami alatt még kevésbé is izzad meg, hiszen ez a párnázat szellőzőképes. Készítenek ilyen kelméből cipő-talpbélést (5. ábra) vagy csizma-felsőrészt (6. ábra) is. Üreges kelméből készítenek melltartókosár-betéteket is (7. ábra), mert kitűnően hőforogva nagyon kellemes viseletet biztosít.

Felhasználják ezt a kelmefajtát sportruházat (pl. búváruhák), védőruhák, cipő- és csizmabélés készítésére is.

Használhatók ezek a kelmekonstrukciók kompozitokból készült karosszériaelemek és hajótestek gyártásában, szűrésre, gépkocsikban hangszigetelésre és sok egyéb célra is. A 8. ábra egy polipropilénből készült ilyen szerkezetű



7. ábra. Melltartó üreges kelméből készült kosárral



8. ábra. Üreges kelme mint geotextília [1]

kelme alkalmazását mutatja a talajvíz elvezetésére.

Igen fontosnak látszanak a gyógyászati alkalmazások, ahol ennek a kelmeszerkezetnek rugalmas összenyomhatóságát, lég- és páraáteresztő képességét használják ki. Jól bevált bizonyos fajta sebek, fekélyek és ödémák kezelésében, inkontinencia-betétek, felfekvést gátló kórházi ágybetétek, műtőasztalborítások, fűthető ágybetétek készítésére, kerekesszékek ülésbetéteként stb. Emeli az értéküket, hogy ma már készíthetők olyan fonalakkal is, amelyek antibakteriális hatásúak.

Alkalmazásra találtak az üreges kelmék a napenergia hasznosításában is [11], mint hőfejlesztő, párologtató, hűtő ill. fűtő egységek részegységei.

Felhasznált szakirodalom

[1] www.karl-mayer.de
 [2] www.liba.de
 [3] Kunde, K.: Technologische Möglichkeiten und Einsatzgebiete von Abstandsgestricken. Melliand Textilberichte, 2004/11-12. 875-877. old.
 [4] Hoffmann, G., Ünal, A.: Flachgestricke textile „spacer fabrics“ aus Hybridgarnen für Sandwichstrukturen. www.tu-dresden.de/mwith/home1/deutsch/forschung/fvb/sfb639/sfb639.html
 [5] Abstandsgewirke – ihre Herstellung und Einsatzgebiete. Karl Mayer Textilmaschinen GmbH
 [6] Farbgebung und Ausrüstung von Abstandsgewirken. Maschen Industrie, 2003/8, 36-37. old.
 [7] Jacquardgemusterte Abstandgestricke für Bezugstoffe. Maschen Industrie, 2003/4, 24-25. old.
 [8] Ünal A., Hoffmann G., Cherif Ch.: Entwicklung von flachgestrickten textilen Abstandstrukturen für Verbundwerkstoffe. Melliand Textilberichte, 2006/4. 224-226. old.
 [9] Ultra-thick fabric finishing. Knitting International, 2004. aug.
 [10] www.inteletex.com/FeatureDetail.asp?PubID=27&NewsID=191
 [11] www.solarenergie-stefanakis.de/body_entwicklung.html
 [12] Bruer S. M., Powell N., Smith G.: Three-dimensional knit spacer fabric: A review of production techniques and applications. JTATM, Vol. 4. Issue 4, 2005, 1-31. old.