

A kötőgép története

Egy 425 éves találmány diadalútja

A kötés, mint textíliát előállító művelet az ősidők óta ismert. Az eljárás lényege az, hogy fonalból hurkokat képeznek, amelyek egymásba kapcsolódóan alkotják az összefüggő kelmét.

ENNEK LEGŐSIBB FORMÁI MÁR A BRONZKORBAN megjelentek. Valószínű, hogy a mai kötési technika Arábiából származik, ahol főleg harisnyákat készítettek ezzel az eljárással. Az ásatások során előkerült első tárgyi emlékek (harisnyák, sapkák, erszények) az i. sz. 2–3. századból valók.

A kötés évszázadokig kézi munka volt, ami amellet, hogy az emberek saját részükre készítették ezeket a termékeket, később nagyon sokak számára kenyérkereső munkává is vált. Európában céhek alakultak a kézzel kötött termékek – elsősorban harisnyák, mellények, ingek, sapkák, kesztyűk – készítésére és forgalmazására. Ebben a 16. század hozta meg az első változást.

Egy találmány rögös útja

William Lee 1589-ben készítette el az első kötőgépet. Erre vonatkozó szabadalmi kérelmét I. Erzsébet angol királynő elutasította, mert a feltaláló gyapjúharisnya kötését mutatta be előtte, a királynő pedig selyemharisnyát akart volna látni. A találmányt a kézzel dolgozó harisnyakötő iparosok is ellenségesen fogadták. Lee 1608-ban felvétette magát a londoni Szövő Céhbe, azzal a céllal, hogy selyemharisnyákat gyártson gépevel, de itt nem járt sikerrel. Ezért 1612-ben átköltözött a franciaországi Rouenbe és ott alapított vállalatot, ahol kilenc, Angliából áttelepített szakmunkással selyemből és gyapjúból harisnyákat gyártottak a Lee által hozott gépeken (I).

1614-ben bekövetkezett halála után a vele érkezett szakmunkások visszatértek hazájukba és Lee gépeit is visszazállították Angliába. Testvére, *James Lee*, aki egyébként is nagy segítségére volt a feltalálónak a konstrukció kivitelezésében, Londonban rendezett be üzemet ezekkel a gépekkel, 1620 körül megalapozva ezzel a londoni harisnyaipart. Később saját tervei alapján ő maga kezdett el gyártani gépeket, több szerkezeti és működésbeli tökéletesítést is bevezetve az eredeti konstrukcióhoz képest. Ekkorra már ismertté és népszerűvé váltak a kötőgépek és *James Lee* nagy számban készítette őket.

A Lee-féle kötőgép

A kötött kelme a mai textilipari fogalmak között olyan fonalból készült, lap vagy cső alakú képződményt jelent, amelyet hurkakká alakított fonalból létrehozott, egymásba kapcsolódó szemek alkotnak (2). Ilyen kelmeszerkezetet többféleképpen lehet előállítani, ezen alapul a kézi kötés is.

Lee találmányának lényege, hogy megalkotta azt a tűkialakítást (a ma horgas tűnek nevezett szemképző eszközt, 3/a) és a tűknek azt az elrendezését, valamint azokat a segédesszközöket, amelyekkel lehetővé vált a tűkön egyetlen fonalból, a kelme teljes szélességében egyidejűleg kialakítani az egymásba minden irányban kapcsolódó szemeket és ezzel összefüggő kelmeszerkezet kialakulását. Gépén lapszerűen kiterítve kötötte a harisnyát, olyan alakúra, hogy amikor a két hosszanti szélét összevarrta, kialakult a láb formájához idomuló, a saroknál kibővülő, a lábujjaknál összehúzó csőforma. A Lee által feltalált és először alkalmazott szemképző eszközök, valamint az ezek összehangolt mozgatásához szükséges összetett mechanizmus alkotta tehát a találmány lényegét. Kézi kötéssel percenként kb. 100 szemet tudtak elkészíteni, Lee gépén 500–600 szem képződött ugyanennyi idő alatt.

Az elmúlt 425 év alatt a kötőgép természetesen igen nagy fejlődésen ment át, sokféle fajtája alakult ki, és nagyon fontos szerepet vívott ki magának a textiliparon belül. A Lee-féle kötőgép eredeti konstrukcióját – a működési elv megtartásával – már a 17–18. században sok újítással egészítették ki és tökéletesítették, jelentősen emelve a gép termelékenységét és mintázó képességét. A 18–20. században azután teljesen új konstrukciók is megjelentek, máig megtartva azonban az egyedül tűkön történő szemképzés alapját.

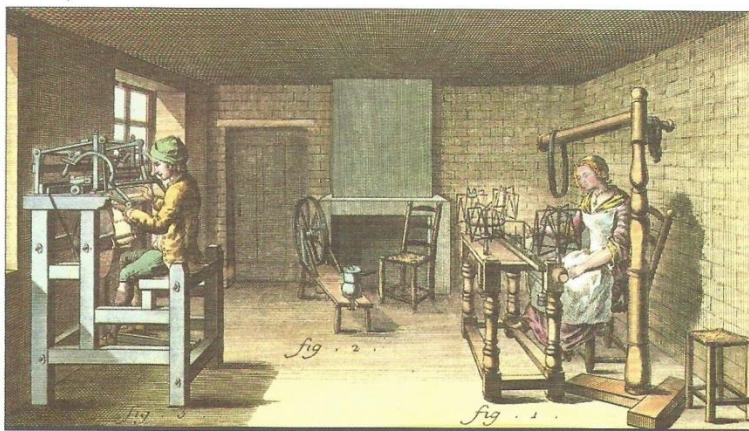
További fejlesztések

1864-ben szabadalmaztatta *William Cotton* a később róla elnevezett síkhurkológépet (cotton gép), amely legfőképpen abban jelentett újítást Lee eredeti konstrukciójával szemben, hogy – az ahhoz képest sokkal fejlettebb technikai megoldásokon felül – tulajdonképpen több kötőgépet épített egymás

mellé, közös meghajtással és vezérléssel ellátva, így gépén egyidejűleg több harisnya – akár 30 – készült. Ez viszont igen hosszú (15–20 m) gépet jelentett, és ez korlátozott szabott a további teljesítménynövelésnek. Cotton ugyanazon az elven állította elő a síkban kiterített harisnyát, mint Lee, és ezek még a 20. század elején is forgalomban voltak („hátsóvarrott” harisnya).

A Lee és követői által a mai napig alkalmazott működési elv szerint a fonalat először végig fektetni a tűsoron és azután fokozatosan behullámosítani azt a tűk között, így alkotva meg a szemek alapját képező hurkokat (2/a). Miután ez a huroksor a kelmében keresztirányban helyezkedik el, hasonlóképpen, mint a szövetben a vetülék, az így készült kelméket vetülékrendszerű kötött kelmének nevezik. *Josiah Crane* 1768-ban új elven működő gépet szerkesztett. Ugyancsak horgas tűkkel működő gépén minden tűhöz külön fonalat vezetett, ezek a kelme hosszirányában húzódtak, hasonlóan a szövet láncfonalaihoz, és a belőlük képzett szemek is a kelme hosszirányában sorakoztak (2/b). Mai elnevezéssel ezt a kelmeszerkezetet láncrendszerű kötött kelmének hívják. Crane ezzel a ma egyik legfontosabb gépfajta, a láncrendszerű kötőgép alapjait fektette le.

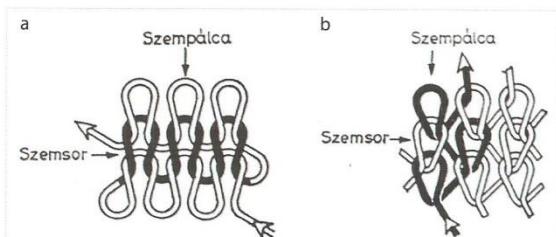
1856 ismét jelentős továbbfejlesztést indított el a kötőgépgyártásban: ekkor szabadalmaztatta az angol *Matthew Townsend* a kanalas tűt (3/b). Ezen a tűn a szemképzés egyszerűbben hajtható végre, mint a horgas tűn, ami három évvel később, 1859-ben már meg is hozta első gyümölcsét:



Kötőműhely ábrázolása a Nagy Francia Enciklopédiában

Lehetővé vált a gépek teljesítményének jelentős emelése, a gyártás magas fokú automatizálása

W. Redgate a Crane által feltalált láncrendszerű kötőgépen ilyen tűket kezdett alkalmazni. Ennek a gépnek a tökéletesítése vezetett a ma is jól ismert és széleskörűen alkalmazott raschel gépek kifejlesztéséhez. (Az elnevezés *Élisabeth-Félice Rachel* francia színésznő nevére utal, aki a gép termékeit, kendőket, sálakat annak idején népszerűsítette.)



2

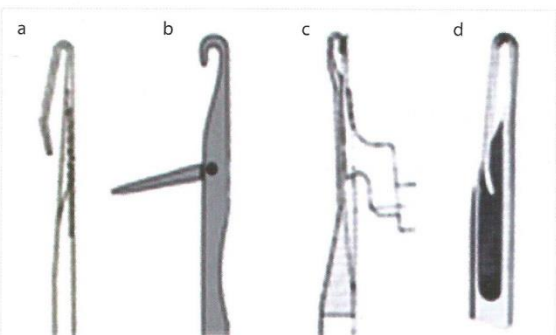
a) vetülékrendszerű, b) láncrendszerű kelmeszerkezet

A kanalas tűnek köszönhető megjelenését 1863-ban *Isaac Wilcom Lamb* találmánya, a ma is nagy jelentőségű és széles körben elterjedt síkkötőgép is, amelyet napjainkban elsősorban a rajta készülő, változatos és dús mintázatú pulóverek, kardigánok, női ruhák, kötött kesztyűk révén ismer a nagyközönség.

Korábban a harisnyák cotton gépeken, kizárólag síkban kiterítve készültek. 1866-ban jelent meg az első szabadalom a kanalas tűvel működő körkötőgépre, amelyet feltalálója, *William H. McNary* harisnyakötésre szánt. Ezen megoldható volt, hogy a harisnya vagy zokni szárát és a lábfej részét egyszerű cső formájában kössék, a sarok és az orrhegy kialakítását pedig a működő tűk számának soronkénti változtatásával zsákyszerűen alakítsák ki, a láb ezen részeinek alakját igen jól követve. Az ebből ki- és to-

vábbfejlesztett konstrukciók a 20. század közepére olyan magas szintre jutottak, hogy már teljesen kiszorították a cotton gépeken készült harisnyákat. A mai harisnya-körkötőgépek teljesen automatikusan működnek és a legváltozatosabb szín- és szerkezeti mintázatok készítésére alkalmasak, egyes típusaik egy darabban készült komplett harisnyanadrágok előállítására is képesek.

A körkötőgépek egy másik fejlesztési iránya a nagyobb, 240–900 mm átmérőjű gépek felé mutatott. *Henry Griswold* 1878-ban szabadalmaztatott találmánya: a henger alakú, alkotó irányban fel-le mozgó tűkkel berakott tűágy kiegészítése egy sugárirányban elhelyezett tűkkel ellátott tárcsával, igen nagy mértékben hozzájárult a kötőgépek sokoldalúságának fejlesztéséhez. Ezeknek a gépeknek az igazi nagy fejlődése a 20. század elején kezdődött és azóta is rohamléptekkel halad.



3

Kötőgépeken használatos különféle tűkiképzések: a) horgas, b) kanalas, c) tolokás, d) karabiner tű

A rajtuk készíthető igen sok kötészváltozat, rendkívül nagy mintázó képességük, hatalmas teljesítményük (egyes változataikon egyetlen körülfordulás alatt akár százánál is több szemsor készíthető), számos speciális változatuk rendkívül kitágítja alkalmazási területüket.

A *Joseph Marie Jacquard* által az 1800-as évek elején szövőgépekre szerkesztett, lyukkártyás vezérlésen alapuló mintázási elvet hamarosan a kötőgépeken is alkalmazni kezdték és 1885-ben megjelent az első olyan síkkötőgép, amelyen az adott szemsorban éppen működő tűk kiválasztását lyukkártyás vezérléssel oldották meg. Ez igen nagy lehetőségeket nyitott meg a mintás kötöttáruk gyártása előtt. A további fejlesztések eredményeként azután a lyukkártyás vezérlést és – a technika további fejlődésével párhuzamosan – az ebből levezetett elektromos, majd elektronikus vezérléseket a kötőgépek más szerkezeti részeinek működtetésére is bevezették. A mai kötőgépek minden fajtáján megtalálható már az információtechnika legmagasabb szintjét képviselő digitális vezérlés, jelentős mértékben hozzájárulva a gépek óriási mintázó képességéhez, hatékony működtetéséhez és sokoldalú alkalmazhatóságához.

Olyan fonalból készült, lap vagy cső alakú képződményt jelent, amelyet hurkakká alakított fonalból létrehozott, egymásba kapcsolódó szemek alkotnak

A 20. században megjelentek újabb tűkonstrukciók is, amelyek részben átvették a hagyományos horgas és kanalas tűk szerepét több kötőgépfajta esetében (E/c, E/d), bár ki nem szorították azokat sem. Ez ismét új lehetőségeket nyitott meg a termékfejlesztők előtt.

A mai helyzet

1589 óta a kötőgépgyártás mára igen magas szintre emelkedett. A szintetikus fonalak (nylon, poliészter, akril stb.) megjelenése és elterjedése a 20. század második felétől nagy lendületet adott a kötöttáruk alkalmazási területei bővítésének és ezzel a kötőgépfejlesztésnek is. Lehetővé vált a gépek teljesítményének (a kelmeképzés sebességének) jelentős emelése, a gyártás magas fokú automatizálása, a mintázási lehetőségek gazdagítása, a szemsűrűség növelése. Az egyre tökéletesebb gépkonstrukciók eredményeként megnyílt az út újszerű kelmeszerkezetek előállítására, az ún. funkcionális ruházati cikkek (speciális sportruházatok, védőruhaanyagok), az egy darabban kötött – azaz csak nagyon csekély utólagos konfekcionálást igénylő – ruházati és más termékek céljára, a mindenkori végfelhasználási célnak megfelelő tulajdonságú kötött kelmék előállítására. A mai kötőipar termékei igen fontos szerepet töltenek be mind a ruházatkodásban, mind a műszaki fejlesztésben. Nélkülözhetetlenek a kompozitgyártásban, a magas- és mélyépítésben, a geotextíliák terén, a mezőgazdaságban, a sportszergyártásban, a védőruhák anyagainak előállításában stb., továbbá a kötszerek, mesterséges véredények és más implantátumok, sebészeti hálók, gyógyászati segédeszközök előállításában is.

Lázár Károly