

A csipkegyártás gépesítése

Lázár Károly

Kulcsszavak/Keywords: Csipke, Bobinet-csipke, Bobinet-függöny, Vert csipke, Klöpli, Raschel-csipke
Lace, Machine lace, Bobbinet lace, Bobbinet curtain, Pillow lace, Raschel lace

A csipke a textíliák egyik legművészebb és technikailag igen bonyolult szerkezetű fajtája. Használható díszítőelemként, mint amilyen pl. egy csipkegallér vagy csipkeszalag, vagy alapanyagként, mint ruhaanyag, függöny vagy terítő. Műszaki szempontból fonalakkal vagy cérnákból előállított kelme, amelynek jellegzetessége, hogy a fonalak egymással változatos módokon kapcsolódnak össze és közöttük nyílások („lyukak”) és többé-kevésbé zárt (fedett) területek váltakoznak, ezzel alakítva ki a tetszetős mintázatot. Akkor mutat szépen, ha az alapszínével kontrasztos háttér a lyukakon áttűnik, a fedett részeken nem vagy alig.

A kezdetek

Általános nézet, hogy a mai értelemben vett csipke viszonylag modern termék, eredete a 15. századra vezethető vissza. Nincs rá bizonyíték, hogy olyan ókori leletek maradtak volna fenn, amelyek csipkének lennének tekinthetők.

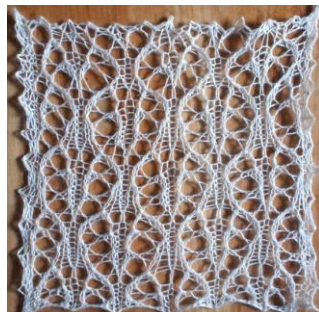
Csipkék készítésével apácák kezdtek foglalkozni és a csipkéket oltárterítők, papi ruhák díszítésére használták. A csipkés öltözék a rang és a gazdaság jele volt. A csipkekészítés a legnagyobb lendületet a reneszánsz idején kapta. Az idők folyamán többféle technika és díszítési mód fejlődött ki a csipkekészítés különböző központjaiban (Itáliában, Spanyolországban, Belgiumban, Franciaországban, Angliában és másutt).

A csipkéknél igen sokféle fajtája van. A csipkekészítésnek e cikkben tárgyalt módszere a szövetszélék eldolgozásából, a rojtokból fejlődött ki. Alapvetően két módszer alakult ki: az egyiknél a csipkét egyetlen fonalból hozták létre, amelyből egyetlen tűvel egymáshoz kapcsolódó, öltéseket készítettek (ennek utóda a ma is kötőtűvel vagy horgolótűvel készített kézimunka-csipke); a másik módszer több fonalat használt, amelyeket különálló csévékről fejtettek le és amelyeket egymással bonyolult módon keresztezve alakították ki az összefüggő, díszes kelmét – ez a mai szóhasználat szerinti vert csipke vagy – német eredetű szóval – klöpli.[1] Ezek közül a vert csipke inspirálta leginkább a feltalálókat arra, hogy kísérletet tegyenek a kézi munka gépesítésére.

Már amikor a kézi munkák gépesítésével a 18. században egyáltalán elkezdtek foglalkozni, felmerült a csipkés jellegű textíliák géppel való készítésének igénye.

Vetülékrendszerű kötőgéppel kötött csipke

A csipkekészítés kézi munkának indult, de amikor William Lee 1589-ben feltalálta a kötőgépet, és az elkövetkező évtizedekben-évszázadokban különböző találmányokkal mind jobban tökéletesítették azt és mind érdekesebb kötésmódok készítésére tették alkalmassá, a fejlesztés 1800-ra már odáig jutott, hogy csipke jellegű kötött kelme készítése is lehetővé vált a gépen. Ezt egyrészt a – mai szakkifejezéssel – feltartott szemek készítésének megoldásával, másrészt a Morris és Betts által 1764-ben szabadalmaztatott szemáthelyezési techniká-



1. ábra. Síkkötött csipkekelme



2. ábra. Modern síkkötőgépen készült csipkeblúz

val érték el (amikor egy már elkészült szemet az egyik tűről a másikra lehet átrakni). Még ugyanebben az évben Hammond továbbfejlesztette ezt a módszert és megoldotta, hogy már nem csak szomszédos, hanem a harmadik tűre való szemáthelyezés, sőt a két tűn lévő szemek kölcsönös, egymást keresztező áthelyezése is lehetővé vált. 1871-ben John Morris olyan megoldást szabadalmaztatott, amely a két szomszédos szemet összekötő szemlábát erre a két szemre akasztotta vissza és ezzel valóságos nyílásokat hozott létre a kelmében. Kitaláltak olyan szemátakasztós megoldást is, amellyel hatszög alakú nyílást tudtak előállítani, olyat, mint amilyen a kézi hímzés egyik alapját szolgáló „tüll” szerkezet. Mindezt a Lee-féle gép továbbfejlesztésével, gépesítve oldották meg. Ezekkel a megoldásokkal nyílásokat tartalmazó – mai szakkifejezéssel: áttört – minták készülhettek, ami végül is a csipkeszerű mintázatok alapja.[2]

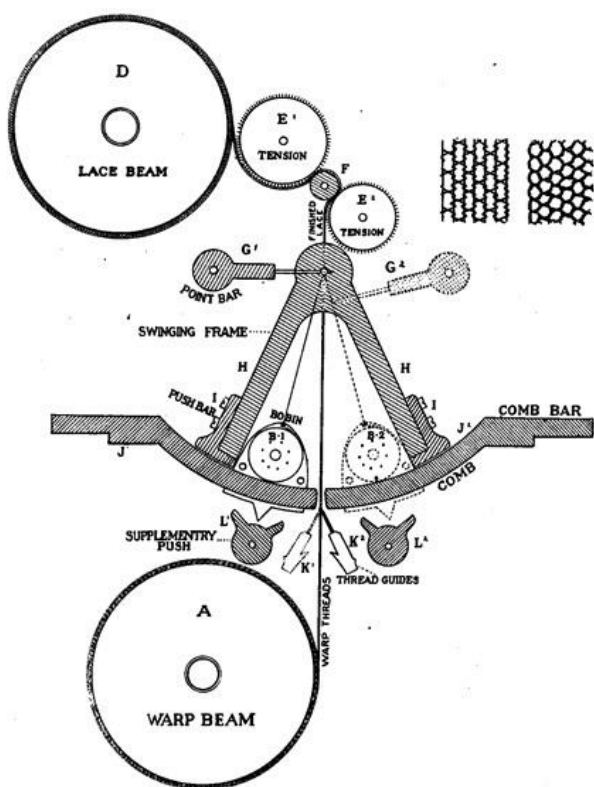
Az 1. ábra szemfelfeltartásokkal és szemáthelyezésekkel előállított kötött csipkekelmét mutat. A mai korszerű, elektronikus vezérlésű síkkötőgépek rendkívül bonyolult, csipkeszerű kelmék, sőt formára kötött ruhadarabok készítésére is alkalmasak (2. ábra).

A Pusher gép

1812-ben készítette el Samuel Clark és James Mart „Pusher” elnevezésű gépét, amelyen minden cséve egy tolóka (pusher) segítségével egyedileg volt mozgatható és ezáltal háló alapon mintás csipkét készíthetett. Mivel a tolokákat kézzel mozgatták, tetszőleges mintát lehetett előállítani. A minták kontúrját azonban a gépen nem lehetett előállítani, így azt utólag kézzel készítették el. A Pusher gép nagyon bonyolult és lassú volt, és a csévék korlátozott fonaltartalma miatt az elkészíthető csipkekelme mérete is csak legfeljebb mintegy 2×4 m lehetett. 1829-ben J. Synyer tökéletesítette és így az 1870–1880-as évekig használatban volt.[3, 12]

A bobinet-csipke

A csipkegyártás igazi gépesítését azok a találmányok alapozták meg, amelyek a kézi vert csipke technikáját igyekeztek utánozni. Több korai próbálkozás után John Heathcoat volt az, akinek ez 1808-ban szabadalmaztatott, majd 1809-ben tökéletesebb formában megalkotott ún. „tüll-gépével” a legjobban sikerült. Fejleszt-

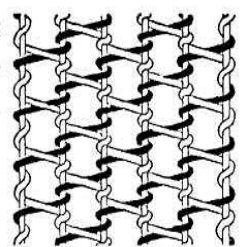


3. ábra. A bobinet-gép elvi felépítése [5]

- A - lánchenger; Warp threads - láncfonalak;
- B-1, B-2 - hajó a beléjük helyezett csévékkel (bobinokkal); K Thread guides - fonalvezetők;
- L Spplementary push - kiegészítő hajóátsegíttők;
- Comb bar - a hajók íves pályája;
- I Push bar - a hajókat áttoló sín;
- H Swinging frame - ingázó keret; G Point bar - tűs léc; E, F Tension - feszítőhengerek;
- L Lace - a kész csipke feltekeresése

tésében nagy jelentőségre tett szert honfitársának, Brownnak a találmánya, a tartóban elhelyezett bobin. A tűll egy hatszögletes nyílásokból álló, háló szerkezetű kelme (nevét a franciaországi Tulle városáról kapta), de később más formájú hálókra is átragadt. A gépen készített tűll alapra hímeztek mintát. Tűllhöz hasonló rácsszerkezeteket aztán szövőgépen is előállítottak, mint amilyen a forgófonalas kötésű szövet, a markizett és az etamin.

A tűllgép jelentette a kezdetet a bobinet-gépek kifejlesztéséhez, amelyek csúcspontja a feltalálójáról, John Leversről (ejtsd: levers) elnevezett leavers-gép (a feltaláló neve francia nyelvterületen ebben az a-val kiegészült formában terjedt el). (A „bobinet” elnevezést a bobbin=cséve és a net=háló szavak összetételéből alkották, eredetileg bobinet írásmóddal.[4]) Először Leversnek sikerült a Heathcoat-féle gépen a fonalak keresztezésének, összekapcsolásának mechanizmusát úgy módosítani, hogy a tűll alapban kis minták is képződhessenek. 1835-ben aztán gépét jacquard-berendezéssel kapcsolta össze és tovább tökéletesítette. A jacquard-berendezés már óriási mértékben megnövelte a gép mintázási lehetőségeit.[2, 5, 12]



4. ábra. A bobinet-tűll szerkezete

A függönyökkel kapcsolatban felmerült azon igény, hogy lazább szerkezetűek és ezzel fényáteresztőbbek legyenek, vezetett egy további fejlesztéshez, még nagyobb

bobinetgépek készítéséhez. Ezek a bobinet-függönygépek.

A tűll készítése

A tűllgép alapján véve két fonalrendszerrel dolgozik: lán- és ún. bobinfonalakkal (3. ábra). A láncfonalak a gépen függőleges helyzetűek, a gép alján elhelyezett A lánchengerről érkeznek. A bobinfonalak ezzel szemben egy tárcsa alakú cséveről fejtődnek le, amely egy csévetartóban (a magyar szaknyelv ezt hajónak nevezi [6]), forgathatóan foglal helyet (B). A csévetartók sűrűn egymás mellett sorakoznak a láncfonalak két oldalán, a gép teljes hossza mentén. A hajók egy tartószerkezetben (a mellső és hátsó hajóágyban, J) a fonalak között, azokra merőlegesen oda-vissza átcúsznak, miközben a lefejtődő bobinfonalat behúzzák a láncfonalak közé. A hajók egymásközi távolsága a láncfonalak egymás közti távolságával egyezik meg, összes számuk a gép teljes hosszától (a munkaszélességtől) és sűrűségüktől függ, minden esetre néhány ezer. Különböző tűll minőségekhez (azaz sűrűségekhez) különböző finomságú gépeket gyártanak.

A tűllgépen minden láncfonalhoz két hajó tartozik, ezek egymás mögött két sorban sorakoznak (B-1, B-2). A hajók egymással szemben haladnak át és minden gépfordulatra helyet cserélnek. Mialatt a tűll szerkezet kialakul, a bobin-fonalak, mint az a 4. ábrán látható (fekete ill. vele szimmetrikus elhelyezkedésű fehér fonalak), minden láncfonalat (hosszanti fehér fonalak) jobbról ill. balról megkerülnek, tehát a hajóknak is ilyen mozgást kell végezniük. Ehhez minden gépfordulat alatt a hajóknak oldalirányban is el kell mozdulniuk. A bobinfonalak áthurkolnak egy-egy láncfonalat és a következő osztáshoz állnak be, közben egymást kereszteznek. A hajók minden harmadik gépfordulat után megcserélik a helyzetüket. Ezzel a mellső oldali hajók hátra, a hátsó oldaliak előre kerülnek. Egy külön szerkezet gondoskodik arról, hogy a gép végét elérő hajók a mellső oldalról hátra kerüljenek és ezután ismét előre kerüljenek.

Az elkészült tűllkelmet a fel-le lengő mozgást végző G tűs lécek felfelé húzzák el (mozgási ívük nagysága változtatható, ezzel a tűll sűrűsége beállítható) és feltekeresődik a D hengerre. A húzás sebessége és ezzel a tűll sűrűsége változtatható. A nyílások hatszögletes sejt alakja csak a kelme terhermentesítésekor alakul ki.

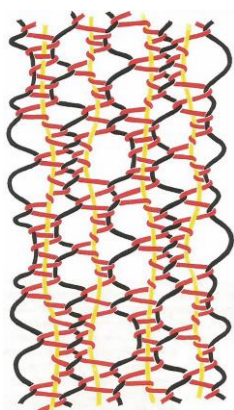
A gépen a kötésmód változtatásával – esetleg külön kiegészítő berendezéssel – különböző alakú nyílások vagy kisebb mintázatok (pl. keresztcsíkzás) is készíthetők.[7] Hatszögletes nyílású tűllkelmet az 5. ábra mutat.



5. ábra. Tűll kelme

A bobinet-csipkegép

Levers a Heathcoat által megalkotott technika továbbfejlesztésével szerkesztette meg az a gépet, amely a tűll alapra mintát is tudott készíteni. Egy további fonalrendszerrel, a láncfonalakkal azonos síkban elhelyezkedő, különálló csévékről bevezetett mintázófonalakkal és az azokat oldalirányban mozgató fonalvezető sínekkel tette lehetővé a minta kialakítását. (A későbbi gépeken a sínek száma akár 240 is lehetett, ami igen nagy minták készítését tette lehetővé.) Gépevel akkor érte el a legnagyobb sikert, amikor ezeket a fonalvezető síneket már



6. ábra. Bobinet-csipke szerkezete [7]

jacquard-berendezéshez kapcsolta és így sokkal változatosabb mintákat tudott előállítani. A jacquard-berendezés olyan kialakítású volt, hogy a tapogató pálcákhoz kapcsolt mechanizmus a mintázásban résztvevő fonalak számára különböző mértékű oldalirányú eltolódásokat tesz lehetővé.

A gép fontos jellemzője a finomsága, amit „pontokban” adnak meg. Egy 8-pontos gépen 2900, egy 9½ pontos gépen 3500, egy 12-pontos gépen 4000 hajó van a gép teljes szélességében. A szokásos pontszámok: 8, 9, 9½, 10, 12, 13, 14, 15 és 16. A leggyakoribbak a 9- és 10-pontos gépek. (Minél nagyobb a pontszám, annál finomabb a gép.)[7]

A csipkeminta kialakítása

A bobinet-csipkegép működése a *kétfonalas technika*n alapul (6. ábra). A két fonal: a lánCFonal (az ábrán fekete) és a bobin-fonal (az ábrán piros). Egyes szerkezetekben ehhez a csévékről bevezetett mintázófonalak járulnak (az ábrán sárga).

A csipke-kötésmódok, a lánChengerről bevezetett lánCFonalak, ill. a csévékről bevezetett mintázófonalak, valamint a hajókkal bevezetett bobin-fonalak között létrejövő, meghatározott kapcsolódásokat jelentenek. Az egy vagy két lánChengerről lefejtődő lánCFonalak csak együttesen szabályozhatók és valamennyien csak ugyanazt az oldalirányú mozgást végezhetik. A hajók a függőleges elhelyezkedésű fonalak síkját keresztező odavissza lengésen kívül más mozgást nem végeznek. Ahhoz, hogy a bobinfonalak megkerüljék a hengerekről ill. csévékről vezetett lánCFonalakat, ez utóbbiakat kell oldalirányban mozgatni. Ehhez ezeket a fonalakat a hajók elhelyezkedése alatt bizonyos rendszer szerint szorosan egymás mögött elhelyezkedő fonalvezető sínek nyílásaiba fűzik be. A sínek száma igen nagy, akár 240 is lehet.

Az alapot képező lánCFonalak fonalvezető sínjei csak egyszerű jobbra-balra mozgást végeznek, a mintázófonalakhoz tartozó fonalvezető síneket mozgatja a gép egyik végén elhelyezett jacquard-berendezés, amely olyan szerkezetű, hogy a sínek eltolása különböző mértékű is lehet, ezáltal alakítható ki az alapszerkezetbe beépülő minta (7. ábra). [7]

A bobinet-függönygép

1846-ban John Livesey ugyancsak Heathcoat gépére alapozva függönygyártó gépet szerkesztett. Terméke a viktoriánus korabeli Angliában (a 19. század második felé-

ben) nagy népszerűsége telt szert. A bobinet-függönygép a csipkegép egy továbbfejlesztett változata, amely változatosabb alapszerkezetet és nagyobb mintázási lehetőségeket biztosít (8. ábra).

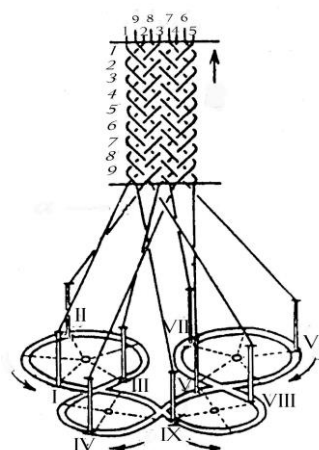
A gép felépítése és működésmódja sokban hasonlít a csipkegépéhez. Az alulról jövő lánC-, alap- és mintázófonalakat itt is fonalvezető sínek furatain fűzik át, a sínek oldalirányban mozognak. A jacquard-berendezés azonban itt a gép tetején helyezkedik el és olyan platinákra hat, amelyek behatolhatnak a függőleges fonalak közé, ill. kihúzódhatnak onnan. Minden fonalközbe benyúlik egy-egy ilyen platina. Ha a platina ebben a helyzetben van, akkor az oldalirányban elmozdítandó fonalat megakadályozza ebben, vagyis az helyben marad. Ha a platina a mintavezérlés hatása alatt kihúzódik a fonalak síkjából, akkor engedi a fonalat oldalirányban elmozdulni. Ezzel a módszerrel alakítják ki a hosszanti fonalokból mind az alap-, mind a mintaszerkezetet. A fonalvezető sínek által létrehozott kötésmódok nem képeznek mintázatot, csak a kívánt szerkezetű csipkealapot adják. Különböző mintázatokat a mintázófonalakkal létrehozott kötésekkel lehet előállítani.[7]

A csipkeverőgép (klöpligép)

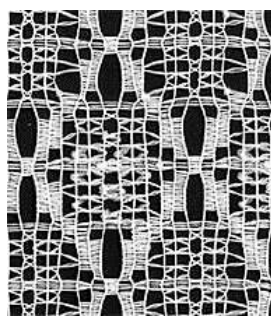
Kétségtelen, hogy a kézi csipkeveréshez legjobban a csipkeverőgép működése hasonlít.

A csipkeverés kialakulása a 18. század közepére vezethető vissza, bár maga a fonatkészítés – ami ennek az eljárásnak a tulajdonképpeni alapja – már az ókorban is ismert díszítő technika volt. 1748-ban az angol Thomas Walford szerkesztette meg az első – akkor még fából készült – fonatológépet, amelyen a kézi csipkeveréshez használt orsókhöz hasonló csévék („babák”) jártak körben két egymással érintkező körpályán, egymást rendszeresen keresztezve és így alakítva ki a fonatolt zsinórt.[8] Ezt a megoldást tökéletesítette aztán a német Johann Heinrich Bock-mühl (1767), majd a francia E. Perrault (1780). További fejlesztések eredményeként lett azután ez a gép alkalmas csipkék előállítására. Jacquard-berendezést először a Kündig cég alkalmazott ezeken a gépeken.

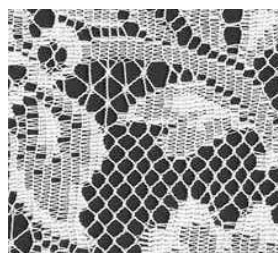
A fonatolt termékek jellemzője, hogy egy – alapjában véve hosszanti irányú – fonalrendszerből épülnek fel, szemben a szövással, ahol legkevesebb két fonalrendszerből épül fel a végtermék. A fonatolás technológia a szövéshez viszonyítva sokkal olcsóbb, ennek fő oka, hogy nem igényel különösebb előkészítést és kikészítést az előállított termék. A fonatoló-gép babái egymást keresztező nyolcas alakú pályán mozognak, és így a babán lévő fo-



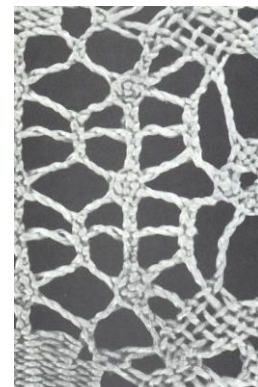
9. ábra



7. ábra. Bobinet-csipke



8. ábra. Bobinet függöny-minta



10. ábra. Fonatolt (klöpli-) csipke



11. ábra. Csipkeverőgép

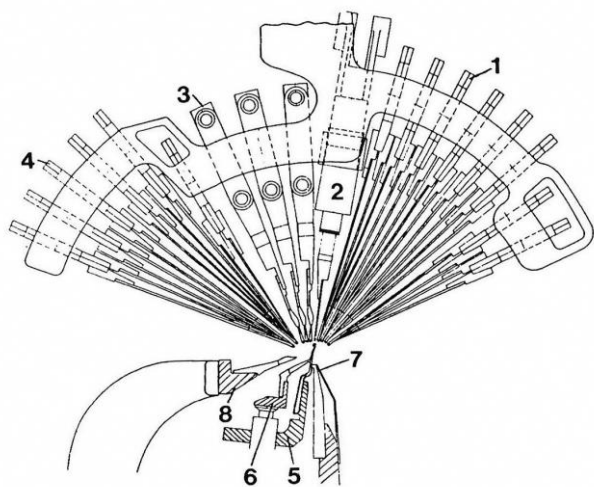
nalak – a balról jobbra haladók a jobbról balra haladókkal – a kereszteződéseknel kötéseket hoznak létre (9. ábra).[7, 11, 12]

A csipkegyártásra alkalmas gépeken természetesen nagyon sok (akár 100–120) baba kering nagyszámú körpályán és a mintának megfelelően vezérelve kerülgetik egymást, teljesen hasonló módon ahhoz, mint ahogy a kézi csipkeverésnél válogatják az

egymást keresztező fonalakat. A jacquard-berendezés vezérli azt, hogy melyik babapár hol keresztezze egymás pályáját. Mivel a csipke készítésénél nem tömlő alakú képződményt kell létrehozni, mint például a zsinór esetében, hanem mind-két oldalán ép szélű szalagot, a babák körpályái nem zárulnak, hanem egy helyen nyitva maradnak (mint ahogy a 7. ábra is mutatja). Ha mégis zárt pályájú gépen készítik a csipke-szalagot, akkor egy hosszanti fejtőfonalat kell beépíteni a fonatolt szerkezetbe, amely utólag kihúzható és így a cső kinyitható. A 10. ábra egy csipkeverőgépen készült csipke egy részletét, a 11. ábra egy csipkeverőgép részletét mutatja.

A raschel-gépi csipke

Áttört mintás kelméket – ha nem is gazdagon díszített csipkéket – már az 1859-ben feltalált raschel-gépen is lehetett készíteni. Ez utóbbi gépek nagyarányú fejlesztése a 20. század közepére esett, mivel ekkor a csipkedíszítések igen divatosak voltak és a kötőgépgyárak fejlesztői is fantáziát láttak olyan gépek megalkotásában, amelyekben ilyen termékek előállíthatók. A láncrendszerű kötés – és ezen belül a raschel-gépeken alkalmazott technika – különösen megfelelőnek bizonyult bonyolult mintázatú csipkék készítésére, és a fejlesztések eredményeként hamarosan olyan gépek kerültek



12. ábra. Soklétrás csipke-raschelgép szemképző eszközei [9]

- 1 – Csapólemez mintázófonalak létrái, 2 – csapólemez, 3 – az alapkelmeszerkezetet készítő létrák, 4 – bélelő fektetést végző mintázólétrák, 5 – tűágy (tolókás tűkkel), 6 – tolókák, 7 – szemlevero bordás lemez



13. ábra. Jacquard-csipkeraschel-gép

piacra, amelyekben valóban művészi jellegű kötött csipkék voltak gyárthatók. A csipkegyártásra szolgáló gépek megjelenése, a rajtuk készült termékek magas színvonalára azután még erősítette is a csipkedivat felerősödését. Ehhez járult a sima és terjedelmesített poliamidfonalak gyors elterjedése is, ami szintén erre az időszakra volt jellemző. A többi gépesített csipkekészítési eljárással szemben az ezekben igazán versenyképessé a raschelgépi csipkéket, hogy ezeken a gépeken sokkal nagyobb teljesítménnyel, következésképp olcsóbban lehetett előállítani olyan termékeket, amelyek esztétikai színvonaluk szempontjából semmivel sem bizonyultak alábbvalónak bobinet- vagy klöpligépek termékeinél.[9]

Eleinte ruházati cikkek – elsősorban női fehérneműk – díszítésére használták a raschel-gépeken készített csipkéket, de hamarosan megjelentek azok a gépek is, amelyek ruházati cikkek (blúzok, esküvői ruhák), lakástextiliák (függönyök, asztalterítők, ágyterítők) gyártását szolgálták. Ma már ezek a különböző kötött csipkefajták rendkívül elterjedtek. A számítógépes gépvezérlések, az újabban kifejlesztett szemképzési eljárások, az ezek révén megvalósítható, sokszor meghökkenítő kötéstani „trükkök”, a szinte korlátlan nagyságú mintaelemek készíthetősége, valamint a felhasználható fonalak sokfélesége lehetővé teszi olyan csipkék gyártását ezeken a gépeken, amik a legmagasabb esztétikai igényeket is kielégítik.[10]

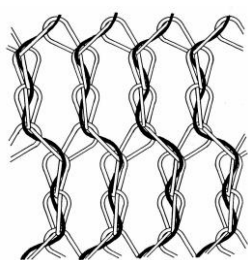
A raschel-gép

A raschel- (ejtsd: rasel) gép a láncrendszerű hurkológépek egy fontos csoportját képezi. A gép a hagyomány szerint nevét egy 19. századi francia színésznőről, *Elisabeth-Felix Rachel*-ről kapta, aki annak idején népszerűsítette a gépen készült kendőket. (Neve a kötőiparban németes írásmódban terjedt el.) A csipkéket készítő raschel-gépeket kanalas vagy karabinertűkkel szerelik fel. A láncrendszerű kelmék nagyszámú különböző fonalból épülnek fel, amelyek a kelme hosszában húzódva a szemek útján egymással kapcsolódnak.

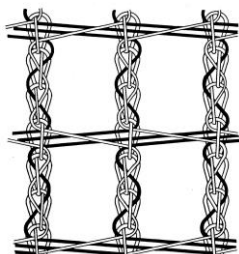
Egy soklétrás – azaz nagy mintázóképességű, nagyon sok mintázófonal nagyon sokféle fektetési módjára lehetőséget adó – raschel-gép szemképző eszközeinek elrendezését a 12. ábra mutatja. A 13. ábra egy mai, korszerű csipke-raschelgépet mutat.

A raschel-gépi csipke szerkezete

Kötéstechnikailag a raschel-gépen készült csipke egy alapkelme-szerkezetből és a tulajdonképpeni mintázatot adó díszítőfonalak (mintázófonalak) sokaságából áll. Ezekből a mintázófonalakból nem készítenek szemeket, hanem ún. bélelő fektetéssel kapcsolják az alapkelme szemeihez. Az alapkelme-szerkezet az előbbieket szerint valamennyi tűn készül, többnyire két vagy há-



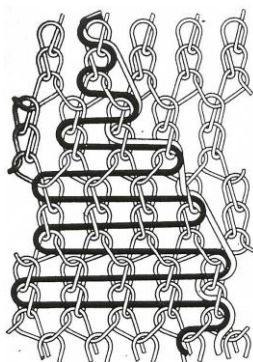
a)



b)

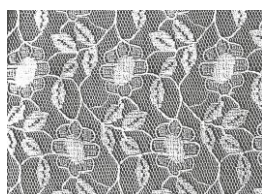
14. ábra

a) Tüll, b) markizett



15. ábra

Mintázás
bélőfektetéssel



16. ábra

Tüll alapú csipkeminta

házati és a lakátextiliák piacát egyaránt.

A csipkekelme készítésének egy speciális esete az, amikor a cél keskeny csipkeszalagok készítése. Ezeket eredetileg összefüggő kelmeként állítják elő a raschel-gépen, és utólag, a kelme kikészítését követően fejtik szét különböző szalagokra. Ehhez egy ún. fejtőfonalat kell bevezetni, amit azután megfelelő gép segítségével ki lehet fejteni. Az így készült csipkeszalagnak a szélén kiálló fonalhurkokat találunk, amit „pikó”-nak neveznek (17. ábra). Bonyolultabb esetben a csipkeszalag széle hullámos széllel készülhet (18. ábra). Ezt úgy állítják elő, hogy a hullámos szél határolására szolgáló kontúrfonal mentén, e célra szolgáló géppel eltávolítják a kontúrfonalon kívül eső kelmeásvot. Ez történhet levágással, vagy úgy, hogy – szintetikus fonalból készült csipke esetében – forró huzallal elol-

rom fonalrendszerből, amit két ill. három különálló létra vezet a tűkhöz. A mintázatot további fonalak alkotják, ezek száma létránként a mintától függ.

Két jellegzetes alapkelme-szerkezet használatos: a tüll és a markizett (14. ábra). Az előbbit méhsejtszerű, hatszögletes, az utóbbit négyzet alakú nyílások jellemzik. Az alapkelmet egészítik ki a mintázófonalak, amelyeket ún. bélőlo fektetéssel, azaz szemképzés nélkül kötnek be az alapkelmébe (15. ábra). Egy tüll alapú csipkeminta motívuma a 16. ábrán látható. Itt megfigyelhetjük a 15. ábrán látható bélőlo fektetéseket, amelyek a minta sűrű részét alkotják, de emellett az is feltűnő, hogy ezeket a sűrű részeket vastag kontúrok veszik körül. Ezeket szintén a bélőlo fektetés elvén kötik be. A bélőlo fektetés mellett más kötéstani eljárások is alkalmazhatók a díszítőfonalak bevezetésére, amelyek közül a legelterjedtebb az ún. csapólemez mintázás, aminek alkalmazásával nagyon plasztikus, dombormintás díszítések készíthetők.

A különlegesen nagy mintázóképességű, jacquard-berendezéssel felszerelt gépeken készült csipkek e kötés-módok szinte végtelen variációira adnak lehetőséget, mind az alapkelme-szerkezetek, mind pedig a szemképzés és a bélőlo fektetés kombinációit illetően. Épp ez a rendkívüli változatosság a titka annak, hogy ez a technika igen gyorsan széles körben elterjedt és termékei meghódították a ru-



17. ábra

Pikós csipkeszalag



18. ábra

Hullámos szélű csipkeszalag

vasztják a kontúrfonal melletti fonalakat, így a mellette lévő kelmerész leesik.[9, 10]

A csipkekészítésre szolgáló raschel-gépek a 20. század 60-as éveiben jelentek meg és azóta igen gyors fejlődési pályát futottak be. Mára már hihetetlenül bonyolult, óriási, sokszínű minták készítésére alkalmasak (19. ábra) nagy termelési sebességgel, köszönhetően azoknak a műszaki fejlesztéseknek, amelyek elsősorban a mintavezérlés számítógépes megoldását, az elektronika széleskörű alkalmazását vezették be ezeken a gépeken, valamint azoknak a gépszerkezeti újításoknak, amelyek a nagy sebességgel mozgó alkatrészek megbízható működését eredményezték. Mindezek folytán a gépesített csipkegyártás korábbi technikái, a bobinet- ill. a csipkeverőgépek nagymértékben háttérbe szorultak. Vannak ugyan még nagy hagyományokkal rendelkező régi gyárak, amelyek kínálnak ilyen gépeken készült exkluzív csipketermékeket, de a raschel-gépi csipkegyártás ma már mindenképpen a legelterjedtebb és legfejletlenebb.



19. ábra. Elektronikus jacquard-mintavezérlésű csipke-raschelgépen készült csipke

Felhasznált szakirodalom

- [1] Samuel L. Goldenberg: *Lace – Its origin and history.* <http://www.gutenberg.org/ebooks/38973>
- [2] William Felkin: *A history of the machine-wrought hosiery and lace manufacturers.* Burt Franklin, New York, 1967. (Utánnomás. Eredeti kiadási év: 1867.)
- [3] Abbie C. Mahin: *Pusher lace.* https://www2.cs.arizona.edu/patterns/weaving/articles/nb22_lac.pdf
- [4] *Die Technik der Maschinenspitze.* https://www2.cs.arizona.edu/patterns/weaving/books/ft1_lace_3.pdf
- [5] *Stories from Ipswich.* <https://storiesfromipswich.org/fine-thread-lace-and-hosiery/>
- [6] Szentpéteri Gyula: *Textilipari ismeretek. (Rövidáru, nemszött textiliák.)* Könnyűipari Műszaki Főiskola, Budapest, 1978
- [7] Friedrich Schöner: *Spitzen. Enzyklopädie der Spitzentechniken.* VEB Fachbuchverlag, Leipzig, 1980
- [8] Burkhard Wulffhorst, Thomas Gries, Dieter Veit: *Textile technology* http://books.google.hu/books?id=vBAk4dY6-zgC&pg=PA188&lpg=PA188&dq=%22Thomas+walford%22+Braiding&source=bl&sots=q9kojWGHCS&sig=eYUoJScGetC-U06i_O6i1ATEO-o&hl=hu&ei=060iSvytFoqxAbz1ejKBg&sa=X&oi=book_result&ct=res ult&resnum=1
- [9] S. Raz: *Warp knitting production.* Verlag Melland Textilberichte, Heidelberg, 1987
- [10] Lázár Károly: *A kötött csipke.* CÉLiránytű, 2002. (XII.) 259. sz. 18–20. old.
- [11] Oroszlány Gabriella: *Zsinórok és paszományok.* Magyar Textiltechnika, 2004. 4. sz. 80–82. old.[]
- [12] Wikipédia szócikkek