

A digitális textilnyomtatás fejlődése

Kutasi Csaba

A kémiai módszerrel tarkázott, figurálisan mintás **textilanyagok ipari jellegű előállítására** az elmúlt mintegy három évszázadban mindig jellemző volt valamely sokszorosító szerszám alkalmazása, amellyel a minta számtalan lenyomatát tudták reprodukálni. Annak ellenére, hogy a hagyományos textilmintázás fontos **infrastruktúráját képező nyomószerzám-készítés is sokat fejlődött**, a mintázó-eszközök előállítása továbbra is jelentős költséggel jár. Ezért az egy mintából gyártandó tétel nagyságnak **fontos jelentősége** van a textilnyomási költségek szempontjából. A mintahosszok pedig egyre csökkennek, ami a fajlagos költségeket ugyancsak megemeli. Optimális megoldást az **elektronikus vezérlésű, négy színnyomáson alapuló digitális, tintasugaras sornymintázás** kifejlesztése és a **nagyüzemi feltételeket is kielégítő technikájának** elterjesztése jelent.

A kémiai eljárásokkal mintázott textíliák feltehetően egyidősek az emberiséggel. A sokszorosításon alapuló technikák közös jellemzője, hogy az egységes szerkezetű fehér, vagy egyszínűre színezett kelmén a mintának megfelelő helyenkénti színezéssel vagy színezék-elroncsolással állítanak elő sokszínű, tarkázott textilanyagot. A kémiailag mintázott textilanyagok előállítását napjainkban még a **textilnyomás** uralja, kb. közel 30 milliárd m² nyomott-áru készül évente a világon. A nyomással mintázott textíliák felhasználási területeit tekintve 54 % körüli a ruházati-, 38 % a dekorációs ill. egyéb lakástextil rendeltetésű cikkek előállítása, a fennmaradó 8 % az egyéb, nem divat jellegű (műszaki, további ipari, egészségügyi stb.) kelméket tartalmazza. A főbb földrajzi térségek szerinti megoszlást elemezve Ázsiában készül a nyomott méteráruk 50 %-a, Amerika kb. 21 %-kal részesedik, Európában az összes nyomott-áru 15 %-a készül, az Afrikában gyártott nyomott textilanyagok 7 %-ot tesznek ki; a fennmaradó 7 % a fel nem sorolt területek termelését foglalja magában.

A nyomott kelmék **tétel nagysága** (az egy mintából egyszerre gyártandó méteráru-hossz) az elmúlt 15 éves időszakot tekintve világvátlapban az átlagos 4200 fm-ről 2000 fm alá csökkent. A tovább zsugorodó mintahosszok miatt egyre jobban előtérbe kerülnek a költségkímélő eljárások (kisebb költségigényű nyomószerzám készítő technikák, sokszorosító szerszámot mellőző technológiák). Mintegy három évtizede jelent meg az első textilszínezék-tintákkal működő, tintasugaras nyomtatóval üzemelő – a digitális nyomtatásnak megfelelő – Ink-Jet berendezés (más elnevezéssel: DDP – Direct Digital Printing), amely nyomószerzám nélkül volt képes a szőnyegek utólagos színes mintázására. A digitális textilnyomtatással létrehozott textíliák mennyiségre jelenleg 70-80 millió m²-t tesz ki, igaz 2000 és 2005 között részarányuk megháromszorozódott. A szakemberek 5-6 év múlva mintegy 700 millió m²-re becsülik az ink-jet technikával mintázott kelmék mennyiségét. Az a jellemző, hogy főként mintavégek gyártására, kollekciókészítésre használják a digitális textilnyomtatást. Így még a nyomószerzám elkészítését megelőzően mutathatók be konkrét textilfeleleteken az új mintázatok. Szükség esetén a mintakorrekciók költsé-

ségkímélően végrehajthatók, továbbá különböző fotózások céljára (prospektus, katalógus, reklámnyomtatvány) egyszerűen biztosíthatók az akár konfekcionálásra is alkalmas kis mennyiségű textilanyagok. A drasztikusan kisebb mennyiségű tételek mintás nyomtatása (pl. több részből, összevarrással készült reklámhordozó felületek) is így lehet gazdaságos. A digitális textilnyomtatást termelési célra egyelőre csak a kisebb tétel nagyságok (pl. néhány száz méteres nagyságrendű mintahosszok) rendelése esetén alkalmazzák.

A mintatervezést gyorsító, nyomószerzám-készítést egyszerűsítő fejlesztések

Tekintettel arra, hogy a hagyományos textilnyomás a nagyobb tétel nagyságoknál továbbra is alkalmazásban marad, fokozottan előtérbe került a nyomószerzámok korszerűbb (gyorsabb, egyszerűbb, költségkímélőbb) előállítása. A tervező által kialakított művészi rajzból ún. rapport-rajz készül, amely a nyomószerzám felületének pontos kitöltését biztosítja a precíz méretű és minden irányban folyamatosan illeszthető mintarészek elkészítésével. A rapport-rajz színre bontásával (pl. régebben kézzel fóliára rajzolva) kialakul az adott színes felület motívumait tartalmazó iparifilmanyag, ebből készül a minta helyén fekete és a többi részén átlátszó diapozitív. A régebbi eljárás szerint ezt a diapozitívet fényérzékenyített polimer-emulzióval bevont és megszáritott sablonokra helyezve, UV-sugaras megvilágítással – fototechnikai módszerrel – elkészíthető a sík- ill. rotációs filmnyomó szerszám. A minta helyén az emulzió kimosható, így ezen részeknél a szita- ill. a sablon-perforáció áteresztő marad, többi részén a hőkezelés hatására polimerizálódó lakkréteg a hézagokat kitölti, eltömítve az áteresztő részeket.

Napjainkban az említett filmkészítéssel együtt járó módszer már kevésbé használatos és egyéb könnyítések is alkalmaznak.

- A kezdeti korszerűsítést az jelentette, hogy a kézzel elkészített rapportrajzból az elektronika segítségével speciális kétrétegű (fényt áteresztő ill. át nem eresztő felületekből felépített) fóliából plotteres kivágással alakították ki minden egyes színhez a diapozitívet helyettesítő közbelső mintahordozót.

- A következő fejlődési állomásnak a CAD rendszerű mintatervezés és számítógépes színre bontás tekinthető. Ennek kezdeti szakaszában a Silicon Graphics, Mac alapú rendszer volt jellemző, jelenleg a PC használata az elterjedt. A Photoshop, Corel, Paintshop rendszerek az olcsóbbak, közepes beszerzési áron érhetők el az egyszerűbb szoftverek ill. a plug-in megoldások. A drágább kategóriát a CAD/CAM rendszerek jelentik. A számítógépes mintatervezésnél a képernyőn közvetlenül végezhető el a minta kialakítása, továbbá beszkenelt rajzokból és motívumokból is lehet új mintát létrehozni. A megálmodott minta képe tisztítható, színre bontható és a rapportrajz is automatikusan előállítható. E technika külön előnye, hogy egyszerre lehet egy mintaelem-részleten és a teljes rajzon munkálkodni.

A CTS (computer to screen) technológiájú sablonkészítésnél több olyan megoldás alkalmazható, amelyeknél a korábbi film- ill. fóliaanyag teljesen elhagyható.

- A viaszugaras eljárásnál az előzőleg fényérzékeny polimer emulzióval kezelt sík- vagy rotációs sablonfelületre digitális vezérlésű sugarak segítségével átmeneti viaszréteg kerül a leendő mintafelületeknek megfelelő helyekre. Az ezt követő speciális megvilágításnál a viaszréteg UV-blokkoló hatása érvényesül, így a későbbi mosó műveleteknél a viasszal védett részeknél kimosható lesz az emulzió és áteresztő marad a sablon. Az ezután következő polimerizálódással zárja le a többi sablonfelületet a kialakuló lakkréteg.

- A tintasugaras megoldásnál speciális, az UV-sugarakat át nem eresztő rétegbevonás következik a fényérzékenyített bevonatú sablonfelületen. Így ezután a viaszugaras technikához hasonlóan alakítják ki a nyomószereszt.

- A DLE (Digital Light Engraving) közvetlen megvilágításos sablonkészítő eljárásnál a – szintén fényérzékeny bevonatú – sablonfelületen csak a leendő mintafelületek helyén végeznek figurális-megvilágítást. Az új megoldás a különlegesen nagy energiájú, 800 ezer mikrotűkör segítségével megvalósuló (Texas Instruments; Digital Micromirror Device, DMD) közvetlen UV-besugárzáson alapul. A hagyományos rendszerrel párhuzamba állítva, ez is úgy működik, mint a dia pozitív átlátszó része. Így a besugárzott részeknél polimerizálódik a réteg, a fényt nem kapott részeknél kimosható válik az átmeneti bevonat, a perforált- ill. speciális nyílásokkal rendelkező sablon-felület visszaáll (áteresztő részek biztosítása). Az így készülő sík- és rotációs sablonoknál 1000–1800 dpi (pont/hüvelyk) felbontás érhető el.

- A lézeres égetés során (amely a rotációs sablonkészítésre jellemző) a lakkréteggel teljesen bevont hengeres sablonok minta szerinti kilövéses szabaddá tételével – szintén dia pozitív alkalmazása nélkül – alakul ki a nyomószereszt. A számítógép vezérlésű, pl. széndioxid lézersugár a kívánt helyeken áteresztővé teszi a perforációt. Ezzel a digitális technikával a feltónusos mintaátmenetek finom kivitelezése is megoldható (akár csak az áteresztő nyílás korlátozott keresztmetszete nyílik ki).

A fejlődést jellemzi, hogy a rotációs sablonoknál a galvanoplasztikai úton előállított perforált nikkellemezek új generációi növelték a mintafinomtságot ill. a homokóraszerű keresztmetszetű és speciális sokszögnyílású áteresztő csatornák még szabályozottabbá tették a nyomópép-felvitelt.

A gépi sík- és rotációs filmnyomás területén végbement fejlesztések nemcsak a nyomószereszt készítés egyszerűsítésére és pontosítására irányultak, hanem a nyomógépeknél a mintabeállítási veszteségek mérséklésére, a minta- és színállás-cserék okozta állásidők csökkentésére is koncentráltak.

A szakaszos működésű (így kisebb termelékenységgű) sík-filmnyomógépek a kis tételek, **nagyraportú mintázatok** következtében az utóbbi időben felértékelődtek.

A fejlesztéseknél a frekvenciaváltós szabályozással növekedett a rapport-pontosság, a különleges (pl. légpárnás) nyomókendő alátámasztásokkal fokozódott a nyomások minőségi biztonsága, a készmozgási terület jelentős növelésével akár 2 m-re is növelhető a rapport-

magasság. A rotációs filmnyomógépeknél a raportállítás automatizálásával (lézeres érzékelő számítógépes beavatkozással) jelentősen csökkent a mintabeállítással járó kelmevesztesség. A hengeres sablonok fokozott pontosságú hajtását a nyomófejbe épített egyedi elektromotorokkal oldják meg. Az optimális nyomópép-felhasználást a számítástechnikai háttérrel támogatott nyomóipari-receptkészítés ill. az automata festékkönyvha garantálja. A minta- és színállás-cseréket kiegészítő eszközök (sablonok elmosása beszerelt állapotban, segédberendezéssel gyorsított nyomószereszt csere stb.) minimálisra csökkentik az állásidőket.

Ezeknek a – teljesség igénye nélkül kiemelt – fejlesztéseknek ellenére tovább foglalkoztatta a szakembereket az olyan mintázási módok megvalósítása, amelynek szakítani lehet a klasszikus, sokszorosításon alapuló nyomási eljárásokkal.

A digitális nyomtatás elve és jelenlegi alkalmazása

A nyomdaiparban régóta használatos négy színnyomás alapjaiban az összeadó (additív) színkeverésen, a szem felbontóképességénél kisebb színes okozta szín-ingerek együttesen érvényesülő hatásán alapul. (Egyébként a különböző színű fénysugarak egyesítése jelenti az összeadó színkeverést, de ez valósul meg, ha különféle színek gyors egymásután következő hatása éri szemünket.) Az emberi szem felbontóképessége a tisztánlátás távolságából 14 vonalpár/mm fizikai mennyiséggel jellemezhető, azaz kb. 25 cm-ről nézve ilyen sűrűségű rácsot vagyunk képesek vizuálisan észlelni. A nagy felbontóképességű mintázó fejjel mintegy 0,03 mm átmérőjű parányi színes pontok állíthatók elő (kb. 125 dpi).

A frekvenciaváltós négy színt az angol elnevezések kezdőbetűiből "YMCK"-nak is nevezik (Yellow, Magenta, Cyan, és megegyezés szerint más színtől elkülönítve "K" jelenti a feketét). Egyes mintázatoknál (nyomatkepek-nél) nem elég a négy szín alkalmazása. Így pl. főleg a pasztellszíneknél, egységesen nagy homogén színes felületeknél (decker-felület), az alapszínek több koncentrációs alkalmazási igényénél, további kiegészítőszínek igénye esetén stb. a színszám 8-ra (végtelenen akár 16-ra) is növekedhet (ennek megfelelő számú nyomtatófejjel). A színes képképzést az említett additív módozaton kívül a kivonó (szubtraktív) színkeverés is segíti. (A színes pigment rétegek színszűrőként működnek, a parányi színes raszter felületek tudatos egymás-



ra eséséből létrejövő kevert színű felületek ingerei is részt vesznek a színes fényképszerű megjelenítésben.)

A nagyméretű („gigant”) plakátok nyomtatásához kifejlesztett Ink-Jet berendezés (DDP eljárás) textilipari alkalmazása külön feladatokat megoldását tette szükségessé a papírhordozóhoz viszonyítva, amelyet egyes szintetikus alapanyagú kelmék esetében a szublimációs nyomáshoz egyébként alkalmaznak:

- A kelmék nem egyenletesek (a vastagságtérképek a fűvókák és hordozó közötti távolság problémás változását okozzák) és nem nyúlásmentesek, ezért külön bevezetést, továbbítást, felsodrást igényelnek.

- Csak olyan, ez idő szerint drága színezéktínták alkalmazhatók (kiválogatott textilszínezékek különleges vizes bázisú, hozzátételtől mentes oldatok formájában), amelyek nem fejtenek ki taszító hatást az elektromos erőterben, továbbá nem okoznak lerakódást pl. a fűvűtő csöves Bubble Jet színezékcsepp-adagolóknál. A színezékoldathoz adagolt speciális tenzid (nedvesítőszer) biztosítja a fűvókákban való akadálytalan áthaladást, ill. segíti a kelme optimális nedvesedését. (Pamut-ra, viszkózra reaktív, poliamidra savas, poliészterre diszperziós, minden szálanyagára kiterjedően pedig speciális pigment színezékrendszerek használandók.) Az említett színezéktínták viszkozitása (1–2 mPa) független az oldatra ható nyíróerőktől (állandó marad).

- A textilkelmét a kedvező nyomástechnikai körülmények elérésére elő kell kezelni híg sűrítő-fürdővel ill. a színezékrögzítéshez szükséges vegyszeres oldatokkal (pl. pamutkelmeknél reaktív színezés esetén alkália, karbamid tartalmú fürdővel történő telítés, szárítás stb.).

- Lehetőleg komplett gépsor része legyen az Ink-Jet nyomtató egység, így pl. kis befogadóképességű gőzölő és mosóberendezést is magában foglaló berendezés alkalmazása célszerű, megfelelően kiválasztott számítógéppel és szoftverrel kiegészítve.

A digitális textilnyomtatás kezdete egyébként 1975-re vezethető vissza, amikor a Milliken-Millitron szőnyegnyomtatók munkába álltak. Egy év múlva a Zimmer cég állt elő egy szintén szőnyegmintázásra alkalmas tintasugaras készülékkel. 1996-ban jelent meg a Canon Bubble-Jet mintázó-fejes berendezése. Ezt követően számos új digitális textilnyomtatót konstruáltak,

például 2003 őszétől 2004 nyárutójáig nyolcféle újabb készülék jelent meg. A digitális technika indirekt (közbenő, pl. papírhordozóra történő) textiles alkalmazásai 1974-re tehetők, amikor a szublimációs nyomás alkalmazása előtérbe került.

A színes számítógépes grafikai programokkal tervezett mintáknál a színre bontott információk közvetlenül rendelkezésre állnak. Ezek után gyakorlatilag lehetőség nyílik a tintasugaras sornymutatóval üzemelő Ink-Jet berendezéssel történő mintázásra, vagy esetleg négyszínnyomással, pl. síkfilmnyomásra. A négyszínnyomással kapcsolatban megjegyzendő, hogy a hagyományos sablonkészítéshez képest rendkívül precízen elkészített, nagy pontosságú diapozitívok szükségessé, a nagyméretű nyomatképek (zászlók, transzparensek, egyéb reklámhordozók) előállításához. Természetesen a nagy hatékonyságú kelmeragasztás (nyomóasztal gumirozott műszaki szövete), a szigorúan pontos rapporttartás is elengedhetetlen technikai követelmény.

Tintasugaras nyomtatófejek, színezéktínták, hibalehetőségek

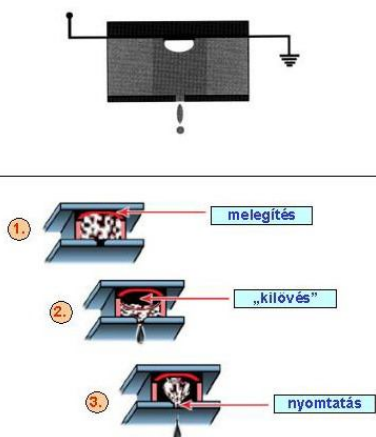
A textilmintázás területére is adaptált tintasugaras nyomtatási megoldás a digitális nyomdatechnikák közé tartozó nem hagyományos eljárás (nonimpact printing, NIP). A nyomatkép a nagy sebességű, hordozóra irányított színezékcseppek alapján alakul ki, a négyszínnyomás (quadro chromia) elvén megjelenő, döntően összeadó, részben kivonó színkeverés eredményeként.

A mintakialakítás szerinti irányított színezékcseppek többféle módon juthatnak hordozóanyagra, így szakaszosan vagy folyamatosan működő sugarak formájában. A szakaszos módszerű technikák közül a Bubble-Jet (Termo Ink) technika, ill. a reciprok-piezoelektromos hatáson alapuló megoldás kerül előtérbe a textilmintázásra is alkalmas berendezéseknél (az ún. DOD - Drop On Demand = kívánság szerinti cseppek - technika teszi lehetővé a minta kialakítást).

Az egyéb tintasugaras nyomtatóknál is alkalmazott **Bubble-Jet** (Termo Ink Jet, TIJ) eljárás lényege megfigyelhető, ha pl. egy folyadékkal telt és nyugalomban levő injekciós fecskendő tűjét a vége közelében lángba tartjuk, akkor a melegített résznél gőzzé alakult buborékok „kitolják” az előtte levő folyadékot, csepp távozik a tű végén. A színezékcsepp felmelegítése-buborékképződés-cseppátnyomulás a vékony (a hajszál vastagságának tizedét megvalósító) fűvókán keresztül akár másodpercenként tízezerszer is lejátszódik, tehát a kívánt időben szakaszosan létrehozható és irányítottan a kelmére juttatott parányi méretű tintacsepp a mintázás lelke (azaz csak a mintaigény szerinti vezérlésre alakul ki a szükséges színű színezékcsepp-sugár).

A **reciprok piezoelektromos** (Piezo Ink Jet, PIJ) eljárásnál a külső elektromos tér hatására a különleges kristályszerkezet deformálódik, a kitáguló-összehúzódó anyag adagolja a színezéktíntát, akár 625 ezer cseppet is másodpercenként. Tehát a nagyfrekvenciás elektromos hatásra bekövetkező rezgés nyomja össze a különleges kristályokat, így a fűvókákban levő színezékoldat közepes nyomással kilökelhető. Az így megvalósuló tinta kilövelléssel az elektromos töltéssel rendelkező cseppek a szükséges időben és helyen a kelmére kerülnek, miközben a töltéssel nem aktivált cseppek nem jutnak el a textilanyagra.

Szakaszos működésű tintasugaras nyomtatófej bubble-jet



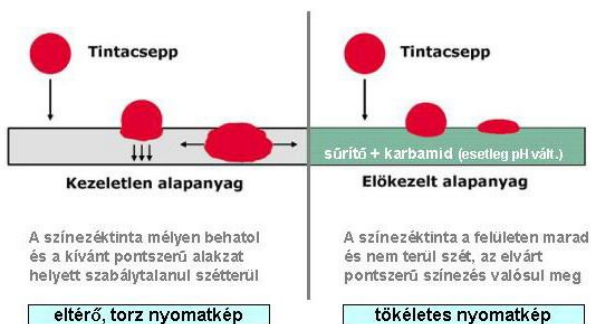
A **folyamatos elven működő** tintasugaras (Continuous Ink Jet, CIJ) nyomtatóknál a nyomtatófejből állandóan távozik a színezéktinta, tehát az aktív üzem mellett (amikor adott színű cseppnek a textilanyagra kell kerülni) a passzív szakaszban is (amikor a szóban forgó színezékcsepp nem lehet munkában) képződnek sugarak. Az utóbbi helyzetben, amikor nem kapnak töltést a cseppek, a színezéktinta egy szögletes határoló elembe kerül és visszajut a tárolótartályba. A folyamatos működésű nyomtatófej bináris, többszörös és ún. Hertz módszerű lehet. A bináris technikánál az aktív színezéktinta-sugár merőlegesen a textilhordozóba csapódik, az inaktív sugár a cirkulátatába kerül. (A „bináris” elnevezést az egyenes aktív és a ferdén eltérített passzív cseppnyalábról kapta). A többszörös nyomtatófejből a textiliára merőleges helyzettől eltérő többirányú aktív sugár távozik a mintától függő helyekre irányítva (a passzív sugár merőlegesen a határoló vályúba kerül és visszacirkulál). Ennél a többszörös sugaras megoldásnál a cseppre ható töltés nagyságától függ, hogy a csepp hova érkezik. A Hertz módszerrel megoldásnál a cseppre ható töltés nagyságától függ, hogy a csepp hova érkezik. A Hertz-módszernél impulzusos a sugárkibocsátás, a textilián szétterülő csepp szabályozhatóan változtatható méretben alakítható ki (így ezzel a „variable dot size” megoldással ún. feltónusos effektusok érhetők el).

A jellegzetes digitális textilnyomtatógép-gyártók a nyomtatófejeket a következők szerint alkalmazzák:

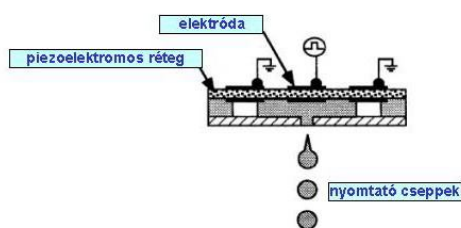
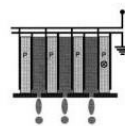
- szakaszos Bubble-Jet (Termo Ink Jet, „TIJ”) megoldást használ pl. a Canon, HP és a ColorSpan,
- reciprok-piezoelektromos (Piezo Ink Jet, „PIJ”) technikát alkalmaz többek között Mimaki és Robustelli (mindkettő Epson típusút), a Reggiani (Scitex), a Konica-Minolta és a DuPont (Seiko),
- folyamatos elven működő tintasugaras (Continuous Ink Jet, „CIJ”) nyomtatót működtet az Osiris (Imaje), a STORK Amethyst (Scitex/Jemtex).

A textilszínezék-tinktáknál reaktív, savas, diszperziós és pigment rendszerek terjedtek el. Utóbbiaknál, pl. a sárga (Y), a bíborvörös (M), a ciánkék (C) és fekete (K), továbbá sötét- és középkek, a narancs és egy másik árnyalatú vörös képezi a színezékpalettát. E pigmentrendszer előnye még, hogy a digitálisan nyomtatandó kelme semmiféle előkezelést nem igényel (nem kell sűrítő ill. víztaszító hatású és kémhatást befolyásoló segédanyag-tartalmú fürdővel a textilanyagot előzetesen impregnálni).

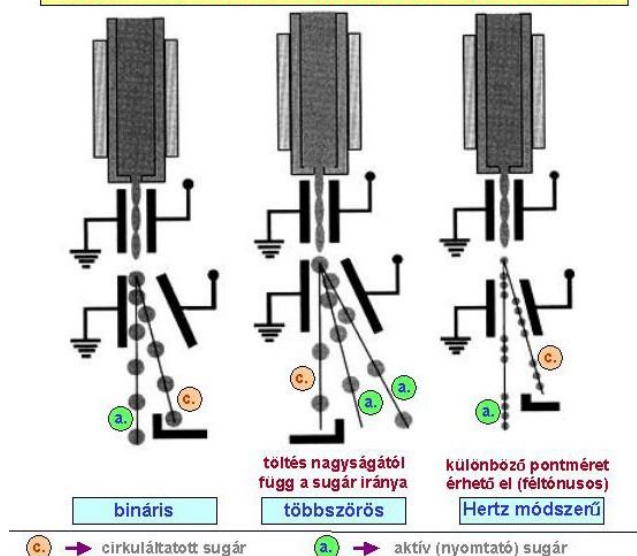
A kelme előkezelés fontossága a digitális nyomtatásnál



Szakaszos működésű tintasugaras nyomtatófej reciprok piezoelektromos



Folyamatos működésű tintasugaras nyomtatófejek



A digitális textilnyomtatásnál eleve kevesebb hiba-lehetőség áll fenn, mint a hagyományos textilnyomásnál, mert a sokszorosító szerszám elmaradása csökkenti a hibalehetőségeket, azonban számos tényezőre ügyelni kell a minőségi nyomatkép elérésére.

- A kelme előkészítés során lényeges az egyenletes fürdő (sűrítő+karbamid+egyéb hozzátét) felvitel, mert ennek hiányában egyenlőtlen külsőképek alakul ki. Hasonlóan hiányosságot okoznak az előkezelt textilanyag-
ra kerülő vízcseppek foltosodás formájában.

• A kelme nyomtatás előtti gyűrődése, ráncosodása színezetlen hosszirányú, csíkszerűen jelentkező ki-
hagyások formájában rontja a külsőképet.

• A nyomtatófej helytelen beállítás, az esetleges tintakifolyás szintén javíthatatlan hibákhoz vezet. Az apró színes pontok nemkívánatosan alakuló kölcsönös elhelyezkedése ill. szétterülése a mintakialakítást nemcsak zavarja, hanem mintegy meghiúsíthatja.

• A kelme baloldalára átkerült színezék, továbbá a nyomtatott textilfelületre került vízcseppek durva és maradandó külsőképi hiányosságok okozói (a tinta foltoszerű halványosodása vagy éppen sötétebb megfolyásai formájában).

- A nyomtatást követő gőzölésnél precízen be kell tartani az előírt állapotjelzőket, mert akár 1 °C hőmérsékletkülönbség észlelhető színeltéréssel jár (főként a nagy molekulaméretű, pl. fekete, cián színezék alkalmazása esetén). A mosás során a kedvezőtlen kelmefelület-helyzetek és az esetleges színezékrögzési problémák lefogásokat okoznak (adott színek a szabályos mintaalakzattól eltérően, más felületrészekben zavaróan érvényesülnek).

A digitális textilnyomtató gépsor berendezés-igénye, az eljárás elterjedési irányai

Alapjaiban minden olyan technológiai jellegű berendezésre szükség van, mint a hagyományos (pl. sík- és rotációs) gépi filmnyomáshoz, kivéve a mintázószerszámmal kapcsolatos eszközöket. A nyomásra történő előkészítés során célszerű optimális telítőfulárral ellátott szárító-feszítő rámán megoldani a kelme-előkészítést (a sűrítő+karbamid+egyéb hozzáadott felvitelét). Az Ink Jet nyomtató egység előtt gyűrődésmentes vezetést és egyenletes kelmepálya továbbítást garantáló beeresztő egységre van szükség, majd az irányított színezéktinta adagolás után esetleg közbenső szárításról, majd minőségmegővő feltekeréssel kell gondoskodni. Ezt követően a színezéktinta rögzítése, a nem rögzítődött színezék és az előkezelő anyagok eltávolítását megoldó mosás, majd a zavaró maradék nedvességtartalom kipréselése és a szárítás következik. Folyamatos gépsor esetén a mintázott kelme a színezékrögzésben (gőzölő vagy hőkezelő) folytatja útját, ezután a nagy hatékonyságú szélesmosó berendezésbe kerül. A rögzített és mosott kelme a víztelenítés és szárítás után alakul továbbfeldolgozásra alkalmas méterárúvá.

Alkalmazások

Az Ink-Jet mintázásra jelenleg a hagyományos textilnyomáshoz képest mintegy harmadnyival kisebb termelékenységi jellemző, ezért a nagyobb mintahosszúságú nagyüzemi textilnyomáshoz egyelőre nem lehet konkurenciája a digitális mintázó eljárás. A fő alkalmazási terület a kisszerű reklámhordozó gyártás, ahol a színes fénykép minőségű nyomatkép előállítás hagyományos nyomószerszámokkal történő nyomással nem lenne megvalósítható. A klasszikus textilnyomó üzemeknél, mint említettük, a kollekciót bemutató minták készítésében kerül előtérbe a tintasugaras nyomtatás. Persze a négy színnyomással mintakivitelezésből azután áttérni nyomószerszámossal nagyüzemi nyomásra nem könnyű reprodukálási feladat.

Amennyiben tehát kis szérlében készült, exkluzív mintás textilanyaggal találkozunk – egy általában drágább ruházati vagy lakástextil-termék formájában –, úgy bizonyos, hogy az digitális textilnyomtatással készült. A divatkövető fogyasztói réteg számára nagyobb mennyiségben állítanak elő mintás textilanyagokat, ezek hagyományos textilnyomó eljárásokkal – sokszorosítást megvalósító mintázószerszámok felhasználásával – készülnek. Amikor viszont például egy épület beborító hatalmas reklámot látunk, tudhatjuk, hogy digitális technikával készült: a textilanyagra tintasugaras módszerrel viszik fel az adott nyomat-részletet, majd a kelmesávokat pontosan illesztve összevarrják – így alakul ki a nagyméretű fényképszerű megjelenítés. De készülhet digitális textilnyomtató módszerrel akár olyan egyedi ágynemű és számos egyéb használati textil is, amelyet mosásálló kivitelben például családi fényképek és egyéb egyedi motívumok díszítenek.