

Újdonságok a műanyagfelületek kialakításában

A műanyagfelületek nyomtatásának, a díszítési műveleteknek ma már nemcsak a vizuális kommunikáció a célja, hanem egyre inkább előtérbe kerül különböző funkciók kialakítása is. Jellemző trend ma az, hogy a fröccsöntő szerszámban (in-mould) felvitt dekorációs fóliába integrálnak bizonyos funkciókat, pl. rejtett kódokat, vagy LED-eket akár érintéses kapcsolóval együtt.

Tárgyszavak: műanyag-feldolgozás; nyomtatás; szerszámban címkézés; tinták; mélynyomtatás; bevonatok; funkciók integrálása.

A fröccsöntött felületek fejlesztése az esztétika és a funkcionalitás érdekében

A német Arburg cég a 2019. évi K kiállításon mutatta be *Allrounder 470 A* berendezését, amely a felületet adó fóliánál a finn TactoTek *IMSE (Injection Moulded Structural Electronics)* technológiáját alkalmazza. Az innovatív technológiában a szerszámba behelyezett fóliába elektronikus funkciókat (nyomtatott áramköröket) integrálnak. Egy bemutató során a nyomtatott áramkört és az 5 LED-et tartalmazó előformázott 3D filmet a speciális *Makrolon LED 5012* polikarbonát fóliával laminálták, és ezt helyezték be a fröccsszerszámba. A kiállításon a fröccsöntő berendezéssel egy íróasztali megvilágítást adó lámpát gyártottak, amelynél a fény szabályozása a felületbe integrált tárcsa segítségével történik.

A TactoTek folyamatosan fejleszti az IMSE technológiát szélesítve az elérhető funkciók körét. Az IMSE technológia lehetőséget nyújt különböző elektronikus funkciókkal (pl. mozgásérzékelőkkel, antennákkal, stb.) ellátott, sorozatban gyártható, a kereskedelemben is forgalmazható (off-the-shelf) komponensek gyártására is, amelyeket a legkülönbözőbb eszközök gyártásánál lehet alkalmazni, például az autóiparban, vagy az „okos otthon” koncepcióban a különböző okos háztartási eszközöknél. Az IMSE technológia alkalmazása nem kíván speciális berendezést és anyagokat.

Az IMSE fejlesztésekben a finn cég egyik partnere a tintákat gyártó német Pröll cég, amely vegyi anyagokat gyárt a különböző anyagok- köztük a műanyagok – bevonására (coating), dekorációjára, nyomtatására. Kínál innovatív tintarendszereket az IMD/FIM (In Mold Decoration/Film Insert Molding) eljárásokhoz is. A *Noriphan HTR N 990 NC* egy olyan fekete tinta, amely a szokásos széntartalmú fekete pigmentektől eltérően nem vezeti az áramot, és ezáltal jól használható a nyomtatott elektronikával dolgozó IMD/FIM eljárásoknál. Az új tinta fejlesztésénél a rétegek – tinta/fólia/műanyag – közötti adhéziós tulajdonságok optimalizálása volt az egyik fő cél. Egy másik új fejlesztésük a *Noriphan XMR*, amely egy

halogénmentes kétkomponensű szitanyomó tinta az IMD/FIM technológiákhoz, amely kiemelkedő mosásállóságot, jó kohéziót és ezáltal jó tartósságot mutat. Jellegzetes tulajdonsága, hogy nagy az elektromos ellenállása kapacitív mezőben. Díszítő tintaként javasolják használni PC és PET fóliákhoz.

A német Leonhard Kurz cég hordozó fóliára felvihető dekorációs és funkcionális felületnemesítő bevonatokat gyárt és fejleszt, amelyeket a legkülönbözőbb anyagokon, készülékeken, csomagolásokon, de még például a bankkártyákon is alkalmaznak. A cég legújabb fejlesztéseivel az önjáró és az elektromos autók külső felületénél felmerülő új esztétikai és funkcionális igények kielégítését célozza. Az önvezető autóknál olyan anyagra van szükség, amelyek átjárhatók a LIDAR ((Light Detection and Ranging, azaz lézer alapú távérzékelés) és a radar sugaraknak. A hűtőrács nélküli elektromos autóknál újfajta márkajelzésre van szükség. Fontos követelmény az extrém tartósság. Az új követelmények kielégítésére a Kurz új dekorációs eljárást fejlesztett ki, az *IMD PUR* technológiát. Ennek során a fröccsöntött alkatrészre a szerszámban viszik fel a bevonatot és végül poliuretánnal öntik körül. Az *IMD PUR* eljárás tehát egy lépésben eredményezi az IMD minőségét és változatosságát, és a PUR bevonattal elérhető mélységet és átlátszóságot. A kapott felület támogatja a radar és a LIDAR funkciókat, a PUR réteg megfelelően tartós, karcálló és ellenálló a kő felverődéssel szemben. Az új *IMD PUR* eljárást már a K 2019 kiállításon bemutatták egy Engel fröccsöntő gépen a Hennecke poliuretánja egységével. Az Engel cég a fröccsöntés és a poliuretán bevonat elkészítésének kombinált eljárására a *Clearmelt* nevet használja.

A Kurz cég leányvállalata, a Burg Design az IMD-hez hasonló eljárással egyedi lemezeket is gyárt. Ennél az előformázott 1 mm vastag fóliára szitanyomással viszik fel a kívánt képet akár mind a két oldalra. Ezt a lemezt azután behelyezik abba szerszámba, amely össze van kötve a díszítendő tárgy szerszámával, és körül öntik a poliuretánnal. Ezzel a *PMD-nek (Print Mold Design)* nevezett eljárással, ha mindkét oldalra nyomtatnak, speciális 3D hatást tudnak elérni. A fenti eljárásokkal speciális fényeffektusokat is el lehet érni. A Kurz például bemutatott egy olyan autó homloklemez, amelyen a design feketéből a kékbe átmenően jelenik meg a felület alól kiemelkedve.

A merev csomagolásoknál fontos a szerszámban történő címkézés, az IML (In-Mold-Labeling), amelynek során alkalmazni lehet a Digimarc cég által fejlesztett elektronikus vízjeleket. Ezek elektronikusan – okos telefonnal vagy ipari szkennel – leolvasható kódok, amelyek szabad szemmel nem láthatók. Ezek legfontosabb funkciója a termék valódiságának igazolása, útjának nyomon követése, de tartalmazhat plusz információkat a felhasználók számára, vagy a reciklálásra vonatkozóan. Ez utóbbira mutatott be példát a közelmúltban egy virtuális demonstráció, amelyen az Engel cég bemutatta legújabb, 2800 kN záróerejű *E-speed 280* fröccsöntő gépét : egyliteres joghurtos poharakat gyártottak, amelyen a holland Brink és a belga Verstraete cég együttműködésével IML technológiával vittek fel *Digimarc* információkat a termékre. Az elektronikusan leolvasható információ ezúttal a hulladékhasznosításra vonatkozott. Ha ezt GPS koordinátákkal is összekötik, az segítheti a reciklálás optimális megszervezését.

A kanadai StackTeck Systems, amely a *TRIM (Thin Recess Injection Moulding)* technológiát, illetve az ahhoz szükséges szerszámot fejlesztette ki az ultravékony falvastagságú testek fröccsöntésére; a K2019 kiállításon a TRIM eljárással készített 500 grammos konténerek IML címkézését mutatta be egy *BMB 4500 kN* gépen. A StackTeck

egyik új fejlesztése egy 300 tonnás fröccsöntő gép, amelyhez egy IML robotot integráltak. Ezt a berendezést az amerikai piac igényei szerint fejlesztették, de a cég a jövőben az egész világon tervezi az új automata IML rendszerek terjesztését együttműködve a robotok gyártóival.

Az IML címkék alkalmazása csökkentheti a termék végső súlyát, hiszen feleslegessé teszi a címkék pótlólagos felragasztását. De hozhat előnyöket a külön címke is, amennyiben könnyen eltávolítható, és ezáltal a csomagoló eszköz többször felhasználható. Az olasz Viappiani címkegyártó könnyen eltávolítható címkét tervezett a használat utáni újrahasznosítás elősegítésére. Az újítás lényege a speciális műanyag, amelyről a cég csak annyit árult el, hogy nem PP. Ezzel a címkével mód van arra, hogy az egyutas csomagolást többször lehessen felhasználni.

Újdonságok a fólianyomtatásban

A hajlékony csomagolásoknál alapvető fontosságú a fóliák feliratozása, dekorációja. Nem véletlen, hogy a fejlesztések fókuszába került a fólianyomtatás sebessége, minősége, és sok fóliagyártó áldoz új nyomtató berendezésekre.

Az hajlékony anyagok – műanyagfóliák, textíliák, papír – nyomtatására specializálódott a német Windmüller & Hölscher cég, amelynek már több mint 700 nyomóberendezése üzemel világszerte. Egyik új berendezése a *Miraflex II*, egy 59 inch (147cm) széles, 10 színnel dolgozó nyomógép, amelynek a teljesítménye egy, a gépet újonnan üzembehelyező cég véleménye szerint három régi gépet vált ki. A *Miraflex II* berendezés tartozéka a *Turboclean Advanced E* tintarendszer, amely energiatakarékos elektromos szivattyúkkal biztosítja a tinta és az oldószer pontos adagolását gyors színváltást és oldószermegtakarítást eredményezve. A berendezéssel egy nyolcszínű mintaváltás a korábbi másfél órás kézi művelet helyett három perc alatt elvégezhető. A berendezésen inline ellenőrzés valósul meg a *Vision* rendszer segítségével, amely a hibák jelzése mellett vonalkódok segítségével valós idejű információkat ad a folyamatról. A gazdaságosság és a fenntarthatóság érdekében a berendezéshez oldószer visszanyerő rendszer is tartozik.

A svájci Bobst cég *VISION CI* nyomó berendezése nyolcszínű, víz- és oldószerbázisú tintákkal dolgozik, a legújabb technológiát, a legmagasabb gyártási gyakorlatot és a fenntarthatósági szempontokat is egyesíti. Az új *VISION CII* a *Digital Inspection Table* rendszerrel van felszerelve, amely a korábbi analóg módszerek helyett digitálisan ellenőrzi a folyamatot és a minőséget. A nyomatot egy HD projektorral ellenőrzik az etalonhoz képest. Az összevetés eredményét egy digitális riportban összegezik, amelyet könnyen lehet továbbítani mind az üzemen belül, mind pedig a megrendelőnek.

Kínában mutatta be a Bobst cég a *Nova RS 5003* nevű új mélynyomó gépét. Az új berendezés előnye, hogy számos tintafélét – köztük az Ázsiában kedvelteket – lehet használni rajta. A berendezés nagymértékben automatizált, és egy gombnyomással bekapcsolható a *TAPS* pozícionáló rendszer. A nyomtatás gyorsan beállítható és átállítható. Az új lehúzó penge (doctor blade) és a *Twin Trolley* rendszer lehetővé teszi a nyomóhenger cseréjét a tinta változtatása nélkül.

A spanyol Comexi a közelmúltban két nagyteljesítményű nyomógépet szállított Dél-Amerikába. Az *F2 ML* típusú berendezéssel 500 m/min sebesség érhető el, jó minőségű

nyomat és gyors tételváltás mellett. Az F2ML-nél a lehúzó penge pozícionálását innovatív rendszerrel oldják meg, a légcirkulációt az oldószerkoncentráció szerint szabályozzák. Brazíliába a Comexi az F3 típusát szállította. Vevőjük koextrudált fóliát és zacskót gyárt élelmiszer és vegyi termékek csomagolására évente 18 000 tonna mennyiségben. Az F3 flexnyomó gép munkaszélessége 1270 mm, nyolc színnel dolgozik, könnyen kezelhető és tisztítható a színváltásoknál.

A német Isra Vision inline *PrintStar* ellenőrző rendszere minőség- és folyamatellenőrzést tesz lehetővé műanyagfóliák nyomtatásánál, laminálásánál és bevonatolásánál. A *PrintStar* fémezett felületen is működik. A rendszert már sikeresen használja egy cég, amely a nyomtatással egyidejűleg hideghegesztő ragasztót is fel akar vinni a fóliára. A nyomtatás után a fóliát a laminátorba vezetik, ahol a speciális ragasztót a másik oldalon levő ábrához precízen igazítva kell felvinni 300 m/min sebességgel. Az Isra Vision rendszere nagy felbontóképességű LCCD kamerát és nagy fényerejű LED világítást használva minden hibát hangjelzéssel jelez, és biztosítja, hogy a bevonat egyenletes, buborékmentes legyen, és illeszkedjen a nyomtatott képhez.

A tamponnyomás fejlesztése

Hosszú ideig a tamponnyomás nem volt képes részletgazdag, finom kontúrokkal rendelkező precíz képek nyomására. A német Tampoprint cég lézerrel készített *Intaglio* kliséjével azonban tökéletes minőség érhető el a négyszín nyomatoknál a szín-és fényesség gradiensek és az ábra pontossága tekintetében. Az *Intaglio* klisé alapja egy vékony acéllemez, amelyre egy adhezív és egy karrier réteget visznek fel, majd erre jön a speciális, a Tampoprint által kifejlesztett bevonat, amely érzékeny a lézersugárra. A kívánt képet a lézersugárral közvetlenül alakítják ki, ami a klisékészítés hagyományos nyolclépéses folyamatával szemben mindössze négy lépést igényel. Ráadásul a lézeres gravírozás sokkal jobb felbontóképességet eredményez: az elérhető 5080 dpi, illetve 150 vonal/cm a legfinomabb és mélységben is strukturált rajzolatok nyomtatását teszi lehetővé. A cég Tampoprint Cliche Laser Plus nevű asztali berendezése a klisék saját készítését teszi lehetővé. A berendezés tartozéka egy monitor és a szoftver, amelynek segítségével a kívánt ábra a klisére átvihető.

Összeállította: Máthé Csabáné dr.

Mapleston, P.: Surface technologies unite aesthetics and functionality = Injection World, 2020. október p. 15-23. www.injectionworld.com

Pressing issue: latest in printing technology = Film & Sheet Extrusion, 2020. június p. 15–16. www.filmandsheet.com