

## Fröccsöntött poliolefin formadarabok címkézése

A fröccsöntött termékek címkéséhez többnyira valamilyen ragasztót használnak, de ezek az apoláros és gyengén tapadó poliolefinekről hamar leeshetnek. Egy amerikai cég a hagyományos fűtött bélyeges címkézés egy új változatával eltávolíthatatlan grafikát visz fel a PE és PP formadarabokra. Három európai cég pedig közösen fejlesztett ki egy rendkívül vékony falú PP poharat, amelyen az IML technikával felvitt címke is hozzájárul a pohár alakjának stabilitásához.

*Tárgyszavak: fröccsöntés; csomagolástechnika; címkézés; online; fűtött bélyeges eljárás; inline; IML címkézés.*

A műanyag termékek címkésének hagyományos módja szerint a formázott darabra ragasztó vagy más tapadást segítő anyag segítségével utólagosan, nyomással és hőközléssel viszik fel a papírra vagy műanyag fóliára előzőleg nyomdai eljárással felhordott szöveget vagy díszítő grafikát. Ennek két szokásos módja az ún. *heat transfer*, (*hő hatására bekövetkező átadás*, amikor a nyomtatott grafikát tartalmazó fólia csak hordozóként szolgál, a grafika hő hatására leválik és rátapad a műanyagra) és az ún. *hot stamping* (*forró bélyegzés*, amikor a fűtött bélyegzőszerszám a grafikával együtt a hordozófóliát is rásajtolja a műanyag felületére). A ma korszerűnek tartott és nagy publicitást élvező IML eljárásban (in mold labeling, szerszámban díszítés) a címke a fröccsöntés közben, a fröccsöntő szerszámban épül rá a fröccsöntött darabra; ez az eljárás azonban költséges beruházással jár és csak nagy sorozatok gyártásakor gazdaságos.

A heat transfer és a hot stamping eljárás poliolefinek (polietilén és polipropilén) címkézésekor sok gondot okozhat, mert ezeken a polimereken kis felületi energiájuk, ill. apoláros jellegük miatt rosszul tapadnak a ragasztók és más vegyi anyagok, pl. a festékek. Ha mégis felviszik ezeket, a címkék könnyen leválnak, de kiválthatják a polimer idő előtti degradációját is

A Polyfuze Graphics Corporation (Clarkdale, Arizona, USA), (a Mold In Graphics System MIGS leányvállalata) a 65 éve alkalmazott hot stamping eljárás egy új változatát fejlesztette ki, amelyben a címke bármilyen műanyaggal (hulladékból visszanyert műanyaggal is) és bármelyik poliolefinnel tökéletesen összeépül, nem szükséges hozzá sem ragasztó, sem festék, mert a címke anyaga tartósan összeolvad a formadarab anyagával. A címkézéshez felhasználhatók a hagyományos heat transfer vagy hot stamping eljáráshoz forgalmazott címkéző berendezések. A Polyfuze techno-

lógianak elnevezett eljáráshoz alkalmazott *Polyfuzé* grafika 100%-ban visszaforgatható. A címkézésnek ezt a módját elsősorban poliolefinnekhez ajánlják.

A címkézés elsősorban a tájékoztatást és a figyelemfelkeltést szolgálja, de egy fejlesztőcsoport – ugyancsak poliolefinhez – fejlesztett ki olyan címkéző eljárást, amellyel a *Sket márkanévű joghurtos poharak* tömegcsökkentése miatti merevségcsökkenését ellensúlyozza. Ezekre a poharakra a címkét IML eljárással viszik fel.

## **A Polyfuzé technológia**

A Polyfuzé Graphics Corporation anyavállalata, a MIGS számára fejlesztette ki a *Polyfuzé* eljárást, amelyet először rotációs öntéssel gyártott polietilénhez alkalmaztak, és fő szempont a címke eltávolíthatatlansága volt. A MIGS korábban szerszámban díszítéssel (IML, inmold eljárással) próbálkozott, később úgy döntött, hogy inkább az utólagos címkézést (onmold eljárást) választja. Az eljárást 2014-ben kiterjesztették a fröccsöntött termékekre is, mert úgy látták, hogy erre van piaci igény.

Az eljárást 2015 márciusában az USA évente a floridai Orlandóban rendezett nagy nemzetközi műanyag-kiállításán, az NPE2015-ön (National Plastics Exhibition, ill. újabb nevén International Plastics Showcase) mutatták be, de láthatta a közönség Las Vegasban, a 2015 júniusában tartott WasteExpon-n is.

A *Polyfuzé* eljárás annyiban tér el a heat transfer és a heat stamping eljárástól, hogy magasabb hőmérsékletet, de alacsonyabb nyomást kell alkalmazni. A címkéző berendezésen a bélyeget kb. 290 °C-ra (550 F) kell felmelegíteni, hogy a szilikongumi alátét vagy a szerszám ilyen polimerrel bevont felülete elérje a 230 °C (450 F) körüli hőmérsékletet. A nyomás a hagyományos heat transzfer eljárás 3,4 MPa, a heat stamp eljárás 2,75 MPa nyomásával szemben mindössze 0,5 MPa, amelyet egy-egy ciklusban mindössze 5–2 s-ig kell fenntartani, a darabtól függően. A kis sajtolási nyomás lehetővé teszi, hogy nagyobb méretű grafikát kisebb teljesítményű címkéző berendezésekkel is felvigyenek a termékre.

A Polyfuzé Graphics Corporation bármilyen színárnyalatban képes a fóliákra felvitt grafikákat szállítani, akár CMYK, Pantone, RAL vagy ANSI színkódok szerint is.

A *Polyfuzé* eljárással felvitt grafikát nem lehet eltávolítani a felületről, mert anyaga összeolvad a termék anyagával. Bármilyen töltetlen vagy töltött/erősített poli-propilén és polietilén (PE-LD, PE-MD, PE-HD, PE-UHMW, TPE, TPO) biztonságosan címkézhető vele, és az így felvitt címke megfelel az FDA, ASTM, CPSIA, RoHS és a Reach követelményeinek is.

Az eljárást már több műanyag-feldolgozó alkalmazza. Az Unarco Industries pl. bolti bevásárló kocsijaira szerelt használati utasítást (1. ábra) készíti el ezzel a technológiával. Egy szemétyűjtő vállalat „kukás” edényeit díszítette *Polyfuzé* grafikával (2. ábra).

A Polyfuzé Graphics cég hamarosan önállósítja magát, elválik a MIGS-től. A *Polyfuzé* technológiát tovább kívánja fejleszteni, szerkezeti habokra kidolgozott változata bevezetés előtt áll. Ennek a díszítési technikának az alkalmazását ajánlja az autógyártás elemein, a kertépítés eszközein és a különböző fogyasztási cikkeken is.



1. ábra Polyfuzetechnológiával készített használati utasítás bevasárló kocsikhoz



2. ábra Polyfuzetechnológiával díszített „kukás” edény

## A Sket joghurtos PP poharak gyártása

A H. Müller-Fabrique de Moules SA (Conthey, Svájc), az Uniplast Knauer GmbH & Co. KG (Dettingen/Erms, Németország) és az Arburg GmbH + Co. KG (Loßburg, Németország) közösen fejlesztett ki egy új csomagolóeszközt, a Sket joghurtos PP poharat. A fejlesztés fő célja az volt, hogy a pohár eredeti 0,7 mm-es falvastagságát 0,2 mm-re csökkentsék. Ezt úgy érték el, hogy csökkentették a pohár magasságát az átmérőjéhez képest (a csomagolóeszközhöz jobban illenek a „csésze” megjelölés), merevségét és terhelhetőségét pedig vastagabb hegesztőperemmel és a falban kialakított ívelt barázdákkal (3. ábra) növelték. A barázdák másik funkciója, hogy egyenletesen vezessék az ömledéket a perem felé és a barázdák közötti nagyon szűk térbe.

A pohár stabilitását két kartoncímke is növeli. Az egyik a pohár palástját öleli körül, a másikkal a fenék merevségét erősítik. A címkék könnyen lefejthetők a műanyagról, ezért hátoldalukra is lehet közlésre érdemes információt nyomtatni (4. ábra). A csésze mindössze 4,7 g műanyagot tartalmaz.

A három fejlesztő cég – az Uniplast (a Knauer csoport tagja) tejipari vállalatok számára már korábban is gyártott PP csomagolóeszközöket; a H. Müller cég a fröccs-szerszámok és az IML automatikák specialistája; az Arburg kifejezetten a csomagolóipar számára gyárt korszerű fröccsgépeket – a 2014-es Fakuma kiállításon közösen mutatta be a Sket poharak gyártását (5. ábra).



3. ábra Az ívelt barázdákkal erősített *Sket* joghurtos pohár

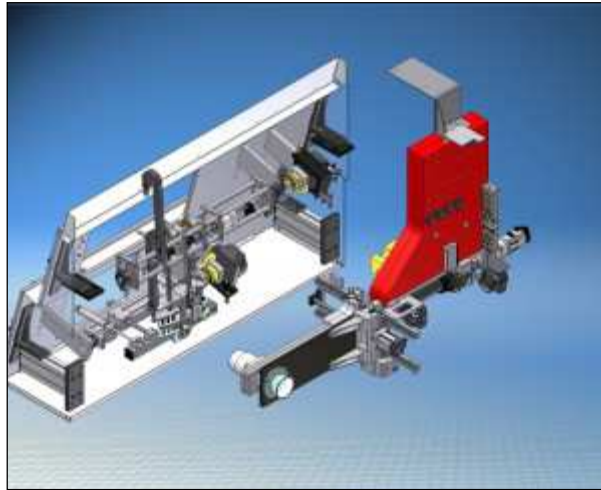


4. ábra A *Sket* joghurtos pohár címkéi könnyen lefejthetők; hátoldaluk pótlólagos információt tartalmazhat

A formakialakítást a H. Müller cég javasolta, nála készültek el az első rajzok és a 3D-s animációk, ezek nyomán 3D-CAD modellezéssel próbálták számba venni a kényes, nem mindennapi fröccsöntés feltételeit. *Moldflow* elemzéssel számították ki a tömegcsökkentés lehetséges mértékét, amely a gyártás meghatározó költségtényezője. Nagy figyelmet fordítottak az ömledék egyenletes folyására és eloszlására, mert ez alapvetően hat a pohár stabilitása mellett a szerszám élettartamára is. További szimulációkkal mérték ki a szükséges szerszámzáró nyomás legkisebb értékét, amely mellett a több rétegben egymásra rakatolt poharaknak legnagyobb a szilárdsága, és amelynél a légzárványok még el tudnak távozni. Optimalizálták a hűtést is, hogy a lehető legkisebb ciklusidőt ériék el.



5. ábra A 2014-es Fakuma kiállításon bemutatott kísérleti gyártóberendezés *Sket* joghurtos poharakat készít. A képen a nyitott fröccsszerszám látható



6. ábra A *Multiflex* IML robot

Az eredmény egy multifunkcionális, modulokból felépített szerszám, amelynek fűthető és zárható fűvókái lehetővé teszik a szerszám egyszerű és gyors átalakítását termékváltáskor, pl. akkor, ha pohár után a fedelet akarják fröccsönteni.

A H. Müller cég fejlesztette ki az IML címkézéshez a robotot is, kifejezetten az Uniplast számára. A *Multiflex IML* robot (6. ábra) valamennyi szokásos formájú címke és a fenékcímke behelyezését is el tudja végezni. A berakó kar 180°-ban képes elfordulni, ezért a címkét a mozgó és az álló szerszámfélbe is be tudja vinni. Eközben kiemeli a kész poharakat és rakatolás előtt egy kamerarendszer alatt ellenőrzi őket. Egy- vagy kétfészkés szerszám kiszolgálására alkalmas változata van.

A fröccsöntő gépet az Arburg cég szállította, ez csomagolóeszközök gyártására szánt gépei közül kiválasztott hibrid *Allrounder 520 H* típusú gép, 1300 kN záróerővel, 400-as fröccsegységgel. Pozíciószabályozással ellátott csiga szavatolja a reprodukálhatóságot. A csomagolószerek gyors fröccsöntésre kialakított gépen végelelemes módszerrel megtervezett felfogó lapok szavatolják a gyors és precíz szerszámmozgást, a szerszámkitöltés dinamikáját és a rövid befröccsentési időt. Egy *Sket* pohár befröccsentési ideje 0,12 s, teljes ciklusideje 3,7 s.

Az Uniplast ragaszkodott egy valódi körülmények között megvalósított kísérleti szakaszhoz, amelyet a H. Müller cég svájci precizitással le is vezényelt. Ez alatt megállapították és kiküszöbölték a kisebb hibákat, amivel sok időt és költséget takarítottak meg a gyártás beindítása előtt.

Összeállította: Pál Károlyné

Deligio, T.: Permanent decoration for polyolefin injection molded parts = *Plastics Technology*, 2015. jún. [www.ptonline.com](http://www.ptonline.com)

Polyfuzer Graphics innovates new decorating technology for injection molders = *News* 2015. jún. [www.plasticsnet.com](http://www.plasticsnet.com)

IML-Komplettlösung für Höchstleistung = *Kunststoffe*, 105. k. 2. sz.p. 56–57.

Uniplast Knauer: SKET-Becher mit IML = [www.k-aktuell.de](http://www.k-aktuell.de)

Präzision und kurze Zykluszeiten für hochwertige Serienfertigung in der Verpackungsindustrie. Interview mit *Andreas Reich*, Senior Sales Manager Packaging bei *Arburg* = Österreichische Kunststoffzeitschrift 3/4 2015. p. 94–95. [www.kunststoff-zeitschrift.at](http://www.kunststoff-zeitschrift.at)