

## Hőformázás: olcsóbban, gyorsabban, „zöldebben”

A hőformázott termékek egyik fő felhasználási területe az élelmiszerek csomagolása, ahol a kiváló minőség mellett a csomagolóeszköz olcsósága is fontos szempont. További cél, hogy az adott berendezésen az alapanyagok széles választékát lehessen hatékonyan feldolgozni. Az alapanyagok között a PLA (politejsav) immár polgárjogot nyert, lemezextrúzióval jól feldolgozható, hőformázható.

*Tárgyszavak: extrúzió; hőformázás; feldolgozóberendezés; energiatakarékosság; szerszámban címkézés – IML; PET; PLA.*

A Milano melletti **Luigi Bandera** cég bemutatta új egycsigás és korotációs kétcsigás lemezextrudereit. A gyártósorokon egy-, ill. többrétegű koextrudált lemez állítható elő; a feldolgozható anyagok választéka: PET, PP, PS, PLA (politejsav biopolimer).

A „2C anno 2010” elnevezésű korotációs kétcsigás extruderük alkalmas egy gyökeresen új *A-PET feldolgozási technológiára*: nem szükséges az alapanyagot a korábbiak szerint átkristályosítani és hatórás szárításnak alávetni, elegendő ha a PET nedvességtartalma max. 1,5 % (m/m), mivel az extruderen többlépcsős vákumzónában lezajlik a szárítás. Ezáltal 100% PET flakondaralék reciklálása is lehetővé válik egy lépésben, kiváló minőségű, hőformázható lemezt eredményezve. 2000-ben kezdték a fenti extrudersorok gyártását, azóta tökéletesítették a technológiát, és mára 30 ilyen berendezés dolgozik világszerte. Az extruder különleges csigageometriája következtében igen egyszerű az anyagátállásoknál a rendszer tisztítása, olyannyira, hogy nem szükséges a leállítás, ha új polimer vagy receptúra feldolgozását kezdik meg. Az extruder szélesrésű szerszáma a szokásos Bandera-rendszer szerint egy ún. csőbeömlőn keresztül kapja a polimerömléket. Ezzel a megoldással nagyon precíz falvastagsággal lehet hullámosodásmentes, egyenletes minőségű vékony lemezt gyártani, 150 µm alsó határig.

Alkalmazkodva korunk alapvető igényéhez, az energiatakarékos megoldáshoz, a kétcsigás extruder 258,5 Wh/kg megtakarítást jelent az egycsigás gépekhez képest, mivel az átkristályosítási és előszárítási folyamat elmarad. Ugyanakkor a különleges kétcsigás és vákumzónás elrendezés lehetővé teszi a polimerömlék kíméletes kezelését, csökkentve a hidrolitikus és a termikus degradáció veszélyét. A Bandera kalkulációja szerint a berendezésükön éves viszonylatban 100 ezer EUR energiamegtakarítást lehet elérni 1000 kg/h átlagos kihazatal mellett.

Referenciaüzemeik: több mint tíz olaszországi felhasználó, **Wpack** (Németország), **Soulis** (Görögország), **Clearpack**, **BCN** (Spanyolország), **Eastern Polymer** (Thaiföld), **Fard** (Nagy-Britannia), **Extrusionnye Technologi** (Oroszország). Ezek a referenciaüzemek jórészt többrétegű PET vékonylemezt gyártanak, így 3–7 réteg koextrudálása a jellemző, max. 2200 kg/h kihozatalig. A Bandera 2007-ben szállította le első *PLA lemezextruderét* Dél-Koreába.

Az ún. vékonylemez-feldolgozó hőformázó berendezéseken egyre újabb műszaki megoldásokkal javítják a gyártott termékek minőségi mutatóit, ugyanakkor növelik az elérhető termelékenységet, eddig soha nem látott szintekig.

Az olasz **Amut** cég 2007 elején két új gyártósort mutatott be: in-line (extrúzió + hőformázás egybeépítve) és off-line (extrúzió különválasztva a hőformázástól) megoldásokkal. A *GLE 9000 HS* in-line típusuk óránként 220 ezer darab 200 cm<sup>3</sup>-es poharat képes gyártani 99 bélyeges szerszámban, a szerszám mérete 850x750 mm. A gépsor automata kivágóegységgel, kapcsolt hulladék-visszadolgozó rendszerrel van ellátva, így hulladékmentes termelés valósítható meg.

A másik Amut gyártósor az off-line *ANP 570 GP*, ez 570x430 mm-es szerszámmal rendelkezik, percenként 45 ciklus az elérhető termelékenysége. A gép kónikus PP termékek gyártásához ajánlott, a meghosszabbított fűtőzóna helyettesíti a korábban alkalmazott előfűtési lépcső alkalmazását.

A közismert **Illig** cég (Németország) szakemberei szerint kulcsfontosságú, hogy harmadik generációs hőformázó gépeiknél a gépbeállítók és a gyártási folyamat ellenőrzésével foglalkozó szakemberek igen magasan képzettek legyenek. A számítógépvezérlésű berendezésen egy új, nagy teljesítményű interfész segítségével az operátor optimalizálhatja a hőformázás egész folyamatát, és meggyőződhet arról, hogy a ciklusidő csökkentésének összes lehetőségét kihasználta-e. Az eredmény drámai: pl. egyik felhasználójuk, aki 370x67x80 mm-es szendvicsdobozt gyártott PVC-ből a második generációs Illig gépen 24 ciklus/perc sebességgel, a harmadik generációs gépen 46 ciklus/percre tudta növelni termelékenységét. Ez persze csak egy extrém példa, de az Illig kísérleti üzemében igen sok vevő tudta több mint 20%-kal növelni korábbi teljesítményét a cég *RDKP* és *RDK* gépein, amelyek a hőformázás és a darabkivágás folyamatát optimálisan kombinálják. A gép csúcsteljesítményéhez szükséges paraméterek automatikusan megjelennek az operátor előtt a képernyőn, és még talán ennél is fontosabb, hogy az egyes operátori beavatkozások következményei is ugyanúgy kijelzésre kerülnek. Számos új műszaki megoldás eredményeként (vákuum- és nyomásszelepek újszerű elhelyezése, új rakatórendszer stb.) az Illig harmadik generációs berendezései elérik az 55 ciklus/perc gyártási sebességet.

A **Kiefel** cég (Németország, Freilassing) is nyílt napot tartott, hogy bemutassa legújabb hőformázó gépsorait. Képviselőjük elmondta, hogy automatizálási rendszereik fejlesztésével követik vevőik új igényeit, akik az utóbbi időkben igen nehéz feladatokkal birkóznak: energia-, nyomtatási, szállítási költségeik jelentős növekedését kellett elszenvedniük. *KTR Thermorunner* típusú berendezésük speciálisan pohár és fedél gyártására szolgál. Ezek a gyártósorok kulcsra készen kaphatók in-line és off-line kivitelben egyaránt.

*KMD Speedformer* típusú hőformázó gépükből több mint 70 darabot értékesítettek a 2005-ben indult gyártást követően. Ez a nagy sebességű gép a formázott darabok széles spektrumát képes gyártani (tálcák, dobozok, zsanéros csomagolóeszközök, blisztercsomagolások, speciális fedőelemek), a max. termelékenység 70 ciklus/perc!

A nyílt napon egy *KMD 85*-ös gépen 530 µm vastag PP lemezből 9 bélyeges szerszámmal 24 ciklus/perc teljesítményt értek el, míg egy *KMD 78*-as modellel 400 µm-es PET lemezből gyártottak 12 bélyeges szerszámban 70 mm magas gyümölcsöstálcát, 50 ciklus/perc sebességgel. A *Speedformer* típus sokoldalúságát bizonyítandó, a cég bemutatta a 400 µm vastag PLA lemezből készült 50 mm magas tálcá gyártását 5 bélyeges szerszámban, 30 ciklus/perc kihozattal. A Kiefel szakemberei felhívták a figyelmet, hogy a *PLA hőformázása különleges kihívást jelent, mivel az anyag törekeny és csak lassan szabad felfűteni a síklemezt.*

Az olasz **TFT** gépgyártó cég (képviselőjük világszerte a **Meico**) kidolgozott egy új, szerszámban történő stancolási rendszert, ún. kibillenő alaplemezes megoldással, poharak gyártására. A 75°-kal kibillenő szerkezet lehetővé teszi a darabok szerszámból való könnyű eltávolítását és rakatolását. A 32 bélyeges szerszámban óránként 76 ezer darab 2,5 g-os, 200 cm<sup>3</sup>-es pohár gyártható. A gép szervomotor hajtású felső nyomóbélyeggel van ellátva, és a fűtési rendszer zónákra osztva kontrollálható.

Ahogy a szerszámban történő címkézés (angol rövidítése: IML) a fröccsöntésnél már korábban megvalósult, a hőformázott termékeknél is egyre inkább terjed ez a megoldás. A szlogen: a jó minőségű élelmiszer igényli a jó minőségű csomagolást. A hőformázott darabok IML díszítése különleges feladat: külön szellőztetéssel biztosítani kell, hogy ne maradjon levegő a címke és a formázott darab közt, ugyanakkor a két darab közti hőmérséklet-különbség ne okozzon felületi egyenetlenséget a végterméken. Persze a magas címkeárak is problémát jelentenek (18,5 EUR/1000 darab 2007-ben).

A **Hekuma** (Németország) cég gyárt hőformázó berendezésekhez IML rendszereket. Hasonlóan a fröccsöntött darabokhoz, a hőformázott és nem forgásszimmetrikus termékeknél gyakoribb az IML technika alkalmazása. A Hekuma eddig 1–4 bélyeges szerszámokhoz gyártott IML berendezéseket, jelenleg fejlesztés alatt áll egy 12 bélyeges IML rendszerük, négyszögletes dobozok gyártására.

Más piacvezető cégek is dolgoznak a fenti technikai megoldásokon, így az **Illig**, a **Marback** és a **Mould & Matic**.

Összeállította: Csutorka László

Vink, D.: Green thinking. = European Plastic News, 34. k. 7. sz. 2007. p. 16.

Speed is the key. = European Plastic News, 34. k. 7. sz. 2007. p. 18–19.

Finished in the mould. = European Plastic News, 34. k. 7. sz. 2007. p. 19.