

Fújó fóliák gyártása egyre több réteggel

Pár évvel ezelőtt a többrétegű fóliák néhány rétegből épültek fel, manapság pedig a 9 vagy a 11-rétegű fóliáknál tartanak a fejlesztések. Az egyre több réteget tartalmazó fólia nemcsak nagyobb használati értékkel bír, hanem gyártása is gazdaságosabb a korábbiaknál. A nagy léptékű fejlesztéseket a flexibilis csomagolások piacának évi közel 5%-os növekedése alapozza meg.

Tárgyszavak: műanyag-feldolgozás; fóliafűvés; többrétegű fóliák; fóliafűvő extruder; piaci adatok.

Windmüller & Hölscher rendezvény a fóliagyártás újdonságairól

A Windmüller & Hölscher (W&H) cég *Packaging 4.0 Expo* kétnapos rendezvényén Lengerichben 2015 júniusában 60 országból több mint 1000 látogató vett részt. A Smithers Pira piackutató cég szerint a globális flexibilis csomagolási piac 4,5%-kal bővült 2013-ban, ami értékben 172 milliárd dollárt jelentett. 2018-ra éves szinten továbbra is 4,5%-os növekedést várnak, ez értékben elérheti a 214 milliárd dollárt.

A flexibilis csomagolási piacok legnagyobbika Észak-Amerika, valamint Közép- és Kelet-Ázsia, hasonló részedéssel. A sorban Délkelet-Ázsia, Óceánia és Európa következik, szintén kb. azonos megoszlásban. Míg az előbbi két régió növekedési ütemét 2012-2018 között közel 10%/év mértékűre várják, addig Kelet-Európában ez az érték 6%/év. Közép- és Kelet-Ázsia, Közép- és Dél-Amerika, valamint a Közel-Kelet és Afrika eléri, vagy legalábbis megközelíti a 4,5%-os ütemet, ugyanakkor Észak-Amerika 4% és Nyugat-Európa 2% alatt marad.

A W&H cég gyorsabb ütemben növekszik, mint a flexibilis csomagolási piac. Forgalma 2000-ben 323 millió EUR-t tett ki, 2015-ben viszont el kell érniük a 678 millió EUR-t, majd 2019-re a 850 millió EUR-t.

A növekedés elősegítése érdekében a vállalat számos beruházást hajtott végre: új logisztikai központok Németországban az A1 autópálya mentén és Prostejovban, Csehországban; új műszaki központ, ahol a *Packaging 4.0* expót tartották, mellette pedig az új gyártó és szolgáltató épület; szerszámgyártó kapacitás növelése; és a W&H szervizszakemberek számának 300-ra emelése világszerte.

Az *Industry 4.0* megatrendhez hasonlóan, a W&H „okos üzem” gyártórendszerét nyújt a majdnem 150 éves termék- és folyamatirányítási tapasztalat, valamint a „keresztfunkcionális gondolkodás” alapján, amikor két vagy több W&H terméket használnak egyszerre. A sorok ma már automatizáltak, szenzorokkal és szabályzókö-

rökkel felszereltek. Ez engedélyezi a „*Big Data*” intelligens válaszeleket, amely adatáramlást eredményez. Lehetőség van intuitív gép működtetésre, kezelésre, a berendezések ergonómikusak, az integrált extrudálás, a nyomtatás és a feldolgozó folyamatok a W&H berendezéseknek megfelelően működnek.

A cég újdonságai közé tartozik az 5-rétegű fűjt fóliák gyártása *Optimex* sorokon, az *Aquacage* flexibilis kalibráló az *Aquarex* sorokhoz, az alapanyagváltást segítő eszköz, az extrafesztes sztreccsfólia a *Filex* soron, valamint a teljes *Optimex* és *Varex* sor energiámonitorozása.

A W&H 120 darab 3-rétegű *Optimex* fóliát gyártó sort adott el, emellett az új *Optimex* sor által gyártható rétegszámot háromról ötre emelték. A cég vezetői megvannak győződve arról, hogy a *PE* fóliákat a közeli jövőben 5-rétegű szerkezetekben fogják gyártani. Ez köszönhető lesz a jobb minőségű alapanyagokkal való méretcsökkentésnek, vagy annak, hogy olcsóbb alapanyagokból azonos vastagságok állíthatók majd elő. A W&H rendezvényen az új 5-rétegű *Optimex* sorral 840 mm széles nyújtható fóliaspakát gyártottak két 355 mm-es oldalsó betoldással.

Az integrált gyártási folyamatok *Packaging 4.0* elveit alkalmazva az *Optimex* sorokat csatlakoztatni lehet az *Argon* nyújtott fóliaspakázó és FFS (form-fill-seal) berendezéshez. Az energiafelhasználás felügyeletét azzal érzékeltették, hogy egyszerre a teljes *Optimex* és *Varex* (3-tól 9-rétegű) fűjt fóliák gyártósorainak energiafogyasztását képesek kézben tartani az egyedi komponensek helyett, amihez a TÜV Süd energiahatékonysági tanúsítványt is megszerezték.

Az új állítható *Aquacage* kalibráló alkalmazásával az *Aquarex* vízhűtéses soroknál nincs szükség arra, hogy kikapcsolják az egyméretű kalibrálókat fóliaváltáskor, mivel a kalibráló automatikusan állítja saját magát a tömlő átmérőjéhez, hasonlóan, mint a hagyományos fűjt fóliák gyártósoraiban.

A rendezvényen az *Aquarex* sorral 7-rétegű, aszimmetrikusan mélyhúzható, hőformázható fóliát állítottak elő 500 mm-es szérszámmal, amelyet öt 60 mm-es és két 70 mm-es extruder táplált. Dow *Dowlex* PE-LD volt az egyik külső réteg, míg poliamid a másik. A Mitsui *Admer* anhidriddel ojtott PE-LLD ragasztórétegeit a Nippon Goshei által gyártott *Soarnol* módosított EVA barrier kopolimerrel (etiléntartalom: 32%) kombinálták.

Filmex öntött fóliagyártó soron a W&H 8 µm vékony, 6-rétegű, erős, „fesztes” sztreccs burkolófóliát állított elő 600 m/perc sebességgel. A fólia merevsége és kis rugalmassága nagy lyukasztással szembeni ellenállással párosult, ezek a tulajdonságai kielégítik a raklapok biztonsági terhelhetőségének új előírásait. Az integrált *Procontrol TS* automatizálási rendszer valós idejű monitorozást nyújt, amivel elérhető a fólia egyenletes minősége.

Polytex sorral dombornyomott és nanoperforált síkfólia tömlők gyárthatók szelepes zsákokhoz 150 m/perc teljesítménnyel. Egyik termékük, a 3-rétegű, gépirányban orientált (MDO) sztreccs lélegző pelenkafólia 15% kalcium-karbonát töltőanyagot tartalmaz. A töltőanyag a nyújtás során perforálja a fóliát.

A másik termék egy 60 µm vastag, újazárható, gázzáró fedőfólia volt hőformázott PE/APET tálcákhoz. A Total által szállított *Lunicene* PE és *Supertough*

PE szolgált a 8 µm és 10 µm vastag külső rétegekhez, a kötőrétegek 10 µm vastag Total által gyártott PE és 15 µm vastag Bostik *M-resin*, valamint extrudálható hot-melt nyomásérzékeny ragasztó voltak. Ezeken kívül a fedőfóliát még öt 3–4 µm vastagságú belső réteg, nevezetesen két *Orovac* (gyártó: Arkema) réteg, két Ube poliamid oxigénzáró réteg és egy *Eval EVOH* (gyártó: Kuraray) oxigénzáró réteg alkotta.

A Reifenhäuser és a Hosokawa Alpine 11-rétegű fóliagyártó sorai

A német Hosokawa Alpine és a Reifenhäuser extrudereket gyártó vállalat 11-rétegű fóliafúvó sorokkal jelentkezett a nagy gázzáróságú fóliák iránti igény növekedése miatt. A Smithers Pira piackutató cég szerint a nagy gázzáróságú fóliák felhasználása 2014-ben világszerte elérte az 1,76 millió tonnát, értékben 15,9 milliárd USD-t. A piackutató úgy véli, hogy ezeknek a fóliáknak a felhasználása 2019-ig 5%/év ütemben fog bővülni. A Hosokawa Alpine által publikált egyik cikkben megállapítják, hogy a 11-rétegű fűjt fóliák gyártósorainak beruházása „ésszerű és okos befektetés”. Ezt a megállapítást a következőkkel indokolják: azt feltételezve, hogy a gyártott fólia egy kilogrammjára számított személyi költségek és az energiafogyasztás mértéke állandó marad, összehasonlították egy 2000 mm széles és 40 µm vastag fólia gyártását 9-rétegű és 11-rétegű fólia szerkezetben. A rétegszerkezet a következő: 5% PE-mLLD, 33% PE-LLD, 5% kötőréteg, 5% PA, 4% EVOH, 5% PA, 5% kötőréteg, 33% PE-LLD és 5% PE-mLLD. 9-rétegű fóliánál a maximális kihozatal elérheti a 420 kg/h-t, míg 11-rétegűnél ez 30%-kal több, 550 kg/h. A 11-rétegű szerkezettel elérhető nagyobb kihozatal annak köszönhető, hogy a 9-rétegű fólia két egyedi PE-LLD réteget kettőszítják a szerszámban 16,5–16,5% rétegarányban.

A Reifenhäuser troisdorfi fóliafúvó technológiai központjában a 11-rétegű *Evolution* sor működés közben is látható. A 11-réteg fő előnye a 9-rétegű fóliával szemben az, hogy nincs szükség az időigényes és költséges lamináló lépésre számos termék feldolgozása során, valamint az, hogy a hozzáadott rétegekkel elérhető nagyobb rugalmasság gyakran jobb teljesítményt eredményez poliolefinok feldolgozásakor. A Reifenhäuser termékmenedzsere elmondta, hogy extrudereikhez olyan csigakialakítást fejlesztenek ki, amely megerőltetés és a gép módosítása nélkül kezeli majdnem az összes poliolefintípust és a gázzáró anyagokat. Ennek az az előnye, hogy egyszerűbb a termékváltás, és lehetővé válik a versenyképes speciális fóliák gazdaságos gyártása.

A Reifenhäuser *Blown Film* 11-rétegű sorához *Blue Extrusion* elnevezésű energiahatékonysági programját kínálja. Ennek az opciónak a megvásárlása gyorsan megtérül a magas működési hőmérsékletek (200–270 °C) miatt. Például, azok a gyártók, akik nagy hatékonyságú elektromos motorokat és hajtóműveket, hengersizigetelést és fűtőszalagokat választottak, vagy a teljes gyártósort úgy terveztették, hogy egyben megcélolták az energia optimalizálását is, azok energiát takaríthatnak meg és csökkenthetik a gyártási költségeket.

Egy „világelső” 9-elosztócsatornás extruderszerszám

Az amerikai Nordson EDI extrudergyártó cég 9-elosztócsatornás síkfólia-szerszámával 9-rétegű fóliák állíthatók elő különböző polimerekből. Ez az innováció, a cég szerint, „első a maga nemében”. Bár a javulás mértéke az alkalmazástól függ, általában elmondható, hogy ez a 9-csatornás szerszámtechnológia az egyedi rétegvastagság-tűrést más rendszerekhez képest $\pm 15\%$ -ról $\pm 5\%$ -ra csökkenti.

Ez a többcsatornás szerszámokkal elérhető nagyobb pontosság lehetővé teszi a feldolgozók számára, hogy a nagy teljesítményű csomagolófóliákhoz szükséges drága speciális anyagokból vékonyabb rétegeket állíthatnak elő, ugyanakkor javul a termék minősége és konzisztenciája. A 9-csatornás szerszám kifejlesztése nagy kihívás volt a szakemberek számára, mivel 10 fő szerszámszegmenst kellett megfelelően rögzíteni és felfűteni. A kilenc áramlási csatorna mindegyike egyedi tervezésű volt különböző mérettel és elrendezéssel. A többcsatornás megoldással a rétegek egyenletesebbé válnak, és a vastagság pontossága nő, mivel elkerülhető a réteg-felületi deformáció.

A Jindal OPP fóliái a Fachpack vásáron

Az indiai Jindal, amely 2013-ban megszerezte az ExxonMobil nyújtott (orientált) polipropilén (OPP) üzletágát, három fejlesztését mutatta be a nürnbergi Fachpack vásáron 2015 szeptemberében. A *Bicor 50SUP490* egy OPP fólia talpas zacskókhoz, amely a cég állítása szerint kivételesen átlátszó, könnyebben beszakítható, kevésbé merev, ugyanakkor nagy a hegesztési szilárdsága összehasonlítva a hagyományos fűjt vagy öntött poliolefin hegesztőrétegekkel. Lamináló réteggént vagy FFS (form-fill-seal) típusú, talpas zacskót gyártó gépeken használható.

A horizontális formázó-töltő-záró (HFFS) csomagolásokhoz a vállalat a fémgőzölt *Metallyte* záró hatású hegesztőfóliákat mutatott be. A *Metallyte MM398* típust lamináláshoz, míg a *Metallyte MM648-at* laminálás nélküli többrétegű koextrudált fóliákhoz (monowebekhez) ajánlják. A *Metallyte 30MM688* (átlátszó) és *40MM648* (fehér) fémgőzölt, felületükön nyomtatható OPP monoweb fóliák széles hegeszthetőségi tartománnyal és feldolgozási ablakkal nagy és változtatható sebességű HFFS alkalmazásokhoz ajánlhatók.

A *Metallyte 28 MH 388-ES* többrétegű, lyukacsos, fehér, fémgőzölt OPP fólia jobban hegeszthető réteggel nagy hegesztési szilárdsággal. Ezt az új, nagy gáz- és nedvességzáróságú, fémgőzölt fóliát papír, PET vagy OPP külső rétegekkel laminálják. Bemutatták a fehér, bevonat nélküli, opak *Oppalyte* OPP fóliacsalád új tagjait is, az *MH347-t* és az *MD347-t*. Az *Oppalyte 20MD347* pedig a legvékonyabb fehér színű, lyukacsos BOPP fólia.

Összeállította: Dr. Lehoczki László

D. Vink: Windmüller & Hölscher's growth outpaces market = *Plastics News Europe*, 42. k. 10. sz. 2015. p. 22–23.

Reifenhäuser and Hosokawa Alpine eye 11-layer films = *Plastics News Europe*, 42. k. 10. sz. 2015. p. 25.

Nine-manifold extrusion die a „world first” = Plastics News Europe, 42. k. 10. sz. 2015. p. 25.
Jindal introduces film technologies at Fachpack = Plastics News Europe, 42. k. 10. sz. 2015.
p. 24.