

Új polietilén- és polipropiléntípusok

A poliolefinek az extrudált polimerek legnagyobb csoportját képezik, a gyártócégek folyamatosan fejlesztik típusaikat a feldolgozási és alkalmazási elvárásokhoz igazodva. Az alábbiakban ezekről az újdonságokról adunk áttekintést.

Tárgyszavak: poliolefinek; új alapanyag típusok; polimerizáció; napelemek; zsírállóság; élelmiszer-csomagolás.

Az extrudált polimerek közül valószínűleg a poliolefineket alkalmazzák a legszélesebb körben, a napenergiától és a zsugorfóliáktól kezdve a hőformázott tálcáig és az élelmiszer-csomagolásokig.

A Borealis, a Borouge leányvállalatával együttműködve, nemrégiben vezette be a piacra az *Anteo* márkanévű kis sűrűségű polietiléneket (PE-LLD) csomagolási célra, többretegű alkalmazásokhoz. Az *Anteo* előnyei közül kiemelik a könnyű feldolgozhatóságot és a hagyományos metallocén PE-LLD-hez képest a 15%-kal kisebb extrudernyomást; a jó hegesztési integritást és nagy hegesztési sebességet, ami alacsonyabb energiafogyasztást és kevesebb anyaghulladékot eredményez; a lyukasztással szembeni nagy ellenállást; az árusító polcokon vonzó megjelenést megalapozó jó optikai tulajdonságokat. Több mint 100 Borealis és Borouge ügyfél tesztelte már ezt az egész világon elérhető anyagot.

Az *FK1820* és az *FK1828* típusokat a *Borstar Bimodal Terpolymer (BBT)* technológiával gyártják az Egyesült Arab Emírségekben, a Ruwais-ban található üzemben. A *BBT* két komonomert kombinál – új katalizátor és kétreaktoros rendszer segítségével – a PE polimerek kiváló teljesítménye érdekében.

Polipropilén hátfóliák

A Borealis kifejlesztett egy koextrudált polipropilén (PP) hátfóliát napelemekhez és más fényelektromos alkalmazásokhoz. Az *Icosolar CPO 3G* hátfólia magja és külső rétegei a Borealis új, *Quentys* elnevezésű, napelemekhez ajánlott típusaiból készültek. A *Quentys SF700CL-t* és a *SF900WL-t* közvetlenül szállítják az Isovoltaic partnercéghez, amely az ausztriai Graz közelében lévő üzemében gyártja a napelem-hátfóliát.

A Borealis szerint a hátfólia növelni fogja a napelemmodulok működésének megbízhatóságát, ami a nagy visszaverő képesség miatt megnőtt teljesítménynek, a kiváló vízgőz- és ecetsav-áteresztő képességnek, a nagy hidrolitikus stabilitásnak és a

jó szigetelési tulajdonságoknak köszönhető. *Mivel nincsenek ragasztórétegek, nincs veszélye a belső rétegválásnak.* A koextrudált PP – mint egylépcsős gyártási technológia – biztosítja a magas gyártási minőséget és homogenitást, valamint csökkenti a gyártás összetettségét, ami tovább növeli a hagyományos PET alapú hátfóliák helyettesíthetőségét.

A napelem-hátfóliák mellett a Borealis további poliolefinnek bevezetését tervezi napelemek számára – köztük a tokozó fóliának használható típusokat is.

Új polietiléntípusok butilénalapon

A Nova Chemicals három új polietilén fóliatípust fejlesztett ki – a *Novapol PF-Y818* családot – amelyek segítik a fóliagyártókat a kihozatal és a teljesítmény növelésében a hagyományos butilénnel kopolimerizált lineáris kis sűrűségű polietilénhez (PE-LLD) képest. Mindkét típus ugyanazokkal a tulajdonságokkal rendelkezik, de különböző adalékanyagokat tartalmaznak az extrudált fóliák speciális igényeihez igazodva. Használhatók flexibilis fóliákhoz, beleértve az élelmiszer-csomagolást, a streccsfóliát, az ipari bélelőfóliát és a zsugorfóliát. A termelékenységek akár 20%-kal is növelhető, ami egy fóliáson belül magasabb bevételt eredményez.

A polimerek nagyobb ömledékszilárdsága növeli a fűvott fóliák tömlőstabilitását, így azok gyorsabban futhatnak. Extrudálásakor emiatt egyszerűsíthetők a fóliászerkezetek és a keverékek azáltal, hogy mérsékelhető vagy akár el is hagyható a kis sűrűségű polietilén (PE-LD) hozzákeverése.

A Nova három új, nagy teljesítményű tapadásközvetítőt is kifejlesztett többrétegű fóliászerkezetekhez: a *VPsK914* a legigényesebb csomagolási megoldásokhoz, az *SPsK919* nagy teherbírású zsákokhoz használható, az *SPs116* pedig széleskörűen alkalmazható. Minden új típus széles hegesztési és forró tapadási ablakkal rendelkezik, ami tökéletesíti a csomagolási munkafolyamatokat. A fóliák átlátszósága jó, emellett kicsi a homályosságuk és magas a fényességük, valamint merevségük és szívóosságuk egyensúlya lehetővé teszi a fólia rétegfelépítésének áttervezését a csomagolás integritásának és tartósságának javítása érdekében.

Zsírállóság

A Nova kifejlesztett egy nagy zsírállóságú PE-HD fóliacsaládot is, amelynek tagjai alkalmasak élelmiszerek csomagolására. Az eljárás részeként a vállalat egy félkvantitatív módszert dolgozott ki a zsír- vagy olajáteresztés mérésére. Most vált lehetségessé, hogy költséghatékony és újrahasznosítható PE csomagolásokat fejlesszenek ki, jó zsírállósági teljesítmény mellett, bizonyos egyedi helyeken katalizált PE polimerszerkezetek alkalmazásával.

A zsírálló műanyag csomagolásokban általában olyan speciális zárópolimereket használnak, mint az EVOH, de ezek az újrahasznosítást nehezebbé teszik. A Nova felmérte a PE polimerek hatékonyságát a zsírállóság tekintetében, és ennek részeként új mérési módszert dolgozott ki. A fennálló teszteknel általában a fólia egyik oldalára

helyezik el a zsírt, és ellenőrzött körülmények között (általában magasabb hőmérsékleten) mérik azt az időt, amíg a zsír a másik oldalon megjelenik.

A Nova saját módszerében először 48 órára rövidítette a vizsgálati időt. Ezzel elkerülhető, hogy vizsgálat közben beavatkozzanak a mérésbe, de az időtartam elég hosszú ahhoz, hogy meg lehessen különböztetni a rossz zsírállóságú fóliákat.

A Nova a vizuális azonosítás helyett a *képfeldolgozás módszerét* használja a zsírpermeáció mértékének megállapítására. Számítógépes szoftver segítségével számítják ki a zsírral fedett terület méretét. Egy 20x20 cm méretű fóliát helyeztek el egy 10x10 cm-es vékonyréteg-kromatográfiás (TLC) lemezen, amely szilícium-dioxid fluoresszcens indikátort tartalmazott. A két részt összenyomták és kemencébe helyezték. A vékonyréteg-kromatográfiás lemezeket ezután lefényképezték és a képfeldolgozó szoftver segítségével elemezték. A zsír 254 nm-en elnyeli a fényt, így a lemezen sötét területek jelennek meg. A kép sötét része mutatja azt a helyet, ahol a zsír áthatolt.

A Nova három- és kilencrétegű fóliákat vizsgált, amelyek újrahasznosítható és nem újrahasznosítható polimereket tartalmaztak, ideértve a hagyományos, nagy záróképeségű anyagokat, mint az EVOH, valamint saját *Surpass* PE-LLD és PE-HD polimerjeit. Megállapították, hogy azok a fóliák, amelyek csak poliolefineket tartalmaztak, az EVOH-hoz hasonlóan gátolták a zsír áthatolását, különösen igaz volt ez a PE-HD-re. PE-HD nélkül a zsír áthatolása igen nagy mértékű volt.

Szívósság

A Topas cég ciklikus olefinkopolimerét (COC) felhasználva számos többrétegű fóliát fejlesztett ki annak bizonyítására, hogy növelheti a szívósságot, a teherbírást és a merevséget. A COC polimert sokféle csomagolásban használják, beleértve a lágy zsugorfóliákat, a könnyen téphető zacskókat és a merev, hőformázott tálcákat.

A vállalat számos kísérletet végzett annak tanulmányozására, hogy a COC üvegesedési hőmérséklete, módosítása és felfújási aránya befolyásolta-e a fújott fóliák legfontosabb tulajdonságait a háromrétegű csomagolófóliákban, amelyek főként polietilénből készültek. Ha a COC legalább két rétegben található egy ötrétegű fóliaszervezetben, akkor a COC tartalom megváltoztatása nélkül tovább javíthatók a tulajdonságok. A kísérletek céljai között nem szerepelt az, hogy adott alkalmazásra optimalizált fóliákat állítsanak elő, hanem azt akarták megvizsgálni, hogy a COC befolyásolja-e a rugalmas csomagolóanyagok számára fontos PE fólia tulajdonságait. Például:

- hogyan változnak a fólia tulajdonságai, ha a PE fóliához egy külön COC réteget adnak hozzá,
- a fólia tulajdonságainak változására hatással van-e a COC üvegesedési hőmérséklete,
- a COC alkalmazása jelent-e bármilyen előnyt az első használat során.

A vizsgálatok szerint egy vagy több különálló amorf COC réteg hozzáadása a PE-LLD alapú fúvott fóliához csökkentette a teljes homályosságot. Ugyanakkor növelte a szakánsmodulust (több mint kétszeresére) – a merevség mértékét – és a szakadási

ellenállást. Mérsékelt pozitív hatással volt az ütésállóságra és csökkentette a szakítószilárdságot.

Polimerizációs fejlesztések

LyondellBasell

A LyondellBasell most bevezetett *Petrothene NA321 LDPE* polimerének folyási mutatószáma 2,0, kiváló az optikai tulajdonsága és a fóliatömlő stabilitása, valamint könnyen feldolgozható. Az új típus csőreaktorban készül, míg elődjét, az *NA345-öt* autoklávban állították elő. Míg az autoklávban gyártott típusok jellemzően jobb optikai tulajdonságokkal rendelkeznek, feldolgozásuk hornyolt adagoló extruderekben problémákat okozhat.

Az új anyag célzott alkalmazási területei közé tartozik az élelmiszer-csomagolás – olyan termékeké, mint a kenyerezacskók – és más, kiváló vizuális hatású fóliák. Teljesítményük a hornyolt adagoló extruderekben összemérhető volt a korábbi autoklávos típusokéval. 20% butiléntartalmú PE-LLD-vel keverve a tulajdonságok, mint pl. a szakítószilárdság, javulnak, ugyanakkor más jellemzőknél – pl. optikai tulajdonságok – összetettebb a kép.

Összességében, az új típus lehetőséget kínál a kapacitás növelésére az extrudernyomás jelentős csökkenésének köszönhetően, a nagyobb modulus elérésére, a jobb szakadási teljesítményre, ugyanakkor a fizikai tulajdonságok kevésbé érzékenyek a butilénes PE-LLD-vel végzett keveréshez.

A Dover Chemical szerint a stabilizátorok helyes megválasztása segíthet megoldani az olyan problémákat, mint a kivirágzás, a fátyolosodás és a lerakódások okozta egyéb felületi hibák. A gyártás során keletkező lerakódások, kiválások időbeli késéseket, míg a gyártás utáni fóliakivirágzás minőségi problémákat okozhatnak. A szilárd foszfátok, amelyeket általában stabilizátorokként használnak, gyakran kiválthatják ezt a jelenséget. Elkerülésére csökkenteni kell az adagolt mennyiséget, át kell váltani egy kompatibilis adalékra vagy kivirágzás elleni adalékot kell használni.

Az első forgatókönyv a legegyszerűbb, de ez teljesítményvesztéshez vezethet. A második lehetőség egy nagy molekulatömegű folyékony foszfit, pl. az *LGP11*, amely jobban összefér a polimerrel. Öntött fólia gyártásakor a kompatibilitást kéthengeres laboratóriumi kalanderezéssel lehet modellezni. A receptúrákhoz adott vörös pigment az adalékok migrálásakor a hengerekre tapad. Egy „töltetlen” PE-LLD polimer ezután közvetlenül feldolgozva a felvett pigment mennyisége arányos lesz a lerakódás mennyiségével. Az *LGP11* mennyiség növelésének egyik módja szerves savmegkötők, pl. a ZnO és a *DHT4V* használata. A harmadik megoldás, hogy kivirágzást gátló adalékot használnak, amely csökkenti a foszfitstabilizátor, például az *SP2* olvadáspontját (és potenciálisan kristályosodását).

A lerakódás és a kivirágzás kiküszöbölése számos előnnyel jár, beleértve a kevesebb tisztítási igényt, ami növeli a biztonságot és a gép élettartamát, valamint a gép melegebb és gyorsabb futását, mivel a foszfitszint magasabb.

A Norner háromreaktoros technológiája

A norvég Norner aláírta az első *Norner Trimodal Technology (NTT)* licencszerződést, amelyet áttörésnek tekint a polietilén előállításában. A vállalat nem hozta nyilvánosságra a partner nevét, csak annyit közölt, hogy a licenc értéke több millió dollár volt.

Az NTT három polimerizációs reaktort használ, ahol a harmadik legnagyobb molekulatömegű polimer kis frakcióját egy komonomert tartalmazó harmadik reaktorba vezetik be. *Ez egy költséghatékony továbbfejlesztése a meglévő bimodális üzemeknek.* A vállalat szerint a technológia magasabb komonomerttartalmat tesz lehetővé a legnagyobb molekulatömegeknél, ami növeli az anyagok teljesítményét a jobb nyomás- és feszültségrepedés-állóság, ütésállóság és feldolgozhatóság tekintetében. A Norner technológia számos területen alkalmazható, beleértve az extrudált fóliákat is.

PP kísérleti üzem a Sabicnál

A Sabic olyan kísérleti üzemet indított el, amely „új generációs polipropiléneket” fejleszt, többek között korszerű csomagolásokhoz. A gázfázisú polimerizációs technológiai üzem (Sittard-Geleen, Hollandia) a célnak megfelelő extrudersort foglal magában és támogatja a nagyüzemi termelést.

Ezzel jelentős lépést tettek meglévő termékkínálatuk bővítésére és fejlesztésére. A kísérleti üzem, ahol 13 ember dolgozik, moduláris formában építették fel. Az új létesítmény kiegészíti a Rijádban, Bangalorén, Sanghajban és Houstonban működő poliolefin innovációs központok tevékenységét.

Összeállította: Dr. Lehoczki László

Reade, L.: Material innovation = Film and Sheet Extrusion, 2018. január/február, p. 35–40.

ÚJDONSÁG!

Értesítjük olvasóinkat, hogy 2018-ban új elektronikus cikkeinket szabadon (előfizetés nélkül) olvashatják a www.muanyagipariszemle.hu honlapon:

- Hőformázni nem is olyan egyszerű (2018/01.)
- Műanyagok a családi házon, a házban és a ház körül (2018/02.)
- Fröccsszerszámok tervezésének elhanyagolt kérdései (2018/02.)