

Új alapanyag típusok és adalékok szerepe a műanyagok teljesítményének növelésében

Az alapanyaggyártók újabb típusokkal jelentkeztek, az adalékgyártók közül többen a reciklált poliolefinok minőségének javítására dolgoztak ki új stabilizátorokat. A nagy mennyiségű töltőanyagot tartalmazó műanyagok és a WPC feldolgozását a szilikon alapú stabilizátorok segítik.

Tárgyszavak: műanyag-feldolgozás; poliolefinok; poliamid; reciklált polietilén; fa-műanyag kompozíció; szilikon alapú adalék.

Poliolefinok fejlesztése

Új alapanyag típusok

A Sabic a K 2016 kiállításon mutatta be új termékcsaládját, amelyet az SK innovation cég által kifejlesztett és a ma már részben a Sabic tulajdonában is levő *Nexlene* technológiával, illetve az ehhez tartozó új metallocén katalizátorral gyártanak. A cég szerint ezzel a technológiával jobban feldolgozható és nagyobb ütésállóságú poliolefinok lehet előállítani. Az egyik ilyen új polimercsalád a *Suppeer PE-LLD*, amelyet főleg többretegű csomagolófóliákhoz ajánlanak. Az újabban kifejlesztett *Suppeer 8200RT* forró és hideg víz szállítására szolgáló csővezetékek gyártására alkalmas, mivel az új katalizátorral gyártott típusok kevésbé hajlamosak a feszültségek által okozott repedésre, azaz nagyobb az SCR (stress crack resistance) értékük.

Az Aquatherm random PP kopolimer csövekből állította össze a düsseldorfi Kö-Bogen bevásárlóközpont tűzvédelmi rendszerét. A csőrendszer összesen 6500 méter hosszú és 3400 csatlakozási pontot tartalmaz, a benne levő víz biztosítja az esetleges tűz esetén az azonnali oltás lehetőségét. Az Aquatherm által tervezett csőrendszer elemeit előre legyártották, minőségét tesztelték. Az épületet éppen beépített tűzvédelmi rendszere miatt tüntette ki a BVFA, a Német Műszaki Tűzvédelmi Szövetség „Sprinkler protected” minőségi díjjal

A Hexpol TPE csoport szennyvízrendszerek csatlakozásainak és tömítéseinek gyártására fejlesztette ki *Dryflex PS* (pipe seal) termékcsaládját. A *Dryflex PS* típusok kielégítik az *EN 681-2.2000* és az *EN 681-2 Type WT* szabványok követelményeit. Ez utóbbi szabvány a polietilénnel szembeni követelményeket határozza meg aszerint,

hogy a belőle készült csővezetékben milyen minőségű és hőmérsékletű szennyvizet szállítanak, és hogy a vezeték épületben vagy föld alatt helyezkedik-e el.

Reciklált poliolefinek stabilizálása

A Baerlocher cég két új *stabilizálási technológiát* fejlesztett ki hulladékból visszanyert poliolefinek számára. A *Baeropol RST* technológiát a Baerlocher USA fejlesztette ki. Alapja egy additívkeverék, amely képes részben vagy egészen helyettesíteni az antioxidáns foszfitokat. Az *RST* technológiát előre elkészített stabilizátorkeverékek (one-pack) formájában kínálják PP és PE reciklálásához. Az új adalék növeli az olvadék stabilitását, véd a hosszú távú öregedés és a színváltozás ellen. A *Baerlocher RST-nél* nem lépnek fel a foszfitoknál ismert oldhatósági problémák. Nagyon jelentős az a tény, hogy az *RST* az FDA által biztonságosnak tekintett ún. GRAS (generally regarded as safe) összetevőket használ. Ezáltal kimaradhatnak a hosszadalmas vizsgálatok, ha élelmiszerrel érintkező csomagolóeszközhöz kívánják használni a visszanyert poliolefint. A *Baeropol RST-t* felhasználják a cég *T-kompaundjaiban*, stabilizátorkeverékeiben is.

Más cégeknél is jelentős fejlesztések zajlanak a *visszaforgatott poliolefinek teljesítménynövelése* érdekében. Ezt célozza az Imerys cég *ImerPlast* terméke, amely kompatibilizáló ásványi anyagot tartalmazó reciklált PP-ből és PE-ből álló kompaund. A cég szerint ez az ásványi adalék bővíti az ismételten felhasznált műanyagok alkalmazhatóságát. Már eddig is jól vizsgázott különböző csővezetékekben és a farosttal erősített műanyag kompozitokban (WPC).

Egy másik termék a Struktol cég *RP 17* típusú adaléka, amely egy kenőanyag és egy szagokat semlegesítő anyag kombinációja. Az anyagot a WPC kompaundálásakor és a végtermékben is érződő szagok csökkentésére fejlesztették ki; újabb változatát kisebb módosítás után reciklált műanyagokhoz is alkalmassá tették.

Szilikon alapú adalékok

A Wacker *termoplasztikus szilikon alapú* adalékanyagai a WPC feldolgozását teszi hatékonyabbá. A *Genioplast* adalékok a farostot is tartalmazó műanyag kompaundok extrudálását segítik, csökkentik a feldolgozás során az energiafelhasználást és javítják a mechanikai tulajdonságokat, valamint a WPC késztermék vízlepergető tulajdonságát. A termoplasztikus szilikonnak köszönhetően az adalékanyagok kenőanyagként ágyazódnak be, és így hatékonyan biztosítják a szál és a mátrix kötődését. Hagyományos, nem termoplasztikus adalékanyagokkal – amelyek a feldolgozás közben nem olvadnának meg – ilyen hatékonyság nem érhető el. Ezzel magyarázta a cég a *Genioplasttal* elérhető teljesítménynövelést. Feldolgozási kísérletek szerint már 1% *Genioplast* 15–25%-kal növeli a feldolgozási sebességet a polimertől és az extruder típusától függően. A hagyományos kenőanyagokból ekkora hatás eléréséhez 2–6% szükséges. A *Genioplast* granulált mesterkeverék formájában is rendelkezésre áll. PP-hez a *Genioplast PP 20A08*, PE-hez a *HDPE 20A03* típust ajánlják. Ezek 20% funkci-

onális termoplasztikus szilikont tartalmaznak. A PVC-hez alkalmas típus fejlesztése folyamatban van.

A nagy mennyiségű töltőanyagot tartalmazó PE feldolgozását segíti a Dow Corning szilikontartalmú adalékanyaga, a mesterkeverék formájában ajánlott MB25-502, amely 25% nagy molekulatömegű sziloxán polimert tartalmaz PE-LD-ben diszpergálva. A cég szerint ennek az anyagnak a használata akár 110%-kal is növelheti a teljesítményt. Ennek a jelentősége azért is nagy, mert a kábelgyártás halogénmentes, legtöbbször ásványi alapú égésgátló adalékokat igényel, amelyeket viszonylag nagy arányban kell alkalmazni, és ez feldolgozási problémákat okozhat. A szilikontartalmú mesterkeverék akár 70% ásványi anyag bekeveréséig képes növelni a feldolgozás teljesítményét azáltal, hogy csökkenti a torziót, és a szerszám előtti nyomást. Előnye még, hogy már 0,5–1,0 %-ban is hatásos.

A poliolefingyártók fejlesztései folyamatosan bővítik az alkalmazási lehetőségeket. Mindeközben a kutatóközpontokban és intézetekben az adalékanyagok hatásmechanizmusát vizsgálják, hogy ezek eredményeivel hozzájáruljanak a fejlesztők sikeréhez.

Növelt hőállóságú polietilén vizsgálata

A Kyoto Institute of Technology (KIT) kutatói *a csövek alapanyagaként ajánlott PE forró vízzel szembeni tartós ellenállását és ezzel együtt a kristályosság eloszlását vizsgálták.* Az volt a feltevésük, hogy a degradáció és a kristályosodás jobb megértése segít a hosszabb élettartamú csövezeték kifejlesztésében. A vizsgálatorozatban a PE-RT (raised temperature resistance, növelt hőállóság) mintát 60, 90 és 110 °C-on forró vízben öregítették, majd vizsgálták a szilárdság változását. A maximális öregítési idő 12 000 óra volt. A kristályosságot Raman spektroszkópiával követték nyomon. A 110 °C-on öregített minta kristályossága nőtt és az eloszlás két maximumot mutatott. A szakadási nyúlás 90 °C-ig csak kissé változott, de a 110 °C-os öregítés során jelentősen csökkent. A kutatók a nyúlás csökkenését az inhomogén kristályosodással magyarázzák, mert az deformációt vagy hibahelyeket okozhat. A szilárdságértékek a magas hőmérsékleten megnövekedtek, de utána szinten maradtak az időtől függetlenül. A fúziós hő is ily módon változott, ami arra mutat, hogy a hő hatására kristályosodás megy végbe.

A KIT kutatói vizsgálták továbbá *a farost szálhosszának hatását a WPC tulajdonságaira.* A vizsgálatorozatban a mátrix PP blokk-kopolimer volt. Töltőanyagként fűrészport használtak, amelyben különböző szálhosszúságú rostok voltak, 50–300 µm között. Az elkészült WPC minták szívósságát vizsgálták. Rövidebb szálakkal nagyobb nyúlást kaptak. A mechanikai tulajdonságok kevéssé a szálhossztól, sokkal inkább a fa és a mátrix közötti kohéziót fokozó adalékoktól függenek.

A Lanxess törekvése globális PA 6 kompaundáló hálózat kiépítésére

A belgiumi Lilloban, Antwerpen kikötői területén a kaprolaktám gyártása több mint ötven évvel ezelőtt, 1967-ben indult. A Lanxess cég 2004-ben, a Bayer cégcso-

portból kiválva jött létre. Akkor Lilloban a kaprolaktámgyártó kapacitás 160 000 t/év volt, jelenleg 220 000 t/év. A Lanxess megalakulása óta 300 millió EUR értékű beruházást valósítottak meg Lilloban. 2014-ben megindult a PA 6 gyártása is, a jelenlegi kapacitás 90 000 t/év. A PA 6 Antwerpen kikötőjéből a cégcsoport kompaundáló cégeihez kerül. A Lanxess ugyanis világszerte több országban – Németországban, Brazíliában, Indiában és Kínában – működtet kompaundáló üzemet.

A Lanxess arra törekszik, hogy kompaundáló cégeiben döntő részben saját polimerjét és saját gyártású adalékanyagait használják fel. Kezdetől fogva a cégcsoport-hoz tartozik a speciális vegyi anyagokat gyártó német Rhein Chemie cég, és 2017-ben vásárolták meg a kenőanyagokat, égésgátlókat és más adalékokat gyártó amerikai Chemtura céget. Ezen kívül Kalloban – ugyancsak Antwerpen térségében – üvegszálgyártásuk is van, jelenleg már 65 000 t/év kapacitással.

A komplett terméklánc kialakítása előtt a Lanxess cégcsoport árbevételének 60–70%-a kaprolaktámból, intermedierekből és üvegszálból származott. 2010-ben nagy túlkínálat jött létre a kaprolaktám világpiacán, erre válaszul építette ki globális kompaundálóképességét a Lanxess. A stratégiaváltás és a beruházások eredményeképpen 2016-ra kiépült a teljes terméklánc, és *2016-ban az árbevételnek már 80%-a származik a műszaki műanyagok eladásából és csak 20% az intermedierekből.*

A Lanxess folyamatosan fejleszti *Durethan* (PA) termékcsaládját. A fő cél az egyre növekvő autóiipari igények kielégítése, a magasabb mechanikai tulajdonságok, a minél nagyobb terhelhetőség elérése és ugyanakkor az autóiiparban előírt éghetőségi követelmények kialakítása. Az új *Durethan BKV45FN04* típus 45% rövid üvegszálat, valamint halogénmentes (és vörös foszfort sem tartalmazó) égésgátlót tartalmaz. Az új PA 6 kompaund V0 fokozatot ér el az *UL 94* vizsgálatban 0,4 mm vastag próbatesttel. Jó a kúszóáramszilárdsága: CTI indexe 600 V. Piaci bevezetés előtt van egy 50%-nál is több üvegszálat tartalmazó típus, amely halogén alapú égésgátlóval az *UL 94* szerint V-0 fokozatot (0,75 mm) és 5VA osztályt ér el. Az új típus kúszóáram-szilárdsága 575 °C-on is a legmagasabb kategóriában van.

Összeállította: Máthé Csabáné dr.

Reade, L. : Additives help boost advances in polyolefins = Pipe & Profile extrusion, 2017. március, www.pipeandprofile.com

Eldridge, D.: Lanxess aims for balance in PA 6 value chain = Injection world, www.injectionworld.com, 2017. május-június
www.lanxess.com