

Az adalékgyártók sem pihennek

1. rész Tallózás az újdonságok között

A szakemberek nemcsak a műanyaggyártó és -feldolgozó iparban serénykednek, hogy a már küszöbön álló negyedik ipari forradalom időszakában is talpon tudjanak maradni, de az adalékgyártók sem pihennek. Az elmúlt évben is számos új terméket hoztak forgalomba, emellett növelik gyártókapacitásukat és jelentős változásokat vezetnek be gyártástechnológiáikban. A publikáció 1. részében egy tanulmány alapján mutatjuk be az adalékgyártók legfontosabb fejlesztési irányzatait és – a teljesség igénye nélkül – legfrissebb termékeit. A folyóiratunk következő számában olvasható 2. részben a fehér színű műanyagok legfontosabb pigmentjének, a titán-dioxidnak a „titkait” leplezzük le.

Tárgyszavak: műanyag-feldolgozás; kompaundálás; módosítás; adalékok; fejlesztési irányok; gyártók; új gyártmányok.

A világ műanyagipara 2015-ben 48,2 milliárd USD-ért vásárolt adalékokat, 2016-ban már 50,6 milliárd USD-t adott ki értük. Egy piackutató cég, a BCC Research (Wellesley, Mass. USA) 2016 januárjában közzétett tanulmánya szerint 2021-ben ez az összeg 64,6 milliárd USD-re növekszik, ami évi 5%-os növekedést feltételez.

Átalakul az iparág szerkezete is. Nagy feltűnést keltett a Dow Chemical és a DuPont 2015. december 5-én bejelentett terve, amely szerint a két cég DowDuPont néven egyesül. Ez a terv 2017-ben valószínűleg megvalósul. Ha megtörtént, az új óriásvállalatot három független üzletágra osztják fel. A DuPont adalékokat és módosítókat gyártó részlege az anyagok fejlesztésével és gyártásával foglalkozó üzletág birtokába kerül.

Az adalékok fejlesztésének fontosabb irányai

A tanulmány szerint a műanyagiparban növekszik a biopolimerek és a biodegradálható műanyagok népszerűsége. A tanulmány összeállítói arra számítanak, hogy *növekedni fog a biopolimerekbe szánt adalékok választéka*, ezáltal a biopolimerek a közeljövőben nagyobb részarányt érhetnek el a világ műanyagforgalmában.

Az autógyártók a fokozott funkcionálásra, a nagyobb kényelemre és a belső tér jobb esztétikájára törekszenek. Az adalékgyártók ezért nagyon kis sűrűségű poliolefinelasztomerekhez (POE) keverhető termékeiket kínálják számukra, amelyek révén a POE-k fizikai tulajdonságai és élettartama napfény vagy magasabb hőmérséklet hatására sem romlik különösebben. Az ilyen alkalmazásra szánt adalékok stabilitása rendkívül fontos; azok az anyagok, amelyekbe bekeverték őket, soha nem válhatnak

ragadóssá, és soha nem szabadulhatnak fel belőlük illékony vagy szagos komponensek.

A műanyagiparban az elmúlt években fokozódott a környezetbarát szemlélet, és itt erőteljesen törekszenek arra, hogy gyártányaikból – különösen az élelmiszeriparban alkalmazott csomagolóanyagokból és a fóliasátrak anyagából – ne párologjanak ki kellemetlen gázok vagy gőzök, és arra is, hogy antisztatikumot tartalmazó anyagaik elektrosztatikus feltöltődés elleni védelme tartós legyen. Ebben az adalékgyártók sok segítséget adhatnak.

Jelentős fejlődés várható az égésgátlók gyártásában is. A korábbi szabványok előírásai szerint ugyanis ezeknek az adalékoknak elsősorban a belső tűzforrások hatásától kellett megvédeniük a villamos készülékeket. Az új szabványok szerint egy külső tűzforrásnak (pl. egy gyertya lángjának) sem szabad tartós tüzet okoznia, ha érintkezik egy ilyen készülék házával. Ehhez a jelenleginél jobb hatásfokú égésgátlókat kell kifejleszteni.

Antimikrobiális adalékokat tartalmazó műanyagokkal csökkenthető a kórházi fertőzések száma, lézersugárra érzékeny adalékokkal könnyen feliratozhatóvá válnak a műanyag termékek.

Növekszik az igény az olyan élelmiszerekkel érintkezhető adalékok iránt, amelyek csökkentik a töltet és a csomagolás közötti súrlódást, ezért a töltet egy része nem marad vissza a tubusban vagy a pohárban. Súrlódáscsökkentő adalékot a polisztirolt fröccsöntők is szívesen alkalmaznak, mert a kész darab könnyebben távolítható el a szerszámfészekből. Az ún. „low retention” adalékokkal szabályozni lehet a poliolefin felületi energiáját, amely a hidrofiltől (nagy felületi energia) a hidrofób (kis felületi energia) sokféle fokozatban állítható be.

Tallózás néhány adalékgyártó legújabb termékei között

Az Addivant morgantowni üzemében (USA, Nyugat-Virginia) több millió dollár befektetésével megháromszorozta Weston 705 jelű (nonil-fenil)-mentes folyékony foszfit antioxidánsának gyártási kapacitását, amelyet PE-fóliák és merev csomagolóeszközök stabilizálására ajánlanak, és amelynek alkalmazását Kanadában és Kínában élelmiszerekkel közvetlenül érintkező csomagolásokban engedélyezték. A cég megkezdte egy másik folyékony antioxidáns, a Lowinox Fast XL gyártását is, amelyet közepes és nagyfeszültségű térhálós PE kábelekhez fejlesztettek ki, feladata, hogy a kábelgyártás alatt egyensúlyt teremtsen a beégés (scorch) elleni védelem és a térhálósítás sebessége között. A cég a 2016-os düsseldorfi vásáron (K 2016) gépkocsik belső térbe építendő poliuretáhabokhoz stabilizátorokat, a belső térbe és a motortérbe szánt poliamidhoz pedig ütésállóságot növelő, továbbá Ultrinox 800 márkaneven a PP feldolgozását hatékonyabbá tevő adalékot mutatott be.

A BASF (Ludwigshafen, Németország) vegyi anyag üzletága teljes fogalmának – amely 2015-ben elérte a 4,63 millió USD-t – harmada a vegyszer- és műanyagipari megrendelésekből származik. A cég legfrissebb újdonságai:

- *Tinuvin 880*, egy autóiipari PP és POE elemek számára kifejlesztett fénystabilizátor, amely már kis koncentrációban erős védelmet nyújt az UV sugárzás okozta degradáció és a ragacsossá válás ellen. Az adalék pormentes, könnyen tárolható; kompaundáláskor és mesterkeverék készítésekor növeli a teljesítményt. 100%-os aktív adalékként beállítható vele az optimális költség/teljesítmény arány;
- *Irgatstab PUR 70*, amely egy első osztályú összetett adalék, alkalmazásával kielégíthető a gépkocsik belső terére vonatkozó legszigorúbb emissziós követelmény is. Elsősorban az ülésekbe épített habokhoz ajánlják. Rendkívül csekély illékonyasága révén meggátolja a poliold és a PUR hab degradációját.
- *Tinuvin XT 55*, amely a PE-LLD szálak jó hatásfokú stabilizátora.



1. ábra A Riverdale Global cégnél alkalmazott és a Magure Productsnál kifejlesztett zárt adagolórendszer a folyékony segédanyagok adagolására és bevitelére a műanyagfeldolgozó gépbe

A *Croda* (Snaith, Egyesült Királyság) *Incroslip SL* és *Incomold K* márkanévű adaléka a gépkocsik belső burkolatainak karcállóságát, ill. a karcok láthatóságát csökkenti. Az előbbit ütészálló PP kopolimerekhez, az utóbbit PP homopolimerekhez ajánlják. A cég az angliai Hull-ban lévő termelőüzemében bővíti amidgyártását, hogy kielégítse a csúsztatók iránti igények növekedését.

A *Teknor Apex* (Pawtucket, RI, USA) *DeTek* márkanévű színezékkoncentrátumai markereket – kémiai vagy fizikai jelzőkomponenseket, pl. mikroszipeket – tartalmaznak, ezért az ilyen színezékekkel gyártott műanyagok eredetiségét speciális eszközökkel ellenőrizni lehet. A cég új *TekTuff* nevű adalékával az extrudált poliolefinlemezek ütészállóságát 33%-kal, a fröccsöntött poharakét 45%-kal lehet növelni.

Az *iD Additives* (La Grange, IL, USA) műszaki műanyagok habosításához fejlesztett ki magas hőállóságú habosítószer, amely már 2%-os mennyiségben nagyon könnyű habokat eredményez. A *High Temperature Foam* nevű adalék fröccsöntött és extrudált PA, PC/ABS és más polimertermékek gyártásához is alkalmas; a keverék feldolgozása kis nyomást igényel és gyors ciklusidőt eredményez. A cég a közelmúltban flinti üzemében (Texas) beindította a folyékony színezékek és adalékok gyártását is, amelyekkel

speciális termékeket, közöttük színes habokat lehet előállítani. A cég ehhez gyártóeszközöket is kínál. Termékeit egyelőre Észak-Amerikában forgalmazza.

A *Clariant* (Muttensz, Svájc) újdonsága a *Mevipur-LQ* márkanévű, színezéket és adalékokat is tartalmazó folyékony mesterkeverék, amely kombinálja a korábbi *Mevipur* és a folyadékhordozós *Hi-Former* technológia előnyeit. Az első koncentrátum boros-tyánkő színű átlátszó színezéket tartalmaz, folyékony szilikonelaszto-

merekhez fejlesztették ki, de gyógy-szercsomagoláshoz alkalmazott PET-be is adagolható.

A folyékony színezékek alkalmazása nem ismeretlen a műanyag-feldolgozók számára, de a *Riverdale Global* (Aston, Penn. USA) kiterjesztette „soha-ne-láss-egy-cseppet-sem” („*never-see-a-drop*”) technológiáját számos módosító és egyéb adalékra is. Ennek lényege, hogy az adalékot tartalmazó diszperziót zárt tartályban szállítják a feldolgozó üzembe, ilyen formában állítják a feldolgozó gép mellé (1. ábra), ebből a tartályba rejtett szivattyú adagolja a beállított mennyiséget a gépbe. A tartályt kiürülése után felnyitás nélkül küldik vissza újratöltésre a Riverdale-hez. Ebben a *GlobalPlus Sealed Additives* elnevezésű sorozatban található a +*Clean antimicrobials*, egy *baktérium- és gombaölő* hatású szervesetlen ezüsvegyületet tartalmazó, poliolefinbe és műszaki műanyagokba szánt készítmény, amely kisebb, 0,2–0,5% koncentrációban fejt ki ugyanolyan hatást, mint a hasonló célú mesterkeverékek. Az új +*Foam sorozat* poliolefinbe, polisztirol, ABS, PPO és más *polimerek habosítására* szolgál. Ezekkel sokkal könnyebben lehet előre tervezett habszerkezetet kialakítani. A választékban van azodikarbonamidot tartalmazó exoterm, de van endoterm habosítószeret tartalmazó gyártmány is; valamennyit 0,5–1,5%-os arányban kell alkalmazni. A *gócképzők és átlátszóságot javító szerek* csökkentik a ciklusidőt és a poliolefinbe feldolgozási költségeit. A +*Speed* készítmények a fröccsöntés sebességének növelésére szolgálnak, a Riverdale Global ezekből három típust kínál, mindegyikből 0,1–0,5% bevitelét javasolja. A *NUC-138* gócképző a PP kristályosodását gyorsítja a szokásosnál magasabb hőmérsékleten; a *NUC-139 PE-HD*-hez ajánlott gócképző és savsemlegesítő, emellett a kristályszerkezet módosításával optimálja a zsugorodást; a *NUC-140* a PP és a PE-HD kristályosodási hőmérsékletét növeli és a zsugorodást optimálja. A gócképzők negyedik változata, a *NUC-141*, a PP átlátszóságát javítja a rendezettebb és alacsonyabb hőmérsékleten kialakuló kristályszerkezet következtében. Ebből 0,2–1,0% az ajánlott adalékmennyiség. A cég *GlobalPlus* sorozatában égésgátlót, fénystabilizátort, kapcsolóanyagot, folyóképességet növelő és színezéket tartalmazó készítményeket is kínál.

A *Milliken & Co.* (Spartanburg, SC. USA) újdonsága az átlátszóságot javító *Millad NX 8000* adalék új változata, a *8000E*, amelyet elsősorban extrúziós fúvóformázáshoz ajánlanak; *ettől az adaléktól a PP palackok olyan átlátszóak lesznek, mint a PET*. Átlátszó PP lemezekhez és hőformázáshoz készített félkész termékekhez az *NX UltraClear* adalékot fejlesztették ki, az ilyen termékekkel ugyancsak a PET helyettesíthető. A *Milliken* folyamatosan optimalizálja *Clearshield* UV-abszorbereit és *Milliguard* antioxidánsait is. Az legújabb UV stabilizátort tartalmazó PET palackok nagyobb védelmet adnak a palackba töltött italnak; a szélesebb UV-tartományban érvényesülő elnyelő hatásuk révén az olyan érzékeny összetevők, mint a vitaminok és a színező anyagok sem sérülhetnek. Az adalék nem csökkenti a palack átlátszóságát. A cég poliuretánokhoz molekulárisan kötődő reaktív *Milliguard AOX-1* antioxidánsát a tekintélyes *Europur* innovációs díjjal (*Europur Innovation Award*) tüntették ki. Az ilyen adalékot tartalmazó habokkal párnázott gépkocsiülések tökéletesen kielégítik az illékony vegyületek (VOC) emissziójára és a kipárolgó, majd lecsapódó gőzökre (fogging) vonatkozó követelmények világszerte szigorodó előírásait.

A *Lanxess* (Köln, Németország) 2016-ban kb. 2,7 milliárd USD-ért megvásárolta az USA bázisú *Chemtura* céget, ezáltal megháromszorozta adalék-üzletágát, és kínálatában megjelentek a brómtartalmú égésgátlók, a Chemtura poliuretánjai és szerves fémvegyületei.

A dél-koreai *Songwon* (Söul) új *Songxtend 1301* jelzésű égésgátlóját gépkocsikba építendő extrudált polisztiroltermékekhez, *Songstend 2124* jelzésű stabilizátorát üveg-szálás PP-hez ajánlja. A PP hosszú időtartamú hőstabilitása az utóbbi adalék hatására jelentősen növekszik, 150 °C-on meghaladja az 1000 órát.

A *Tolsa Group* (Madrid, Spanyolország) agyagalapú, jó hatásfokú új égésgátlót kezdett forgalmazni *Adins* márkanéven, amellyel a PVC és a gumyszerű polimerek füstképzését lehet csökkenteni.

A *PolyOne* (Avon Lake, Ohio, USA) az adalékok széles választékát kínálja a műanyaggyártás számára. Jelenleg az antimikrobiális, a lézeres feliratozást könnyítő és az ún. „low retention” (visszatartást csökkentő) adalékokra koncentrál, amelyek hatására a csomagolószerekben csak nagyon kevés anyag marad vissza a töltetből. A cég munkatársai *Withstand Antimicrobial* nevű additív technológiájukkal a kórházi fertőzéseket akarják visszaszorítani, amelyek akár halálosak is lehetnek. Adalékaik jó hatásfokát eddig hat orvosi műanyagban (ABS, PP, PC, PEEK, szilikon, TPU) igazolták. Intenzív fejlesztőmunkájuk eredménye a *Lasermarking* adalékcsoport, ennek különböző típusaival csövekre és polimerbevonatú huzalokra, kábelekre lehet kontrasztos feliratot vagy el nem fakuló bárkódot felvinni. A *Low Retention* adalékcsoporttal a poliolefinből készített csomagolóeszközök falának felületi feszültségét tudják szabályozni – a hidrofóbtól a hidrofil tulajdonságúig – a polimer fizikai tulajdonságainak megőrzése mellett. Az ilyen poliolefinanyagokból vagy tubusokból a folyadék, a szősz vagy a krém gyakorlatilag 100%-ban kinyerhető.

A következő évek tervei

A következő években az adalékgyártók arra törekszenek, hogy a műanyagipart olyan adalékokkal tudják ellátni, amelyekkel azok ki tudják majd elégíteni a környezetet, ill. a vásárlók biztonságát szavatoló, egyre szigorúbb előírásokat. A BASF, amelynek Svájcban, Olaszországban és Kínában ún. kompetenciaközpontja van, úgy döntött, hogy vásárlóit egyre inkább a helyi piacon szolgálja ki.

Az SPE (Műanyag Mérnökök Szövetsége, Society of Plastics Engineers) a poliolefinekben alkalmazott HALS vegyületek (hindered amine light stabilizer, gátolt amin típusú fénystabilizátorok) és a ko-stabilizátorok kombinálására számít, amelyekkel javítani lehetne a poliolefinek és más polimerek (pl. poliészterek és poliamidok) antisztatikus és antifog tulajdonságait.

A Songwon továbbra is az autóiparban alkalmazott műanyagok számára kíván jó hatású adalékokat gyártani, elsősorban a kipárolgás és a VOC csökkentésére. Emellett új égésgátlót szeretne kínálni a polisztirolban alkalmazott HBCD (hexabromciklododekán) helyett. Tervei között szerepel a HALS vegyületek fejlesztése is.

Összeállította: Pál Károlyné

Giordano, G.: Plastic additives sector continues to grow & evolve = *Plastics Engineering*, 72, k. 10. sz. 2016. nov/dec. p. 5–6, 8–10.

EUROPUR award winner Milliken presents Milliguard® AOX-1 Antioxidant = <http://millikenchemical.com/k2016-milliguard-europur-award/>

Additives: full range of liquid additives singly supplied in sealed containers. Riverdale Global's new GlobalPlus Sealed Additives span a broad range of modifiers and process aids. = *Plastics Technology*, New products, 2016. 01. 28. = <http://www.ptonline.com/products/full-range-of-liquid-additives-singly-supplied-in-sealed-containers>

Liquid color for plastics provide multiple benefits = [www. riverdaleglobal.com/](http://www.riverdaleglobal.com/) D designed by Maguire