

Töretlen a PP alappolimerek és kompaundok fejlesztése

A PP változatlanul a legsokoldalúbb műanyag, és egyre újabb variációi jelennek meg a piacon. Ez érvényes az alappolimerekre és a kompaundokra is. Ezek közül mutatunk be néhány újdonságot.

Tárgyszavak: polipropilén; újdonságok; alappolimer; kompaund; csökkentett éghetőség; emisszió; szaghatás; járműgyártás.

Két új átlátszó PP a Sabictól

A Sabic cég (Bergen OP Zoom, Hollandia) *PP Qrystal* márkanevű random polipropilénjeit két új erősen átlátszó típusal bővítette. Mindkettőt fröccsöntésre szánja, és tervezésükkor a jó folyóképesség, a termelékeny és energiatakarékos feldolgozhatóság volt a fő cél.

A Sabic *PP QR674K* jelzésű új termék folyási száma 40 g/10 min. Ezt jó organoleptikus tulajdonságai (íztelen, szagtalan) miatt különösen érzékeny élelmiszerek csomagolásához, kupakok, záróelemek fröccsöntésére ajánlják, de alkalmas nem élelmiszeripari termékek csomagolószerei, háztartási cikkek, konyhai eszközök gyártására is. A második új PP márkaneve *Sabic PP QR678K*, ennek folyási száma 80 g/10 min, és bonyolult formájú vagy hosszú folyási utakkal előállított formadarabok készíthetők belőle.

A Sabicnak széles a választéka random polipropilénekből, amelyek nagyon sokféle célra alkalmazhatók. A 2010-ben indított *PP Qrystal* sorozatnak jelenleg négy tagja van, folyási számuk a 25–80 g/10 min tartományt fedi le. A cég kiemeli, hogy valamennyiükben jó a szilárdság és a szívósság egyensúlya, ami nem befolyásolja a kész darabok átlátszóságát és esztétikus megjelenését. Fejlesztésük alatt a cég azonban nemcsak ezt tartotta szem előtt, hanem arra is törekedett, hogy a fröccsöntők a lehető legnagyobb költséghatékonysággal tudják feldolgozni őket.

A Sabic *PP Qrystal* polimer családot a cég Európában és a Közel-Keleten is gyártja, és az egész világon forgalmazza.

A cégnél igen nagy mennyiségű műszaki ismeret halmozódott fel, amelyet a vásárlóikkal fenntartott szoros kapcsolatnak köszönhetnek. A cég mindig tisztázza, hogy megrendelőinek mi a valódi igénye, és közösen, szakértők bevonásával törekszik az optimális megoldásra. A két új PP-típus kifejlesztése is bizonyítja, hogy ez a kooperáció jól működik.

Könnyű, csökkentett éghetőségű halogénmentes PP kompaundok a légi és földi járművek számára

A **Ria-Polymers GmbH** (Zimmern, Németország) *Rialene P 100 SGF ST F. V-0 all Colors* márkanéven kezdte forgalmazni legújabb csökkentett éghetőségű halogénmentes PP kompaundjait, amelyeket 20, 30 és 40% üvegszállal erősített változatban kínál. Az új termékeknek kitűnő a lángállóságuk, nagyon jók a villamos tulajdonságaik és a vegyszerállóságuk, méretállóak és emellett nagyon kicsi a sűrűségük. Ezeknek a tulajdonságoknak a révén helyet kaphatnak a légi- és úrjárművekben, a földi járművekben, a villamos- és elektronikai ipar termékeinek gyártmányaiban. A cég eddig is gyártott *Rialene P 100 SGF.* kompaundjai jó mechanikai tulajdonságaik révén eddig is versenytársai voltak a hosszú üvegszállal erősített PP-knek, az új kompaundok tulajdonságai ezek mellett kiegészültek a nagyon csekély éghetőséggel, amelyet halogénmentes égésgátlórendszerrel értek el. A fejlesztőknek úgy kellett az 1,5 mm vastag próbapálcákon az UL 94 szabvány szerinti V-0 éghetőségi fokozatot elérniük, hogy egyúttal kielégítsék a villamos és elektronikai eszközök hulladékára vonatkozó (WEEE) és a veszélyes anyagok korlátozására hozott (RoHS) törvényt is.

A halogénmentes égésgátlót tartalmazó erősített polipropilénekben az üvegszálak gyakran úgy működnek, mint a gyertyában a kanóc. Az üvegszál kiemelkedik a termék vagy a próbatest felületéből, és a felszabadult éghető gázok a szál mentén felfelé áramolva fenntartják a lángot. Ezáltal megakadályozzák, hogy a termék elérje a V-0 éghetőségi fokozatot. Mivel a halogénmentes égésgátlókat tartalmazó polimerek felülete az égés hőmérsékletén általában megduzzad, felhabosodik, a halogéntartalmú égésgátló lángoltási mechanizmusától eltérően nem tudja a lángot fenntartó szabad gyököket befogni és ezáltal a lángot kioltani. Emiatt *az üvegszálás polipropilént halogénmentes égésgátlóval eddig nem sikerült V-0 éghetőségi fokozatra beállítani.*

A Ria-Polymers cégnél ezért olyan szinergetikus hatású adalékot kerestek, amellyel megoldották a láng kioltását. Az égésgátló és a szinergetikus adalék egymáshoz viszonyított és az égésgátló rendszer polimerhez viszonyított optimális arányát számos kísérlet alapján határozták meg.

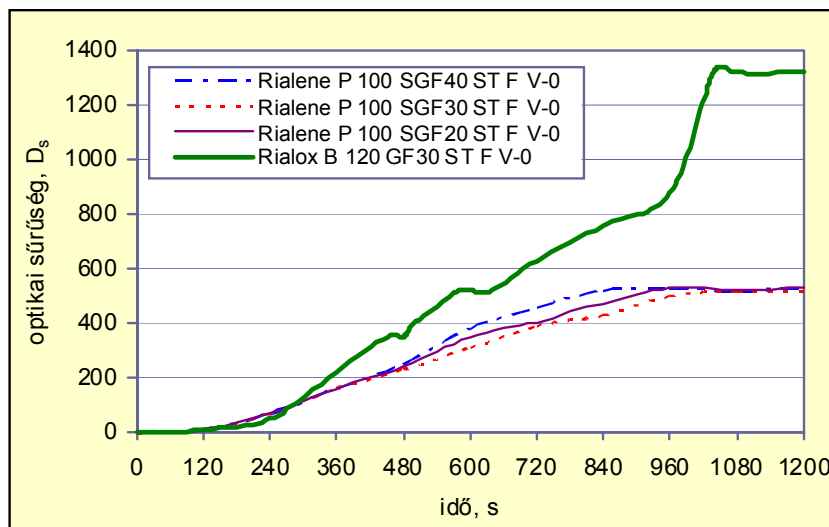
Nem kevés leleményességet igényelt a kompaund előállítása sem. A kanóchatás csak akkor szüntethető meg, ha a polimermátrix nagyon szorosan veszi körül a szálat. Ez intenzív homogenizálással, a mátrix és a szálak közötti erős nyíróhatással érhető el, az égésgátlót viszont kíméletesen, emellett egyenletesen kell bekeverni. Nagy sebességgel egy irányba forgó kétcsigás extruderben – különösen az ékmezőben (Zwickel) – az ömledék helyileg erősen felmelegedhet. Végül is sikerült minden nehézséget legyőzni, és a cég szavatolja a *Rialene P 100 SGF ST F. V-0 all Color* termékek 20, 30 és 40% üvegszállal készített változatainak következő tulajdonságait:

- $\geq 1,5$ mm-es vastagságban UL 94 V-0 éghetőségi fokozat,
- kúszóáram-szilárdság (CTI) ≥ 600 (fekete színben is),
- a kompaund $\geq 1,5$ mm-es vastagságban ≥ 800 °C-on kiállja az izzóhuzalos próbát (megfelel az IEC 60695-2-13 szabványnak),
- csekély a sűrűsége,

- feldolgozáskor nem okoz korróziót,
- oxigénindexe (LOI, ISO 4589-2 szabvány szerint) $\geq 40\%$,
- égés közben nagyon kevés füstöt képez (EN ISO 5659-2 szabvány szerint),
- megfelel a WEEE és a RoHS előírásnak.

A kompaundok kis sűrűsége nagyon előnyös a járműgyártásban és különösen a villamos hajtású és a hibrid járművekben. A légi és az űrjárművekben pedig különösen fontos az alkatrészek könnyűsége. (A 20% üvegszálat tartalmazó SGF20 V-0 sűrűsége 1,21, az SGF30 V-0-é 1,33, az SGF40 V-0-é 1,45 g/cm³; a „közönséges” 30%-os PP-é 1,49, a PBT GF30V-0-é 1,51, a PA 66/6 GF30V-0-é 1,39 g/cm³.)

Az IEC/DIN EN 60335-1 szabvány az olyan felügyelet nélküli villamos berendezésekre vonatkozik, amelyek $>0,2$ A erősségű árammal működnek. Az ezeken végzett izzóhuzalos eljárásban ≥ 960 °C-os GWFI értéket (glow wire flammability index, izzóhuzalos lángralobbanási index) és ≥ 775 °C-os GWIT értéket (glow wire ignition temperature, izzóhuzalos gyulladási hőmérséklet) kell elérni. A halogénmentes üvegszál kompaundok valamennyi követelményt magasan teljesítették.



1. ábra

A három csökkentett éghetőségű új PP kompaund füstképzése egy hagyományos csökkentett éghetőségű üvegszál kompaundéval összehasonlítva

A mechanikai tulajdonságok kondicionált állapotban is kiválóak. A PP rugalmassága bepattanó kötésekben és gépkocsi ütközőrendszerében is hasznosítható pl. az ugyancsak halogénmentes égésgátlót tartalmazó poliészter [poli(butilén-tereftalát)] vagy poliamid (PA66/6-GF30-FR) – helyettesítésére. A poliamiddal szemben előnyös a PP csekély nedvességfelvétele is, apoláros jellege következtében pedig vegyszerállósága is jobb.

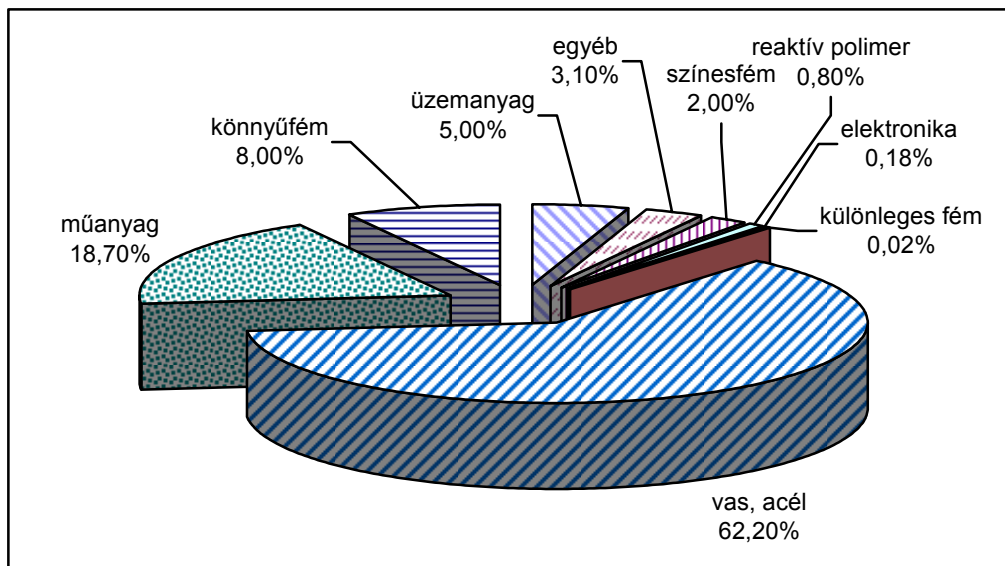
Az új PP kompaundok EN ISO 5659-2 szabvány szerint 25 kW/m² hőterheléssel mért füstgázainak optikai sűrűsége az első négy percben 57-70 közötti értéket mutat és még 20 perc után sem éri el a 600-at (1. ábra) Ez arra utal, hogy egy égő járműben az utasoknak reális esélye van a menekülésre. Ez különösképpen előnyös tulajdonság,

mert a csökkentett éghetőségű műanyagok legtöbbször erőteljes füstképzése fokozott veszélyforrást jelent.

Gépkocsik belső terébe szánt PP kompaundok mérsékelt emisszióval

A **Grafe-Gruppe** (Blankenhain, Németország) extrúziós fűvóformázással gyárt csőrendszereket gépkocsikhoz, amelyekkel a gépkocsi utasterébe levegőt szállítanak. A vezetékeket olyan anyagból kell gyártani, amelyből csak nagyon kevés illékony komponens párolog ki, mert az emittált gőzök szaga kellemetlen lehet az utasoknak.

A mai gépkocsik tervezésekor a gazdaságosság és a környezet minél kisebb mértékű terhelése az egyik fő vezérelv. Ebbe jól beleillenek a hőre lágyuló műanyagok, amelyek kis sűrűségük és könnyű feldolgozhatóságuk következtében gazdaságosak és könnyebbé, ezáltal energiatakarékosabbá teszik a gépkocsit. *A műanyagok ma már az acélból és vasból készített elemek mellett alkalmazott anyagok felét teszik ki egy autóban (2. ábra), és ezek között egyre több a PP, amelyből kompaundálással nagyon különböző tulajdonságú alapanyagokat lehet gyártani.*



2. ábra A különböző alapanyagok átlagos aránya a személygépkocsikban

A Grafe cég az emissziószegény PP ügyében Németország egyik legnagyobb kompaundáló üzeméhez fordult, amely több közös próba után összeállított egy olyan PP-keveréket, amely kielégíti a gépkocsik belső terének a *VW 50180*, ill. *VDA 276-1* előírásban meghatározott emissziós értékeire vonatkozó követelményeket. Az emisszió (és a szagok) vizsgálatára alkalmazható eljárást (különböző hőmérsékleteken) a *VDA 270* számú ágazati szabvány tartalmazza.

Az új kompaund hőöregedéssel szemben mutatott ellenállását *VW 44045* szabvány szerint határozták meg. Optimalizálták a keverék feldolgozhatóságát, cikluside-

jét, és kifejezetten ehhez a kompaundhoz állítottak össze speciális adalékcsomagot és választottak ki egy speciális kormot.

Miután a korábban használt PP-keverékek már nem elégítették ki a szaghatásra vonatkozó újabb követelményeket, sikerült egy olyan kompaundot létrehozni, amely

- *emissziószegény*, és kielégíti az autógyártó vállalatok kibocsátásra vonatkozó követelményei mellett a korszerű sorozatgyártás termelékenységére és gazdaságosságára vonatkozó követelményeket is,
- *szaga optimális*, azaz feldolgozás után közvetlenül is semleges,
- *feldolgozhatósága optimális*, kíméletes körülmények között, kevés selejttel és rövid ciklusidővel formázható,
- *ügyfélspecifikus*, tulajdonságai az ügyfél kívánságainak és műszaki adottságainak megfelelően „testre szabhatók”.

A cég az alacsony emissziójú PP kompaund mellett más kompaundokat is kifejlesztett az autógyártók számára. Ilyen a *HP-mesterkeverék-kompozíció*. Ez javítja a gépkocsi külső és belső elemeinek hosszú időtartamú hőállóságát, tervezési szabadságát és az erősítőszálak jobb beépülését a mátrixba. Ehhez mindössze 3%-ot kell a kompaundba bekeverni. Ugyanezzel az adalékkal olyan motortéri alkatrészeket is gyártottak, amelyekben a gépkocsi élettartamának végén sem találtak semmiféle öregezésre utaló jelet.

Összeállította: Pál Károlyné

Caliendo, H.: Sabic launches two new high-clarity polypropylenes = *Plastics Today*, 2012. máj. 30. www.PlasticsToday.com

Schuler, T.: Leicht und flammgeschützt = *Kunststoffe*, 102. k. 4. sz. 2012. p. 80–82.

Felzer, S.; Ludwid, D.; Heimerl, M.: Emmissionsarm und wärmestabil = *Kunststoffe*, 102. k. 3. sz. 2012. p. 78–80.