

Tömegcsökkentés poliamidokkal

A poliamid kiváló műszaki műanyag, de egyike a „legnehezebb” műanyagoknak. A fejlesztők ezt a problémát úgy oldották meg, hogy a poliamidot polipropilénnel keverték össze, mégpedig kémiai kötéssel. Ha az új kompaundot még habosítják is, akár 30%-os tömegcsökkenést lehet elérni az eredeti poliamidhoz képest.

Tárgyszavak: kompaundálás; poliamid; polipropilén; tömegcsökkentés; habosítás; végtelen szállal erősített termék; autóipar.

Habosított PA-PP kompaund

A tömegcsökkentés céljával folyó műanyagfejlesztések folyamatosan hoznak új megoldásokat. Az Akro-Plastic GmbH (Niederzissen) legújabb PA-PP kompaudja 30%-os tömegcsökkenést tesz lehetővé a standard 30% üvegszálat tartalmazó poliamidokhoz képest. Ez a megtakarítás több egyszerre alkalmazott innováció eredménye.

Az Akro-Plastic a tömeg- és a költségmegtakarítás érdekében fejlesztette ki *Akromid Lite* és az *Akromid XtraLite* PA-PP kompaundjait, amelyek kisebb sűrűség és alacsonyabb ár mellett is megfelelő mechanikai tulajdonságokkal rendelkeznek, amint ez az *1. táblázatból* kitűnik. A táblázatban 30% üvegszálat tartalmazó típusok összehasonlítása látható.

1. táblázat

Üvegszálás PA (baloldali oszlop) és PA-PP kompaundok tulajdonságai

Tulajdonság	Akromid B3 GF 30	Akromid B3 GF 30 1 L	Akromid B3 Gf 30 1 XL
E-modulus, MPa	6200	6800	6800
Húzószilárdság MPa	110	105	100
HDT/A °C	210	200	160
Folyási út, mm	660	715	785
Sűrűség, g/cm ³	1,36	1,26	1,22

További tömegcsökkentés érhető el, amennyiben a fröccsöntésnél fizikai vagy kémiai habosítást alkalmaznak. A fizikai habosításnál az ömledékbe nyomás alatt gázt vezetnek be. Ez az eljárás további 6–7%-kal csökkenti a darab tömegét. Az eljárást viszonylag sokan használják, mivel az eljárás szabadalmi védettsége már megszűnt. A

kémiai habosítás során a hajtóanyagot mesterkeverékben adagolják. A hajtógáz a feldolgozás során szabadul fel. A mesterkeverékkel végzett habosítás előnye, hogy a mesterkeverékbe további, a habosítást és a feldolgozást optimalizáló komponenseket is be lehet vinni. A habosító mesterkeverék kifejlesztésekor nem egyszerűen a tömegcsökkenés maximalizálására, hanem ezen kívül a mechanikai és a felületi tulajdonságok legalább szinten tartására és a mikrocellás habszerkezet kialakulására is törekednek. Ezeket a tulajdonságokat természetesen a fröccsöntés paramétereinek beállításával is befolyásolni lehet. Ennek vizsgálatára kísérletsorozatot végeztek. Szakító próbatesteket állítottak elő PA-PP kompaundból különböző fröccsöntési paraméterek mellett, 20% speciális (ICF) szénszál erősítéssel, habosító mesterkeverékkel vagy anélkül. Az alkalmazott mesterkeverék az *AF Color AF-Komplex PE 990310 TM* nevű termék volt. A 2. táblázatban a hajtóanyag nélküli kompaund mellett viszonyítási alapként a standard fröccsöntési eljárásban, de már mesterkeverékkel készített mintát is szerepeltetik.

2. táblázat

Habosító mesterkeveréket tartalmazó PA-PP kompaundok tulajdonságai a feldolgozási paraméterek függvényében

Tulajdonság	Standard	Standard	Short Shot	Full Shot
	Akromid B3 ICF 20 IL utónyomással	Akromid B3 ICF 20 1L utónyomással	Akromid B3 ICF 20 1L utónyomás nélkül	Akromid B3 ICF 20 1L utónyomás nélkül
Hajtóanyag	0	3,5% AF komplex		
E-modulus MPa	12 980	12 510 (100%)	10 660 (85%)	12 200 (97%)
Hajlítómodulus MPa	12 260	12 100 (100%)	12 240 (101%)	12 260 (101%)
Hajlítószilárdság MPa	216	202 (100%)	185 (92%)	198 (98%)
Nyúlás hajlításnál %	2,7	2,7	2,4	2,6
Tömegcsökkenés, %			13	4
Sűrűség. g/cm ³	1,10	1,10	0,96	1,06

A standard eljárástól eltérően a habosítóval végzett fröccsöntésben nem alkalmaztak utónyomást. Kétféle beállítással (short shot és full shot) dolgoztak. A full shotnál teljesen kitöltik a szerszámot. Az utónyomás elmaradása lehetővé tesz egy kismértékű habosítást, de itt a tömegcsökkenés mindössze 4%. A mechanikai értékek gyakorlatilag nem változnak. Ennek a változatnak előnye, hogy nem lép fel elhúzóadás, mivel a nyomást a kompaund maga tartja fenn. A hajtóanyag növeli a folyóképességet, valamint mintegy 10%-kal csökkenti a hűtési időt.

A short shot eljárásban a formát gyakorlatilag kitöltik, de nem tömörítik az ömledéket. Itt így már erősebb a habosodás, és ennek köszönhetően nagyobb, 13% tömegcsökkenés érhető el. Nagyjából hasonló arányban csökken a húzásból számított E-modulus. A hajlítómodulus ugyanakkor még magasabb is lett. Ennek magyarázatául a szilárdságtanból ismert ún. *Steiner tételt* hozzák fel, amely szerint a határoló felület növelése növeli a merevséget. A habosítás miatt kisebb a zsugorodás, ezért nő a határoló felület. Hosszirányban viszont a kisebb tömeg miatt hiányzik a mátrix anyagának 13%-a, ami a magyarázza a húzószilárdság csökkenését. A vizsgálatok egyértelműen bizonyítják, hogy a fenti innovációkkal a standard üvegszálalás típusal összehasonlítva mintegy 30% tömegcsökkenés, és ezáltal a *víznél kisebb sűrűségű PA6 kompaund állítható elő, akár 12 000 feletti MPa hajlítási modulussal.*

Végtelen szállal erősített PA kompozit termék előállítás

A legnagyobb tömegmegtakarítási lehetőséget a legjobb mechanikai tulajdonságok mellett a folytonos szállal erősített PA kompozitok nyújtják. Ilyen termék a végtelen szállal erősített poliamid kompozit (Tepex+Durethan) a Lanxess AG (Köln) cégtől. Ebből fejlesztették ki az Audi 6 számára előszereltek elektromos és elektronikus modulokhoz az egy darabból álló tartólemezt (*1. ábra*). Az új elem kb. fele olyan tömegű, mint az acélból készített.



1. ábra Az AUDI 6-ba szerelt szórakoztató eszközök rögzítő, végtelen szállal erősített PA6 tartólemez tömege fele az acélból gyártottéhoz képest

Ennek és az ehhez hasonló elemek gyártására a Reinert Kunststofftechnik GmbH (Bissingen) fejlesztette ki a teljesen automatizált és teljes mértékben reprodukálható, szériagyártásra is alkalmas technológiát. A két réteg *Tepex dynalite 102-RG600(2)/47%* jelzésű, folytonos szállal erősített PA6 kompozitot kíméletes módon, infravörös sugárzással melegítik fel, majd speciális fogókkal helyezik át a fröccs-szerszámba, ahol stífték segítségével pozicionálják. A szerszámban előformázzák, majd nagy folyóképességű PA6-tal körülfröccsöntve alakítják ki a termék végső formáját. Ennek az egy lépéses műveletnek a ciklusidejét sikerült 50 másodperc alá szorítani.

A szereléshez szükséges lyukakat a szerszám zárásakor a szerszámba megfelelően beépített tüskékkel alakítják ki. Ennek során az erősítő szálak károsodásmentesen

elmozdulnak, és biztosítják a terhelés optimális felvételét a különböző eszközök felszerelése után is. A felszerelt eszközök – erősítők, TV-tuner – tömege a jármű mozgása során ugyanis dinamikusan terheli a tartókeretet, ezért nagyon fontos, hogy a csatlakozási pontoknál a szálerősítés megfelelő legyen.

Összeállította: Máthé Csabáné dr.

Stier, Th., Gaul, I.: Leichter als Wasser = Kunststoffe, 105. k. 2. sz. 2015. p. 36–38.

Erbstößer, U.: Fast 50 Prozent Gewichtseinsparung = Kunststoffe, 105. k. 3. sz. 2015. p. 54–55.

Röviden...

Új kutatási centrum Franciaországban

Hét műanyagipari vállalat (Arkema, Solvay, Total, Bluestar Silicones, Hutchinson, Nexans, Toray Industries) a lyoni egyetem és a párizsi nemzeti kutatási centrum (CNRS) Lyon Polymer Science & Engineering néven alapít új kutató intézetet.

Az alapítók célja, hogy az új intézmény a műanyagok polimerizációjának és kutatásának első számú kutatóhelye legyen Franciaországban, és emellett nemzetközi elismertséget is szerezzen.

Nemrég költözött Lyonba a Plastipolis kutatási klaszter, azonban a részvételükről nincs hír.

O. S.

KI 232585-0

Bioműanyag alkalmazása okostelefonban

A 10. Európai Bioműanyag konferencián berlinben a Mitsubishi Chemical Europe GmbH (Düsseldorf) és a Sharp Electronics (Europe) GmbH (Bécs) nyerte a legjobb alkalmazásnak járó díjat a Bioplastics Award-ot. A Sharp új okostelefonjának előlapját sikerült a Mitsubishi *Durabio* nevű bioalapú izoszorbidjából gyártani.

Az átlátszó *Durabio*-nak nagyobb az ütésállósága, a hőállósága és az időjárás-állósága mint a hasonló műszaki műanyagoknak.

Ez az első eset, hogy polikarbonát helyett bioműanyagot választottak ilyen igényes műszaki alkalmazásra.

O. S.

www.kunststoffe.de, 09.11.2015.