

Töltött és erősített polipropilén (PP) kompaundok

Az autóiipari alkatrészek kedvelt alapanyagai a PP alapú kompaundok. A töltött kompaundok tömege habosítással tovább csökkenthető. Egy másik kutatásban a gumi-hulladékot tették alkalmassá a PP ütészállóságának növelésére.

Tárgyszavak: polipropilén; talkum; gumihulladék; szálerősítés; ütészállóság.

Az egyre szigorodó autóiipari követelmények teljesítése érdekében folyamatosak a járművek tömegének csökkentésére irányuló fejlesztések. Ezek eredményeképpen a fröccsöntött alkatrészek gyártásában nagy szerepet játszó PP kompaundokból is újabb és nagyobb teljesítményű típusokat kínálnak az alapanyag-gyártók. Céljuk minden esetben a mechanikai tulajdonságok javítása mellett a további tömeg- és költségcsökkenés.

Talkummal töltött, erősített PP kompaundok – nagyobb teljesítmény, kisebb tömeg

A talkummal töltött PP kompaundokból készített termékek tömegcsökkenése három különböző megoldással érhető el:

- a talkum mennyiségének csökkentése vagy akár teljes elhagyása más erősítő adalék felhasználásával,
- az alkatrészek alakjának optimalizálása, kisebb falvastagságú termékek jobb folyóképességű PP alkalmazásával,
- a talkummal töltött PP kompaundok habosításával.

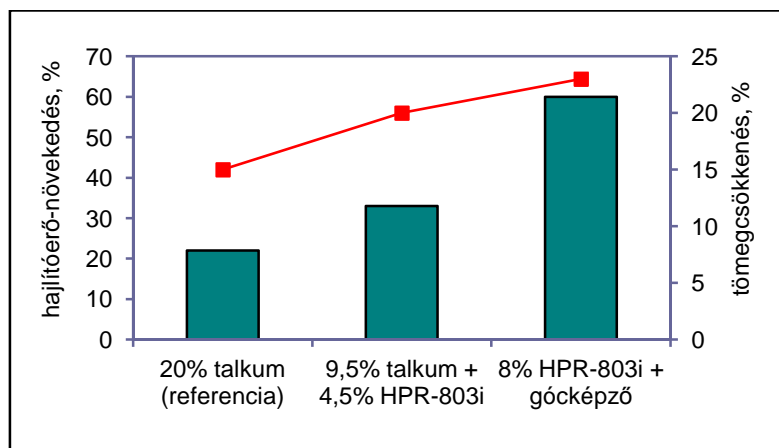
A Milliken és a Clariant cég együtt alkalmazta a fenti módszereket. A talkum egy részét erősítő szállal (*Hyperform 803i*, gyártó: Milliken) helyettesítették, és a fröccsöntés során a terméket habosították is (*Hydrocerol* mesterkeverék, gyártó Clariant). A két módszer együttes alkalmazásával az alkatrészek tömege több mint 23%-kal is csökkenthető, anélkül, hogy a mechanikai tulajdonságok romlanának.

A *Hyperform 803i* erősítő szálat a Milliken 2009-ben fejlesztette ki. A száal szintetikusán előállított ásványi (99% Mg-oxiszulfát) száal, nagy L/D aránnyal. 3–10%-ban adagolva talkummal együtt vagy anélkül növeli a termék merevségét és karcállóságát. A száal alkalmazása talkum helyett a tömeg szempontjából is kedvező, mert nő a kompaund PP-tartalma.

A Clariant által kifejlesztett endoterm habosító hajtóanyagot tartalmazó *Hydrocerol* mesterkeverékek nagyon finom habszerkezetet eredményeznek. Alkalmazásukkal 5–20% tömegcsökkentés érhető el a poliolefineknél és a poliamidoknál, akár 30% üvegszáal- vagy töltőanyag-tartalommal is. A sűrűség mellett csökken az ömledék

viszkozitása is. Az endoterm habosítási folyamat során hő nyelődik el, ami a fröccsöntéskor csökkentheti a ciklusidőt. A habosítással elérhető sűrűségcsökkenés tovább fokozható az ún. visszahúzó magos (core back) expanziós fröccsöntéssel. Ez a folyamat három fázisból áll. A szerszámüreg gyors kitöltése után a szerszámot lassan nyitják ki, hogy a hajtóanyag fokozatosan fejthesse ki a hatását, majd következik a hűtés. Az így kapott habszerkezetnek a hagyományos eljárással kapotthoz képest kisebb a sűrűsége és nagyobb a merevsége.

A fentiekben bemutatott módszerek együttes alkalmazásával elérhető eredmény az 1. ábrán látható. A kísérletet a Basell Polyolefine GmbH (Wesseling) *Hostacom TYC 469F* PP-kompaundjával végezték visszahúzó magos expanziós fröccsöntéssel. Az ábrán látható a különböző összetételű PP kompaundok habosítással elérhető hajlítóerő-növekedése (oszlopok) és tömegcsökkenése (pontok, ill. vonal). Referenciaként a 20% talkumot tartalmazó PP-kompaund szolgál. A talkum egy részének, illetve egészének helyettesítése *HPR 803i* szállal a relatív hajlítóerőt 60%-kal növeli. Ezzel párhuzamosan a tömeg 23%-kal csökken.



1. ábra Habosítás hatása különböző összetételű PP kompaundok tömegére (pontok) és a hajlítóerő értékére (oszlopok)

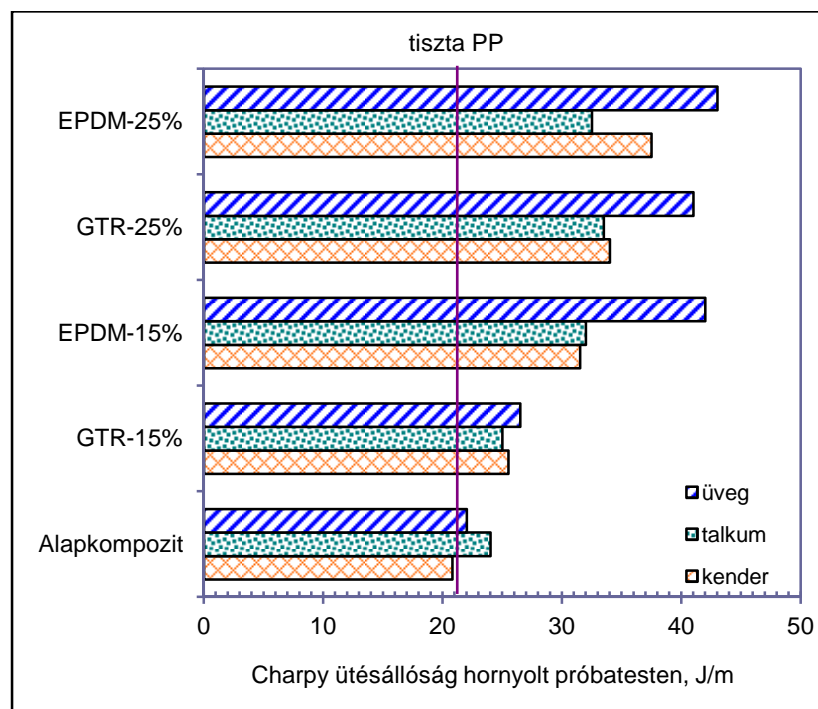
Ütésállóság növelése felületkezelt gumihulladékkal

A polimerek ütésállóságát általában elasztomerrel növelik. Leggyakrabban etilén-propilén-diént (EPDM), sztírol-etilén-butilén blokk-kopolimert (SEBS) és természetes gumit (NR) használnak. Gazdaságilag előnyös megoldásként kínálkozik örölt gumihulladék adagolása, amelynek alkalmazhatóságát meggyőző kísérletsorozatban bizonyították be kanadai kutatók. A gumihulladék felhasználásának alapfeltétele, hogy megfelelő tapadás legyen a hőre lágyuló mátrix és a gumi között. Tapadásnövelő adalékként PP-maleátot használtak, amelynek maleinsavanhidrid csoportjai a gumi felületén található telítetlen szénláncokkal lépnek erős kötésbe.

A gumihulladékkal módosított polimert extruderben két lépésben állították elő. Először az örölt gumihulladékot kompaundálták a PP-maleáttal, majd az így kapott

anyagot kétcsigás extruderben belekeverték a mátrixba, amelyhez külön lépésben adagolták az erősítő- vagy töltőanyagot. A kísérletsorozatban három különböző erősítőanyaggal (üvegszál, talkum és kender) és kétféle elasztomerrel – EPDM és használt gumiabroncs darátum (GTR) – készítettek kompaundokat, majd ezekből a vizsgálatokhoz lapokat préseltek.

A kész lapokon a hideg törési felületek azt mutatták, hogy a bekevert elasztomer-részecskék eloszlása mindegyik kompaundban megfelelő volt. Az elkészült kísérleti kompozitok ütésállósági értékeit a 2. ábra mutatja. Amint várható volt, az erősített PP-kompaundok módosítás nélkül lényegesen rosszabb ütésállóságot mutatnak az alappolimernél. A felületkezelt gumihulladék hatása 15%-ban adagolva még elmarad a 15% EPDM mögött az ütésállóság szempontjából, de 25%-os koncentrációban már az EPDM-mel azonos mértékben javítja az ütésállóságot.



2. ábra 15, ill. 25% EPDM-et és gumihulladékot tartalmazó PP kompaund ütésállósága 30% erősítőanyag jelenlétében

Megállapították továbbá, hogy a gumihulladék csak kismértékben csökkenti a szakításból meghatározott modulusértékeket.

Összegezve a kapott eredményeket, a gumihulladék megfelelő felületkezeléssel alkalmas a PP ütésállóságának javítására.

Összeállította: Máthé Csabáné dr.

Kolditz, P.; Scheerlinck, P.: *Leichter und wirtschaftlich = Kunststoffe*, 105. k. 9. sz. 2015. p. 168–170.

Kakroodi, A. R.; Rodrigue, D.: *Coated rubber particles plus process optimization equals impact-modified polymer composites = Plastics Engineering* 70. k. 7. sz. 2014. p. 48–50.