

3.2 | Nagy teljesítményű új polimerek

3.6

Tárgyszavak: műszaki műanyag; poli(fenilén-szulfid); poli(oxi-metilén); poliamid; poli(aril-amid); poliftálamid; üvegszál; gépkocsigyártás; üzemanyagrendszer; üzemanyag-szivattyú; mosógépmotor.

A korszerű ipari termékek korszerű, nagy teljesítményű műanyagokat igényelnek. A Ticona cég két új termékét, a Fortron PPS-t és a Hostaform POM-ot a gépkocsigyártás, a Rhodia cég speciális TechnylStar poliamidját a háztartási gépek motorainak gyártásához ajánlja.

A Ticona cég új polimerjei

A közúti járművek új üzemanyagai különlegesen ellenálló műanyagokat igényelnek. Az igénybevétel magasabb hőmérsékleten, agresszív környezetben jelentkezik. A Ticona GmbH (Frankfurt) két nagy teljesítményű hőre lágyuló műanyagot kifejezetten erre a célra fejlesztett ki.

A gépjárművek üzemanyagtartályaihoz használt különböző szerkezeti anyagok, beleértve az acélt is, szinte teljesen helyettesíthetők nagy teljesítményű műanyagokkal. Különösen szembetűnő a szerkezeti anyagokat érő fokozott hőterhelés, amelyet az üzemanyagok idéznek elő. Hőmérsékletük ugyanis elérheti a 65 °C-ot, a motortérben pedig a 120 °C-ot.

Az üzemanyag-ellátó rendszerben alkalmazott szerkezeti anyagok mechanikai jellemzői között a szakítószilárdság, a szívósság és a visszaalakulási képesség mellett előtérbe került a hosszabb ideig magas hőmérséklettel szembeni ellenálló képesség valamennyi ma használatos üzemanyagtípussal szemben. Az utóbbi azt jelenti, hogy a tartós hőhatás következtében az anyagban nem mehetnek végbe kémiai változások, a szokásos üzemanyagokat csak nagyon csekély mértékben eresztheti át és változó hőmérséklet esetén is méretállandónak kell lennie.

Emellett egyre nagyobb hangsúlyt kap a környezetvédelem. Az USA-ban ma már „nulla emissziójú járművekről” beszélnek, ami magában foglalja az egész járműből felszabaduló gázokat és gőzöket a gépkocsi álló helyzetében. Az ipar úgy igyekszik az előtte álló feladatot megoldani, hogy már ma a megengedett határértékek alá szorítja az emissziós értékeket, így biztosít játéktérrel a későbbi járműfejlesztés és üzemanyag-fejlesztés számára. A kitűzött cél, hogy egy jármű egész napi emissziója legfeljebb 0,25 g legyen, amiből az üzemanyagrendszeré 0,1 g.

Fortron PPS

A Ticona cég Fortron néven egy lineáris poli(fenilén-szulfid)-ot (PPS) dolgozott ki, amely kemény, merev, 240 °C-ig hőálló hőre lágyuló műanyag. Az autóiparban használatos valamennyi vegyszernek ellenáll. Lángálló és csak csekély mértékben kúszik. Míg a magas alkoholtartalmú üzemanyag korrodálja a cinket és az alumíniumot, a PPS ellenálló képessége az ilyen üzemanyaggal szemben egyedülálló.

Üvegszál erősítéssel növelhető a Fortron merevsége és csökkenthető hőtágulási együtthatója, amelynek értéke megközelíti a fémekét. Ezért az üvegszálás PPS jól kombinálható fémekkel.

A PPS igen jó gázzáró képességét a jövőben még fokozottabban kívánják hasznosítani. Összehasonlították az üzemanyaggal közvetlenül érintkező PPS és fluorozott PE műanyag tartályok áteresztőképességét a különböző üzemanyagokra. Az 1 mm falvastagságú tartállyal végzett kísérletben még 2000 óra után sem tudtak mérhető mennyiségű üzemanyag-áteresztést kimutatni. A kiváló záróképesség alkalmassá teheti ezt a műanyagot záróréteggént vagy tartálybélelő fóliaként való alkalmazásra.

Az üzemanyag-szivattyú különösen szélsőséges körülmények között dolgozik, ugyanakkor pontos adagolása elengedhetetlen. A Peugeot 206 típusú gépkocsi szivattyúját eddig fémből és hőre keményedő műanyagból állította elő a francia cég, de nemrégén átállt a PPS-re.

A szivattyú mozgó részeinek és a szivattyúháznak a mérettartása a megbízható adagolás végett meghatározó fontosságú. A szűk tűréshatárt korábban csak fémből készült szivattyúalkatrészekkel tudták biztosítani. Miután az üvegszálat és ásványi töltőanyagot tartalmazó PPS hőtágulási együtthatója megegyezik a fémekével, lehetővé vált az áttérés a fémről a PPS-re.

Hostaform POM

Az üzemanyaggal közvetlenül érintkező alkatrészeknél jól bevált a Hostaform márkanevű poli(oxi-metilén) (POM) acetáلكopolimer, ezért ezt a műszaki műanyagot elterjedten alkalmazzák a gépkocsikban. Az elsőrendű fontosságú mérettartáson kívül a nagy szilárdság, a nyújthatóság, a keménység és a merevség jellemzi a POM-ot.

Az üzemanyagrendszerben alkalmazott POM egyedülálló tulajdonsága, hogy valamennyi ma használatos üzemanyagfajtával, pl. a metanoltartalmú benzinnel és a repceből előállított biodízelolajjal is ellenáll. Hosszú időtartamú vizsgálatok alatt sem veszített eredeti szilárdságából, és ez a többi mechanikai jellemzőre is igaz. A POM a legkülönbözőbb formaadási eljárásokkal dolgozható fel, így az igen bonyolult elemek mérethű előállítására sem ütközik nehézségbe. POM-mal sikerült az üzemanyagrendszer több fém építőelemét is kiváltani.

A közvetlen üzemanyag-befecskendezéssel működő dízelmotorok rendkívüli igénybevételt jelentenek a szerkezeti anyagokra. A szivattyú/porlasztó

anyaga 90 °C és e feletti üzemi hőmérsékleten az üzemanyag igen agresszív bomlástermékeivel érintkezik. Ilyen körülmények között a hagyományos szerkezeti anyagok nem jöhetnek szóba. A Ticona cég kifejezetten erre a célra kifejlesztett típusával már megkezdődött a közvetlen üzemanyag-befecskendezésű dízeles üzemanyagrendszerek sorozatgyártása. Az új generációs dízelmotor működésekor magas hőmérsékletű üzemanyag visszaáramlásával is számolni kell, ami a szállítórendszert is erősen terheli.

Az üzemanyagtartály peremének kialakítása a hozzá csatlakozó vezetékek miatt bonyolult műszaki feladat. A gyártó Siemens VDO cég a Ticona céggel szorosan együttműködve olyan műanyagkombinációt fejlesztett ki, amely lineáris, részlegesen kristályos, 40% üvegszálat tartalmazó PPS-sel bélelt POM-ból áll. Ez a kombináció egyesíti mindkét műanyag előnyét: a POM által nyújtott nélkülözhetetlen biztonságot balesetben és a rendkívül magas hőmérséklettel szembeni ellenálló képességet (rövid ideig akár 270 °C-ig).

A Rhodia Engineering Plastics cég speciális poliamidja

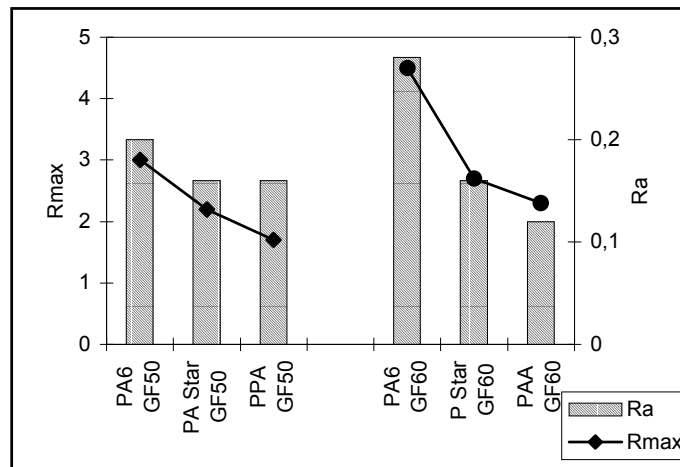
A francia Rhodia Engineering Plastics cég (Lyon) szabadalmaztatott eljárása szerint előállított TechnylStar márkanévű PA részlegesen kristályos, nem lineáris szerkezetű polimer, aminek köszönhetően különösen előnyös folyási jellemzőkkel rendelkezik. A gyártási eljárás lényege egy katalizátor, amellyel speciális elrendezésű molekulalánc alakítható ki. Az új polimer rendelkezik a hagyományos, részlegesen kristályos PA valamennyi előnyös termikus, mechanikai és kémiai tulajdonságával, de ezekhez az új molekulaelrendezésből adódó különleges fizikai és reológiai tulajdonságok járulnak. A rendkívül kedvező folyási tulajdonságok révén mintegy 65% üvegszál vagy más töltőanyag vihető be, amivel még magas hőmérsékleten is kiemelkedően jó mérettartás és mechanikai tulajdonságok érhetők el.

A magas töltőanyag-tartalom ellenére a fröccsöntött formadarabok felületi minősége A kategóriájú, ami igényes alkalmazásokat is lehetővé tesz. Az *1. ábrán* látható az új TechnylStar PA felületi érdessége a hagyományos töltött PA felületi értékeivel összehasonlítva. A 60% üvegszállal erősített TechnylStar felületi érdessége jóval alacsonyabb a PA 6-énál, és csak valamivel magasabb a poli(aril-amid)-énál (PAA).

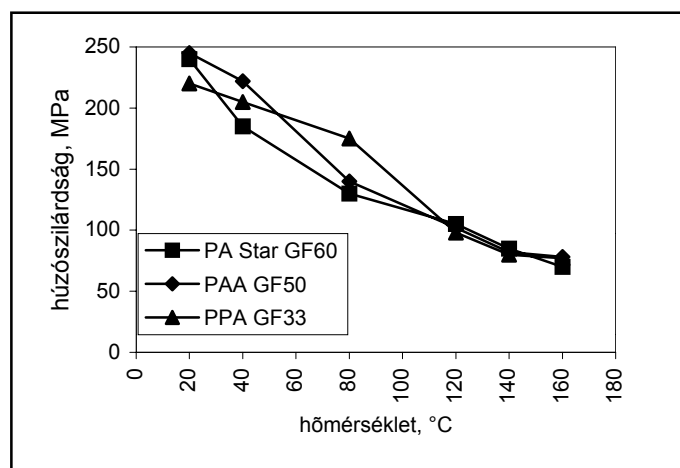
A TechnylStar SX sorozatban a szálerősítés mértéke 50-60% között mozog, ennek ellenére még magas hőmérsékleten sem csökken a szakítószilárdság, amely a poliftálamid (PPA) és PAA értéktartományába esik (*2. ábra*). Ennek alapján alkalmas az eddig használt műszaki és a nagy teljesítményű hőre lágyuló műanyagok közötti űr betöltésére.

A kedvező költség/haszon arány miatt felmerül a TechnylStar alkalmazásának lehetősége azokon a területeken, ahol eddig a fémek voltak egyeduralkodók, pl. az alumínium a mosó- és szárítógépmotorokban. A nagy teljesítményű PA szerkezeti anyag további előnye abból adódik, hogy mivel fröccsön

téssel megfelelő szilárdságú többfunkciós alkatrészeket lehet előállítani, ugyanaz a feladat kevesebb alkatrésszel megoldható.



1. ábra Üvegszállal erősített TechnylStar és hagyományos PA-ból készült próbadarabok felületi finomsága

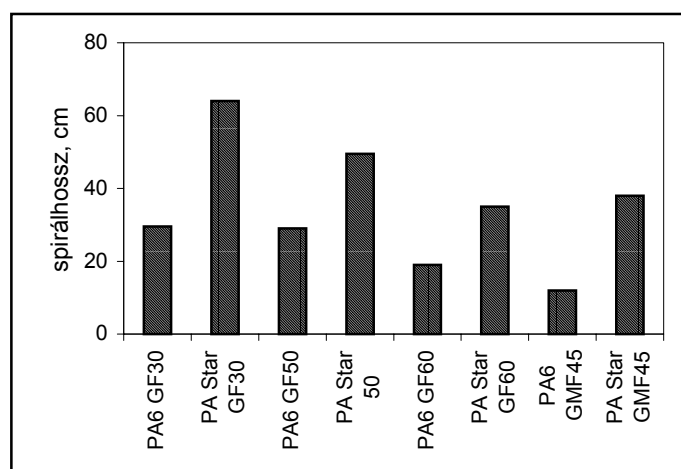


2. ábra A TechnylStar SX húzószilárdságának hőmérsékletfüggése más műszaki műanyagokéval összehasonlítva

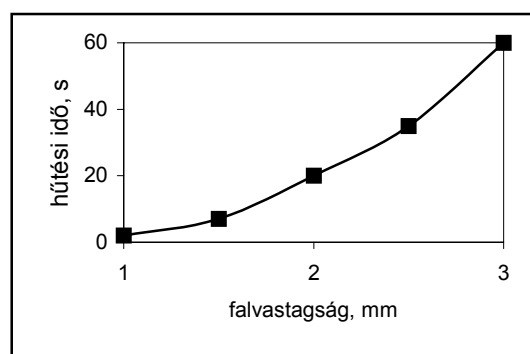
Az ugyanolyan töltőanyag-tartalmú (üvegszál-erősítésű) hagyományos PA-nál a TechnylStar sokkal jobban folyik (3. ábra). Az előnyös folyási tulajdonságok következtében rövidül a ciklusidő, nagyobb formadarabokon kevesebb metszésfelülettel kell számolni, kisebb beömlőnyílás szükséges és kevesebb hulladék képződik.

További előny, hogy a fröccsöntéshez kisebb nyomás kell, ezért a szerkezézársához szükséges erő is kisebb, emiatt csökkenthető a gép mérete vagy növelhető a szerkezéüregék száma. A kedvező folyási tulajdonságok következtében vékonyabb falú termékek gyárthatók (4. ábra).

A háztartási gépekhez és elektrotechnikai/elektronikai berendezésekhez felhasznált anyagokkal szemben igen magasak a lángállósági követelmények. A Rhodia cég és az ipar összefogásával olyan termékcsaládot sikerült kidolgozni, amely megfelel a szigorú előírásoknak. A kereskedelemben natúr és színezett kivitelben kapható TechnylStar-SX családból érdemes megemlíteni az 50% ill. 60% üvegszállal erősített SX 218 V50 ill. SX 218 V60 típust, továbbá a 40% ásványi anyagot tartalmazó és 25% üvegszállal erősített SC 218 MZ40 V25 típust. A TechnylStar különösen jó folyási tulajdonságokkal rendelkező családját S betűvel jelölik, ebből két típus ugyancsak natúr és színezett kivitelben már kereskedelmi forgalomban van: a 35% üvegszállal erősített S 218 V35 és a 25% ásványi anyagot tartalmazó, 20% üvegszállal erősített S 218 MT25 V20.



3. ábra Üvegszálas PA-6 és TechnylStar spirálvizsgálattal kapott folyási értékei



4. ábra A hűlési görbe időbeli lefutása a falvastagság függvényében

(Haidekker Borbála)

Widersteht Heißem und Aggressivem. = Kunststoffberater, 46. k. 7/8.sz. 2001. p. 18–19.

Leicht fließend und hoch füllbar. = Kunststoffberater, 46. k. 7/8. sz. 2001. p. 20–21.