

Új műszaki műanyagok és kompaundok autóiipari alkalmazása

Tárgyszavak: autóiipari alkalmazás; tömegcsökkentés; költségcsökkentés; mikrohabosítás; fröccsöntés; fűvás; műszaki műanyagok; kompaundok; szálerősítésű műanyagok.

Az autógyárak két fontos célkitűzése a *költség- és tömegcsökkentés*, amelyek az alkatrész-beszállítók és az alapanyaggyártók fejlesztéseit is meghatározzák. A nagy teljesítményű műanyagok e tekintetben egyre nagyobb sikereket érnek el; az eddig fémből készült alkatrészek kiváltása mellett alkalmazásukkal a gyártási folyamatok is egyszerűbbé válnak, ami jelentősen csökkenti a költségeket.

Első közelítésben egyébként a sokat emlegetett tömegcsökkentés és a különböző időszakokban gyártott autók tényleges tömege között ellentmondás van, ugyanis az 1970-ben gyártott középkategóriás autókhoz képest a jelenlegi kb. ötödik generációs típusok mintegy 400 kg-mal nehezebbek. Ennek oka az egyre fejlettebb technika és a nagyobb kényelem, azaz a szervokormány, az elektromos ablakemelő, a klímaberendezés, az utasoldali légzsák stb. beépítése a közép-, sőt egyre inkább a kiskategóriás kocsikba is.

A továbbiakban a nagy alapanyaggyártók legújabb autóiipari műszaki műanyagait és műanyagkeverékeit mutatjuk be, amelyek felhasználásával olcsóbbak és könnyebbek lehetnek a korszerű gépkocsik.

Új műanyagok az utastérben

A személyautók belső terében az egyik legösszetettebb rész a *műszerfal*, amelynek funkciói az igényeknek, a piaci követelményeknek és a divatirányzatoknak megfelelően gyakran változnak. A műszerfal gyártásához alkalmazott alapanyagoknak széles tulajdonságprofillal kell rendelkezniük, és egyben az előírt költségkereteken belül kell maradniuk.

A **GE Advanced Materials** cég kínálatában már eddig is szerepelt a műszerfalak alapanyagaként jól bevált PC/ABS keverék, a *Cycloy IP 1000*. A cég új PC/ABS keveréke, a *Cycloy CY9620* hidrolízisállósága és ütésállósága

ga jobb, mint az eddigi típusé, mechanikai és öregedési tulajdonságai pedig azonosak.

A *belső tér* kialakítása napjainkban már a kiskategóriás autóknál is igényes formatervezést követel meg, amelyhez az adott költségkeretek között kell megtalálni a megfelelő anyagokat. Az autógyártók általában megkövetelik az anyagoktól a szívósságot, a hő- és vegyszerállóságot, a hibátlan felületet, az ízléses küllemet, a megfelelő zajelnyelő képességet és a könnyű feldolgozhatóságot.

A **BASF Terblend N** nevű anyaga kielégíti ezeket a követelményeket. A *Terblend N* ABS és poliamid kémiai kötésekkel egymáshoz kapcsolódó keveréke; szerkezete homogén, finoman szemcsés, ezáltal egyesíti a jó optikai, küllemi, akusztikai és mechanikai tulajdonságokat. Az anyag legfőbb erénye mégis a fröccsöntéskor kialakuló szép felület. Ugyanis a szerszámfelület mikroszerkezete a késztermék felületére átmásolható. A másolás hűsége a késztermék fényességi fokával jellemezhető: minél kisebb a felületi fényesség, annál jobban sikerült a strukturált szerszámfelület szerkezetének átmásolása. A matt, egyenetlen felületek egyben kellemes, meleg fogást adnak, amit puha tapintásként (soft touch) vagy kellemes érzetként (good feeling) jellemeznek a szakirodalomban. Eddig a más anyagokból készült, az autó belső terébe épített fényes felületű elemeket külön műveletben matt lakkal vonták be, ami duplájára emelte a költségeket. A *Terblend N* alkalmazásakor erre a lakkrétegre nincs szükség, a szerszámfelület szerkezetének függvényében durva és finom szemcsés, matt felületű késztermékek egyaránt előállíthatók, ráadásul sokkal kisebb költséggel. *Légzsákfedél, légtelítő, ajtóborítás, kesztyűtartó, belső tükrök, hangszóró, kalaptartó, rádiókonzol, hamutartófedél* – ez néhány példa a *Terblend N* alkalmazására.

A **Volvo** cég új terepjárójában, az *XC 90* modellben a *középső kartámla, a légtelítő rácsok és a rádiókonzol* készült lakkozás nélkül *Terblend N* anyagból. A *Fiat Stilo*-ban és a *Peugeot 807*-ben a *műszerfal egyes alkatrészeit* ugyancsak *Terblend*-ből gyártják. Az alkalmazás szempontjából különösen előnyös, hogy a poliamid alkotórész nagy akusztikus veszteségi tényezője miatt a *Terblend* alkatrészek okozta zajokat az ABS vagy a PC/ABS alkatrészéhez képest tompítva érzékeli az emberi fül. Például a *hamutartófedél* esetében ezt a nem elhanyagolható előnyt már több autógyártó felismerte.

A *Terblend N* ütésállósága alacsonyabb hőmérsékleteken is igen jó, lényegében megegyezik a PC/ABS és a PC/PBT keverékekével. A szívós anyagokra jellemzően törése rugalmas, benzin- és olajállósága kiváló. Ezen tulajdonságok, valamint a térdre irányuló ütközési vizsgálatok alapján a *Terblend N NM-19* anyagot választották a *Seat Ibiza* és a *Cordoba* típusú gépkocsik *kormányrúdburkolatához*. Említésre méltó még a *Terblend* azon tulajdonsága, hogy más anyagokhoz, például PUR habhoz vagy textilekhez jól tapad, amit *ráfröccsöntésnél* vagy *kasírozásnál* lehet kihasználni.

A PA/ABS blend feldolgozásakor néhány szempontot figyelembe kell venni: *nagyméretű termékek* (pl. *ajtóburkolat*) fröccsöntésekor a beömlőcsatorna átmérője legyen elég nagy, legalább feleakkora, mint a termék falvastagsága. A jó folyóképesség miatt bonyolult formájú termékek is előállíthatók, mindenesetre a befroccsöntés és az utónyomás alatt az ömledéknymást lehetőleg alacsonyan kell tartani. A *Terblend N* fröccsöntésekor a legfontosabb paraméter a szerszámhőmérséklet. Az optimális ömledék-hőmérséklet 260–280 °C, a szerszámhőmérsékletet 50–80 °C között kell tartani.

Sok autógyártó törekszik arra, hogy a PVC-t más anyaggal helyettesítse. Egy közelebről meg nem nevezett japán autógyártó az eddig PVC-ből gyártott *kartámaszburkolatot* kívánta más műanyagból előállítani. Az anyaggal szemben támasztott követelmények: karcállóság, szép felület, puha tapintás, egyenletes szín. Mindemellett a gépkocsikra vonatkozó szigorú egészségügyi és biztonsági előírásokat is teljesíteni kell. A **Multibase** és a **Kraton** cég együttműködése eredményeként született meg erre a célra a *Mulit-Flex TPE*, amelynek alapja egy *Kraton G* polimer. (A *Kraton G* sorozat tagjai sztírol/butadién/sztírol vagy sztírol/izoprén/sztírol blokk-kopolimerek, amelyek telítetlen kötéseit hidrogénnel telítették.) Ez a szokásos fröccsöntő gépeken feldolgozható, keménysége 60 Shore A. Alkalmazástechnikai tulajdonságai kitűnőek, ultraibolya fénynek ellenáll, színe nem változik. Az eddig használt lágy PVC-hez képest kevesebb illékony anyag távozik el belőle, azaz kevésbé hajlamos a belső téri elemekre kicsapódó bevonat, az ún. fogging képzésére.

Új anyagok a motortérben

A fémek helyettesítése céljából fejlesztette ki a **Ticona** cég a PPS fűvással feldolgozható típusát, amely jól kiegészíti a PPS extrúziós és fröccstípusait. A *Fortron 1115LO* nagy ömledékszilárdsága miatt a hagyományos fűvógépeken jól feldolgozható, és 3D-s fűvással *többdimenziós üreges alkatrészek* állíthatók elő belőle. A PPS alkalmas mechanikailag és termikusan erősen igénybevett alkatrészek előállítására. Az új fűjtható típusból például *dízelmotorok melegevegős vezetékkeit* vagy a *gépkocsik hűtőcsöveit* lehet előállítani.

Az **Atofina** az autóipar igényeit figyelembe véve egy új *vezetőképes Rilsan 11* poliamidtípussal jelentkezett. A *Rilsan M-BESN Black P212 CTL* kielégíti az *üzemanyagrendszerekre* érvényes SAE J260 ipari szabványt, és ennek megfelelően egy- vagy kétrétegű felépítésben alkalmas *gépjárművek üzemanyag-tároló és -szállító egységeinek* előállítására. Elsősorban extrudálással dolgozható fel, alkalmas mind sima, mind bordázott csövek előállítására. Az új típus olvadáspontja magasabb, mint a vezetőképes poliamid 12-é, ezért magasabb hőmérsékleteken a mechanikai tulajdonságai (pl. a repeszéssel szembeni ellenállása) is jobbak az említett anyagénál, továbbá rendkívül rugalmas, ami a csövek összeszerelését könnyíti meg. A *Rilsan M-BESN*

Black P212 CTL az első PA 11 alapanyag, amelynek vezetőképessége kielégíti az USA autógyártóinak követelményeit.

A **DuPont** cég *Zytel* márkájú üvegszál-erősítésű poliamidjai a műszaki műanyagok felső kategóriájába tartoznak. A német rendszerbeszállító, a **Mahle** cég (Stuttgart) a **Porsche** cég *Cayenne* gépkocsijába szánt *levegőszívó rendszer és hengerfejfedél* alapanyagául *Zytel* típusokat választott. A *szívócső alkatrészei* 30% üvegszál-tartalmú *Zytel 73G30-ból* készülnek. Az alapanyag 150 °C-ig hőálló, merevsége és szilárdsága nagy, üzemanyagnak és más korrozív anyagoknak ellenáll, a belőle készült alkatrészek mérettartóak és jól hegeszthetők. Ez utóbbi tulajdonságot az alkatrészek öregítése során külön is ellenőrizték repesztési nyomásállóság mérésével.

A *hengerfejfedélhez* a *Zytel 70G35* típust választották, amely 35% üvegszál-tartalmú. Ezzel a konstrukció maximális merevségét sikerült biztosítani. A fedél felületének strukturált szerkezetével és lakkozással fémöntvényt utánozó felületet alakítottak ki.

Új anyagok az autók külső elemeihez

Az *alvázborítás* anyaga újabban hosszú szállal erősített műanyag (LFT). Ilyen a **Ticona** cég nagy ütésállóságú *Compel LFT-je*, amely 35% üvegszál-tartalmú PP, és amelyet a **Smart-Automobile LLC Smart** és a **Daimler-Chrysler PT Cruiser** modelljében alkalmaztak. Nagy ütésállóság, szilárdság és merevség megfelelő kombinációja jellemzi ezt a PP keveréket. A tömegcsökkenés mellett a *Compel* borítású autók légellenállása is kisebb lett, ami további üzemanyag-csökkenést eredményez.

A **Rhodia Engineering Plastics** *Technyl A 238P5 M25* néven egy új poliamid-típust dolgozott ki, amely teljesíti a gépkocsi függőleges elemei iránt támasztott műszaki követelményeket. Az elektroforetikus festés során fellépő 200 °C-os igénybevételnek ellenálló, szép felületű, jó mechanikai tulajdonságú és könnyen feldolgozható kompaund poliamid 66-ból és az alapanyag hőállóságát növelő speciális töltőanyagokból áll. Ezt a poliamidot a szokásos fröccsöntő gépeken, rövid ciklusidővel lehet feldolgozni. A *Technyl A 238P5 M25* egyaránt alkalmas *in-line* és *on-line* festéssel ellátott alkatrészek, például *tanksapkák, frontoldali rácsok, vertikális panelek, külső szegélyek* előállítására.

A **General Electric** cég többféle műszaki műanyagot kínál az autóiparnak a *lámpatestekhez* (*Ultem PEI, Lexan PC, Valox PBT*). A *ködlámpák* reflektorainak háza nagy hőállóságú műanyagot igényel. Erre a célra az *Ultem XHT* megfelelő tulajdonságokkal rendelkezik, mert 247 °C-ig hőálló, méretálló, tartóssága és mechanikai tulajdonságai megfelelőek. A használat után újra feldolgozható polimer nem ég, és a szokásos módon felszerelt fröccsgépeken feldolgozható. A nagy hőállóságú *Ultem XHT*-ből elkészíthetők az autóipari irányzatnak megfelelő lámpatestek, amelyek kompakt elrendezésben magasabb üzemi hőmérsékletű, világosabb fényt adó lámpák beépítését teszik le-

hetővé. A *fényszóró kereteihez Lexan 4401R* típusú polikarbonát ajánlható, amely mind folyóképesség, mind hőállóság szempontjából állja a versenyt a szóba jöhető többi anyaggal szemben. 158 °C-ig hőálló, de más hőálló polikarbonátokhoz képest jobb a folyóképessége, ezért rövidebb ciklusidőkkel, azaz gazdaságosabban fröccsönthető. Az anyagra közvetlenül vihető fel fémréteg.

Az ásványi anyaggal töltött *PBT/PET* keverékek már eddig is jelentős szerepet játszottak a *fényszórókeretek* gyártásában. A **GE Advanced Materials** cég új anyaga, a *Valox EH7020HF* 20% ásványi anyagot tartalmazó PBT/PET keverék, de az előző, *Valox EH7020* típushoz képest jobb a folyóképessége és nagyobb a hőállósága. Ezek a jobb tulajdonságok a terméktervező számára nagyobb szabadságot adnak, és egyben megrövidítik a ciklusidőt a vékony falú termék előállításakor, a fémmel való bevonáshoz szükséges felületi minőség megtartása mellett.

Az **Azdel** cég (a **GE Advanced Materials** és a **PPG** közös vállalata) *Azdel Superlite* nevű lemez alakú terméke rövid üvegszálat és PP-t tartalmaz. A nagy-britanniai **BI Composites** műanyag-feldolgozó cég egy kis szériás sportautó *motorháztetőjét* állította elő ilyen félkész termékből. Az üvegszáltartalom 42–55% között lehet, ami 600–2000 g/m² négyzetméter-tömeget eredményez. A tetőt vagy az ehhez hasonló felépítésű alkatrészt préseléssel 0,5–5 bar nyomás alatt, 1 percnél kisebb ciklusidővel állítják elő. A műanyag/üvegszál arányt és a négyzetmétertömeget az előállítani kívánt belső téri vagy külső elem követelményeinek megfelelően választják meg. A fém alkatrészekéhez képest – elsősorban a kis feldolgozási nyomások miatt – a szerszámköltségek 50–75%-kal alacsonyabbak. Ennek különösen a kisebb sorozatok gyártásakor van jelentősége.

A funkcionális részegységekben, például a *gázpedálban*, az *ajtómodulban* a rendszerbeszállító különböző elemeket épít össze új anyagok és technológiák segítségével. Egy nagy-britanniai rendszerbeszállító, az **Automold**, az új *Jaguar XJ* *ajtómoduljának teherhordó alaplapját* – amely eddig fémből készült – a **Ticona** cég *Celstran* márkájú, hosszú üvegszállal erősített hőre lágyuló műanyagából állította elő. A kiválasztott alapanyag biztosította a formadarab megfelelő mechanikai tulajdonságait, kiváló méretstabilitását és vízszigetelését. A funkcionális elemeket, mint például a kilincset és a hangszórót, beépítették az integrált modulba. A korábban fémből gyártott változathoz képest az elem tömege lényegesen csökkent, és ráadásképpen az alumíniumajtók torziós stabilitása is nőtt.

A fröccsöntés és az inzertálás kombinálásával egyébként a **Ticona**, az **ArvinMeritor** és a **Philips** cég együttműködésével *Hostaformból* (POM, gyártja **Ticona**) 17 funkcionális elemet tartalmazó szerkezeti elem prototípusát sikerült előállítani szerelési műveletek nélkül.

A *mikrohabosítás* egyik legújabb példája a *Celanexből* gyártott *ajtózárház*. Az alapanyagot gyártó **Ticona** saját *MuCell* berendezésén állította elő a mikrohabosított alkatrészt, amely jóval könnyebb, mint fémből készült elődje,

méretstabilitása mégis nagyon jó. A mikrohabosítás révén nem csak az anyagfelhasználás kisebb, hanem a fröccsöntés ciklusideje is rövidebb a nem habosított változatéhoz képest.

EU-fejlesztési munkatervek

A brit **Rapra Technology** fejlesztő cég 700 E EUR értékű támogatást nyert el EU-alapokból *természetes szálakkal erősített PP lemezek kifejlesztésére autóiipari alkalmazásokhoz*. A munkaterv célkitűzése alacsony hőmérsékleteken hőformázható lemezek kifejlesztése. A kidolgozandó ipari eljárásnak környezetbarátnak kell lennie, azaz a szálakat nem lehet vegyi anyaggal előkezelni, mint ahogyan eddig tették a műanyagokkal való összeépülés érdekében.

Az *ExtruCO2* nevű kutatási feladat teljes költsége 1,3 M EUR, amelyet az EU mellett a fejlesztésben részt vevő partnerek (**ESP Plastics**, **Aspin Engineering**, Nagy Britannia; **Aimplas**, **Plasticos Flome**, Spanyolország; **Sivel**, Bulgária) finanszíroznak. A konzorcium előzetes számításai szerint a fejlesztés költségei az ipari gyártás megindulása után két éven belül megtérülnek, míg a gyártáshoz szükséges beruházási összeg megtérülési ideje öt évre tehető.

Dr. Orbán Sylvia

Haack, U.: Diätplan für's Auto. = *Plastverarbeiter*, 55. k. 3. sz. 2004. p. 30–32.

Kosten und Gewicht sparen. = *Plastverarbeiter*, 55. k. 3. sz. 2004. p. 44–45.

Höhl, H.: Sinnliche Oberflächen. = *Plastverarbeiter*, 55. k. 3. sz. 2004. p. 38–40.

Auf engstem Raum. = *Plastverarbeiter*, 55. k. 3.sz. 2004. p. 41.

Armlehne für Autos. = *Plastverarbeiter*, 55. k. 3. sz. 2004. p. 37.

PA grade for car body panels. = *European Plastics News*, 31. k. 4. sz. 2004. ápr. p. 26.

Conductive polyamides aimed at auto applications. = *European Plastics News*, 31. k. 4. sz. 2004. ápr. p. 26.

EU projekt to develop natural fibre PP sheet. = *European Plastics News*, 31. k. 4. sz. 2004. ápr. p. 26.

EGYÉB IRODALOM

Italiener legen zu. Hersteller von Kunststoff- und Gummimaschinen profitieren vom Wachstum im Osten. (Olaszország exportja nő. A műanyag- és gumifeldolgozó gépek gyártói hasznot húznak a keleti országok fejlődéséből.) = *K-Zeitung*, 13. sz. 2004. júl. 1. p. 1.