

Az autóipar várja a műanyagipartól az innovációkat

Az autóipar érdekelt a műanyagok alkalmazásának bővítésében, elsősorban az általuk elérhető tömegcsökkentés miatt. Ma már a műanyagok olyan széles választéka áll a fejlesztők rendelkezésére, hogy az elemeket egyre több funkcióval és tetszetős megjelenéssel tudják gyártani.

Tárgyszavak: autóipar; innováció; polikarbonát; keverékek; 3D formák; poliamid; üvegszállal erősített műanyagok.

Az autógyárak folyamatosan növelik és optimalizálják a műanyagok használatát az autó különböző részeiben: a motortérben, az autó utasterében és a karosszériában. Ezekben a munkákban az autógyárak szorosan együttműködnek a műanyagok gyártóival és a feldolgozóival.

Polikarbonát az autó belsejének kialakításában

A gépkocsik sikerének fontos tényezője a rendkívül nemes, igényes belső kialakítás. Ma már azonban nemcsak a prémium márkáknál, hanem a középkategóriás és a kis kocsiknál is egyre inkább követelmény az igényes formák és felületek kialakítása az autó belsejében. Ezen kocsik vásárlói is elvárják az egyedileg kialakított, otthonos-ságot, komfortot sugárzó belső teret. Olyan anyagokra és technológiákra van tehát szükség, amelyek biztosítják a gazdaságos sorozatgyártást is a megfelelő esztétika mellett.

A Bayer AG MaterialScience üzletága – amely 2015. szeptember 1.-től Covestro néven a Bayer AG leányvállalataként, de önálló céggént működik – polikarbonát alapú (*Makrolon*) termékeire alapozva fejlesztette ki az autó utasterére vonatkozó elképzeléseit, amelyek az optimalizált polikarbonáttípusokat és keverékeket, valamint a feldolgozási eljárásokat foglalják magukban. Ennek alapján robusztus, utómunkákat nem kívánó enteriőr elemeket – műszerfalat, kesztyűtartót, közép konzolt, különböző burkolatokat stb. – lehet előállítani a kívánt színben, a tervező által előírt funkciókkal és felületi tulajdonságokkal akár A-osztályú gépkocsikhoz is.

A tervek szerint használt anyag típusok a *Makrolon PC*, a belőle készíthető keverékek, a *Bayblend* és a *Makroblend*, valamint a *Makrofol* és a *Bayfol* fóliák. A polikarbonátot és keverékeit már hosszú idő óta használják az autóiparban jó törési és felületi tulajdonságaik alapján. A belőlük készített elemek, alkatrészek lényegesen karcállóbbak a polipropilénél, és így tartósabban is megőrzik optikai minőségüket, ami külö-

nösen a kölcsönzött gépkocsiknál fontos kritérium. A polikarbonáton alapuló fejlesztés erőssége, hogy nagyon nagy szabadságot ad a tervezéshez a formák, a színek, a fényesség és a felületi struktúrák tekintetében. Átlátszó, áttetsző változataival különböző világítások és fényeffektusok is megvalósíthatók. A fenntarthatóság szempontjából kedvező, hogy akár a teljes belső tér kialakítható azonos műanyagból, ami megkönnyíti a reciklálást.

A munka fontos eleme a feldolgozási technológia is. A Bayer MaterialScience ebben a fejlesztésben a Gerhardi Kunststofftechnik GmbH-val dolgozott együtt. Tőlük származik az új innovatív, *többfunkciós (Multi-Tool) szerszám*. Az új szerszám egy lépésben, hatékonyan képes nagyméretű 3D dekoratív elemeket, például díszlécet stb. gyártani különböző színekben, A-osztályú felülettel, 3D lézergravírozással, matt mintával magas fényű felületen. A kívánt tulajdonságokat a szerszámfelület megfelelő kialakításával és a fröccsöntésben alkalmazott varioterm szerszámtemperálással érik el.

A szerszámban karcálló bevonattal ellátott, formázható *Makrofol HF* (Hard-Coat) fóliát lehet a termékre ráfröccsenteni. Ezáltal erősen karcálló elemeket tudnak készíteni, amelyeken egymás mellett fényes és matt felületek, minták is kialakíthatók utólagos megmunkálás nélkül. További lehetőséget jelentenek a galvanizálással fémezhető PC + ABS keverékek, mint például a *Bayblend PG* felhasználása. Különlegesen látványos, változatos színű, fényű, akár strukturált felületeket tudnak megvalósítani a Gerhardi által kifejlesztett *StrukturChrom* eljárással. A keverékek átlátszóak, ami lehetővé teszi, hogy az elemek hátulról megvilágíthatók legyenek.

A Bayer MaterialScience által kifejlesztett polikarbonátok és keverékei alkalmasak a *DirectCoating* és a *DirectSkinning* eljárásokra, azaz a szerszámban végzett egy lépéses bevonatolásra is. Ezekhez az eljárásokhoz poliuretántermékeiket ajánlják: a *Desmophen* és a *Desmodur* lakkrendszereket, valamint a vékony bevonatokhoz a *Bayflex-et*. Ilyen módon a felület optikai és tapintási tulajdonságai széles tartományban változtathatók. Kapacitív fóliát alkalmazva, például a középkonzolon, megoldható a különböző műszerek és a szórakoztató berendezések kezelése.

Az autó belső terében található különböző kijelzők, monitorok forradalmi fejlődés előtt állnak. Mostanáig általában kétdimenziósak voltak, de a jövőben 3D formák is megvalósíthatók lesznek a hátulról vetítő (rear projection) technológiával, amely a 3D fóliafelületet hátulról lézer- vagy LED projektorral HD minőségű képernyővé alakítja. Az új technológia céljaira fejlesztette a Bayer MaterialScience *Makrofol RP* fóliáját. Ez egy többrétegű fólia, amely még nagyobb méret esetén is jól deformálható. Szabályozható fényáteresztésének köszönhetően átlátszótól a feketéig, fényestől a matig minden változat megvalósítható vele.

A polikarbonátokon alapuló tervekkel megvalósítható formatervezés gazdagságának bemutatására a Bayer MaterialScience három stílusjavaslatot dolgozott ki: a „*Precise*” a prémium gépkocsikhoz nyújt innovatív, minőségi 3D felületeket, amelyeket bizonyos funkciókkal is ellátnak. Így például a műszerfal az innovatív fóliákkal a navigációs rendszer képernyőjeként is szolgál. A megjelenés eleganciáját fokozzák a strukturálmeljárással díszített levegőztető nyílások.

Az „Upcycle” stílus természetes anyagokat – fát, parafát, kendert vagy jutát – használ a műanyagok mellett. Ezt a stílust főleg a városi kisautókhoz javasolják. Az „Ombre” nevű stílust a kreatív színvilág jellemzi, amelyhez a részben átlátszó elemek megvilágítása is hozzájárul.

A CoverForm eljárás a műszerfal kijelzőjének gyártásában

A CoverForm eljárást a Krauss Maffei és az Evonik fejlesztette ki. 2007-ben mutatták be először a K2007 kiállításon, és 2009 óta használják a gyakorlatban. A Daimler számára 2014 óta ezzel a technológiával gyártja a Continental a Mercedes gépkocsik *Comand Online* rendszerének érintőpadját (touchpad). A touchpad egy adatokat előhívó, érintéssel működő „egér”, amelyet a vezető mellett jobb oldalon helyeznek el. Az érintéssel előhívott adatok a képernyőn jelennek meg. A Continental ma már két Krauss Maffei CX fröccsöntő gépen évente akár 1 millió érintőpadot képes gyártani, és így ezek a C-osztály modelljei után más osztályú kocsikban is megjelennek. A fejlesztésben a Daimler a fenti cégeken kívül még a Continental szerszámgyárával, az AWM Moldtech és a dekoratív elemek tervezésében a Bastiaanse Engineering cégekkel is együttműködött.

Az érintőpad burkolata kétkomponensű. Lényegében egy fehér vagy fekete PMMA réteg (Evonik *Plexiglas Heatresist FT 15*) és egy előformázott polikarbonátfólia, amelyre a szimbólumokat nyomtatták. A 30 µm vastagságú PMMA réteg kialakítását a szerszámban az *Evonik CF* jelű reaktív folyadékkal (MMA monomer, akrilát, iniciátor) végzik. Az alapforma kialakítása után a szerszámot néhány tized mm-re nyitják ki a folyadék beadagolásához. A reaktív folyadék betöltése mindössze 10–15 másodperccel növeli meg a ciklusidőt.

Üvegszállal erősített műanyagok teherhordó elemek gyártásához

A BASF üvegszállal erősített speciális *poliamidjait*, például az *Ultramid A3WG 10 CR* (crash-resistant – törésálló, 50% üvegszál) típust már régóta használják a motortéri alkatrészek gyártására. Új fejlesztésként a ContiTech Vibration Control első ízben fejlesztett ki és gyárt fröccsöntött keresztartót a négykerék-hajtású Mercedesek számára. Ezek 25%-kal könnyebbek, mintha alumíniumból készültek volna. Ezen felül a PA 66 nagyobb biztonságot is ad töréssel szemben, valamint jobban csillapítja a motor vibrációját és kisebb zajszintet eredményez. Ugyanebből a típusból a BASF közleménye szerint gyártanak motortartó konzolokat is.

A Daimler fejlesztői azonban a motortartó gyártásánál átálltak a hőre keményedő hosszú szállal erősített *fenol-formaldehid gyantára*, mivel az új típusokban a motor környezetében a hőmérséklet a korábbi 150 °C helyett 200 °C fölé is emelkedhet. A Sumitomo Bakelit belgiumi SBHPP (High performance plastics) üzletágának *Vyncolit* típusát használták, amely 180 °C-on tartósan használható, de rövid ideig a 220 °C-nak is ellenáll. A *Vyncolittal* a poliamidhoz hasonló tömegmegtakarítást lehet elérni, és

hasonlóan fékezi a rezgést és csökkenti a zajszintet. A poliamidot a hőállóság mellett a deformációs tulajdonságok szempontjából is felülmúlja.

Hőre lágyuló kompozitok nagyméretű elemek előállítására

2015 márciusában a Renault *Eolab* hibrid „konceptóautóján” mutatták be a *termoplasztikus kompozitok* (TPC) alkalmazásával elérhető eredményeket. A supermini *Eolab*nál közel 100 innovatív technológiai megoldást dolgoztak ki a 2020-ban piacra kerülő modellhez. *A kisautó fogyasztása 100 km-en 1 liter lesz, és mindössze 22 g/km CO₂-t fog kibocsátani.* Egy feltöltéssel 60 km-t fog megtenni. Az autó tömege 955 kg, amelyből 145 kg esik a hibrid hajtásra. Az alacsony tömeget a műanyagok nagymértékű alkalmazásával érték el. Fröccsöntött hőre lágyuló műanyagból van az autó több karosszériaeleme, a frontmodul, a lökhárító és a csomagtartó fedele. Újdonság azonban az, hogy termoplasztikus kompozitból (TPC) készül a padlólemez, a szélvédők keresztartói és a központi (B) oszlopok, amelyeket eddig nem készítettek műanyagból. A TPC padlólemezt a Renault a DuPont-tal és két autóiipari beszállítóval, a Faureciával és a Plastic Omnium cégekkel együtt fejlesztette ki. A padlólemezeket a DuPont *Vizilon* nevű TPC rendszeréből készítették. A *Vizilon* üvegszövettel erősített poliamid 66 prepreg előforma, rövid üvegszál erősítésű poliamiddal körülfröccsöntve.

A hátsó TPC padlólemez 3,2 kg, a középső 16,5 kg tömegmegtakarítást tett lehetővé. A többi alkatrészt is figyelembe véve, az új gépkocsiban a teljes tömegmegtakarítás 25 kg. Ezenkívül az acéllal szemben jóval kevesebb elemre volt szükség. A *Vizilon* jól bírja a kataforézissel végzett festés utáni 30 perces, 200 °C-os szárítást, és jobbak az akusztikus és a vibrációs tulajdonságai is.

A termoplasztikus kompozit (TPC) elemek és alkatrészek feldolgozási és alkalmazási technológiája jelenleg is folyamatosan fejlődik. A fő cél, hogy az elemek előállításakor kb. 60 másodpercre szorítsák le a ciklusidőt, amely már megfelel az autóiipari sorozatgyártás követelményeinek. Az *Eolab* autó fejlesztői azt hangsúlyozták, hogy a legjobb eredmény mind a tömegcsökkenés, mind a mechanikai tulajdonságok tekintetében úgy érhető el, ha az alkatrészeket, építőelemeket eleve TPC-ből tervezik, nem pedig az acélra készített tervekben helyettesítik az acélt műanyaggal. Azt javasolják, hogy a TPC felhasználásával egészen új gépkocsi-tervezési elvek jönnék létre 2030-ig.

A kompozitokkal kapcsolatban általános nézet, hogy kisebb ütészállóságuk miatt nem alkalmasak a törésnek kitett elemek gyártására. A TPC elemek, tetők, alaplémek stb. azonban a többrétegű felépítésnek köszönhetően nagyon jó eredményeket adtak a töréstechnikákban is. A *Vizilon SU 75* szilárdsági tulajdonságai megközelítik a magnéziumét, sőt az üvegszál mellett szénszálat is tartalmazó *Vizilon* típus szilárdsági értékei mind a magnéziummal, mind az acéllal megegyeznek.

Összeállította: Máthé Csabáné dr.

Hardt, J.; Pophusen, D.: Premium und Lifestyle = Kunststoffe, 105. k. 5. sz. 2015. p. 78–81.

Vink, D.: Renault and Daimler look to future material use = Plastics News Europe, 42. k. 7. sz. 2015. p. 19–21.