

## Igényes minőségű felületek előállítása és alkalmazása

Az autóipar a gépkocsik belsejébe az utasok komfortérzetét növelő műanyag alkatrészeket kíván beépíteni. Ezt leginkább a műanyagok felületének kialakításával lehet befolyásolni. Két új eljárást ismertetünk, amelyekkel puha tapintású, nem túl fényes, karcálló felületeket lehet kialakítani. A fémes felület létrehozásához is kidolgoztak egy új technológiát.

*Tárgyszavak: felületminőség; autóipar; polipropilén; fröccsöntés; utólagos műveletek; poliuretán; elasztomer; homokszórás.*

Jó tulajdonságaik, mindenekelőtt a kis tömeg, a jó mechanikai és funkcionális tulajdonságok, a formagazdagság eredményeképpen a műanyag alkatrészek alkalmazása folyamatosan terjed a különböző ipari területeken. Gyakran okoz problémát azonban az, hogy a műanyagfelületek nem elégítik ki a felhasználók igényét, nem sugározzák a magas minőség arculatát, amely sok területen a fogyasztók megnyerése szempontjából elsőrendű fontosságú. Ezért azoknál az alkalmazásoknál, ahol a műanyag alkatrésznek esztétikai szerepe is van, a felületek javítására, új felületminőségek kialakítására különböző eljárásokat használnak. *Ilyen a lakkozás, a galvanizálás, vagy a fóliázás.* Ezek a folyamatok azonban általában külön utólagos műveletek, amelyek növelik a költségeket. A formaadáshoz kapcsolódó felületnemesítési technológiák fejlesztései leggyakrabban a gépkocsik belső terének kialakításához kapcsolódnak.

## Lakkozással egyenértékű műanyagfelületek kialakítása új módszerekkel

Napjainkban jellemző, hogy a kis- és középkategóriájú gépkocsiknál is egyre nagyobbak a felületi minőséggel kapcsolatos igények. Ezekben a gépkocsikban a magas költségek miatt a belső alkatrészek utólagos lakkozása nem jöhet szóba. Emiatt leggyakrabban anyagukban színezett ABS-t vagy talkummal töltött polipropilént használnak. Bár ezek felületi minősége is javult az utóbbi időkben, még mindig túlságosan fényesek és karcállóságuk gyengébb, mint a lakkozott alkatrészeké.

Az autógyártók által előírt fényességi fokot a szerszámfelület érdesítésével lehet beállítani. A mikroszemcsés felületet általában homokszórással érik el. Más megoldás a szerszámok felületkezelésére a **Standex** cég *MicroMatte*, vagy az **Eschmann Textures MatDown** eljárása. Itt egy második 10–20 µm mélységű textúrájú gravírozást alkalmaznak, aminek köszönhetően kevésbé agresszív homokszórásra van szükség az egyenletesen kisebb fényesség elérésére. A megfelelő minőségű felület elérésé-

hez elsősorban a mikroszemcsés szerkezet pontos reprodukálhatóságára van szükség a szerszám teljes belső felületén, de a termékfelület fényességének minőségét és egyenletességét ezen felül a fröccsöntés egyéb paramétere is befolyásolják.

A felületi minőség másik fontos jellemzője a felület sérülésekkel szembeni ellenálló képessége, amelyet kisebb erőhatás esetén az ún. „*Schreibe Effekt*”-tel jellemezzük. Ez nem más, mint a felület mikroméretű szemcséinek látható sérülése, amely egyes esetekben pl. már körömmel is előidézhető. Az ilyen sérülés különösen sötét színű felületen fényes vonalként jelentkezik. A felület tartósságát egy tűs karcolási vizsgálattal mérik, amelyben már nagyobb terhelést alkalmaznak. A vizsgálatok azt mutatják, hogy a tű nagyobb terhelésekor a polimermátrix nagyobb rugalmassága csökkenti a plasztikus változást, azaz a felület sérülékenysége csökken.

A felületi minőség megítéléséhez a felület keménységének szubjektív érzete is hozzátartozik. A hőre lágyuló műanyagoknál azonban kevés lehetőség van a keménység csökkentésére, illetve arra, hogy a tárgy puha fogású legyen.

A **Dow** kétféle új megoldással a *lakkozással egyenértékű felületi minőséget ért el a lakkozásnál kisebb költséggel.*

#### *Karcálló felület erősített elasztomer kompaundból*

A **Dow Automotive** kutatási programja keretében fejlesztették ki a *Velvex* nevű *erősített elasztomer kompaundot*, amely matt felületű és kitűnő a karcállósága. Az autók belső terében használt más anyagokhoz (PC-ABS keverék, ABS, talkummal töltött PP, PA-ABS keverék) képest a *Velvex* erősített elasztomernek kisebb a felületi fényessége és kisebb a sérülékenysége.

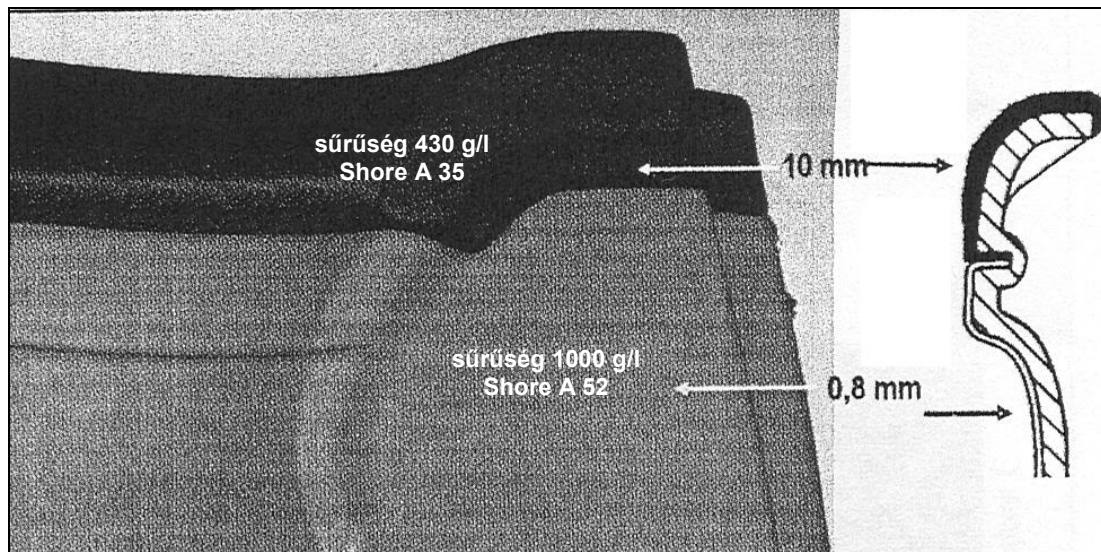
A *Velvex* jól feldolgozható és a belőle készült termék alaktartósága jó. Az újonnan kifejlesztett elasztomer mellett, hogy a felület épségét hosszan megőrzi, esztétikailag is jól megfelel, egyenletes kellemesen matt felületet ad.

#### *Kellemes, puha felületek előállítása poliuretánréteggel*

A poliuretánt egyre gyakrabban használják fröccsöntött alkatrészek előállítására, ami biztosítja valamennyi kívánt tulajdonságot: a textúra reprodukálhatóságát, formátartást, megfelelő puhaságot, felhősödésmentes felületet, jó mechanikai és öregedési tulajdonságokat. A puhaságot egy hajlékony poliuretánhabbal érik el, a felületet pedig szórással vagy RIM eljárással felvitt poliuretánelasztomer réteg adja. Az új receptúra fizikai habképző nélkül működik és az alábbi előnyöket nyújtja:

- különböző vastagságok egy lépésben,
- egy terméken belül a falvastagság szerint eltérő sűrűségek,
- kiváló mechanikai tulajdonságok,
- egyedülálló és különböző mértékben lágy fogás,
- ellenállás az öregedéssel szemben,
- jó folyási tulajdonságok és rövid formaleválasztási idő,
- jól reprodukálható felületi szerkezet.

Az egyes részek különböző keménységét a különböző sűrűségű rétegek vastagságának beállításával érik el (1. ábra).



1. ábra Különböző keménységű és sűrűségű PUR elemrészek kialakítása egy lépésben

Ez az új PUR-RIM eljárás helyettesítheti a ma használatos technológiát, a fóliákra habosítást, és egy lépésben eredményez esztétikus felületű és lágy fogású elemeket. A termékek mechanikai tulajdonságai 120 °C-on 500 órán át végzett öregítés után gyakorlatilag nem változtak és emissziós értékeik jóval a megengedett határértékek alatt maradtak.

A *Softskin* technológia számos műanyaggal, ABS-sel, poliamiddal, stb. kombinálható, de szerkezeti elemként a Dow alacsony sűrűségű RIM-polimerjét használva, kizárólag PUR alapú megoldás is lehetséges. Ennek előnye az adott elem egyszerű újrahasznosítása az egységes anyagminőségnek köszönhetően.

## Műanyag termékek fémes felülettel

Gyakori igény, hogy a fémet helyettesítő műanyag építőelem mégis a fém látszatát keltse. Ilyenkor a műanyagot valamilyen módon „fémes felülettel” kell ellátni. Az egyik elterjedt módszer a *galvanizálás*, amely optikailag valódi fémfelületet eredményez. Hátránya, hogy a fémréteg vékony, ezért kicsi a hővezető képessége, és tapintáskor nem érezzük a tárgyat hidegnek, mint ahogy a fémeknél azt megszoktuk. Nagyobb vastagságú fémréteget gazdaságossági megfontolások miatt nem galvanizálással, hanem ragasztással vagy más módon való összeillesztéssel utólag visznek fel, ami általában külön műveletet jelent. Használhatnak dekorációs céllal fémgőzölt műanyag fóliát is, ez azonban tapintásra egyaránt nem kelti fém benyomását.

A fém beépítését azonban integrálni lehet a fröccsöntéshez oly módon, hogy a fröccsöntésnél a műanyagot a – rendszerint előformázott – fémre fröccsöntik. Az egyik

módszer szerint a fémkomponensben áttöréseket alakítanak ki, amelyekbe a műanyag a fröccsöntés során befolyik. Ennek az a következménye, hogy az összeeresztések optikailag láthatók lesznek, és esetleg az érintkezési helyeken megindulhat a korrózió. *A legújabb megoldásban a fém és a műanyag közötti tapadás javítására segédanyagokat alkalmaznak, amelyek segítségével teljesen zárt kötés érhető el a fém és a műanyag között.* A piacon egyre nagyobb számban kínált *tapadásfokozó rendszereket* gyakran fémszalagra viszik fel, és tekercsben kínálják. Sok ilyen rendszerrel a tapadásfokozóval bevont fémlemez stancolható, hajlítható, mélyhúzással formázható, így a bevonást nem a kiszabott darabokon kell elvégezni. *A felvitt tapadást növelő szer a fröccsöntésnél fejti ki hatását.* Az így kapott jó minőségű műanyag-fém kapcsolat nemcsak a dekoratív elemeknél érdekes, hanem szerkezeti elemeknél is jó eredményt ad. Ezzel a technológiával jellemzően inkább lemez formájú elemeket állítanak elő.

A tapadást növelő bevonatrendszer megválasztását természetesen nemcsak a műanyag, hanem a későbbi használati körülmények is befolyásolják. A termék jövőbeni viselkedésére öregedési és terhelési vizsgálatokat kell végezni. Nagyon fontos az is, hogy milyen szerkezetben építik össze a két különböző anyagot, és már a tervezésnél figyelembe kell venni a két komponens hő hatására fellépő eltérő viselkedését, amely a termék deformációját, zsugorodását okozhatja. A feldolgozás körülményei ugyancsak nagyban befolyásolják az ilyen hibridelemek minőségét. Az optimális technológia függ a feldolgozandó műanyagtól és a tapadásfokozó rendszertől. A feldolgozás során biztosítani kell azt a hőmérsékletet, amelyen a tapadásfokozó anyag már működésbe lép.

A gyártási folyamatot rövidíteni lehet, ha a fém formázását a fröccsöntéssel egy időben végzik. A fröccsöntésnél alkalmazott nyomással a fém is a kívánt alakra préselhető. A fémlemez vastagságát úgy kell megválasztani, hogy plasztikusan formázható legyen, de elegendően vastag legyen a fémréteg a „hideg tapintás” eléréséhez. Tipikus érték a 0,2 mm. Kisebb feliratok, emblémák vihetők így fel a fröccsöntött alkatrészekre, ami csökkenti az utólagos szerelést.

A bevonatolt fémlemezre történő fröccsöntés jelentőségét mutatja, hogy két intézetben is többéves munka indult ennek a technológiának a fejlesztésére. A lüdenscheidi **Kunststoffinstitut für die Mittelständische Wirtschaft NRW GmbH** két évre tervezett témát indított az eljárás fejlesztésére. Vizsgálni fogják a tapadásfokozó rendszerek hatásosságát, a lehetséges megoldásokat a technológia rövidítésére és más, az eljárással összefüggő kérdéseket. Az eredményeket az alkalmazó kisebb vállalatok fogják hasznosítani.

Az aacheni **Institut für Kunststoffverarbeitung** munkatársai azt az eljárást vizsgálják, amelyben a fémlemez formázása is a fröccsöntés folyamatában történik. A kísérleteket 0,2 mm vastag alumíniumlemezzel végzik. Méri a fröccsöntési paraméterek, a szerszámhőmérséklet, a töltési sebesség, az utónyomás és a nyomásesés hatását a fémlemez formázására. Az első kísérletekben megállapították, hogy a fém deformációja a legnagyobb nyomásnál indul. A nyomásnak nemcsak a fémet kell formáznia, hanem a fém körül kialakuló hidegebb műanyagréteget is. A folyamatot segíti a nyomás és a szerszámhőmérséklet emelése.

## Puha fogású, jó minőségű felület polipropilénből

A hollandiai **LyondellBasell Industries** új polipropiléntípust fejlesztett ki, amely utólagos felületkezelés, lakkozás nélkül is nagyon jó minőségű felületet ad, sőt a tapintása is megfelel a mai követelményeknek. Különösen jól használható ez a típus az autók belsejében, ahol a konstruktőrök legfőbb szempontja az, hogy *mennyire érzi jól magát az utas és a vezető*. A tökéletes, karcmentes, megfelelő színű és fényű felület mellett a tapintással szereszhető benyomásnak is szerepe van. *A felületnek kellemesen puhának kell lennie.*

A szerszámgyártásnál, a fogantyúk kialakításánál fontos, hogy a kellemes érzés mellett a fogás biztonságos is legyen. A mindennapi használatra szánt eszközöknél a túl sima felület hidegnek tűnik, míg a túl durva kellemetlen és esetleg a bőr sérülését okozhatja. A *Softell* típusú polipropilénnel biztonságosan megfogható, kellemes érzetű felületek alakíthatók ki. A típust forgalmazó **K.D. Feddersen GmbH** ajánlotta a *Softell* a háztartási eszközöket gyártó dán **Per Vandborg ApS** cégnek, amely egy lépésben kívánt olyan alkatrészeket gyártani a termékeikhez, amelyek jó mechanikai tulajdonságokkal rendelkeznek és ugyanakkor kellemes kézbe venni őket. A dán cég *Softell* PP-ből készített termékei nagyon sikeresek a piacon, ráadásul 40%-os költségcsökkenést értek el annak köszönhetően, hogy fröccsöntéssel egy lépésben sikerült a termékeket előállítani.

Az erősítés nélküli *Softell 75 Shore* alatti keménységértékekkel kapható, de készítenek 20 és 25% üvegszállal erősített típust is. A forgalmazó K. D. Feddersen cég számos alkalmazási területet lát az új polipropilének számára: az autóiparon kívül a szaniter termékeknél, orvosi eszközöknél, sportszereknél és a minőségi háztartási és szépségápolási eszközöknél.

Összeállította: Máthé Csabáné dr.

Bottazzi, M.; Van Riel, N.; Toccalino, E.: Wirtschaftlich zu hoher Oberflächenqualität. = Kunststoffe, 99. k. 5. sz. 2009. p. 73–78.

Fedler, M.; Schulz, T.: Außen Echtmetall, innen Kunststoff-Funktionalität. = Kunststoff Berater, 54. k. 5. sz. 2009. p. 29–30.

Michaeli, W.; Mäsing, R.: Hochwertiges Cool-Touch Decor. = Kunststoff Berater, 54. k. 5. sz. 2009. p. 27–28.

Dierks, S.: Angenehm und sicher im Griff. = Kunststoffe, 99. k. 5. sz. 2009. p. 86–87.