

Különleges felületek kialakítása autóiipari célokra

Autóiipari célokra fejlesztették ki a porból kiinduló ráolvasztásos technológiát, amellyel különleges, bőrszerű felületeket lehet kialakítani. A technológia lehetővé teszi, hogy a felületek színét, barkázását és fényességét a kívánalmaknak megfelelően állítsák be. Egy másik fejlesztés a műanyagfelületek tapintásának meghatározására szolgáló kvantitatív eljárás, amely jól kiegészíti az eddig használt szubjektív módszert.

Tárgyszavak: autóiipar; műanyag-feldolgozás; műanyagfelületek.

Az ember és az autó kapcsolatának kiemelkedő fontosságú meghatározója az autó belső terének kialakítása. A komfort, a biztonság és a funkcionalitás igénye mellett az érzelmi és a szubjektív hatásokat is figyelembe kell venni. Ráadásul úgy, hogy közben a márka továbbra is azonosítható legyen és különbözzön más márkáktól. Általános trend – valamennyi szegmensben és valamennyi márkánál – hogy felértékelődik a belső kialakítás, és ennek során az innovatív műanyagok és eljárások jelentősége folyamatosan nő. A hatvanas-hetvenes években az autóbelső burkolatai és a műszerfalak fémlemezek voltak, önmagukban vagy fóliával kasírozva, amely fólia néhány év alatt merevvé vált, megrepedezett. Az azóta eltelt 50 év alatt számos új felületi technológiát fejlesztettek ki, és a fejlődés azóta is töretlen.

Kétszínű bőrszerű felületek kialakítása egy lépésben ráolvasztásos (Slushhaut) technológiával

A fejlődés egyik fontos állomása a **Johnson Controls GmbH** és a csomagolófóliák gyártásában szakértő **Nordenia** együttműködésében kifejlesztett *PP Thin Film* technológia, amelyben egy többrétegű fóliát visznek fel a felületre a fröccsöntés során. Az általában több PP filmből és egy felületi PUR rétegből álló fóliakompozitot a szerzámba helyezik, majd erre fröccsöntik rá a kívánt formát. A *PP Thin Film* fóliák karcállóbbak és tartósabbak a lakkozásnál, és jól beállítható a felület kívánt optikája. Az exkluzívabb felületeknél további eljárásokat alkalmaznak: az *In-Mold Graining* (szerszámban történő mintázás, barkázás), TPO kompaktfóliák, szórt PUR réteg, PVC por ráolvasztással előállított felület (Slush-Haut), sőt kasírozás valódi bőrrel.

*Jelenleg Európában az összes műszerfal több mint harmada ráolvasztásos, ún. slush technikával készül. A C és D osztályban már minden második műszerfalnak ilyen, a bőr szerkezetét utánozó felülete van. A ráolvasztásos technikát még a múlt század hatvanas éveiben, Japánban fejlesztették ki, Európában először a **Benoac** cég (ma*

már a Johnson Controls része) alkalmazta. A kilencvenes években már sok autógyár, pl. az **Audi**, a **Renault**, a **Citroen** is használták. Az eljárásban galvántechnikával előállított műszerfalformát (ősminta) melegítenek fel és kötnek össze egy portartállyal. A szerszám fűtésére és temperálására olajfűtést alkalmaznak, mert egyenletesebb hőfokeloszlást biztosít. A szerszámból és a portartályból álló egységet forgatják, aminek eredményeként a PVC por a felmelegített formára kerül, és a felületre ragad. A forgatással a por egyenletesen eloszlik a felületen. Miután a megfelelő mennyiségű por a belső fűtött felületen lerakódott, a következő fázis a por szinterezése, zselésítése. Ezek után a rendszert lehűtik, majd 50 °C-on az elkészült, általában 1,2 mm vastag „bőrt” a formából eltávolítják.

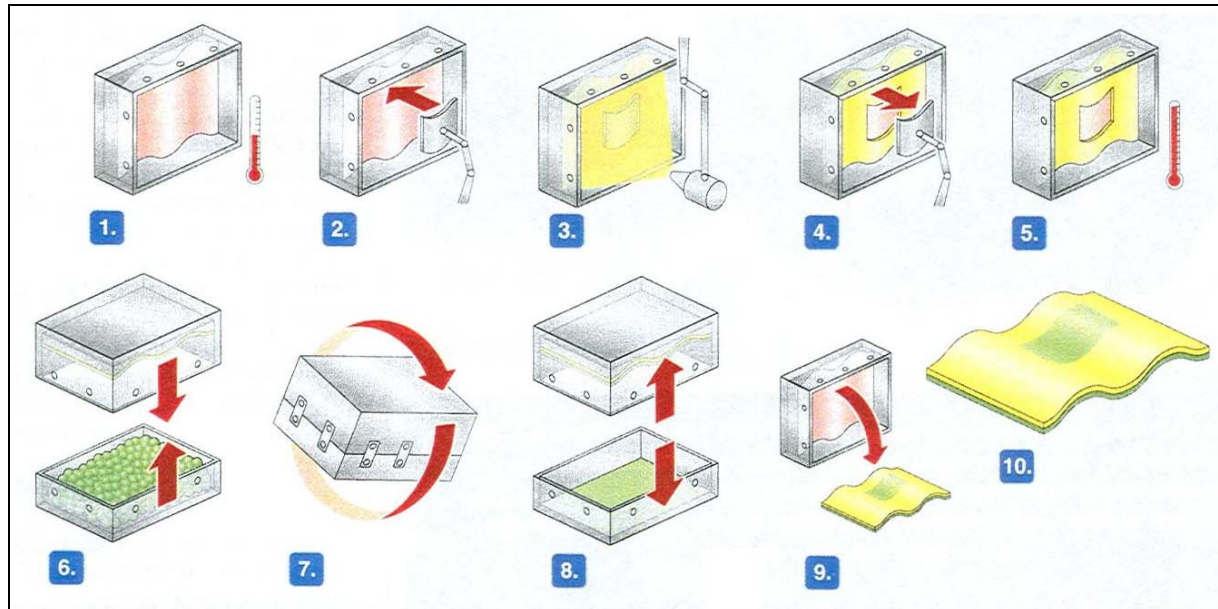
Az így készített bevonat nagy előnye a bevonandó testhez igazodó pontosság, az egyenletes vastagság, és az, hogy nagy lehetőségeket nyújt a design számára. A főleg PVC, ritkábban TPU alapú felületek nagyon sokfélék lehetnek, beállítható a mintázat, a fényesség és a puhaság. A szerszám kialakításával különböző felületi struktúrákat, például a valódi bőr utánzatát, (beleértve a varrásokat) is el lehet érni (1. ábra). A ráolvasztásos technológiával kapott felület színe egyenletes, karcállósága jó, nagyon csekély a kipárolgás (nem okoz homályosodást az ablakfelületeken) és tulajdonságait hosszú időn át megtartja. A technológiát először műszerfalak gyártására alkalmazták, a kilencvenes évektől kezdve más elemeket is készítettek ezzel a technikával. Ezzel oldották meg pl. a légzsákfedélnél szükséges gyengítést, a nagyobb felületek kialakításához pedig kétrészes, sőt háromrészes szerszámokat dolgoztak ki. Jelenleg a fejlesztők azon dolgoznak, hogy helyi fényforrást vagy más funkcionális elemet építsenek be a felületbe, és folyamatosan keresik új felületi struktúrák kialakítását. További cél a felületi tulajdonságok, a tisztíthatóság, a kopásállóság, valamint az eljárás energiahatékonyságának javítása.



1. ábra Ráolvasztásos technológiával gyártott bőrszerű felület varrásimitációval

Újdonság, hogy *egyetlen technológiában is lehet kétszínű felületeket kialakítani*, amikor a kívánt színek szerinti felületeket maszkírozzák. A folyamat első lépéseként

egy robot kb. 0,6 mm vastag porréteget fúj a felmelegített, maszkkal le nem fedett bevonandó fémfelületre, majd a maszk eltávolítása után a szokásos technikát alkalmazzák. Az eljárást részleteiben az 2. ábra mutatja be. Mivel a folyamat két lépésében, a szórásban és az azt követő ráolvasztás lépésében ugyanazon alapanyagot használják, az eljárás biztosítja a felület egységességét mind az optika, mind a tapintás tekintetében.



2. ábra Kétszínű felület előállítása ráolvasztásos technológiával

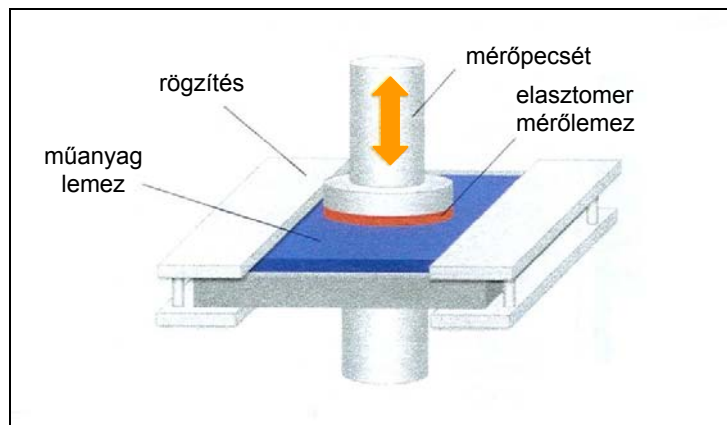
1. Formázott fémelemez tartalmazó szerszám felmelegítése a porszóráshoz szükséges hőmérsékletre.
2. Maszk felvitele.
3. Alapszín felvitele szórással.
4. Maszk eltávolítása.
5. Hőmérséklet emelése a por zselizálásához szükséges értékre.
6. Második szint tartalmazó portartály és a szerszám összekapcsolása.
7. Szerszám forgatása: a PVC por a felületen zselizál és egyenletes vastagságú felületi réteget ad.
8. Szerszám és tartály szétválasztása.
9. Hűtés és a kész héj kivétele a szerszámból.
10. Késztermék: kétszínű (megfelelően barkázott) PVC réteg.

A műanyagfelületek tapintási tulajdonságainak kvantitatív jellemzése

Az autók belső terében alkalmazott műanyagfelületekkel szembeni alapvető követelmény a karcállóság és a homogén, inkább matt megjelenés. A felületi tulajdonságok a gyakorlatban az anyag, a gyártási eljárás és az adott forma összjátékából erednek. A leggyakrabban használt PP kompaundok felületi tulajdonságait, a fényességet és a karcállóságot például az alapanyagon kívül a töltőanyag típusa és mennyisége,

valamint az esetlegesen használt csúsztatóanyagok is befolyásolják. A külső csúsztató a súrlódás csökkentése által csökkenti a nyíróerőt a felületen és ezáltal növeli a karcállóságot, valamint simábbá teszi a felületet. A csúsztatók – főleg a migráció eredményeképpen – azonban növelhetik a felület tapadását is, ami a tapintás szempontjából kedvezőtlen. Míg a fényesség és a karcállóság jól mérhető és számszerűsíthető, a tapintás – és ezen belül a tapadás – kiértékelésére csak kevés reprodukálható módszerek állnak rendelkezésre. Az ilyen vizsgálatokban az érzékelő személy (vagy személyek) egy referenciaskálához viszonyítva határozza meg a tulajdonságokat. A **Renault** laboratóriumában kidolgozták az ún. *tapintási referenciaskálát* (*Sensotact tactile reference frame*), amelynek használata a *Pantone színskálához* hasonlítható. A referenciaskála összesen tíz fogásjellemzőre ad összehasonlító mintákat, jellemzőkként öt-öt fokozatban. Háromféle vizsgálati módszer van: a felületre merőleges és a tangenciális kézmozgás, illetve a statikus érzékelés. Mivel az ilyen összehasonlító vizsgálatokat mindig emberek végzik, az eredmény erősen függ az észlelést végző személy érzékenységétől és tapasztalataitól. A vizsgálat pontossága több személy bevonásával növelhető, ami persze növeli a költségeket is.

A fenti skálával a felület tapadásra való hajlamát úgy mérik, hogy a vizsgálatot végző személy a mutató-, a középső- és a gyűrűs ujját kb. 15°-os szögben a felületre nyomja, majd az ujj felemelésénél érezhető ellenállás mértéke alapján jellemzi a tapadásra való hajlamot. A szubjektív vizsgálat mellett a **Borealis** és a linzi **Johannis Kepler Egyetem** objektív mérőmódszert is kidolgoztak. Olyan módszer kidolgozását tűzték ki célul, amely objektív mérési értékeken alapulva, reprodukálható eredményeket ad, rugalmas a vizsgálandó minta előkezelését illetően és elég egyszerűen kivitelezhető. Fontos kritérium volt az is, hogy az érték arányos legyen az emberi érzékeléssel. Már a mérés kidolgozása előtt Linzben 30 személyből álló csoportot állítottak össze és betanították őket a tapadás értékelésére a *Sensotact* skála használatával.



3. ábra Polimerfelületek tapadásának meghatározására kialakított mérőberendezés

A vizsgálathoz a fóliák egymáshoz tapadásának mérésére használt *Film-Block-Testert* alakították át a 3. ábrán látható mérési berendezéssé. Az emberi ujj szerepét

egy elasztomerlemez vette át. Ezt a lemezt meghatározott erővel a jellemzendő felületre nyomják, bizonyos idő után pedig a felületről adott sebességgel elhúzzák, és a húzáshoz szükséges maximális erőt mérik. A méréshez az **Instron ElectroPlus E3000** szakítógépét használták. Minden méréshez új PUR lemezt használnak, nehogy az előző mintáról leváló szennyeződések zavarják a következő mérést. Minden új próba előtt referenciamérést végeznek, megméri a PUR mérőpecsét tapadását egy alumíniumetallonnal szemben is. A minta tapadási hajlamát a két mérőszám hányadosával jellemzik, amely jellemzően 0,2 és 1,5 között mozog.

Az új mérési módszer eredményét a személyek által végzett értékeléssel összehasonlítva jó egyezést találtak. A két módszer összevetéséből meghatározták azt is, hogy mekkora az a tapadásbeli különbség, amelyet a vizsgáló személyek is különbségként érzékelnek.

Karcállóságot javító adalékok, csúsztatószerkezetek hatását vizsgálták PP kompaundokban, hogy az új módszer alkalmasságát kipróbálják. A hőregítéssel és mesterséges időjárás-állósági vizsgálattal kombinált méréssorozatban az adalékok eltérő hatását jól értékelhetően meg tudták állapítani.

Összeállította: Máthé Csabáné dr.

Lohner, A., Bojahr, T.: Zwei Farben auf einen Streich = Kunststoffe, 101. k. 3. sz. 2011. p. 90–93.

Grestenberger, G. és mások: Damit der äußere Schein nicht trügt = Kunststoffe, 101. k. 3. sz. 2011. p. 96–100.