

Műanyagok felületvizsgálata spektroszkópai módszerekkel

A járművek tömegének csökkentésére való törekvés kapcsán fontos célkitűzéssé vált a tartós, karcálló felületű műanyag elemek alkalmazása. A szigorú autóiipari szabályozásoknak megfelelő felületeket spektrofotométerrel is ellenőrzik.

Tárgyszavak: autóiipar; karcállóság; vizsgálat; Erichsen-Test, spektrofotométer.

Karcálló műanyagok autóiipari alkalmazásra

Bármilyen használati árucikk felületi sérülése a gyártó, az értékesítő és a fogyasztó bosszúságára egyértelműen csökkenti annak értékét. A vásárló, különösen drágább árfekvésű terméknel, a legkisebb hibával szemben sem toleráns. A felületi karcállóság az autóiiparban különösen fontos. Főleg az autók ajtóinál, a beszállóhelyek szegélyeinél van olyan nagy mechanikai igénybevétel, amelynek a felületet károsító nyomai évek múlva már aligha tűntethetők el. Ezért az autógyártók arra törekednek, hogy a kiváló minőségű felületűnek minősített alkatrészek jelentős megterhelés hatására is alkalmasak legyenek tartós használatra.

Mivel az autók teljesítményén kívül a belső kialakítással és a külső formával szemben támasztott elvárások állandóan változnak, a maximális komfortérzet és a biztonság megteremtésén túl alapvető követelmény a járművek tömegének csökkentése. Az erős piaci verseny az autógyártókat költséghatékony, könnyű, tetszetős felületű műanyag elemek alkalmazására ösztönzi. A világ személyautó-állománya 1960 és 1996 között 86,3%-kal, majd 2005-ig további 13%-kal emelkedett. A forgalomban lévő mennyiség azonban még mindig nem elégíti ki a keresletet. A világszerte fennálló igény kielégítése tartós, környezetbarát és költségkímélő autógyártás megteremtésével érhető el.

Az autógyártók által elvárt tulajdonságok

A járművek tömegének csökkentésére való törekvés kapcsán az autógyártók megcélozták tartós, karcálló felületű műanyag elemek alkalmazását. Az autógyártásban használt, adalékokkal és töltőanyagokkal módosított műanyagból készült nagy értékű alkatrészeknek a szabványos előírásokat kielégítő vagy azt felülmúló tulajdonságokkal kell rendelkezniük. Fokozott figyelmet fordítanak a műanyagtermékek me-

chanikai igénybevétellel szembeni ellenálló képességére, különös tekintettel a felület karcállóságára, valamint az elem dekoratív megjelenésére.

Az autógyártók összeállították a beépíthető műanyagtermékek tulajdonságaira vonatkozó követelményeket és rögzítették, hogy az autóba beépítendő terméken végzett vizsgálati eredmény és a szabványban szereplő érték közötti eltérésnek (Delta E) 1,5-nél kisebbnek kell lennie.

A fejlesztések során a talkummal töltött polipropilén nem bizonyult kellően karcállóknak. Felmerült a termék felületvédő lakkozása is, amely azonban jelentős költségvonzata miatt nem számított alternatív megoldásnak.

A német Grafe Advanced Polymers GmbH (Blankenhain) olyan speciális mesterkeveréket fejlesztett ki, amellyel költségkímélő, az autóipar karcállósági követelményeit is kielégítő felületű terméket lehet előállítani.

Felület minősítése

A műanyagok karcállóságának minősítéséhez megbízható vizsgálati műszert fejlesztett ki a német Erichsen GmbH & Co. KG. (Hemer). Az *Erichsen Scratch Hardness Test* módszer szerint 50 N-ig növelhető terhelőerővel 1 mm átmérőjű gömbfejű kemény fém hatol a vizsgálandó felületre. A terhelés hatására keletkezett egymást metsző és derékszögű repedések kiértékeléséhez 2 mm metszéstávolságú 20 profilt tartalmazó rácsmetszésű/rácsos sémát használnak. A szabványosított *Erichsen-Test* módszerrel a próbadarab felületét a karckeménységgel minősítik.

Az Erichsen vizsgálat eredményeinek értékelésekor megállapították, hogy a nem elegendő mennyiségű módosító anyagot tartalmazó termékek felülete repedezett be, pattogzott le, illetve töredezett fel. A felületi sérüléseknél a felület világosabb színű lesz, amelynek mértéke spektrofotométerrel mérhető. Az értékeket az előírt jellemzőkkel összehasonlítva, megkapható a Delta L. A Grafe-tól származó mérési eredmények szerint 3% mesterkeverékkel a Delta L-érték 1,7-ről 0,4-re csökkent, amely már kielégíti a követelményeket.

Gyakran a karcállóságot azonosítják a műanyag keménységével abból kiindulva, hogy a keményebb műanyagok kevésbé hajlamosak karcolódásra. Tapasztalati tények igazolják azonban, hogy *a felület tartósságát nem a keménység, hanem a műanyag mechanikai igénybevétellel szembeni kopásállósága határozza meg*. Bebizonyosodott, hogy a lágy, hajlékony műanyag elem jobb karcállósággal rendelkezhet. A lágy felületen is megmaradhat ugyan a plasztikus deformáció nyoma, amely azonban kevésbé szembetűnő, mint a kemény felület karcolódása. A visszaverődő fényszóródás következtében a karcolódások akár szabad szemmel is érzékelhetően fehér színben láthatók. A hajlékony anyagok felületén megjelenő csekély fehérséggel kísért elváltozások spektrofotométerrel sem mutathatók ki, viszont idővel tartós felületi károsodás hatására a műanyag kifakul.

Nagy sebességű infravörös spektroszkóp sokoldalú alkalmazása

A Currenta GmbH & Co. OHG (Leverkusen) Felület- és Szilárdtest vizsgáló Laboratóriumában egy 15 főből álló munkacsoport igényes analíziseket végez gyógyszer-, vegyi- és műanyagipari megbízások alapján. 2013 eleje óta nagy sebességű infravörös (IR) spektroszkóppal bővült a műszerparkjuk, amellyel a szerves vegyületek analízise gyorsabbá és pontosabbá vált.

A laboratórium *DIN EN ISO / IEC 17 025-2005* minőségbiztosítással rendelkezik, szakértői vélemények elkészítésére jogosult. A korábban alkalmazott műszer egy egész napot igénylő mérési teljesítményével szemben az új spektroszkóppal ugyanaz a vizsgálat fél óra alatt elvégezhető. Mérőfeje akár 25 mm² terület pásztázására is alkalmas, az egymás mellett működő 16 fényérzékeny cella az egycelláshoz viszonyítva 16-szor gyorsabban tapogatja le a felületet. A vizsgált anyagok felvételein megjelenő szinkontrasztok és rendellenes alakzatok sok esetben olyan fontos információk hordozói, amelyekből a szakértők a molekulaszervezetet, a rétegződés pontosságát, illetve szennyeződésekkel képesek megállapítani.

Az analitikusok tenyérnyi nagyságú próbadarabon végzett tíz mérőhely leképze- sével kapott statisztikai adatok alapján pontosan meg tudják becsülni például a ragasztással rétegzett fóliában a reklamációt kiváltó hiba okát. Nagy felületre kiterjedő alapos vizsgálat meg határozhatják a ragasztóanyag mennyiségét, feltárhatják továbbá a ragasztott felületen azokat a ragasztás előtt el nem távolított szennyeződé- seket, amelyek a termék felhasználása során meghibásodást okoztak.

Az új IR spektroszkóppal faszervezetek egymáshoz ragasztásakor meghatározha- tó az optimális ragasztó mennyisége. Az összeragasztott egységek szeleteiben külön- külön megállapítják a ragasztóanyag mennyiségét, amelyből a megfelelő szilárdság eléréséhez szükséges ragasztóanyag mennyisége számítható.

A Currenta labor új IR spektroszkópját szénvegyületeket tartalmazó anyagok vizsgálatára fejlesztették ki. Fémek és szerves anyagok analíziséhez továbbra is a raszterelektronmikroszkópot használják.

Összeállította: Dr. Pásztor Mária

Gegen kratzen beständig = Kunststoffe, 104. k. 3. sz. 2014. p. 60–62.

Wissen, warum es nicht klebt = K-Zeitung, 5. sz. 2014. p. 17.

A jövő a földgázüzemű (CNG) autóé?

Az autógyártókat az egyre szigorodó, esetenként súlyos bírsággal járó környe- zetvédelmi szabályozások is a kevesebb CO₂ kibocsátású járművek előállítására ösz- tönzik. A CULT (Cars Ultra Licht Technologie) programban földgázüzemű, könnyű jármű létrehozását tűzte ki célul az osztrák Magna Steyr (Graz) vezetésével az alábbi cégekből, intézményekből álló csoport: a) FACC, New York (repülőgépipítésben in- novatív megoldásokkal rendelkezik); b) 4a Manufacturing GmbH (*Cimera* innovatív szendvicsszerkezet megalkotója); c) TU Wien (a motor átállítása földgázüzemmódra); d) ÖGI – Österreichische Gießereiinstitut (öntvények, fémek feldolgozása); e) PCCL –

Polymer Competence Center Leoben (anyagjellemzők kiértékelése); f) Montan-universität, Leoben (társítóanyagok feldolgozása).

Az évente 30 000 autónak a következő célokat kell teljesítenie: *a CO₂ kibocsátás nem lépheti túl a 49 g/km értéket; az autó nem lehet drágább 3000 EUR-nál.*

A CO₂ kibocsátás csökkentésében a teljesítményfokozó aerodinamikát, a gördülő ellenállás optimalizálását, az autó tömegét jelentősen mérséklő könnyűszerkezetes elemek alkalmazását, valamint a CNG (Compressed Natural Gas) üzemmódú motor-meghajtást tartják a legfontosabbaknak.

A projektben az előre kalkulált ár betartása mellett egy *900 kg alaptömegű autó tömegét 300 kg-mal akarják csökkenteni.* Kiszámolták, hogy az A-kategóriájú járművek tesztlistáján feltüntetett adatokhoz viszonyítva az új autókban az ajtók tömege 147 kg-mal, a fedéllemezek tömege 62 kg-mal lesz könnyebb.

További könnyítést eredményezhet a könnyűszerkezetes karosszériaelemek és a földgázüzeműnek megfelelő könnyűszerkezetes tartály beépítése. A homloklemez gyártásához a kitűnően formázható *Cimera* szendvicsszerkezetet, valamint egyéb, pl. a fémek merevségét elérő szerves bádoglemezek (Organoblech) alkalmazását irányozták elő. A team az anyagok kiválasztásánál figyelembe vett a különféle anyagok összeilleszthetőségét és vizsgálta korrózióval szembeni ellenállásukat. A szálerősítésű műanyagok a hőmérséklet, a nedvesség, a nyújtás hatására az acélhoz viszonyítva másképpen viselkednek. A tulajdonságok modellezéséhez szimulációs módszereket alkalmaztak.

A CULT projekt eredményei azt is bebizonyították, hogy az elektromos autók üzemeltetéséhez szükséges energiamennyiségre számított fajlagos CO₂ kibocsátás értéke hasonló a modern földgázüzemű autókéhoz. *A földgázüzemű autók üzemeltetése azonban valamennyi járulékos költség felszámolása mellett is kedvezőbb.*

P. M.

Mit klugem Materialmix fährt sich's leichter = K-Zeitung, 11. sz. 2013. p. 14.