

3-D nyomtatású mell vázszerkezet

Két német vállalat összefogott, hogy kifejlesszenek egy új típusú mellvázszerkezetet (1. ábra) a plasztikai sebészek számára. A BelloSeno cég az Evonik *Resomer* márkanévű, a testben idővel feloldódó polimerjét használja olyan 3D nyomtatású mell vázszerkezetek készítéséhez, amelyek használatával nincs szükség a jelenleg elterjedten használt szilikon implantátumokra, amelyek biztonsági aggodalmakat váltanak ki.



1. ábra A BelloSeno által az Evonik cég *Resomer* polimerjének alkalmazásával kinyomtatott mellvázszerkezet

A klinikai vizsgálatok is hamarosan, még ebben a negyedévben elkezdődnek Németországban. A klinikai célokra is alkalmas *Resomer* polimerből készült váz vezeti és megtámasztja a természetes szöveteket növekedésük során a paciens saját, zsírleszívással nyert testzsírját felhasználva. A mell rekonstrukcióhoz, megnöveléshez, vagy revíziós sebészethez kifejlesztett *Resomer* polimer olyan mechanikai tulajdonságokkal és degradációs profillal rendelkezik, amely megfelel ehhez a feladathoz.

A BelloSeno ebben az évben szerezte meg az *ISO 13485* tanúsítványt a testben felszívódó implantátumok tervezéséhez és 3D nyomtatású gyártásához. Emellett külső megrendelésekre is gyártanak 3D nyomtatású gyógyászati termékeket. A német start-up cég felboríthatja a mellplasztikai ipart, amelyet jelenleg biztonsági és szabályozási problémák terhelnek. Például áprilisban Franciaországban betiltottak többféle, makro-textúrájú és poliuretán bevonatú mell implantátumot, mivel felmerült a gyanú, hogy ezek egy ritka fajtájú rákot (ALCL) okozhatnak. Az amerikai FDA is olyan vádaskodások céltáblája lett, hogy elhallgat olyan jelentéseket, amelyek egészségügyi kockázatokra utalnak ezen a területen.

Ugyanakkor az emberek saját testzsírjának egy másik testrésze történő áthelyezése nem is olyan ritka eljárás. Egy kaliforniai cég, a Puregraft szintén kidolgozott egy technológiát, amelynél szintén a testzsírt használják a mellek megnövelésére. Azonban itt vázszerkezet helyett másfajta implantátumokat használnak. Módszerüknél a testzsírt a dialízishez hasonló módon megtisztítják, finomítják, mielőtt visszaültetnék azt a testbe.

F. L.

PedersenA.: 3D-Printed Breast Implants Could Be the Next Big Thing in Plastic Surgery = https://www.mddionline.com/3d-printed-breast-implants-could-be-next-big-thing-plastic-surgery?ADTRK=InformaMarkets&elq_mid=11136&elq_cid=920141

Amorf fém-műanyag kombináció fröccsöntése

Az amorf fémek szerkezetükből adódóan kemények és elasztikusak, kiváló alakvisszanyerési jellemzőkkel. Emellett korrózióállóak és az *ISO 10993-5* szerint biokompatibilisek. Hiányoznak a kristályos rácsszerkezetek és a fázishatárok, ezért féművegeknek is nevezik őket.

A német Heraeus Holding GmbH által gyártott *Amloy* márkanevű amorf fémötvözet családot kimondottan fröccsöntési célokra fejlesztették ki. Ehhez partneri kapcsolatot építettek ki az osztrák Engel Austria GmbH vállalattal, akik *victory* fröccsöntő gépcsaládjuk módosításával fejlesztették *victory AMM* (Amorphous Metal Moulding ≈ Amorf Fém Öntés) elnevezésű fröccsöntő gépüket. A rövid ciklusidőkkel dolgozó berendezés 0,05 µm Ra felületi érdességgel képes amorf fém alkatrészeket készíteni, így azoknál általában nincs szükség utólagos megmunkálásra, nemesítésre.

A K-2019 kiállításon bemutatták azt a kétkomponenses fröccsöntésre alkalmas *victory AMM* berendezésüket, amellyel a Heraeus cég *VIT 105* cirkónium alapú amorf fém ötvözetéből egy hordozható elektronikus készülék házát fröccsöntik, amire a második lépésben ráfröccsöntik a folyékony szilikon gumiból (LSR) készülő tömítést.

A rövid hengeres pálcák formátumú *VIT 105* ötvözet megszilárdulási pontja 781 °C, folyékony állapotba pedig 830 °C-nál kerül. A gyártás során azonban 1000 °C feletti hőmérsékleten túlhevítik az ötvözetet, amely képes ilyen hőmérsékletet is károsodás nélkül elviselni, és így már 6 másodperc alatt megolvad. *A victory AMM berendezés fröccsegysége csiga helyett dugattyút használ*, amellyel 1000 mm/s sebességgel képes befroccsönteni a megolvasztott fémeket a temperált szerszámba. A ciklusidő a termék méreteitől és alakjának komplexitásától függően 60 és 120 másodperc között mozog, ami kb. 70%-kal rövidebb más amorf fém fröccsöntő berendezéséké. Ehhez az ötvözet nagy hűlési sebessége is hozzájárul. A szükséges felfűtési teljesítmény is sikerült 40–60%-kal lecsökkenteni.

A kiállításon működő kétkomponenses fröccsöntő berendezés forgóasztalos megoldással és függőleges fröccsegységgel (60/V45) működött. A teljesen automatizált gyártást egy lineáris és egy hattengelyes robotkar (*Engel viper* és *Engel easix* típusok) teszi lehetővé.

Az első munkafázisban a cirkónium alapú ötvözet készülékház fröccsöntése történik meg. Ehhez a lineáris robot betölti az *Amloy* nyers ötvözet rudacskákat az adagolóból a fröccsegységbe. Kevesebb, mint 70 másodperc alatt elkészül a fém készülékház, amelyet a robot egy tálcára helyez. Innen emeli ki a hattengelyes másik robot és helyezi be a fröccsszerszám alsó felébe a függőleges fröccsegységű berendezés forgóasztalán, hogy ráfröccsönthessék az LSR tömítést. Az LSR a fém készülékházon kialakított apró áttöréseken át beáramolva tölti ki a tömítésrész szerszámüregét.

Mindkét szerszámot az Engel jól bevált partnerei készítették: AMM folyamathoz a svájci Flex Precision Plastics solutions AG, az LSR részhez pedig az osztrák Starlim Sprizguss GmbH.

Az amorf fém ötvözetek kombinálása ráfröccsöntött LSR-rel és más műszaki műanyagokkal új lehetőségeket nyit meg a szinte elpusztíthatatlan, por-és vízálló készülékházak gyártása előtt, amelyek tökéletesen leárnyékolják a belső elektronikát az elektromágneses sugárzásoktól. Az *Amloy* márkacsalád cirkónium és réz alapú ötvözeteket foglal magába, de már dolgoznak titán, vas és platina ötvözetek kifejlesztésén is. A készülékházak példája mellett az amorf fém ötvözetekkel tartós orvosi eszközöket is lehet készíteni például a minimálisan

invazív operációkhoz, rugókhöz és kopásálló alkatrészekhez a repülőgépek és űrhajók számára, illetve pl. gépkocsik és órák számára.

F. L.

Doriat C: Amorphe Metalle im Elastomerverbund = Kunststoffe, 9. sz. 2019. p. 154–155.

PP termékekből felszabaduló szerves anyagok illékonyságának csökkentése

A vadonatúj autók büszke tulajdonosai sokszor áradoznak a csodálatos, frissen használatba vett autóik semmivel össze nem téveszthető különleges illatáról. A vadonatúj autónál esetleg tapasztalható szagot illetően az érem másik oldalán kevésbé kellemes igazság rejtőzik. Ez az illat a jármű belterében lévő ülések kárpitja, a kormányt, műszerfalat borító műanyagok által kibocsátott illékony szerves anyagoktól (Volatile Organic Compounds = VOC) származik. Amennyiben ez az „érdekes” illat túl erős, könnyen idézhet elő fejfájást és válthat ki egyéb, akár egészségkárosító hatást is. Éppen ezért a járművekben sikeresen alkalmazott polipropilén (PP) VOC-adatait szigorúan szabályozzák. Az illékony anyagok megjelenését több tényező befolyásolhatja:

- polimerizáláshoz használt katalizátor fajtája,
- polimerizáláskor és adalékok reakciójában keletkező bomlástermékek,
- szennyeződések,
- gyors polimerizálás.

A PP-ből a VOC csökkentésének lehetőségeit, a polimerizáláshoz szükséges optimális katalizátor kiválasztását számos kutató-fejlesztő helyen vizsgálták. A PP gyártók tapasztalata szerint a polimerizációs sebesség drasztikus csökkentésével, valamint a polimer lassabb granulálásával is jelentős mértékben csökkenthető a VOC.

A PP feldolgozási körülményei is befolyásolják a termék VOC tartalmát. Az alacsonyabb illóanyagszint elérése céljából a Songwon Industrial Group, Ulsan (Korea) kifejlesztette az *Experimental XP 2094* jelű stabilizátort. *Az új stabilizátor alkalmazásával gyorsabb granuláláskor sem emelkedik a szerves illóanyag-tartalom.* A stabilizátor kedvező hatása révén átlagos termelékenységi sebességgel dolgozható fel a PP.

A Songwon új stabilizátorai

A koreai cég a tartós hőigénybevételnek és a csökkentett VOC tartalom előírásnak is megfelelő PP stabilizátorrendszereket fejlesztett ki:

- *Songxtend 2124* jelű hosszan tartó hatást biztosító stabilizátor a fenoltartalmú stabilizátorokhoz viszonyítva a motorháztető alatti térben fellépő magas hőmérséklet elviseléséhez a PP kompaundoknak háromszor nagyobb hőterhelési kapacitást biztosít.
- *Songxtend 2123* jelű stabilizátorral a jármű belterében elhelyezett PP- kompaundból készült elemek élettartama növelhető, az erős napsütés következtében megemelkedett hőmérséklet esetén is.

Kompaundálás

Az autóiipari alkalmazáshoz megfelelő műanyagfajták kompaundálása magas hőmérsékleten és nyíróhatás alatt történik. Ezért is célszerű a PP kompaundálását (beleértve a stabilizálást is) a polimerizálás alatt elvégezni, ezáltal ugyanis a feldolgozási technológiai folyamatban már védetté válik az alappolimer. A különböző adalékok kompatibilitásának növelése érdekében fejlesztették ki a *Songxtend 1103* jelű stabilizátort. Az adaléknak az alappolimerben könnyen oldódónak és az alacsony móltömegű részek leszakadásának megakadályozása céljából

stabilan az ömledékben maradónak kell lennie, ezáltal meggátolva a kis molekulák emittálását.

Az autóipari felhasználásra fejlesztett PP stabilizátorok igazolják, hogy a céltudatos adaléktípus kiválasztásával az illékony szerves vegyületek csökkentése mellett a gazdaságos termelékenység is biztosítható.

P. M.

Nichts für empfindliche Nasen = Kunststoffe, 3. sz. 2019. p. 80–81.

Új mesterkeverékek átlátszó műanyagok nemesítésére

A Lifecolor Farben GmbH & Co. KG, Lichtensfeld csillámló felületet eredményező *Lifopal* márkajelű adalékkal bővítette terméklistáját. A [poli(metil-metakrilát)] PMMA, a sztirol-akril-nitril (SAN), a polikarbonát (PC) és a [poli(fenilén-tereftalát) – PET] hőre lágyuló műanyagok *Lifopal* adalékkal készült mesterkeverékéből gyártott átlátszó műanyag elemek fényszóró effektussal rendelkeznek. Az adalék hatására létrejövő különleges felületnek sem a szerkezete, sem az alapműanyag kedvező fényáteresztése nem változik, sőt az adalék alkalmazásával a megvilágítás okozta zavaró fényfoltok is eltűnnek.

Az új *Lifopal* adalékot tartalmazó mesterkeverékből előállított termékek felülete a tejüveghez vagy a csillámhoz hasonló csillogó megjelenésű. A mesterkeverékek kiválóan alkalmasak diffúzorlemezek, lámpabúrák, építőelemek és építőprofilok, valamint kozmetikumok csomagolására alkalmas dekoratív termékek kialakítására. Dekorációs termékek készítéséhez, például hatékony világító reklámtáblák vagy figyelemfelkeltő csomagolások kivitelezéséhez a *Lifopal* sorozat alkalmazásával gyártott termékek funkcionális és műszaki tulajdonságaik alapján is megfelelőek. Tetszőleges pasztellszínben való előállíthatóságuk a tervezőket rendkívül sokrétű optikai dizájn megvalósítására inspirálja, ami lehetővé teszi az új adalékkal készült termékek széleskörű felhasználásának bővítését. Ebből eredően a piacon különleges varázserővel bíró üveghatású poharak, palackok, tégelyek és más csomagoláshoz használt dobozok jelentek meg.

A *Lifopal* adalékot tartalmazó mesterkeverékből készült termékek közül különös jelentőségű a rohamosan erősödő LED piac. A LED termékek kimagasló sajátossága a hagyományos világítótestekhez viszonyított különösen hosszú élettartam, míg a fényerő intenzitása és keménysége az emberi szem számára kevésbé kellemes. Hogyha a LED fénysugarat lemezzel, vagy keresztzalaggal beborítják, úgynevezett „Hot Spots”, azaz fényfoltok jönnek létre. A fénysugárzás ilyenkor nem egyenletesen oszlik el a fényt kibocsátó teljes felületen, hanem csupán pontszerűen észlelhető, a fényforrás pedig a látást zavaró éles kontúrral érzékelhető. Igen erős fényszórás esetén pedig épp az ellenkező jelenség lép fel, mivel a transzmisszió blokkolása miatt a formadarab elsötétedik.

A LED fényvel való megvilágítás szemet ingerlő hatásának mérséklésére, egységes fény megjelenítésére *diffúzor lemezt* használnak. A diffúzor lemez anyagának optimális kiválasztásához a Lifecolor Farben cég vizsgálta az újonnan kifejlesztett *Lifopal* adalék befolyását a látásra kedvezőtlenül ható fényfoltokra. A kísérlethez diffúzor lemezként alkalmazott lépcsőfok modellek adalékot nem tartalmazó, valamint 6% és 12% *Lifopal* tartalmú PPMA-ból készültek, amelyeket LED fényvel világítottak át. Az adalékot nem tartalmazó lapocskákon megjelenő zavaró fényfoltok már 6% mennyiségű *Lifopal* adalék hatására eltűntek, bár a fényforrás körvonalai még jól felismerhetők voltak. 12% adalékkal pedig a fényforrás alig észrevehetően jelent csak meg. Végül a vizsgálat kiértékelésekor azt állapították meg, hogy az adalék mennyiségének és a

fényforrást viselő lap vastagságának növelésével a fényfoltok jelentős mértékben csökkenthetők. Az alappolimer típusának, valamint a fényfolt visszaszorításához használt adalék mennyiségének változtatásával nagyszámú anyagválaszték készíthető. Az előállított termékek optikai tulajdonságai között a fényszórás, a diffúzió és az átláthatóság vonatkozásában viszont az alappolimer fajtája meghatározó szerepet tölt be.

A LED fény közvetítéséhez kiválasztott műszaki műanyagok autóiipari alkalmazhatóságát magas szintű követelményrendszer írja elő. A legmodernebb tervezésű beltéri alkatrészek, kapcsolók esetében a fény diffúziója révén a fényspektrum megváltoztatása nélkül nagy felületet világítanak meg. A lehető legjobb átlátszóság – fényszórás arány a csillámhoz hasonló kivitelezésű anyagoknál érhető el. A kiváló termék tulajdonságok biztosítása érdekében a mesterkeverék előállítói nyomatékosan felhívták a termékgyártók figyelmét arra, hogy az általuk ajánlott feldolgozási paramétereken a fröccsöntésnél, extrudálásnál ne változtassanak.

P. M.

Transparente Kunststoffe mit dezenter Veredlung = Kunststoffe, 7. sz. 2019. p. 32–33.