

Új termékek, új technológiák

Új műszaki műanyagok a német Romira GmbH-től

Világszerte a legjelentősebb ipari ágazatok közé tartozó autóiparban a műszaki műanyagok régóta nélkülözhetetlennek számítanak. *Motortéri alkalmazásra azonban közülük csak az ásványi olajokkal és glikolokkal szemben is ellenálló anyagok jöhetnek szóba.* A német Romira GmbH (Pinneberg) *Luranyl HT* márkanévű hőre lágyuló műanyagcsaládja ezeknek a komplex igénybevételeknek magas szinten megfelel. A *Luranyl HT* típusok fröccsöntéssel és extrúzióval egyaránt jól feldolgozhatók. A termékek kis sűrűségük következtében könnyűek, kitűnő forróvízállósággal, nagy hőalaktartósággal, jó ütésállósággal és méretstabilitással, valamint csekély vízfelvétellel rendelkeznek. Kedvező műszaki jellemzőik révén igényes felhasználási területeken – elektronikában, járműgyártásban – is megfelelnek, valamint vízvezetékek építéséhez, a gyógyászati és labor technikában használt sterilizáló műanyag eszközök gyártásához is alkalmazhatók.

Kiemelt figyelmet érdemelnek a cég innovatív PPE-HIPS, PS, PA kompaundjai. Közülük a *Luranyl PPE/PS-I* [(poli(fenilén-éter)/polisztirol)] kiemelkedő hidrolízis- és forróvízállósága, valamint savakkal, lúgokkal szemben is jó ellenálló képessége, továbbá detergensel és alkohollal szembeni tűrése is figyelemre méltó. Más műanyagokhoz képest nedvességfelvétele lényegesen kisebb. Ilyen összetett, kimagaslóan jó tulajdonság-kombinációja csak nagyon kevés hőre lágyuló műanyagoknak van.

A Romira anyagok másik különösen értékes típusa az alifás és aromás szénhidrogéneknek, zsíroknak, üzemanyagoknak, valamint mosószereknek egyaránt ellenálló *Luranyl HT PPE/PA* keverék. Lágyuláspontja eléri a 240 °C-ot, ezért a belőle készült alkatrészek biztonságosan színezhetők 200 °C-on porszórásos technológiával. Szerves oldószertűrése is kifogástalan.

A *Luranyl HT PPE/PA* keverékből készült termékek rendkívül előnyös tulajdonságaik révén széles körben alkalmazhatók.

- A *Luranyl HT 190* kiváló alapanyag szaniter- és fűtőberendezésekben használt flexibilis tömlők gyártásához. Alkalmazását klímakészülékekben kitűnő víz- és glikolállósága, szilikonolajjal, ásványi olajokkal, dimetil-szulfoxiddal, kenőolajakkal, cink-dialkil-ditiofoszfáttal szemben tanúsított kimagasló ellenálló képessége teszi lehetővé. Ezek a különleges tulajdonságok szükségesek a korábban használt poliszulfon kiváltására.
- Az elektromosan vezető *Luranyl HT 190 LF* a könnyen, minimális selejttel gazdaságosan feldolgozható kompaundok közé tartozik. Alkalmas példá-

ul tanksapkák készítésére, mivel festése szinterezéssel egyszerűen megoldható.

- A *Luranyl HT 220 G6* márkajelű nagy merevségű, kiváló hőalaktartóságú 30% üvegszállal erősített PPE/PA keverék kielégíti a motorháztető gyártásánál elvárt mechanikai követelményeket. A PPE+PA alkalmazásának feltétele volt a magas hőmérsékleten is kitűnő vegyszerállóság mellett a fékfolyadékkal, zsírokkal és kenőanyagokkal szembeni ellenálló képesség.

P. M.

PPE/PA–Blends kombinieren Wärme- und Chemikalienbeständigkeit für Anwendungen unter der Motorhaube = K-Zeitung, 17. sz. 2017. p. 20.

www.romira.de/produkte/luranyl.html

Kompozitból készített könnyű sebességváltó ház

Az elektromos járművek tömegcsökkentése rendkívül fontos, mivel ez megnöveli a hatótávot. Ennek egyik módja a szén-szál-erősítésű hőre lágyuló műanyagok alkalmazása, amivel a karosszériaelemek mellett a hajtáslánc elmeinél – pl. a sebességváltó házaknál – is kísérleteznek.

Nagy kihívást jelent a megfelelő merevség biztosítása magas működési hőmérsékleteken. A német ARRK Engineering cég és társvállalatai (Shapers, ESI) egy saját finanszírozású projekt keretében fejlesztenek ki ezekben működőképes, teljes egészében hőre lágyuló kompozitokból álló sebességváltó házat elektromos járművekhez, amelynek egyik fele prototípusként már el is készült.

A poliamid (PA) mátrixú kompozitból készült sebességváltó ház mintegy 30%-kal könnyebb, mint a hagyományos alumínium változat. Kétlépcsős technológiát dolgoztak ki, amelynek során először a PA lemezt és az annak erősítésére használt UD (egyirányú szálakkal erősített) szalagokat meleg sajtolással formálták előgyártmánnyá. Az előgyártmány végső méreteit vízsugaras vágóberendezéssel alakították ki. A második lépésben az újra felmelegített előgyártmányt egy fröccsszerszámba helyezték és ráfröccsöntötték a végső formához szükséges bordákat és más komponenseket (*1. ábra*).

A viszonylag alacsony beruházási költségek és az ismert technológiák kombinációja költséghatékony fejlesztési lehetőséget kínált a hosszú szálakkal erősített hőre lágyuló műanyag termékek alkalmazása terén. Mivel a ház merevsége különösen fontos a sebességváltók megfelelő működéséhez, a termék ideális formájának kialakítása sok fejtörést okozott. Ehhez számítógépes szimulációs eljárásokat használtak a különböző megközelítési módok és próbadarabok kiértékeléséhez, ezekben figyelembe vették a különböző topológiáknál az egyes területeken fellépő sűrűlódási és feszültségi erőprofilokat.

A szimulációk eredményei alapján tudták pontosítani, hová és hogyan helyezték el a lemezzrétegeket és az erősítőszalagokat, hogy a kívánt merevséget elérjék. Emellett

www.quattroplast.hu

a használat során a terhelések hatására potenciálisan fellépő deformációkat is vizsgálták, a torziós elmozdulásokat 45 fokos rétegfelépítéssel ellensúlyozva. Emellett be kellett azonosítani a gyenge pontokat és minimalizálni kellett azokat a fellépő feszültségek csökkentésével. Olyan erősítő megoldásokat igyekeztek alkalmazni, amelyek a lehető legkisebb tömegnövekedést eredményezték. A keresztben elhelyezkedő UD szalagok nagyon hasznosnak bizonyultak e téren, a PA rétegek vastagságát sikerült 5 mm-ről 4-re csökkenteni, ami nemcsak tömegcsökkentést, de könnyebb formázhatóságot is eredményezett.



1. ábra A kompozitlemezből és az erősítő UD szalagokból meleg sajtolással kialakított és vízszaggal méretre vágott előgyártmány (bal oldalt) és az előgyártmányra ráfröccsöntött rövid üvegszálakkal erősített poliamiddal kialakított sebességváltó ház prototípus egyik fele (jobb oldalt)

A ház kialakításánál alumíniumbetéteket is alkalmaztak, amelyek a csapágyakból származó terheléseket viszik át a műanyag házba. A betétek csökkentik a tengely dőlési pontatlanságát, a csapágyfészkeket 30 μm pontossággal kell beállítani, mégpedig a lehető legkevesebb utómunkálattal. E téren különösen a feldolgozási paramétereknek a vetemedési hajlamra gyakorolt hatását vizsgálták.

Az UD szalagok alkalmazása mellett fröccsöntéssel bordákat is kialakítottak a megfelelő merevség eléréséhez. A fröccsöntés alkalmazása azzal az előnnyel is jár, hogy komplex, végleges formákat lehet kialakítani forgácsolásos utóműveletek nélkül. A ráfröccsöntött rövid üvegszálak PA kompozit emellett villamosan szigetel a szénszálas kompozit szénszállal és a fémbetétek között, ezáltal meggátolja a korróziót és feleslegessé teszi a felületvédelmet.

A prototípus működésének vizuális demonstrálásához és ellenőrzéséhez egy átlátszó plexi (PMMA) ellendarab prototípust is készítettek a ház másik feleként.

F. L.

Moore St.: Prototype composite gearbox housing weights 30% less than aluminium version = www.plasticstoday.com, 30.08. 2017.

Graféntartalmú kompozitok

Az Egyesült Királyság-beli Haydale és a Rogers Advanced Composite (RAC) cég közös projektben együttműködve kívánnak kifejleszteni és piacra dobni fejlett, grafénnel erősített kompozitokat. A hajók és jachtok építésében jártas RAC kompozitfejlesztő központjában felhasználhatja a Haydale kiterjedt tapasztalatait a polimerek, kompozitok és gyanták terén, beleértve a graféntartalmú megoldásokat is.

A fejlett kompozitok iránt jelentős igények jelentkeztek a hajógyártás, a katonai alkalmazások és az autó- és motorsport területén. A RAC nagyobb megrendelésekre számít az olajvisszanyerési projekteknél, továbbá az űrhajózás és a repülőgépgyártás, illetve a vasút és a fuvarozás területein is.

A Haydale cég eddig három specifikusan grafénnel feljavított szénszálal prepreget fejlesztett ki, amelyek lehetővé teszik a tervezők számára, hogy javítsák és optimalizálják a szerkezeti jellemzőket. Mindegyik prepreg funkcionális grafént tartalmaz epoxigyanta-mátrixban elosztatva, hogy a következő területeken javítsa az anyag jellemzőit:

- jobb villamos vezetőképesség, [villámvédelem, elektromágneses (EMI) és rádiófrekvenciás (RFI) árnyékolás; nyúlásérzékelők és interaktív diagnosztika],
- nagyobb hővezető képesség (készülékűtés fokozása),
- jobb mechanikai szilárdság: modulus/fáradásállóság.

A Haydale vezetője szerint az elmúlt két év során a nanoanyagok bekeverésénél, elosztatásánál és feldolgozásánál szerzett tapasztalatok már lehetővé teszik, hogy jelentős plusz teljesítményt tegyenek hozzá a hagyományos kompozitokéhoz. A RAC piaci beágyazódottsága és termékfejlesztésen alapuló agilis üzletpolitikája kitűnően alkalmas a grafén és más nanoanyagok műszaki potenciáljának gazdasági kiaknázásához.

F. L.

Moore St.: UK companies team up to develop composite employing graphene = www.plasticstoday.com, 23.08.2017.

Biopolimer palackok a brit Raepaktól

A műanyag csomagolások globális méretű gyártója, a brit Raepak két új, 100%-ban újrahasznosítható biopolimer palackot dobott piacra, amelyek a cég állítása szerint teljes mértékben helyettesíthetik a fosszilis olajbázisú standard PE-HD és PET alapanyagokat (2. ábra). Ezek egyike 100%-os biopolimer, a másik 50%-ban az, emellett pedig 50%-nyi újrahasznosított lakossági műanyagot tartalmaz. A Raepak szerint a bioműanyag palackok a következő előnyöket kínálják:

- kevesebb üvegházhatású gáz kibocsátása, csökkentett szén-dioxid lábnyom,
- megújuló nyersanyagok felhasználása,
- cukornád hulladékból származik, nem pedig olajból,

www.quattroplast.hu

- nincs erdőirtás,
- nem keletkezik a légkörbe jutó szén-dioxid,
- beleilleszkedik a körkörös anyagfelhasználásba,
- teljesítménye és színe ugyanolyan, mint a standard olajalapú palackoké,
- ugyanaz a gyártási eljárás,
- kombinálható lakossági hulladékból visszanyert műanyagokkal.



2. ábra Biopolimer palackok a brit Reapaktól

Hasonló előnyöket kínál, mint a hagyományos PE-HD és PET palackok, kisebb szén-dioxid-kibocsátása pedig előnyös a klímaváltozás szempontjából. A cukornádból kinyerhető etil-alkohol a gyártás kiindulási anyaga. A gyártási folyamat során oxobiodegradábilis adalékokat kevernek be a polimerbe, amelyek ridegen törékennyé téve azt, lerövidítik a teljes lebomlást. Ezért több száz év helyett a műanyag már 5 év alatt is lebomlik, és ilyen módon alternatívát kínál a nem újrahasznosítható műanyag termékek gyártásához.

Ára kissé magasabb, mint a hagyományos műanyagoké, viszont a felhasználó használhatja a „Zöld vagyok” (I'm green) logót a terméken. A cég megrendelés szerinti palackformákat gyárt, nem készletez standard méretű palackokat. A potenciális üzletfeleknek ingyen palackmintákat is előállítanak.

A Reapak fő tevékenysége a kozmetikai szerek csomagolása, de 2017 végén megkezdte gyógyszeripari csomagolások gyártását is, mint például az orrcseppek, toroktisztítók flakonjaiét és adagolópumpáiét.

Jelenleg a biopolimerek látszanak a fenntartható fejlődés legjobb alternatívájának. Probléma azonban az eltarthatóság és az egyes folyadékokkal szembeni összeférhetőség.

F. L.

Lingle R.: Reapak launches biopolymer plastics bottles = www.plasticstoday.com, 22.08.2017.

Fröccszerszámok élettartamának növelése ultrahangos tisztítással

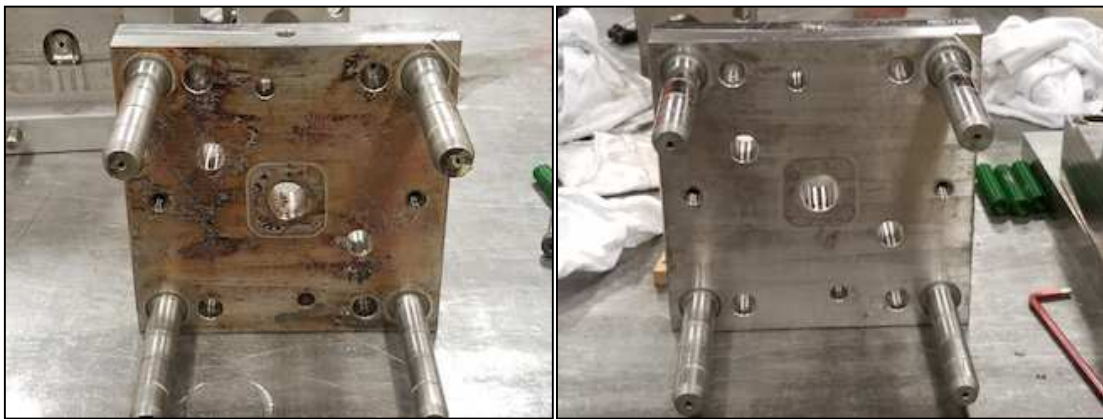
A fröccsöntő szerszámok jelentős beruházási költséget igényelnek, ezért a szerszámok megfelelő gondozása és karbantartása nagyon fontos feladat. A szerszámokat rendszeresen meg kell tisztítani a rájuk lerakódott, ráégett szennyeződésektől, illetve a szellőzőrésekbe beragadt műanyagok maradékától anélkül, hogy a szerszám felületét felsértenék (3. ábra).

Az amerikai PAM Injection Molding cég, amely 20 fröccsgépet üzemeltet (a legnagyobb 950 tonnás) tapasztalatai szerint a fröccszerszámok ultrahangos tisztítása

www.quattroplast.hu

jobb eredményeket szolgáltat, mint a hagyományos módszerek. Számos szerszámuk cserélhető modulbetéteket tartalmaz, hogy különböző termékszámú darabokat tudjanak készíteni. Tisztításnál kilazítják a betéteket, kiveszik a modulokat és az egész szerszámot az ultrahangos tisztítótartályba helyezik, ezáltal a betétek környékét is teljesen meg tudják tisztítani a lerakódásoktól. Esetenként minden egyes betétet külön ki kell emelni és így elvégezni a tisztítást; a szétszerelés mértéke a terméktől és az alapanyagától függ.

Az ultrahangos módszer legnagyobb előnye a gyorsaság. A szerszámok hagyományos, kézi módszerekkel végzett tisztítása nagyon időigényes, és a legtöbb szerszámban vannak nehezen hozzáférhető részek is. Kézi módszerekkel általában nehezen tisztíthatók a szerszám komplex geometriájú részei, a szellőzőnyílások és a túlfolyóüregek.



3. ábra Fröccsszerszám ultrahangos tisztítás előtt és után

Az ultrahangos tisztításhoz biológiailag lebomló vizes folyadékot használnak, amely képes behatolni a résekbe, hogy fellazítsa a lerakódásokat és a gázzárványokat. Egy szerszám megtisztítása átlagosan kb. fél órát vesz igénybe, szemben a kézi módszerek több órás időtartamával. További előny, hogy miközben a szerszám egyes elemei a tisztítótartályban vannak, a többi résszel a karbantartók dolgozhatnak. Így a teljes folyamat felgyorsul, és végeredményként jobb minőségű terméket biztosít.

A PAM egy 57 literes saválló acéltartállyal ellátott *Elmasonic X-tra Basic 550* ultrahangos berendezést használ. Ha más vállalattól érkező fröccsszerszámmal kell dolgozniuk, minden esetben először szétszerelik azt és megtisztítják a lerakódásoktól.

Az ultrahangos eljárás tisztító hatása a kavitációs jelenségen alapul, vagyis a milliárdnyi mikroszkopikus légbuborék hatásán, amelyek az ultrahanggenerátor által a tartály fenekén keltett rezgések hatására a folyadékba merített fémfelületeken keletkeznek. A PAM cég ultrahangos berendezése 2 vagy 45 kHz frekvenciával dolgozik, a ráégett lerakódások mértékétől és tapadókéességétől függően. A nagyon erős szennyeződés esetén ún. pulzáló üzemmódba kapcsolnak, amely erőteljesebb impulzusokat küld a folyadékba. Ezt az üzemmódot használják emellett a tisztítófolyadék

gáztalanítására is, mivel a folyadékban csapdába eset gázbuborékok csökkentik a kavitációs hatást. A frekvencia mellett a tisztítási idő és a folyadék hőmérséklete is változtatható.

F. L.

Goldsberry C.: Ultrasonic cleaning technology extends injection mold life = www.plasticstoday.com, 21.08.2017.

A Porsche 911 S sportkocsi felnije fonott szénszálkötegekkel erősített kompozitból készül

A német Porsche elsőként a világon kezdte gyártani a fonott szénszálkötegekkel erősített kompozitból készített és átlátszó védőlakkal ellátott könnyű felniket (4. ábra), amelyeket 2018-tól opcióként kínál a *Porsche 911 Turbo S Exclusive Series* modelljéhez.



4. ábra Szénszálas Porsche felni

A felni tömege mintegy 8,5 kg-mal kisebb, mint a standard könnyűfém változaté, ami 20% körüli tömegcsökkentést jelent. Ugyanakkor az új felni mintegy 20%-kal szilárdabbak is. A könnyebb autó simábban követi az út egyenetlenségeit, jól elnyeli a hosszanti és oldalirányú erőket. A kisebb forgó tömeg mellett dinamikusabb gyorsítást és fékezést is eredményez.

A felni két fő részből tevődik össze. A gyártás során először a kerékagyat alakítják ki több mint 200 szénszálas szövetből kivágott és összeerősített alkatrészből. A második lépésben a fonatolt szénszálból egy speciális berendezéssel (5. ábra) készítik el a karimaalapot, amelybe ezután befonatolják a kerékagyat. Ezután a szálakat hőre keményedő gyantával itatják át. A gyantát magas hőmérsékleten térhálósítják ki, amit lassú lehűtés követ. A központi perselyt ezután helyezik be a felnibe, majd pedig átlátszó védőlakkal vonják be az egészet.



5. ábra A világ legnagyobb szálfonatoló berendezése (~Ø 9 m)

A Porsche az első globális autógyártó, amelyik ezt a nagyon bonyolult technológiát alkalmazza. A fonatolási technika kulcsfontosságú előnyöket kínál a hagyományos szénszálszövet impregnálásához (prepreg módszer) képest: a Porsche eljárása a szénszálak szerkezetét lényegesen sűrűbbé, kompaktabbá alakítja. A hatékonyabb anyagfelhasználás emellett kevesebb hulladékot is termel.

A felnit 18 km szénszálból állítják elő, ami 8 m² szénszálszövetnek felel meg. Egy kerékkészlet bruttó ára 15 232 EUR.

F. L.

Moore St.: Braided carbon wheels premiere in Porsche 911 Turbo S = www.plasticstoday.com, 20. 08.2017.

3D kompozit nyomtatás

A német Cikoni cég *Additive CARBON* néven kifejlesztett additív gyártástechnológiája lehetővé teszi hibrid szerkezetek teljesen automatizált előállítását, amelynek során a szénszálerősítés közvetlenül követi a műanyag-adagolás útvonalát, és az additív bázisszerkezet a nyomóerő alátámasztására szolgál. *A kompozitok akkor a legerősebbek, ha a terhelés a szálirányba esik.*

Amíg a hagyományos additív gyártástechnológiai folyamat szinte korlátlan formaszabadságot tesz lehetővé, az anyagtulajdonságok messze nem érik el a szénszálerősítésű műanyag kompozitok (CFRP) teherviselő képességét. Az *Additive CARBON* eljárás e hátrány leküzdését célozta meg.

Ismeretes, hogy a hagyományos additív gyártástechnológiánál a nagyobb anyagmennyiség használata nagyobb költségekkel jár és a folyamat tovább tart. Továbbá a szerszámköltségek, a kis hatékonyságú anyagkihasználás és a keletkező hulladék növelik az összköltséget.

Az *Additive CARBON* célzott hibridizációval távolítja el mindkét technológia korlátait: A szénszálerősítés csökkenti a termék 3D nyomtatásához szükséges anyagmennyiséget, az additívan gyártott alapszerkezet pedig szükségtelenné teszi a gyártószerszám elkészítését a robottal támogatott 3D száltekerceselési eljárásnál; ez olyan szimbiózis, amely nemcsak a költségoldalon biztosít előnyöket.

Ez a megközelítés különösen érdekes az olyan esetekben, amikor kis darabszámú, könnyű termék kialakításra van szükség. Így például testreszabott protézisek és ultrakönnyű repülőgépek szerkezetének vagy kezelőrendszereknek a gyártásakor.

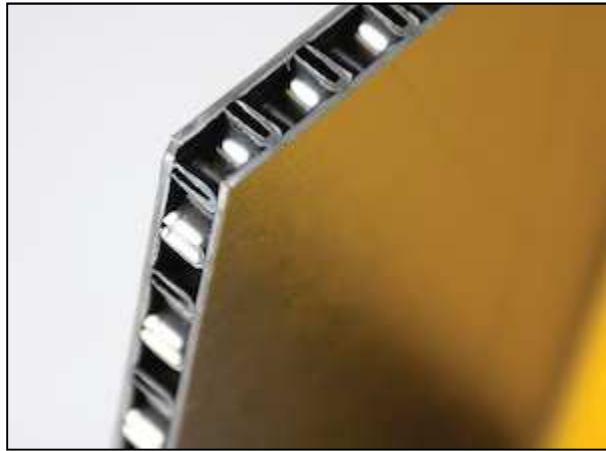
A költségérzékeny alkalmazásokra tekintettel a berendezést moduláris rendszerben is kialakították, amely kombinálja a hibridizált fröccsöntött és fémkomponenseket, amelyekből, mint modulokból azután gyorsan létrehozhatók a nagyobb szerkezetek.

F. L.

Moore St.: German company develops hybrid process for 3D printing with carbon fibres = www.plasticstoday.com, 16. 08.2017.

Légbuborékos polipropilén szendvicslemezek

Az amerikai Pimex Plastics Corp. kifejlesztett és piacra dobott egy *Prime Bubble-X* nevű lemezt, amely belsejében légbuborékokat tartalmazó, koextrudált, új termék (6. ábra). A sima felületű lemez mindkét oldalára jól lehet nyomtatni. A lemez könnyű, rendkívül merev, jól ellenáll a nedvesség és számos vegyszer hatásainak, továbbá jól használható mind beltéri, mind pedig kültéri alkalmazásokhoz.



A *Bubble-X* használható eladótérekben promóciós feliratok hordozójaként, postai levelek gyűjtődobozaként, csomagolókartonként és más, nagy szilárdság/tömeg arányt igénylő csomagolásokhoz; de jó

hasznát lehet venni akkor is, ha a felület nyomtatására is szükség van. A terméket a cég saját technológiájával, 100%-ban reciklált polipropilénből állítják elő, számos színváltozatban, 3–5 mm vastagsággal és 152 mm-ig (60”) terjedő szélességig.

A többrétegű lemezextrúziós technológia lehetővé teszi a koextrudált lemez tulajdonságainak változtatását a végfelhasználó kívánságai szerint. A *Bubble-X* nyomtathatósága (pl. szitanyomás, digitális nyomtatók) mellett jól alakítható stancolással, felhasítással, hajtogatással, ragasztással, iratkapcsokkal, fúrással, lézervágással és ultrahangos hegesztéssel (6. ábra).

A Primex cég az 1–3 rétegű polisztirollemezeket gyártók legnagyobbika, emellett PE, ABS, TPO, TPE és PETG lemezeket is extrudál, leányvállalatai pedig kompaundálással és termékfejlesztéssel is foglalkoznak.

F. L.

Goldsberry C.: Primex Plastics introduced unique air-bubble coextruded polypropylene board = www.plasticstoday.com, 16.08.2017.

Nagynyomású gyanta transzferöntés segíti a gépkocsik tömegcsökkentését

Az amerikai Clevelandban 2017 márciusában tartott autóiipari konferencián számos újdonságot mutattak be, köztük a német Fraunhofer Intézet által is támogatott *BMW i3 elektromos autó* könnyűszerkezetű, szénszállakkal erősített kompozit utastérkabinját, amelyet nagynyomású gyanta transzferöntéssel (HP-RTM) állítottak elő (7. ábra).

Ebben a technológiában a nyomás értéke általában eléri a 120 bar körüli értéket, ahol tipikusan epoxibázisú gyantarendszert használnak; a statikus keverővel beadagolt katalizátort és formaleválasztót is tartalmazó homogenizált elegyet viszik be az öntő-

formába. Az öntőformába előzetesen behelyezik az erősítő anyagként használt szőtt vagy nem szőtt szénszálvázat. Ez a technológia lehetővé teszi az ipari célokra is elfogadhatóan alacsony, 5 perc körüli ciklusidőket, szemben a hagyományos RTM több órás/napos ciklusidejével. A hagyományos RTM eljárást nagyméretű termékek, pl. repülőgépvázak, szélturbinalapátok gyártására használják.



7. ábra Nagynyomású gyanta transzferöntéssel készült autóalkatrész

A fejlesztők kísérleti projekteken már 2 perces ciklusidőket is elértek, egyszerű geometriájú, poliuretángyantát alkalmazó termékeknél pedig már az egy percet is megközelítették. *A cél új anyagok alkalmazásával egy perc alá csökkenteni a ciklusidőt.*

Az olyan alaplemezek, mint a *BMW i3 és i8*, amelyeket az alapoktól kezdve fejlesztettek ki, akár 50%-kal is csökkenthetik a jármű össztömegét. A már meglévő konstrukciók, mint amilyen a *BMW 8-as* széria, ahol egy acélkompozit hibridet alkalmaztak, 20–40% tömegcsökkenés várható.

A fejlesztők szerint további tömeg- és költségcsökkentés lenne elérhető, ha az autógyártók túlzott biztonságra törekvésének következményeként nem méreteznék túl az egyes alkatrészeket. A szimulációs módszerekkel elkerülhető túlméretezés ugyanis a szénszálak magas ára miatt jelentős költségnövelő tényező.

F. L.

Moore St.: High-pressure resin transfer molding slashes cycle times, boosts lightweighting efforts = www.plasticstoday.com, 23.03.2017.

Biopolimerek a szemüvegyártásban

A Kering Eyeware cég, a szemüveggeretek és napszemüvegek egyik legnagyobb gyártója, közös fejlesztési és kereskedelmi projektet indított az olasz BioOne céggel abból a célból, hogy BioOne a biopolimerjeit mint a fenntartható fejlődés képviselőit beépítse termékeibe. A szemüveggeretek tradicionális alapanyaga a cellulóz-acetát. A BioOne PHA [poli(hidroxi-alkanoát)] polimerjei 100%-ban lebonthatók biológiailag; olyan növények felhasználásával készülnek, amelyek nem részei az élelmiszerláncnak; termomechanikus tulajdonságaik pedig hasonlóak a petrokémiai alapú műanyagokéhoz.

A közös projekt csapata fogja kifejleszteni, engedélyeztetni és piacra dobni az cellulóz-acetáttal kevert új anyagokat, ezáltal forradalmasíthatja a luxuscikkeket, a sport & életstílus eszközeit gyártó iparágak utóbbi évtizedekben kevés jelentős változást mutató termékeit.

- A két vállalat közösen fog kifejleszteni megújuló forrásokból származó új anyagokat, amelyek azonos vagy jobb tulajdonságokkal rendelkeznek, mint a jelenleg a szemüvegyártásban alkalmazott műanyagok.
- A cél olyan egy innovatív anyagcsalád létrehozása, amely kiszélesíti a kreativitást.
- A Kering Csoport tagvállalatának, a Kering Eyeware cégnek az a feladata, hogy a csoport szemüvegmárkáit menedzselje. Ez lesz az első vállalat ebben a szektorban, amely biopolimereket alkalmaz.

F. L.

Bioplastics for Eyeware = www.omnexus.specialchem.com/news/industry-news, 11.09.2017.

PMMA szélvédő ablak nagyszériás alkalmazásának feltételei

Az autóipar újfajta törésálló könnyűszerkezeti elemek iránti igénye megszakítás nélkül tart. A villamos hajtású autók terjedésével egyre nyomatékosabbá váló tömegcsökkentés folyamatosan növekvő keresletet idéz elő. A jármű össztömegének jelentős mértékű mérséklésében óriási perspektívát nyithat az, ha a szélvédőt, az oldalablakokat és a tolotetőt üveg helyett könnyű, átlátszó műanyagból készíthetik.

A német Tecosim GmbH (Ruesselheim) a Technische Hochschule Mittelhessen Institut für Mechanik und Materialforschung kutatóintézettel együttműködve vizsgálta a poli(metil-metakrilát) (PMMA) bevezetésének lehetőségét. A kutatási projekt sikeres kivitelezését az Evonik cég nemcsak saját anyagával, a *Plexiglas* márkájú PMMA-val, hanem K+F tevékenységgel is segítette. Felmérte a járműablakok sérülési jelenségeit, majd a különféle törési folyamatokat leképező szoftvert fejlesztett ki, amellyel eredményes szimulációs modellvizsgálatokat végeztek. Ennek eredményei megalapozták a PMMA viselkedésének komplex körülmények között végzendő kiterjedt vizsgálatát.

www.quattroplast.hu

Első lépésben két kutatóintézetben elemezték a *Plexiglas* összetételét és behatóan vizsgálták az anyag műszaki tulajdonságait. A Tecosim definiálta a beépíthető anyaggal szemben támasztott törésállósági követelményeket, amelyek alapján rögzítették a prototípus elvárt tulajdonságait. Ehhez a cég a saját fejlesztésű *Reserve-Engineering-Prozess Tec-Bench* rendszeréből használta fel a szimulációs információkat. A CAE-modelleken végzett szimulációs törési vizsgálatokat a piacon megvásárolható járművek geometriai méreteit figyelembe véve végezték. A cég a *Plexiglas* teszteléséhez a megszerzett szimulációs adathalmaz kiértékelése után az eredményeket különböző rizikós helyzetekben is ellenőrizte az autó elülső, hátsó és oldalrészein, továbbá az élethű validáláshoz fejütköztető méréseket is végzett.

A Tecosim a két éven át tartó kutatási projekt keretében végzett sikeres szimulációs és törési próbák alapján *kidolgozta a Plexiglas nagyszériás autópári alkalmazásának feltételeit*. A *Plexiglas* szélvédő a szervesetlen üvegből gyártotthoz képest több előnyös tulajdonsággal rendelkezik. Ilyen

- a nagyobb szakadási nyúlás,
- az erőteljesebb zajcsillapító hatás, ami lényegesen jobb akusztikát és ezáltal magasabb utazási komfortérzetet ad.

A legnagyobb előny természetesen a műanyaggal elérhető kisebb tömeg.

P. M.

Sicheres Plexiglas im Auto = K-Zeitung, 17. sz.2017. p. 10.

Kényelmes kerékpárnyereg

A kerékpárnyereg gyártási technológiája az 1960-as évek óta szinte semmit nem változott. A nagyszériás modellek üléstartó állványból, nyereghéjből, ülés párnából és nyeregkárpitból épültek fel. Ennek a szerkezetnek az a hátránya, hogy a merev nyereghéj kettős funkciót lát el. Egyrészt teherviselő egységként hordozza a kerékpáros testének terhelését, másrészt az ülés kárpit alátámasztását látja el. Emiatt nagymértékben korlátozza a vezető kényelmét a nyeregben.

A kerékpározás élményének javítására a német Ergon (Koblenz) cég mérnökök, sporttudománnyal foglalkozó tudósok, terméktervezők alkotta kutatócsoportot hozott létre. A team a komfortos üléshez a *Twin-Shell*-technológia alkalmazásával forradalmi megoldást jelentő ergonomikus magot dolgozott ki. Olyan szendvicsszerkezetet állítottak elő, amelyben a két egymástól elszigetelt héj közé a BASF új nagy teljesítményű *Infenergy* márkanévű habosított termoplasztikus poliuretán-elasztomerjéből (E-TPU) kialakított magot helyeztek el (8. ábra). A mag lengéscsillapítóként működik. Az alsó héj a terheléshordozó szerepet tölti be, míg a felső rugalmas hüvelybe helyezik az ülésre szolgáló kárpitozást.

Az új konstrukcióban a kerékpárnyereg követi a test természetes mozgását, amelyet az *Infenergy* tesz lehetővé. Ez az ezernyi könnyű, 5-10 mm méretű rendkívül rugalmas habszemcsékből álló különleges anyag új lehetőséget nyitott a kerékpárülésnél fellépő rezgés csillapítására, valamint a szerkezet rugózatának működtetésére. A ru-

galmas hab szemcsék kerékpározás közben az ülésnél kialakuló lökések nagy tágulásuk következtében kiegyenlítik. Amint a lökések által gerjesztett nyomásimpulzus csökken, a poliuretánhab villámgyorsan visszanyeri eredeti méretét. Az anyag különleges képessége, hogy tartós terhelés hatására sem veszíti el ezt az adottságát. A hosszú élettartamú és kis tömegű mag kiemelkedő visszarendeződési képességével tökéletes lengéscsillapítást valósít meg.



8. ábra Az új szendvicsszerkezetű kerékpárülés felépítése

Az új szerkezet nemcsak a kerékpározás kényelmét növeli, hanem teljesen új ergonómiát is teremt a pedálozásban. A hagyományos modellel szemben az ülés hüvely funkciójának a tartóhéjtól való szétválasztásával a nyereg minden irányban követi a pedál természetes mozgását. Ez az első konstrukció, amelyben következetes, innovatív fejlesztéssel valamennyi igénypont együttes figyelembevételével számos jótékony hatás valósul meg:

- optimális nyomáeloszlás az ülés csontokon,
- hatékony pedálergonómia,
- kiváló rezgéscsillapítás,
- aktív gerinckímélet.

A BASF Ergon magját, az E-TPU-t a vezető sportcikkgyártók a biztonságosság érdekében nagy sikerrel alkalmazzák futócipők készítésénél is. A *Twin-Shell* technológiával kialakított konstrukció elve már korábban is létezett, azonban a kivitelezéshez szükséges ergonomikus mag csak a BASF innovatív *Infinergy* poliuretánhabja révén valósulhatott meg. Az Ergon maggal készülő *ST Core Ultra* márkanevre keresztelt kerékpárnyereg 2018 februárjától megjelenik az európai piacokon, valamint az Egyesült Államokban.

P. M.

Ergon hat gemeinsam mit BASF die Entwicklung eines ergonomischen Fahrradsattels auf E-TPU-Basis vorangetrieben = K-Zeitung, 17. sz. 2017. p. 28.