

Divatosak lettek a hőre lágyuló elasztomerek

Tárgyszavak: gépkocsimotor; légcsatorna; TPE; TPV; koextrudálás; fúvóformázás; textilkompozitok; PUR-bevonatú szálak; kerékpárkormány; kapuskesztyű.

A hőre lágyuló elasztomerek a polimerek viszonylag új családját alkotják, de máris nagyon népszerűek. Rugalmasságuk, lágyságuk, kellemes tapintásuk miatt a legkülönbözőbb alkalmazási területekre jutottak el. A következőkben ezek közül mutatunk be néhány példát.

Gépkocsimotorok légcsatornáinak előállítására rugalmas polimerek felhasználásával

A gépkocsik légcsatornáinak alapanyagától elvárják, hogy hőálló, nagy szilárdságú és rugalmas legyen. A **DSM** cég *Arnitel TEEE* (TPE, termoplasztikus elasztomer, éter-észter típusú kopoliszter) elnevezésű blokk-kopolimerjén alapuló kompaundok magas fokon elégítik ki ezeket az igényeket. Ez az új anyag lehetővé teszi a tervezők számára, hogy csökkentsék a falvastagságot, és ezzel anyagot és/vagy helyet takarítsanak meg, vagy az eredeti falvastagság megőrzésével növeljék a teljesítményt.

Az *Arnitel PB582-H* erősen kristályos, hőstabilizált fekete műanyagkeverék, amely magas hőmérsékleten is megőrzi jó tulajdonságait. Az ebből az anyagból készített légcsöveknek 50–60%-kal hosszabb az élettartama, mint a jelenleg alkalmazott anyagokból gyártottaké. A 150 °C-on végzett mechanikai vizsgálatok alapján az eredeti alkatrészhez képest 40%-os tömegcsökkentés érhető el általa. *Arnitel PB582-H*-ből állítják elő a **Mercedes Benz** C-osztályú autókban 2003 óta a tiszta levegőt szállító (légszűrő utáni) csöveket. Ezeknek a motorháztető alatti szűk hely kényszerítette ovális keresztmetszetben rendkívül nagy negatív nyomást kell elviselniük, amire ez az új anyag képes. Egy laboratóriumi összehasonlító vizsgálat azt is kimutatta, hogy a belőle készült alkatrésznek forrón, működés közben több mint 10 dB-lel kisebb a zajkibocsátása. A hőöregítéses vizsgálatok eredményei szerint tartós hőállósága kétszer akkora, mint versenytársaié. Ez lehetővé tette a falvastagság 20%-os csökkentését, ami jelentős anyagköltség-megtakarítást eredményezett. Az anyag használata növeli a termelékenységet is, a ciklusidő 20%-al csökkenthető. Fűvással is feldolgozható, és ez csökkenti a szükséges alkatrészek számát, valamint szerelési munkákat.

A DSM alkalmazásfejlesztési és kutatási támogatást, piaci ismereteket és másodlagos összeszerelési eljárásokat nyújtott annak érdekében, hogy a termék sikeres legyen.

Egy légvezeték, amely az üzemanyag égéséhez szükséges levegőt szállítja a gépkocsiban, igen összetett rendszer, negatív és túlnyomás alatt is működhet, az alkalmazás típusától függően. Egy nagy dízelmotorban turbókompresszor sűríti a levegőt. Számos személyautóban a légvezeték negatív nyomás alatt működik, amint a levegőbeömlő nyíláson keresztül beáramlik a levegő.

A vákuumcsövektől és a nagynyomású csövektől elvárják, hogy ne károsodjanak az üzemanyag- és olajgőzöktől; mechanikai szilárdságuk legyen nagy mind túlnyomás, mind negatív nyomás fellépésekor; magas hőmérsékleten hosszú ideig álljanak ellen az oxidáció okozta öregedésnek és működjenek csendesen. Ráadásul könnyen szerelhetőnek kell lenniük. Mindezek kielégítésére az Arnitel ideális anyaga lehet a légvezetékeknek.

A **Polaris Industries** cég *rugalmas és merev anyag kombinációjával* fejlesztett ki terepjáróhoz légszívó csövet. Olyan anyagot és feldolgozási újításokat próbált alkalmazni, amelyek megnövelik a légszívás teljesítményét, és csökkentik a költségeket. Elsőként a *Predator* terepjáróban alkalmazták a hosszú távon megbízható működéshez szükséges rugalmasság és szilárdság optimális kombinációjával rendelkező, kétféle anyagból kialakított légszívó csövet. Az **Advanced Elastomer Systems** cég *Santoprene* termoplasztikus vulkanizátuma (TPV) adja a cső rugalmasságát, polipropilén pedig a merevségét. A TPV rugalmassága kritikus pont, hogy megfelelően illeszkedjen a szellőzőcső végéhez és az 500 cm³-es folyadékűtéses motorhoz. Ez a rugalmasság lehetővé teszi a légszívó cső azonnali eltávolítását, ha a motor javítása vagy karbantartása azt megkívánja.

A TPV ezenkívül jó tömítőképességgel rendelkezik, ezáltal megóvja a motort a homoktól és más szennyeződésektől, amelyek a légvezetékek kapcsolódási pontjainál kerülhetnek a rendszerbe. A merev PP ellenállóvá teszi a csövet az erős légáramlat okozta nyomással szemben. A fröccsöntött csőelem 5 részt egyesít magában, ami csökkenti a feldolgozási és szerelési költségeket, és jobb terméket eredményez.

Az **MPC** cég *fúvóformázással* próbál meg légszívó csövet gyártani innovatív 3D fúvási technológiával. A folyamat során a zárt szerszámba vezetik be a TPV-ből (külső réteg) és a PP-ből *koextrudált előformát*. Az előformát képező cső folyamatosan jut be a fúvószerszámba, eközben egy számítógép a szerszám különböző helyein változtatja a TPV és a PP arányát. Fúvás után olyan légszívó csövet kapnak, amelynek vége nagyon rugalmas (nagy TPV-tartalom), a közepe merev (magasabb PP-tartalom), a felülete pedig sima, egyenletes és nincs rajta a szerszám zárósíkja által okozott heg, mivel a szerszám végig zárva van, ami kizárja a sorjaképződés lehetőségét.

Poliuretánnal társított textilek

Textileket gyakran látnak el különböző bevonatokkal, és ezáltal sokféle társított rendszert kapnak, amelyeket a legkülönbözőbb műszaki és építészeti célokra lehet használni. Lehetnek tetők, fényellenzők, napernyők, vitorlák, futószalagok, övek, szíjak, öntözőcsövek, szitaszövetek és szűrőkendők.

A műszaki célokra szánt fonalakból szőtt textileket gyakran utólagos kikészítés nélkül is lehet adott területen használni. Speciális tulajdonságokat lehet elérni, ha a szálát szövés előtt vonják be. Vannak olyan társított textilek is, amelyekre szövés után viszik fel a bevonatot, vagy laminálással hozzák létre a társított szerkezetet.

A **Polymade** cég (Németország), a fonalak és szövött áruk felületét módosító bevonatrendszerek, rostok és elemi szálak specialistája, a közelmúltban *kezdte meg olyan szálak gyártását, amelyeket a Huntsman Polyurethanes* cég *Irogan TPU* márkanévű hőre lágyuló poliuretánelasztomerével von be. A kompozitszálakat rendszerint az alapfonal merítésével vonják be a kikészítő anyaggal. *A Polymade az egyetlen európai gyártó, amely ezt a műveletet egy fejlett extrúziós technológiával végzi.* Ez lehetővé teszi a nagy szakítószilárdságú szálak teljes választékának (üveg, poliészter, aramid és LCP szálak) kombinálását gyakorlatilag bármilyen hőre lágyuló műanyaggal.

A TPU kiváló bevonóanyagnak bizonyult ennél a technológiánál, mert könnyen extrudálható, és jól tapad az alapfonalhoz. Jól kötődik a szálakhoz, és rugalmassága révén tovább javítja az alapszálak tulajdonságait. Ez lehetővé teszi alkalmazásukat új területeken is. Példa erre a PVC bevonatokat helyettesítő anyagként való felhasználásuk.

A termoplasztikus poliuretánoknak jó mechanikai tulajdonságai vannak, és széles hőmérséklet-tartományban, még fagypont alatt is megőrzik rugalmasságukat. A TPU-val bevont szálakból készült textíliák emellett kopás- és karcállóak, savaknak és lúgoknak ellenállnak. Védőruhák, kesztyűk és kötények – ez csak néhány példa, ahol az anyag előnyös tulajdonságai hasznosíthatók. Egy másik lehetséges felhasználási terület a speciális UV stabilizátort tartalmazó, TPU-val bevont, aramidszálalapú, átlátszó változatban is kapható, kültéri használatra szánt minőségi textíliákban való alkalmazásuk. Az ipari textíliák dörzsállósága is jelentősen növelhető, ha felületi rétegüket TPU-val bevont szálakkal fonják egybe, például nagy teljesítményű szállítószalagok céljára.

Felhasználhatók laminált szerkezetek gyártására. A szállítószalagokra felvitt védőrétegek általában csak a rugalmas alapszövet felületén tapadnak meg. A TPU-bevonatos szálakkal a védelem a hordozószálak mélyebb rétegéig hat, ezáltal növekszik a szállítószalag élettartama és szállítási kapacitása.

Biztos fogású kerékpárkormány

A kétkerekű sportok amatőr rajongói már természetesnek veszik, hogy a kormány markolata komfortos, elnyeli a rázkódásokat és a helyén tartja a ke-

zet. De az már nem csak kényelmi kérdés, ha egy professzionális markolat nem válik be egy BMX, egy mountain bike vagy egy gyorsasági versenymotor használatkor. Ez súlyos következményekkel járhat a versenyző számára, és a gyártó tekintélyét is rombolja. Emiatt az **ODI Power Shot Grip Systems** cég (Kalifornia) egyfajta anyag, egy termoplasztikus elasztomer, a **Star Thermoplastic Rubbers & Alloys** cég által forgalmazott *Overmold* márkanévű TPE alkalmazása mellett döntött.

A markolat „érzete” a kerékpárosok számára kiemelkedően fontos, erre építette az **ODI** a jó hírnevét – a markolat megfelelő tapadásának kialakításán fáradoznak, hogy minden kerékpárosnak ideális legyen bárhol használja is.

A vállalat kimondottan a markolatok gyártásához (amelyeket több tucatnyi formában, színben és méretben állít elő) egy 12-es Shore A keménységű TPE kompaundot vásárol natúr formában, amelyet saját maga színez, majd az anyagot vagy magában, vagy üvegszállal töltött polipropilénre fröccsöntve alakítja ki a végső formát.

A siker kulcsa a folytonos megújulás újabb modellekkel és színekkel, új és továbbfejlesztett markolattípusokkal, szerszámokkal és szerkezeti megoldásokkal. Ezek a markolatok nem igényelnek ragasztást vagy hegesztést a gyártási folyamat és a kormányrúdra szerelés során.

Kapuskesztyű

A **Kraiburg TPE** új, átlátszó és különösen lágy termoplasztikus elasztomere új konstrukciós, alkalmazási és gyártási eljárásokat tesz lehetővé. Ez az anyag elnyerte a sporteszközyártó ipar és terméktervezőinek tetszését, és kielégíti az alapanyaggal és annak tulajdonságaival szemben támasztott elvárásaikat. A TPE-ket folyamatosan fejlesztik, hogy a legjobb helyettesítői legyenek a szilikonnak és a PVC-nek. A rendkívül lágy és átlátszó *ThermolastK-HQ/S* sorozat a kapusok kesztyűjének alapanyaga. *A szuperlágy kompaund (a Shore A keménység itt 13, maximum 20) pontosan azt tudja, amire a kapusoknak szüksége van: biztos tartásra és kis csúszósságra. Az anyag átlátszó-sága pedig eleget tesz az egyedülálló kesztyűtervezés elvárásainak, mivel a beépített új ujjvédő rendszer látható marad. Rugalmassága, jó záró és tompító tulajdonságai mind hozzájárultak sikerességéhez. A 450 órás fényállósági vizsgálat igazolta jó időjárás-állóságát. Különbéle téli és nyári sportokhoz is készítenek belőle sporteszközöket (sílécék, síszemüvegek és botok; bűvárszemüvegek és csutorák, túrabotok markolatai).*

Kovács Levente

Engine airducts. = Macplas International, 2. sz. 2004. máj. p. 52.

Arnite. General information on applications, processing and properties. = A DSM gyártmányismertetője, www.dsm.com/en_US/downloads/dep/Arnitel_brochure_02.pdf, 2004. 09. 18.

Strong bonds. = Macplas International, 2. sz. 2004. máj. p. 52.

Safe grip. = Macplas International, 2. sz. 2004. máj. p. 53.