

## Újszerű műszaki megoldások műanyag és fém társításával

*Tárgyszavak: fogaskerék; gyártástechnika; textilipar; szálvezető; szénszál as műanyag; CMF-eljárás; implantátum; műanyag csavar.*

Műszaki műanyagokból régóta készítenek olyan tárgyakat, alkatrészeket, amelyekhez korábban fémet használtak. *Az érdeklődés újabban a fémek és a műanyagok társítása felé fordult, és ennek eredményeképpen néhány egészen újszerű műszaki megoldás született.* Ezek közül a fogaskerékgyártás próbálkozásait és a fémekkel társított szálerősítésű műanyagok néhány lehetséges alkalmazási területét mutatjuk be.

### Műanyag fogaskerekek fémfogakkal

A **Fraunhofer Intézet** Technológiafejlesztési csoportja (Stuttgart) egy 100 évvel ezelőtti ötletet használt fel, amely szerint fakerékbe erősített fémfogakkal készítettek fogaskereket. Ezt az ötletet úgy módosították, hogy *egy szerszám-ba behelyezték a fémfogakat, és ezeket műanyagba vagy habosított alumíniumba ágyazták.*

Az ötletet továbbfejlesztették, és *a fémfogakat meghatározott távolságban hajlékony acélszalagra ragasztották vagy hegesztették. Az acélszalag egy tetszőleges hosszú darabját gyűrű alakúra hajlították, végeit összeerősítették, majd a gyűrű közepét műanyaggal vagy fémhabbal töltötték ki.* Az így előállított fogaskerék kis fémtartalma miatt könnyű, műanyagtartalmának hangcsillapító hatása következtében halk. A fogaskerékgyártás ezen új módja számos más előnyt is kínál. egyenes acélszalagra sokkal könnyebb felvinni a fogakat, mint a kör alakú testre. A gyártónak nem kell különböző típusú és méretű fogaskerekeket tárolnia, csupán különböző méretű és alakú fogakat és szalagokat, amelyekből a megrendelő kívánságai szerint bármilyen fogaskereket készíthet. A fejlesztőcsoport „receptkönyvet” szándékozik megjelentetni az ilyen társított fogaskerekek gyártásmódjáról és alkalmazási lehetőségeiről.

### Szálerősítésű műanyag és fém társítása

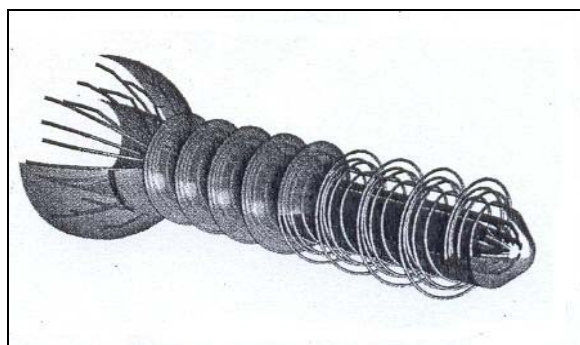
Ma már a legtöbb hőre lágyuló műanyagot tudják társítani végtelen szállal. A szál lehet szénszál, kevlár vagy üvegszál, a műanyagmátrix a PP-től a

PEEK-ig (majdnem) bármi. Az ilyen kompozit igen erős dinamikus terhelést képes elviselni. Ezt a tulajdonságot használják ki a textilipari szálvezetők gyártásában.

*A textilipari gépek sebessége folyamatosan növekszik. Ma eljutottak egy olyan fordulatszámig, amelynek hatására a fémből – rugóacélból – készített szálvezetők eléri önrezgésük frekvenciáját és eltörnek.* Ezek a szálvezetők hosszú, vékony rudak, amelyek vége ellaposodik, és ebben a részben egy lyuk szolgál a fonal befűzésére. *Ha a rudat a **Karl Mayer GmbH** (Obertshausen) **Ignorex** nevű szénszál-as PA 12 típusú poliamidjából készítik, és ennek végébe belesajtolják a fém befűzőtűt, olyan szálvezetőt kapnak, amely nagyon könnyű, nagyon merev, és önrezgése sokkal nagyobb frekvenciájú, mint a rugóacélé.* A szál és a mátrix megfelelő kombinációjával és a rúd átmérőjének változtatásával széles határok között változtatható a szálvezető teherhordó képessége, és tovább növelhető a textilipari gépek fordulatszáma.

Az 1990-es évek elején Zürichben jöttek rá arra, hogy a végtelen szénszállal erősített hőre lágyuló műanyagok hő hatására szálirányban tovább formázhatók. Ebből a megfigyelésből fejlődött ki az ún. *folyatva sajtolás (composite flow moulding, CFM-eljárás)*, amelyet a nagy szilárdságú orvosi implantátumok gyártásában hasznosítottak. A hozzá szükséges félkész termék [60% végtelen szénszállból és 40% poli(éter-éter-keton)-ból álló kör keresztmetszetű rúd] nem volt kapható kereskedelmi forgalomban. Az **Icotec AG** (Altstätten) kifejlesztette ezt az **Igorex** nevű terméket, de a hosszirányú párhuzamos szénszálak mellett titánszálakat is beépített a rúdba, hogy az implantátumot a röntgenvizsgálat számára láthatóvá tegye.

Az **Icotec** cég az **Igorex** rudakból *CFM-eljárással csavarokat, anyákat, betéteket is gyárt 100 ezres tételben*, amelyeket az orvostechika mellett a repülő-, űrhajó-, motorsporteszköz-gyártásban és nagy sebességgel mozgó gépelemek gyártásában alkalmaznak (1. ábra). Ezek a termékek 300 °C-ig használhatók, a napsugárzás vagy más hőterhelés nem okoz komoly gondot. Az üvegszál rudak hosszirányú hőtágulása kb. fele az acélrudakénak, bizonyos szálakkal elérhető a 0 hőtágulás.



1. ábra CFM-eljárással Igorexből készített csavar optimális szálrendeződéssel

A szállal erősített *Igorex* félkész termékek nagy szilárdságára és kis sűrűségére jellemző, hogy kb. 210 km hosszú darabja szakadna el a saját súlya miatt. Alumíniumból ez a hosszúság 13 km, titánból 18 km lenne.

**Pál Károlyné**

Storz, A.: Kunststoffräder mit Metallzähnen. = Technische Rundschau, 97. k. 8. sz. 2005. ápr. p. 14–15.

Faserverbund-Kunststoff ersetzt Federstahl. = Schweizer Maschinenmarkt, 105. k. 11. sz. 2004. máj. 25. p. 89, 91.