MŰANYAGFAJTÁK, KOMPOZITOK, BIOMŰANYAGOK

Nagy teljesítményű műanyagok és alkalmazásaik

Hivatkozás: Etchen, V.: Understanding High-Performance Plastics and Their Applications, Plastics Technology, 2025. szeptember 15.
https://www.ptonline.com/articles/understanding-high-performance-plastics-and-their-applications

Tárgyszavak: 1. Anyag 2. Polimer 3. Nagy teljesítményű műanyag
4. Alkalmazás 5. 6.

A nagy teljesítményű műanyagok (HPP-k) olyan speciális polimerek, amelyek extrém körülmények között is kiválóan teljesítenek, például magas hőmérsékleten, nagy nyomás alatt vagy intenzív mechanikai igénybevétel esetén. Ezek az anyagok jelentős előnyöket kínálnak: csökkentik a súlyt, növelik az energiahatékonyságot, ellenállnak a korróziónak, kiváló kémiai ellenálló képességgel és kis súrlódással rendelkeznek. Emiatt az autóiparban, repülőgépgyártásban, ipari automatizálásban, feldolgozóiparban és a félvezetőgyártásban is előszeretettel alkalmazzák őket.

A műszaki műanyagok egyik alosztályát képező HPP-k különféle adalékanyagokkal (pl. szénszál, molibdén-diszulfid) módosíthatók a teljesítmény javítása érdekében. Gyakran alkalmaznak töltőanyagokat (pl. PTFE, üvegszál), amelyek növelik a szilárdságukat vagy csökkentik a súrlódásukat.

A HPP-k képesek kiváltani a fémeket szerkezeti elemekben, így könnyebb, tartósabb és korrózióállóbb alkatrészek készíthetők. Emellett elektromosan szigetelnek és kevésbé vezetik a zajt vagy rezgést, mint a fémek. Magas hőmérsékleten is alkalmazhatók (pl. PEEK, PPS, PAI) és jól teljesítenek nagy nyomáson is, ha megfelelően választják meg az adalékokat és a konstrukciós paramétereket.

A HPP-k használata jelentősen csökkentheti a tervezési, prototípusgyártási és gyártási időt és költségeket. Újrahasznosíthatók, újrafeldolgozhatók és más anyagokkal is jól kombinálhatók, így hibrid szerkezetek is létrehozhatók. Az adalékanyagok (pl. szén- vagy üvegszál, PTFE, grafit) tovább javítják a mechanikai és tribológiai tulajdonságokat.

A HPP-k feldolgozása azonban kihívásokkal jár: a szerszámok és gépek gyorsabban kopnak, a feldolgozási hőmérséklet nagyon magas (akár 425 °C), a hőkezelés, a hűtés, valamint az alkatrészek zsugorodása is gondos mérnöki tervezést igényel. Az adalékanyagok kiválasztása is összetett, mivel csak hőálló és kompatibilis anyagok használhatók.

A gyártási eljárások közé tartozik a fröccsöntés, a préselés és az extrudálás, amelyekkel nagy pontosságú, szűk tűréshatárokkal rendelkező alkatrészek készíthetők. Az utólagos megmunkálás vagy az összetett szerkezetek (pl. többkomponensű, ráfröccsöntési (overmolding) technológiával készült alkatrészek) is elterjedtek.

Gyakorlati példaként említhetők alkalmazásukra a műanyag vezetőgyűrűk hidraulikus hengerekben, amelyek csökkentik a súrlódást és a kopást; műanyag csapágyak és perselyek, amelyek megakadályozzák a fém-fém érintkezést; valamint tartógyűrűk, amelyek védik a tömítéseket a hidraulikus rendszerekben.

Cikk nyelve: angol
Készítette: dr. Lehoczki László