

## Poliamidújdonságok

A fenntartható fejlődés, a kisebb energiafelhasználás érdekében folyamatos a törekvés a fémek műanyagokkal való kiváltására. Ebben nagy szerepet kapnak az újonnan kifejlesztett poliamid típusok. Az egyik fő megoldandó probléma a poliamidok higroszkóposágának csökkentése a nagyobb méretállóság érdekében, a másik fontos cél az éghetőség csökkentése.

*Tárgyszavak: poliamid; fémhelyettesítés; megújuló nyersanyagfejlesztés.*

### Aromás poliamidok

Az **Akro-Plastic** kompaundáló cég több poliamid alapú termékcsaládot kínál a fémek helyettesítésére. Az *Akromid T* márkanévű *poliftálamidok (PPA)* képviselik a cég poliamidjai között a legmagasabb minőséget és a legnagyobb teljesítményt. Az új *Akromid T* típusok különösen jól használhatók a magas hőmérsékletű alkalmazásokra, az autógyártásban a motortéri alkatrészek, a gépgyártásban a nagy igénybevételnek kitett elemek céljára. Ennél a típusnál a kiindulási szilárdság értéke 140 °C-ig megmarad, és a nedvességfelvétel kisebb, mint a másik két *Akromid*-nál, a szintén erősített *Akromid A*-nál és az *Akroloy PA*-nál, ami biztosítja az *Akromid T*-ből készült termékek kiváló méretstabilitását. Az *Akroloy* speciális blend, amely a fémhelyettesítés szempontjából a szokásos poliamidoknál tapasztalható hátrányos tulajdonságokat csökkenti. A PA 66-ot egy részlegesen aromás kopoliamiddal (PA 61/6T) ötvözve *sikerült a nedvességtartalom hatását csökkenteni a tulajdonságokra*. Míg a hajlítási merevség a normál klímában még az 50% üvegszálat tartalmazó PA 66-nál is 50%-ra csökken, az *Akroloy PA* blendnél a csökkenés kisebb, mint 10%.

Az elektromos és az elektronikai alkalmazások céljaira a cég komplett *Akromid FR* sorozata szolgál. Az FR sorozat töltetlen PA 6 és 66 típusai az UL 94 vizsgálatban V-0 fokozatot érnek el 0,4 mm vastagságnál. A 30%-nál nem több üvegszállal erősített típusok teljesítik a V-0 fokozatot 0,8 mm vastagság mellett. A kedvezőbb költségű, az üvegszál mellett ásványi töltőanyagot is tartalmazó típus 0,8 mm vastagságban a V-2 szintet éri el.

Az *Akromid FR* termékcsalád legtöbb tagja kielégíti az elektromos háztartási eszközökre vonatkozó DIN IEC 60335-1 és a hasonló IEC 60695-2-13 számú szabványokat is. Ez utóbbi izzóhuzalos teszt szerint a GWIT – az izzóhuzalos gyulladás hőmérséklet – 775 °C. Az *Akromid FR* nem tartalmaz halogéneket és vörös foszfort sem. Valamennyi anyag megfelel az EU 2002/95/EC számú, ún. RoHS Direktívának. (Direktíva bizonyos veszélyes anyagok használatának elektromos és elektronikus beren-

dezéseken való korlátozásáról.) Hasonlóan megfelel a REACH szabályozásnak. Mindez megkönnyíti a felhasználók számára a 2002/96/EC ún. WEEC direktíva (Elektromos és elektronikus eszközök hulladékának kezelése) betartását, mivel nem szükséges az ezekből a típusokból képződő hulladékokat külön kezelni.

## **Poliamid megújuló nyersanyagból**

Az Akro-Plastic cég legújabb poliamidterméke az *Akromid S*. A PA 610 szerkezetű polimert 60%-ban megújuló nyersanyagból állítják elő. Az *Akromid S* egyik alapanyaga ugyanis a *ricinusolajból kinyerhető szebacinsav*. A PA 610 típus műszaki tulajdonságait tekintve a PA 6 és 66, valamint a PA 12 között helyezkedik el. A PA 610 lényegesen kevesebb nedvességet vesz fel, mint a PA 6 vagy a PA 66, amelyek 70 °C-on, 62% relatív légnedvességnél 2,2–3% nedvességet vesznek fel az erősítő anyag mennyisége szerint. Az *Akromid S3 GF 30 I* típusnál ezzel szemben csak 1,2% nedvességfelvétellel kell számolni, és így a belőle készült termékeknek nagyobb a méretstabilitása. A PA 610-nek jó az ütésállósága negatív hőmérsékleteken is, ellenáll a vegyszereknek, és nem hidrolizál. Feldolgozási tulajdonságai megegyeznek a szokásos poliamidokéval.

## **Átlátszó poliamidok**

Az amorf műanyagok többnyire átlátszók, ugyanakkor repedezésállóságuk és ciklusos hajlítoszilárdságuk nem elegendő. Vannak azonban olyan poliamidok, pl. az **Ems-Grivory** (Svájc) *Grilamid TR* termékcsaládja, amelynek tagjai átlátszóak és nem mutatják ezeket a hátrányokat. A termékcsaládon belül a rugalmastól a merevig többféle típus található. A *Grilamid TR* család egyik megkülönböztető jellegzetessége (amely eltér a hagyományos poliamidoktól) a *kis nedvességfelvétel*. Ez azt jelenti, hogy jobb a mérettartás és kevésbé csökken az anyag szilárdsága és modulusa a légnedves tárolás során. *Az igazán nagy előnyt az átlátszóság, a jó hajlító rugalmasság és a kis feszültségrepedezési hajlam jelenti különböző agresszív közegekben.* A *Grilamid TR 55* egy jól kiegyensúlyozott, átlagos tulajdonságprofilot kínál, míg a ciklusos hajlítási vizsgálatban a *Grilamid TR 90* a legjobb. Alkalmazási területek: szűrőcsészék, házak, szemüvegek keretek. A *Grilamid TR 90* kültéri stabilitása elég jó, ennél csak az UV jelöléssel ellátott, több stabilizátort tartalmazó típus viselkedik jobban. Ezt érdemes erős kültéri igénybevételnek kitett termékeknél alkalmazni. Az egyik legújabb fejlesztés a *Grilamid TR 60*, amely különlegesen stabil a hidrolízissel szemben, és karcálló. Többszöri gőzsterilizálást is elvisel anélkül, hogy jelentős degradáció alakulna ki. A jó hőállóság lehetővé teszi, hogy ráfröccsöntéssel folyékony szilikonkaucsukkal (LSR) kombinálják rövid ciklusidő mellett. A *Grilamid TR* családban természetes nyersanyagból származó típusok is megjelentek, amelyek jellemzői nem maradnak el a szintetikus analógokétól.

## **Speciális poliamid fröccsöntött habosított termékek gyártására**

A személygépkocsik motorterében előszeretettel alkalmazzák a poliamidokat, erősítve és erősítetlenül, gyakran habosítva. A habosított termékeknél azonban a felü-

let minősége általában nem kielégítő. Ez a hátrány a felhasznált poliamid tulajdonságainak optimalizálásával javítható, de ehhez persze az is kell, hogy a szerszám felülete megfelelő, a polimer felülete zárt legyen, és az erősítő vagy töltőanyagok jól beágyazódjanak.

A habosított poliamidok felületi tulajdonságainak javítására irányuló munkát a poliamidgyártó **Rhodia** és a gázzal történő fröccshabosítás, a *Mu-Cell eljárás* és az ahhoz tartozó berendezés szállítója közösen végezte. A munka eredményeképpen két típust javasolnak a habosított alkatrészek előállítására. A *PA66GF35* habosításra optimalizált változat *Technyl XCell A 218 V 35 XL* néven, a *PA6 GF30*-é *Technyl XCell S218 V30 XL* néven van a piacon. Mindkettő színe fekete. Ezekből a speciális poliamidokból kiváló felülettel és homogén habszerkezettel lehet nagy méretű alkatrészeket is előállítani. A fizikai habosítás előnyeit és hátrányait az *1. táblázatban* foglaltuk össze.

1. táblázat

### A fizikai habosítás jellemzői

Előnyök	Hátrányok
Tömegcsökkenés (5-12%)	Külön berendezés szükséges
Vetemedés csökkenése (50%-ig)	Beruházási költség
Belső feszültség csökkenése	Külön folyamat szükséges
Kisebb fröccsnyomás	Habképzéshez gázigény
Kisebb záróerő	
A ciklusidő csökkenése	
Behúzóadások elkerülése	

A habosítás után természetesen csökkennek bizonyos mechanikai tulajdonságok. Azok azonban csak kevésbé változnak, amelyeknél, mint a hajlítási tulajdonságoknál, a kompakt külső héj a döntő. Ennek megfelelően a húzószilárdság és a modulus nagyjából a habosítási fokkal, azaz a sűrűség csökkenésével arányosan csökken, míg a hajlítási modulus és a hornyolt ütőszilárdság közel változatlan marad. A hajlítási feszültség csökken, de a habosítás mértékénél kisebb mértékben.

A fröccshabosítási eljárásra optimalizált poliamidokkal az eddigi standard fröccsöntésnél kisebb költséggel lehet mind a mechanikai, mind az esztétikai követelményeket kielégítő olyan motortéri alkatrészeket előállítani, mint például a hengerfejfedő, a szívócső vagy a motor – csak esztétikai célú – burkolata. A habosított alkatrészeket 500–3000 óra közötti időtartamig öregítették, és megállapították, hogy a habosított termékek tulajdonságai nem rosszabbak a kompakt fröccstermékekénél.

Összeállította: Máthé Csabáné dr.

Nachhaltig Gewicht reduzieren = Kunststoffe, 99. k. 10. sz. 2009. p. 62–63.

Zschau, A., Ziemer, W.: Passgenau = Plastverarbeiter, 59. k. 8. sz. 2008. p. 88–89.

Transparent ohne Schwächen = Kunststoffe, 99. k. 12. sz. 2009. p. 69.