

Műszaki műanyag féltermék ismertető sorozat, 2.rész

1. anyagcsoport – POLIAMIDOK –

Dr. habil. Kalácska Gábor, egyetemi docens, Szent István Egyetem, Gödöllő

A Műanyagipari Szemle előző számában röviden bemutatuk a polime-
rek világában egyre jelentősebb félkész termékek szerepét és műszaki - gaz-
dasági jelentőségét.

A következőkben bemutatjuk a fontosabb anyagcsoportokat, amelyek-
ben kitérünk a fő anyagfajtákra, jellemzőikre, tipikus alkalmazási területeikre, a
végtermék-előállítás technológiai sajátosságaira.

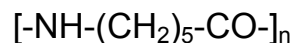
1. Szerkezet

A poliamidok vagy közönséges nevükön “nylon”-ok, amid (CONH) cso-
portból és a hozzá kapcsolódó metilén (CH₂) csoport sorozatából állnak:

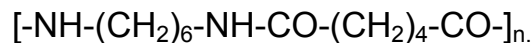


Többféle poliamid létezik, amelyek abban különböznek egymástól, hogy hány
szénatom van az alapszerkezetben a nitrogénatomok között. A legfontosabb
poliamidok a következők:

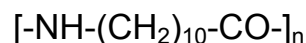
- **Poliamid 6.** 1938 körül Németországban kaprolaktám-ból fejlesztették ki.
Molekulaszerkezete:



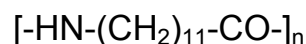
- **Poliamid 66.** 1935 körül dolgozták ki az USA-ban, az adipinsav és a
hexametilén-diamin felhasználásával:



- **Poliamid 11.** Franciaországban fejlesztették ki az amino-undekánsav fel-
használásával:



- **Poliamid 12.** Németországban dolgozták ki lauril-laktám alapon:



A poliamidok általános tulajdonságait az alábbi tényezők határozzák meg: a metilén- és amidcsoport aránya (CH_2/CONH) és helyzete a molekula alapszerkezetében, a kristályosodási fok és a kristálymorfológia (alak).

Amikor a CH_2/CONH arány csökken:

- növekszik a ridegség és a keménység,
- csökken a szívósság,
- magasabb az olvadáspont (folyási hőmérséklet) (1. táblázat),
- növekszik a kopásállóság,
- csökken a hőtágulás,
- növekszik a vízfelvétel,
- kisebb a vegyi ellenálló képesség.

1. táblázat

JELLEMZŐK ↓, JELEK ⇒	POLIAMIDTIPUSOK			
	6	66	11	12
CH_2/CONH arány ⇒	5 (*)	5 (*)	10	11
TULAJDONSÁGOK ↓				
Olvadáspont (°C)	220	255	185	175
Telítődési nedvesség- felvétel 23 °C-os vízben [%]	9	8	1,9	1,5
*PA 6 és PA 66 esetén eltérő az alapszerkezet				

2. Főbb tulajdonságok

A 2. táblázat bemutatja a poliamidok néhány jellemző tulajdonságát, intervallumokban megadva tekintettel az eltérő típusokra.

Általánosságban igaz, hogy gépészeti szempontból jól használható anyagcsoport a poliamid, a műszaki használhatóság és a piaci ár figyelembevételével stratégiai anyagcsoport.

2. táblázat

magas szilárdság: 70 - 110 MPa (folyási, szakító, nyomó)	nagy keménység (Rockwell): M 85 - M 98
szívósság (hornyolt Charpy): 12 kJ/m ² - nem törik	jó kifáradási szilárdság és csillapítási képesség
jó csúszási tulajdonságok : $\mu = 0.15 - 05$ (száraz csúszás simított és köszörült acélon)	jó kopásállóság
széles alkalmazási hőmérséklet tartomány: -40°C-tól +140°C-ig	kedvező kúszási ellenállás: 18 - 26 MPa feszültség 1% nyúláshoz 1000 h alatt

3. Kompozitok

Az alappolimer szerkezetek jól kiegészíthetők különböző társító-, erősítőanyagokkal, így különböző módosított tulajdonságú kompozitanyagok hozhatók létre.

A **Quattroplast Kft.** nagy figyelmet fordít arra, hogy e stratégiai anyagcsoportból a műszaki felhasználók a lehető legváltozatosabb igényeket is ki tudják elégíteni. Ennek következtében *rendelkezésre állnak: üveg, szénszál, kenőolaj, MoS₂, korom, elasztomer, antioxidáns, ásványi anyag tartalmú kompozitok, illetve az említett társító anyagok különböző kombinációival gyártott kompozitok.*

4. Fő alkalmazási területek

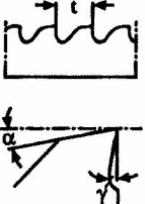
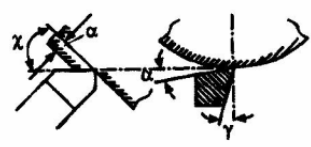


Tekintettel a többféle molekulaszervezet lehetőségére és a nagyszámú kompozit elérhetőségére, a poliamidok stratégiai jelentősége megnyilvánul a rendkívül széles felhasználási területekben is: csapágyerselyek, támcsapágyak, vezeték és kopólécek, tartó-, feszítő-, vezető-, szállítógörgők; kötélcsigák, kötélcsigaperselyek; bütykök; ütközők; kalapácsfejek; lehúzó; fogaske-rekek, fogaslécek; lánckerekek; szállítócsigák; szállítóelemek; tömítőgyűrűk; szigetelőelemek; vágólapok stb.

5. Megmunkálási technológiák

Forgácsolás (esztergálás, marás, fúrás, dörzsárazás, fűrészelés): a hagyományos fém, bizonyos esetekben famegmunkáló szerszámok – szénacél, gyorsacél, keményfém, gyémánt – használhatók éles kivitelben. A MoS₂, ásványi anyag és üvegszál-töltésű poliamidokhoz a hosszú szerszámélettartam érdekében különösen javasolt a gyorsacél és a keményfém vagy a gyémántbetétes szerszámok használata. Hűtés javasolt, amellyel nagyobb forgácsolási sebességek érhetők el (3. táblázat).

A forgácsolási paraméterek más és más értékeket kívánnak az egyes poliamidfajtáknál és kompozitoknál az optimális termelékenység, felületi minőség, méretpontosság és a forgácsleválasztás szempontjából. Ismeretlen, korábban nem használt anyagnál célszerű próbaforgácsolással megállapítani a 3. táblázatban megadott intarvallumokon belüli optimális értéket.

Poliamidok forgácsolása

Eljárás	Technológiai jellemzők	Értékek	Általános megmunkálási pontosság
Fűrészelés 	α - hátszög [°] γ - homlokszög [°] v - vágósebesség [m/min] t - fogosztás [mm]	α : 20 - 30 γ : 2 - 5 v : 40 - 100 t : 3 - 8	IT 13 - 16
Esztergálás 	α - hátszög [°] γ - homlokszög [°] v - vágósebesség [m/min] s - előtolás [mm/ford.] χ - elhelyezési szög [°]	α : 6 - 10 γ : 0 - 5 v : 250 - 500 s : 0,1 - 0,5 χ : 45 - 60	IT 10 - 12
Fúrás 	α - hátszög [°] γ - homlokszög [°] v - vágósebesség [m/min] s - előtolás [mm/ford.] φ - csúcsház [°]	α : 5 - 15 γ : 10 - 20 v : 50 - 150 s : 0,1 - 0,3 φ : 90	IT 12 - 16
Marás 	α - hátszög [°] γ - homlokszög [°] v - vágósebesség [m/min]	α : 10 - 20 γ : 5 - 15 v : 250 - 500	IT 11 - 13

Nedves környezetben, precíziós alkatrészeknél figyelembe kell venni a poliamidok vízfelvételéből eredő méretváltozást, illetve teherbírás számításánál a változó anyagjellemzőket!

- **Ragasztás** megvalósítható. A poliamidok a könnyen ragasztható műanyagok közé tartoznak, ami azt jelenti, hogy elvileg a kereskedelemben beszerezhető „műanyag ragasztók” bármelyike használható. A ragasztandó felület nagysága, igényelt kötése erőssége, rugalmassága és hőállósága az, ami meghatározó

a ragasztóanyag kiválasztásnál. Így szóba jöhetnek pillanatragasztók, egy-, és kétkomponensű szerkezeti ragasztók és rugalmas rögzítők is. Minden esetben a ragasztóhoz mellékelt technológiai lépéseket be kell tartani, ami általában a felülettisztítás, durvítás és ragasztóanyag felvitel módját határozza meg.

Forgácsolással, ragasztással valamint hegesztéssel kapcsolatban is a Quattroplast Kft. további információkkal áll rendelkezésre.

MŰANYAG ÉS GUMI	
a Gépipari Tudományos Egyesület, a Magyar Kémikusok Egyesülete és a magyar műanyag- és gumiipari vállalatok havi műszaki folyóirata	
A 2005. szeptemberi-októberi szám tartalmából	
szeptember	október
Műanyag-feldolgozás Magyarországon 2004-ben, különös tekintettel a fröccsöntésre	A műanyag csomagolóanyag-gyártás helyzete Magyarországon
Mikrofogaskerek porfröccsöntése az ipar és a felsőoktatás együttműködésével (Arburg)	A csomagolótechnika műanyagipari szempontjai a düsseldorfi Interpack 2005 tükrében
Modelloptimalás fröccsöntési analízishez	<i>DR-PAck</i> : forradalom a fóliafúvásban
Széles körű lehetőségek a gazdaságos fröccsöntéshez	Műszaki fejlesztések a Poliol Bt-nél
A sokoldalúan gazdaságos ENGEL E-Motion	A műanyagok szerepe a német csomagolási piacon
Szelektív 2005 Kft. a környezetvédelem szolgálatában	Fóliagyártásra alkalmas kopoliamid az UBE európai gyárából
Szerkesztőség: 1371 Budapest, Pf. 433. Telefon: (36-1) 210-7819, 201-201/1451 Telefax: (36-1) 202-0252	Csomagolók a fenntartható fejlődés szolgálatában (ÖKÖ-Pannon Kht.)

Röviden...

Változatosabb alakzat, nagyobb kapacitás – új formázási technológia

A **PBM Plastics** cég *Melt-Phase* – ömledékformázó – *technológiája* egyesíti a hagyományos hőformázás és a fúvóformázás előnyeit. Alkalmazásával termelékenyen gyárthatók az eddig lehetséges alakzatoktól eltérő, nagyon különböző darabok. A tartályok fala vékonyabb, az edények mélyebbek, pontosan peremezettek, hézagmentesek. A választható alapanyagtól függően vegyszerálló és hőálló lehetnek. Az eljárást meglepően rövid idő – három hét – alatt dolgozták ki. Előnyei: elérhető a 8:1 mélyhúzási arány, a 25,4 µm-es falvastagság és a 260 °C-ig terjedő hőállóság.

Egyik példa egy cumispalack egyszerűen behelyezhető betétje. A betét hézagmentes, ütésálló és kemény a pereme. A felhasznált műanyag hő- és vegyszerálló. Az „*Ultraware*” edények vegyi laborokban is jól használhatók, és az üvegedényekhez hasonlóan autoklávban tisztíthatók.

Másik példa a hajápoló szerek „*Insta-Ready*” csomagolása, amelyből teljes egészében felhasználható a jól adagolható anyag, így csökkenthető a betöltött mennyiség. Kedvező tulajdonságai alapján az élelmiszeripar, a gyógyszerészet, az üdítőital-ipar és kereskedelem is érdeklődik az új eljárással előállított termékek iránt. (További információk: www.pbmplastics.com)

(*Plastics Engineering*, 60. k. 7. sz. 2004. p. 44.)

Fólianyújtó berendezés fóliagyártók kísérletei számára

A **Parkinson Technology** cég **Marshall and Williams Plastics** részlege egy fólianyújtó gépsort bocsát fóliagyártó ügyfelei rendelkezésére, amelyen kísérleteket végezhetnek orientált fóliák kifejlesztésére

A berendezésen „lélegző” és zsugorfóliák is feldolgozhatók. A berendezés lehetővé teszi a fóliák kétirányú vagy csak gyártási, ill. csak keresztirányú nyújtását is.

(*European Plastics News*, 31. k- 9. sz. 2004. okt. p. 70.)