

MŰSZAKI MŰANYAG FÉLKÉSZ TERMÉKEK

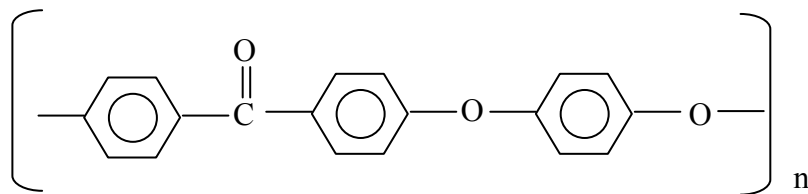
Ismertető sorozat 11. rész

Poli(éter-éter-keton) – PEEK

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

1. Szerkezet

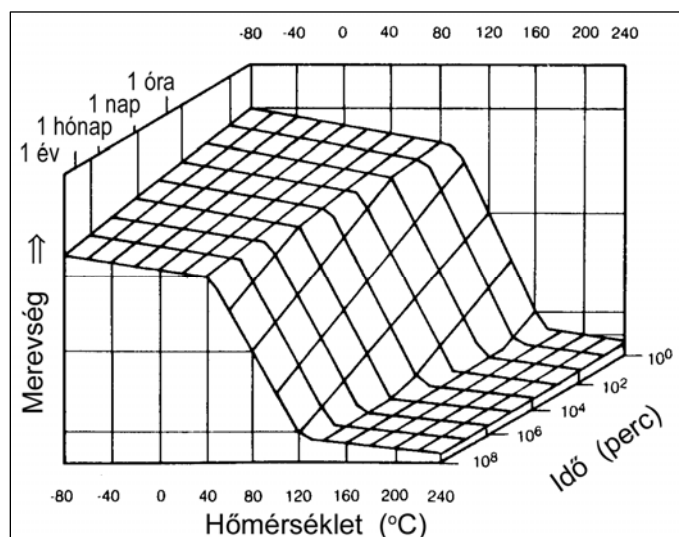
A poli(éter-éter-keton) a kiváló jellemzőkkel rendelkező, vagy más csoportosításban a HPM (nagyteljesítményű anyagok) csoportjába sorolható. Részben kristályos szerkezetű, kiváló hőállóságú műszaki műanyag. A féltermékeket főleg extrúzióval állítják elő. A poli(éter-éter-keton) anyaga lineáris aromás polimerláncból áll, a következő szerkezet szerint:



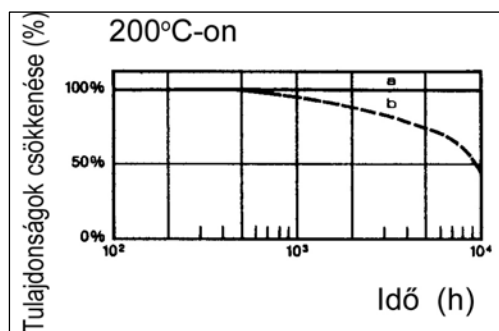
A PEEK kristályossági foka max. 48% körüli lehet, melyet a feldolgozási körülmények befolyásolnak. A natúr, krisztallitos PEEK sűrűsége $1,3 \text{ g/cm}^3$. Üvegesedési hőmérséklete $143 \text{ }^\circ\text{C}$, eddig a hőmérsékletig a mechanikai jellemzői alig változnak a hőmérséklet függvényében. A kristályos hőre lágyuló műanyagok törvényszerűsége szerint a PEEK mechanikai és dielektromos tulajdonságai is az üvegesedési hőmérséklet felett kezdenek romlani, de egy viszonylag jó értéket tartanak $250\text{--}360 \text{ }^\circ\text{C}$ között is.

2. Főbb tulajdonságok

- nagy mechanikai szilárdság és keménység,
- magas felső alkalmazhatósági hőmérséklet határ ($250\text{--}310 \text{ }^\circ\text{C}$),
- kiváló vegyi és hidrolízis ellenálló képesség,
- nagy szilárdság magas hőmérsékleten is,
- kiváló kopásállóság a legkülönbözőbb üzemi körülmények között (kompozitnál),
- nagyon nagy méretstabilitás és merevség magas hőmérsékleten is. (1. ábra,)
- tartós lángállóság és alacsony füstképződés tűz esetén,
- jó villamos szigetelő és kedvező dielektromos viselkedés (ha szénzsálat, grafitot nem tartalmaz),
- jól ellenáll erős radioaktív sugárzásnak,
- öregedésállóság (2. ábra).



1. ábra A hőmérséklet és idő hatása a PEEK merevségére



2. ábra. A hőmérséklet és idő hatása a PEEK merevségére

Az 1. táblázat bemutatja a PEEK féltermékek néhány jellemző tulajdonságát.

1. táblázat

PEEK műszaki műanyag félkész termékek és kompozitok tulajdonságai

Szakítószilárdság: 75 – 130 MPa	Olvadáspont 340 °C
Szakadási nyúlás: 5 – 20%	Rugalmassági modulus (E): 4400 – 7700 MPa
Nyomószilárdság (1%-os deformációhoz) 29 – 49 MPa	Felületi ellenállás (Ω): $10^{15} - 10^{16}$
Éghetőség (UL 94). V-0	Jó tribológiai viselkedés (kompozit változat)
Térfogati ellenállás (Ω): $10^{15} - 10^{16}$	Hővezető képesség (w/m·K): 0,25 – 0,92
Széles alkalmazási hőmérséklet-tartomány: +310 °C-ig	Lineáris hőtágulás 150 °C alatt és felett $18 - 63 \cdot 10^{-6}$ m/(m·K)

3. Fő alkalmazási területek

Létezik erősítés nélküli, natúr, és PTFE (teflon), grafit, szén, üvegszál vagy ezek kombinációjával erősített kompozit kivitel. A PEEK tulajdonságai szerint olyan területen használható előnyösen, ahol szélsőséges az igénybevétel: igen alacsony vagy magas a hőmérséklet, erős a vegyi hatás, intenzív a sugárzás, különösen nagy a terhelés. A PEEK nagyon sok területen alkalmazható: pl. a hagyományos gépgyártásban, a repüléstechnikában, a nukleáris, vegyi és villamosiparban, a közlekedésben, és más fejlett műszaki területeken. Alkalmazzák: fogaskerekek, szivattyúelemek, tömítések, szelepelemek, csúszóelemek, elosztódugattyúk, készülékelemek készítésére a gépiparban, gyógyászati eszközgyártásban, a légi közlekedés, a nukleáris, a vegyi, a villamos és az autóiparban.

4. Megmunkálási technológia

Hegesztés:

A PEEK ultrahangos és dörzshegesztési eljárással hegeszthető. A magas olvadáspont miatt a szokásosnál több energia szükséges az ömledékállapot elérésére.

Ragasztás:

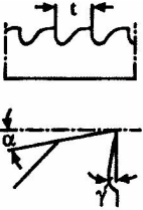



A PEEK jól ragasztható önmagához és más anyagokhoz is epoxi-, cianakrilát- és szilikonalapú ragasztókkal. A ragasztóanyag-gyártók által forgalmazott „műanyag ragasztó” kategória termékei használhatók. Minden esetben fontos a precíz felület-előkészítés és az adott ragasztóra érvényes gyártói technológiai leírás.

Forgácsolás (esztergálás, marás, fúrás, fűrészelés):

A PEEK és kompozitjai jól forgácsolhatók. A hagyományos fém, bizonyos esetekben fémegmunkáló szerszámok – szénacél, gyorsacél, keményfém, gyémánt – használhatók csak éles kivitelben. Hűtés mindenképp javasolt (de nem emulzió), amellyel nagyobb forgácsolási sebességek is alkalmazhatók pl. $v = 100\text{--}200$ m/min esztergálásra és marásra, $v = 50\text{--}80$ m/min fúrásra. További javasolt forgácsolási paraméterek találhatóak a 2. táblázatban.

2. táblázat

A PEEK forgácsolási jellemzői

Eljárás	Technológiai jellemzők	Értékek	Általános megmunkálási pontosság
Fűrészelés 	α – hátszög [°] γ – homlokszög [°] v – vágósebesség [m/min] t – fogosztás [mm]	α : 15–30 γ : 0–5 v : 30–100 t : 3–5	IT 12–14
Esztergálás 	α – hátszög [°] γ – homlokszög [°] v – vágósebesség [m/min] s – előtolás [mm/ford.] χ – elhelyezési szög [°]	α : 6–8 γ : 0–5 v : 250–500 s : 0,1–0,5 χ : 45–60	IT 8–11
Fúrás 	α – hátszög [°] γ – homlokszög [°] v – vágósebesség [m/min] s – előtolás [mm/ford.] ϕ – csúcsház [°]	α : 5–10 γ : 10–30 v : 50–200 s : 0,1–0,3 ϕ : 90	IT 9–11
Marás 	α – hátszög [°] γ – homlokszög [°] v – vágósebesség [m/min]	α : 5–15 γ : 6–10 v : 250–500	IT 8–11

Az anyagok felhasználásával, kereskedelmével kapcsolatban további részletek állnak rendelkezésre a **Quattroplast Kft**-nél és a www.quattroplast.hu honlapon.