

Extruderek átöblítéses tisztítása

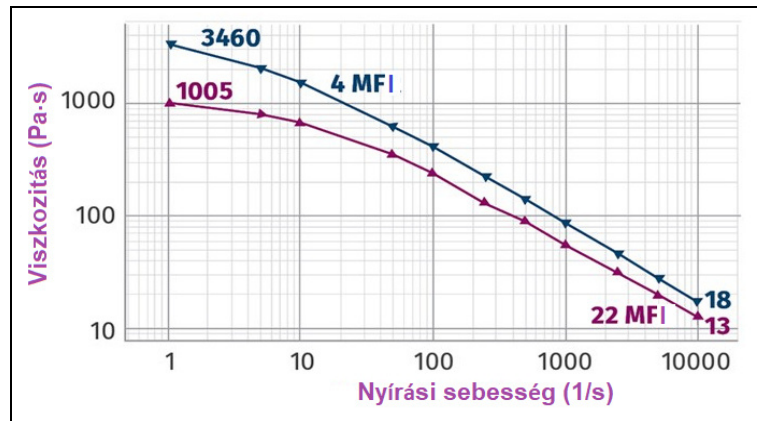
Az anyagátállásoknál sok időt és anyagot megtakaríthatunk, ha a feldolgozandó anyagok sorrendjét helyesen választjuk meg. Általános szabály, hogy a nagyobb viszkozitású anyagok és a részben kristályos anyagoknál a magasabb olvadáspontúak sokkal könnyebben tisztítják a kisebb viszkozitású/olvadáspontú anyagokat, mint fordítva. Az optimális anyagátállások megtervezéséhez szükséges ismernünk az alapanyagok nyírási sebesség/viszkózitás görbéit.

Tárgyszavak: műanyag-feldolgozás; extrúzió; tisztítás; PP; SB; PA6; ABS; PE-LD.

Ha egy extruderüzemben különböző anyagokat kell egymás után feldolgozni, az átálláshoz az új műanyaggal, vagy egy speciális tisztító polimerrel át kell öblíteni az extrudert, hogy az előzőleg feldolgozott polimer maradványait eltávolítsuk a csigahengerből és a szerszámból, ha nincs szerszámcsere. Mindez idő- és anyagvesztést okoz, amelynek mértéke erősen függ attól, hogy milyen sorrendben történik az átállítás az egyes anyagokról.

Általános szabály, hogy a nagyobb viszkozitású anyaggal sokkal könnyebb kihajtani a kisebb viszkozitású maradványokat, mint megfordítva. Ideális esetben az anyagváltás növekvő viszkozitásuk szerinti sorrendben történik, de ezt a rendelkezések és más szempontok gyakran felülírják. Fontos emlékeznünk arra, hogy bizonyos esetben az előző anyag kis arányú maradvéka nem teszi tönkre a következőből gyártott terméket, és így nem is kell azt tökéletesen eltávolítani. Ez azonban az adott anyagoktól, termékektől és a végfelhasználó igényeitől függ, tehát minden esetben próbákat és egyedi döntést igényel. Például, ha az új anyag ugyanaz a polimer, csak a színe más, a nem tökéletes kitisztítás gyakran észrevehetetlen maradhat.

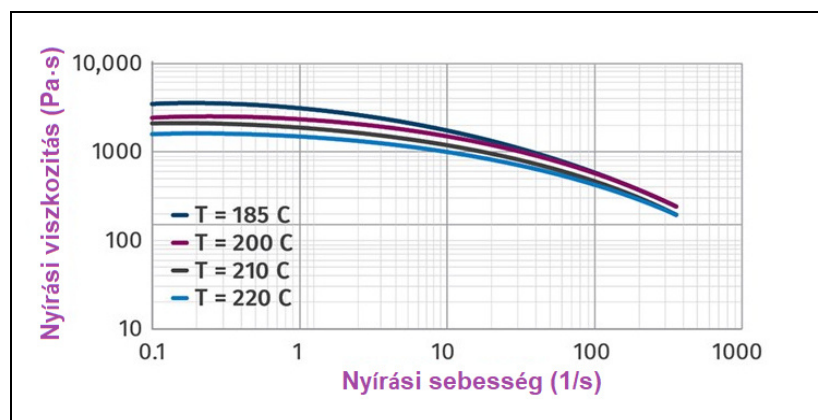
Mivel a nagyobb viszkozitású anyaggal sokkal könnyebb kiöblíteni a kisebb viszkozitású maradványait, fontos ismernünk a feldolgozandó műanyagok viszkozitását. *Ne feledjük azonban, hogy a műanyagok viszkozitása erősen függ a nyírási sebességtől és a hőmérséklettől.* Ha azonos polimerről van szó, mondjuk egy MFI = 4 és egy MFI = 22 polipropilénről, akkor van könnyű dolgunk, ha a nagyobb MFI értékűt kell a kisebb MFI értékűvel kiöblítenünk. Mindezt jól tükrözi a két anyag nyírási sebesség/viszkózitás ábrája (1. ábra). Jól látható, hogy azonos hőmérsékleten és nyírási sebességnél a két anyag viszkozitása jelentősen eltérő, 100 1/s nyírási sebességnél arányuk csaknem 2:1. Mindebből az következik, hogy míg a 4 MFI értékű PP-vel gyorsan kijáráthatjuk a 22 MFI értékű PP-t, fordított helyzetben nagyon sok anyagot kell elpazarolnunk.



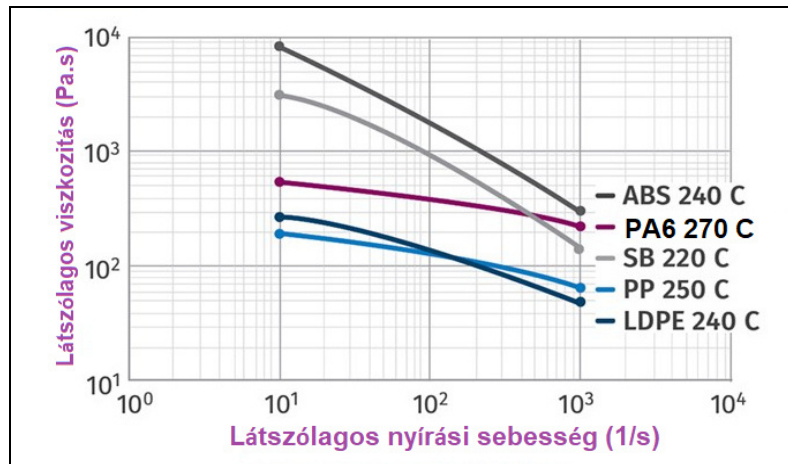
1. ábra A 22 és 4 MFI értékű polipropilén viszkozitása a nyírási sebesség függvényében

A növekvő viszkozitás mellett részben kristályos polimerek esetében a növekvő olvadáspont is elősegíti az anyag kijáratását. Az amorf anyagoknál ez nem igazán működik, mert T_g értékük jóval a szokásos feldolgozási hőmérsékletek alatt van, és az anyag már erősen meglágyul. A jó eredménnyel járó választásokhoz mindenképpen ismernünk kell a feldolgozandó műanyagok nyírási sebesség/viszkozitás görbéit, lehetőleg több, a feldolgozás szempontjából megfelelő hőmérséklet-tartományban. Fontos észrevennünk, hogy a hőmérséklet általában jóval kevésbé befolyásolja a műanyagömlédek viszkozitását, mint a nyírási sebesség (2. ábra). Látható, hogy az extrúzió esetén tipikus 100 (1/s) nyírási sebességnél a viszkozitás alig változik egy 35 °C-os hőmérséklet-tartományban.

A 3. ábrán több műanyag látszólagos nyírási sebességének függvényében mutatjuk be azok látszólagos viszkozitás görbéit, a szokásos feldolgozási hőmérsékleteiken. Ebből az ábrából jól látszik, hogy a nagy viszkozitású ABS jól kiöblíti az SB-t (sztírol-butadién) 100 1/s nyírási sebességnél, vagyis a közepes/gyors extrúziós működésnél.



2. ábra A hőmérséklet és a nyírási sebesség hatása a viszkozításra



3. ábra Különböző műanyagok nyírási sebességének viszkozitáscsökkentő hatása

Azonban több gyakorlati esetben, az extruder/szerszám együttesnek vannak olyan részei, ahol az ömledék áramlása örvényeket, visszaáramlásokat okoz, ami az előző anyag maradványainak visszamaradását segíti elő. Ezért ilyenkor célszerű a csiga fordulatszámát és esetenként a szerszám hőmérsékletét is ciklikusan változtatni, mivel az ennek hatására bekövetkező viszkozitásváltozások megváltoztatják az örvénylések/visszáramlások helyét és ezáltal hatásosabb tisztítás érnek el. Ezt a DuPont cég által először alkalmazott eljárást „*diszkó*” módszernek is nevezik. Egyes feldolgozók a tisztításnál néha egy pohár vizet öntenek az extruderbe, hogy az így fejlődő gőz segítsen leválasztani a feltapadt anyagot.

Összeállította Dr Füzes László

Frankland J.: Try This Lower-Cost Purging Method = Plastics Technology, www.ptonline.com 2020. február.