

Temperálás a fröccsöntő üzemben

Tárgyszavak: műanyag-feldolgozás; fröccsöntés; szerszám; temperálás; új elvek; összehasonlítás; hagyományos berendezések; impulzushűtés.

A hőre lágyuló műanyagok fröccsöntésekor a szerszám temperálásának kiemelt szerepe van, mert nem csak a termék minőségére van nagy hatással, hanem erősen befolyásolja a ciklusidőt, ezáltal a termelékenységet, azaz a gazdaságosságot is. *Ma leggyakrabban a szerszámba beépített hűtőcsatornáknak folyamatosan átáramoltatott hűtőfolyadékkal végzik a temperálást. Ez egyszerű megoldás, de számos hátránya van, ezért más elveken alapuló módszerek kifejlesztésén is dolgoznak.* Ezek célja, hogy a hűtés időtartamát a termék minőségének megőrzése vagy javítása mellett csökkentsék.

A különböző temperálási elvek összehasonlítása

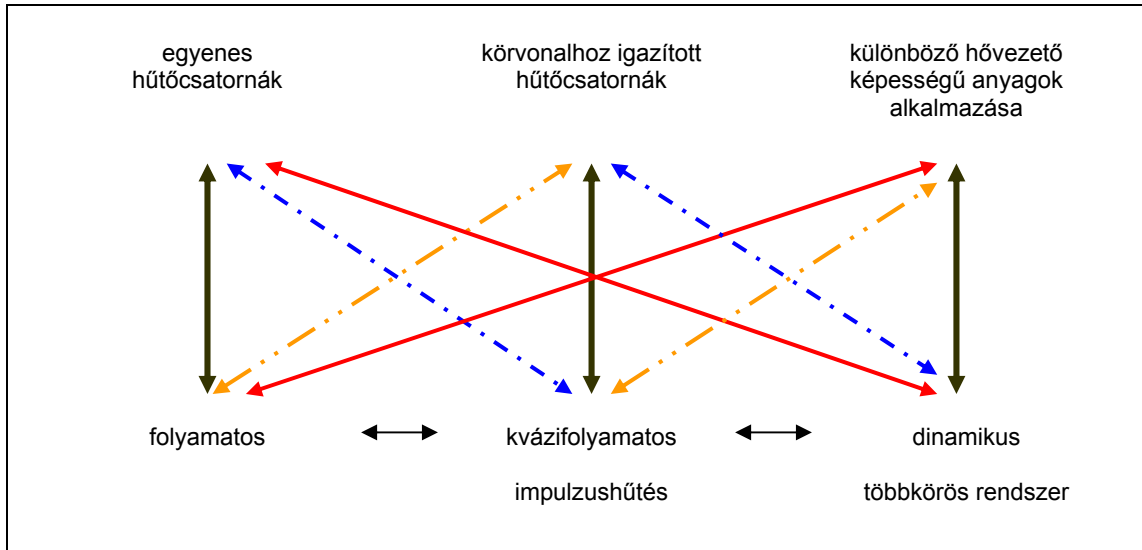
Az aacheni Műanyag-feldolgozó Intézetben (IKV) egy kétéves munkaprogram keretében többféle temperálási elvet fognak kipróbálni és összehasonlítani. Az átáramoltatott folyadékot a jelenlegi egyenes furatok helyett a fészek körvonalához igazított csatornáknak vezetik (*kontúrhűtés*). Új elveken működő temperáló berendezéseket is terveznek. Ezek között lesz folyamatosan működő, de változó hűtő hatású, ún. *impulzushűtő*, és több hűtőkörrel dolgozó, ún. *dinamikus hűtőberendezés* is. Ki fogják próbálni a *különböző hűtési elvek egyidejű kombinációját* (1. ábra). A ciklusidőre és a termék minőségére gyakorolt hatás mellett természetesen összehasonlítják a különböző temperálási elvek költségvonzatát.

Hagyományos temperáló berendezések

Ha egy műanyag-feldolgozó üzembe temperáló berendezést akarnak vásárolni, megjelenésében is ipari jellegű, robusztus, hosszú élettartamú eszközre gondolnak. Elvárják, hogy a berendezést gyorsan és egyszerűen lehessen csatlakoztatni és működtetni, és előny, ha nem igényel különösebb karbantartást. Természetesen a szivattyúknak, az érzékelőknek és a vezérlésnek is ki kell elégíteniük a követelményeket.

A temperáló berendezéseket kínáló cégek választékában legtöbbször nyitott és zárt keringetőszerű típusok is vannak, és kaphatók olyan

temperálók is, amelyek mindkét üzemmódban használhatók. A keringetett folyadék lehet víz vagy olaj; az utóbbi nyitott rendszerben is képes magasabb hőmérsékleten temperálni a szerszámokat. Vízzel zárt rendszerben nyomás alatt maximálisan 200 °C érhető el.



1. ábra Különböző hűtési elvek és azok lehetséges kombinációja

Ha a szivattyút a szerszám elé helyezik, és az nyomással keringeti a folyadékot, a tömítetlenség folyamatos közegvesztéssel jár. Ez elkerülhető szívó funkcióval.

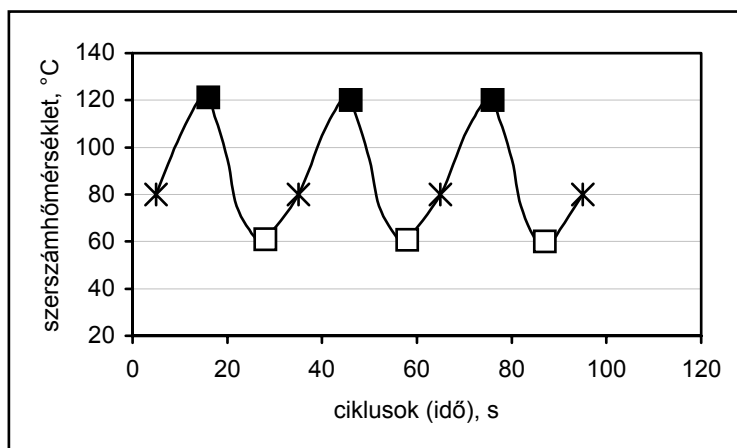
A temperálást az odaáramló vagy a visszaáramló folyadék hőmérséklete alapján vezérik. Pontosabb vezérléshez felhasználják egy külső, pl. a szerszám hőfokát mérő hőmérő adatait is.

A németországi **Moretto Germany** cég (Paderborn) többféle temperáló berendezést kínál. *TWB* típusú „Basic” berendezéseinek háza rozsdamentes acélból készül, és a szárnylapátos merülőszivattyú révén nagyon halkan dolgoznak. Hosszú élettartamú, nagy igénybevételt elviselő eszközök. A *TWS* sorozatot ürítőszivattyú, a keringető rendszer automatikus utántöltése, a tartály alsó és felső vízjelzése és akusztikus jeladó egészíti ki. Mindkét sorozatba tartozó berendezések diatermikus olajjal is működtethetők. A *PRESS* elnevezésű temperáló berendezések vízzel működnek, és maximálisan 140 °C-ig alkalmazhatók.

Az impulzushűtés

Amikor a fröccsöntési ciklusban az ömledék a szerszámban áramlik, majd befröccsen a fészekbe, az a kívánatos, hogy a szerszám hőmérséklete elég

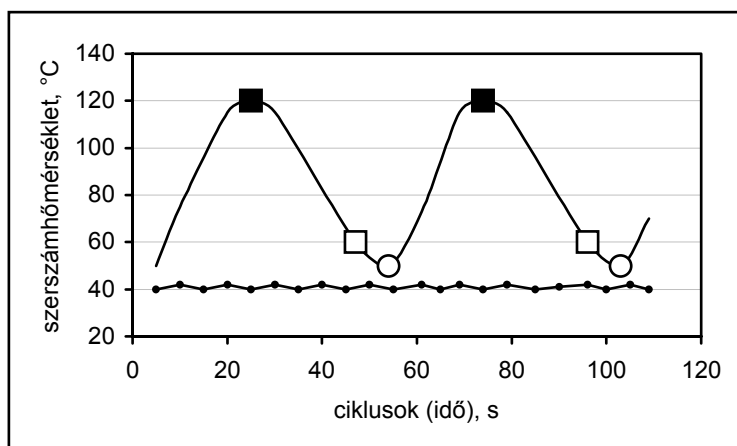
magas legyen ahhoz, hogy az ömledék megőrizze eredeti viszkozitását és jól kitöltse a szerszámüreget. Ennek befejeződése után viszont előnyös, ha az anyag minél gyorsabban lehűl és megdermed, hogy a lehető legrövidebb idő múlva ki lehessen venni a szerszámból a kész terméket. Ideális esetben ilyenkor a szerszámnak nem kellene tovább hűlnie, hanem vissza kellene melegednie a fröccsöntés hőmérsékletére (2. ábra). A hagyományos hűtőközeg áramlása azonban egy ideig még hűti a szerszámot, majd a kelleténél alacsonyabb hőmérsékletéről melegítik vissza a kívánt hőfokra (3. ábra), ami energia- és idővesztéssel jár. Ez úgy kerülhető el, hogy ha a szerszámból szigorúan csak annyi energiát vonnak el, amennyi a formadarab előre meghatározott hőmérsékletre hűtéséhez szükséges. Legegyszerűbb módja, hogy megfelelő időpontban leállítják a hűtőközeg áramoltatását. Valójában a szerszám különböző részeiből (a különböző hűtőzónákból) pontosan annyi hőt vonnak el, amennyi a megfelelő minőségű termék előállításához feltétlenül szükséges. Ilyenkor a szokottnál alacsonyabb hőmérsékletű vizet használnak, ami tovább csökkenti a hűtési szakasz időtartamát. Az eljárást impulzus-temperálásnak vagy impulzushűtésnek nevezik.



2. ábra

A szerszám ideális hőmérsékletgörbéje a fröccsciklus folyamán

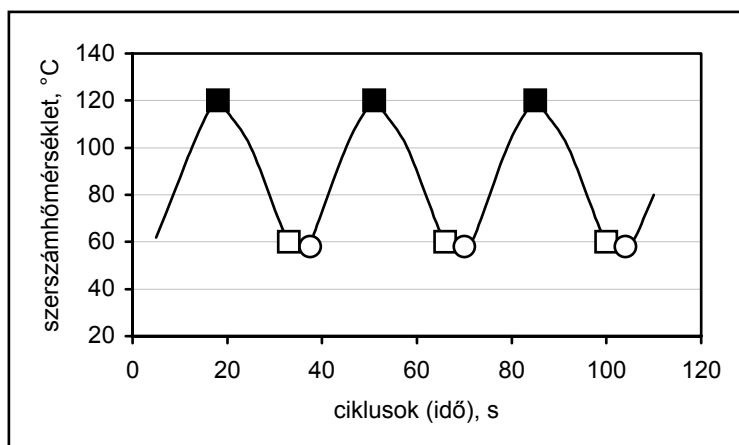
- maximális szerszámhőmérséklet
- hőmérséklet a kivételkor
- X hőmérséklet az előmelegítés végén



3. ábra

A szerszám hőmérsékletgörbéje a fröccsciklus folyamán hagyományos temperálásakor

- maximális szerszámhőmérséklet
- hőmérséklet a kivételkor
- túlhűtés
- víz hőmérséklet



4. ábra

A szerszám hőmérséklet-görbéje a fröccsciklus folyamán Rhytemper impulzus-temperálással

- maximális szerszámhőmérséklet
- hőmérséklet a kivételkor
- túlhűtés

Az **Oni-Wärmetrafo GmbH** (Lindlar, Németország) *Rhytemper* nevű temperáló rendszere ezt az elvet követi. A szerszámot egy előfűtő egység melegíti fel a kívánt hőmérsékletre, hűtéskor pedig a több hűtőzónára osztott szerszám minden egyes zónáját az előre beállított hőmérsékletre hűtik le. A próbagyártáskor meghatározott optimális hűtési program „ujjlenyomatként” betáplálható a berendezés adattárolójába, és onnan bármikor előhívható (4. ábra). Ha a hűtőkörben bármilyen kisebb zavar támadna (pl. lerakódás okozta átmérőszűkülés), a rendszer önmagát korrigálja.

Dr. Pál Károlyné

Koch, M.: Spritzgießen. Werkzeugtemperierkonzepte im Vergleich. = *Plastverarbeiter*, 55. k. 4. sz. 2004. p. 92.

Hain, H.-J.: Ein notwendiger Qualitätsgedanke. = *KunstStoffTrends*, 3. sz. 2004. jún. p. 18–19.

Radke, R.; Dzuban, R.: Weniger ist mehr. Dynamische Temperiersysteme im Spritzgießprozess. = *Plastverarbeiter*, 55. k. 4. sz. 2004. p. 54–55.

Röviden...

Óriási akvárium poliakrilátból

Berlin középpontjának egyik újdonsága az *AquaDom*, amelyben 140 t poliakrilátból építették fel a világ legnagyobb *henger alakú akváriumát*. Az akvárium 1 M liter tengervizet tartalmaz. A látogatókat különleges élmény várja, amikor a henger tengelyében mozgó liftben utaznak. Az akváriumot a **Reynolds Polymer Technology** cég (UK) tervezte és építette, a különleges műszaki tulajdonságú akrilátlemezeket hozzá a **Lucite International** cég gyártotta.

(*European Plastics News*, 31. k. 2. sz. 2004. p. 7.)