

Anyag-és színváltás forrócsatornás fröccsöntő szerszámoknál

Szín-vagy anyagváltás, illetve elszennyeződés esetén szükség van a fröccsöntő gép és szerszám tisztítására. Ezt leghatékonyabban kereskedelmi forgalomban kapható tisztító polimerekkel végezhetjük. E téren különösen gondos odafigyelést igényelnek a forrócsatornás szerszámok. Az optimális tisztítóanyag kiválasztása és eljárás a technológiai előírás betartása gyorsabbá teszi az átállást/tisztítást és az ilyenkor keletkező hulladék mennyisége is jelentősen csökken.

*Tárgyszavak: műanyag-feldolgozás; fröccsöntés; fröccsöntő szerszám;
forrócsatorna; anyagváltás; szerszámtisztítás.*

A fröccsöntés során gyakran szükséges ugyanabban a szerszámban eltérő színű alapanyagot feldolgozni, illetve az sem ritka, hogy más alapanyagra térnek át. Ilyenkor mind a gépet, mind a szerszámot át kell öblíteni, vagyis kijáratni az addig használt anyagot és áttérni az új anyag használatára. Az is előfordul, hogy degradáció, vagy más okból a rendszer elszennyeződik, esetleg elszenesedett lerakódások keletkeznek, amelyeket el kell távolítani. A fenti esetekben sokat segít a kereskedelmi forgalomban kapható tisztító polimerek használata, amivel gyorsabban és teljesen megszabadulhatunk az előzőleg használt anyag és/vagy a szennyeződések maradványaitól. Külön problémát jelent a forrócsatornás szerszámokat használó fröccsgépek tisztítása.

Husky & Chem-Trend tisztítórendszer

A fröccsöntő gépeket gyártó Husky Injection Molding Systems Ltd. és a tisztító polimereket gyártó Chem-Trend partneri kapcsolatra lépett, hogy közösen kidolgozzanak egy lépésről lépésre megoldást nyújtó útmutatást a Husky cég *Altanium Mold Controller* (szerszámvezérlő) számára, hogy támogassák a színváltást, illetve a gép és a szerszám megtisztítását. E módszer a Chem-Trend cég *Ultra-Purge* tisztító polimer családjának felhasználására épül.

Az így kidolgozott utasítás-rendszer használatával a próbák során 85%-kal sikerült csökkenteni az átállásnál keletkező hulladék mennyiségét és 80%-kal megnövelni a szerszámtisztítás hatékonyságát. Emellett a színváltás folyamata is felgyorsul. Az eljárás alkalmazásánál automatikus hőmérséklet-emelés történik a forrócsatornában és a ciklusok számát is kézben tartják.

Az átálláshoz/tisztításhoz szükséges Ultra-Purge mennyiségét úgy számítják ki, hogy az egy ciklusban keletkező darabok súlyát megszorozzák az Ultra-Purge konverziós arányával. E

tényezőket a gépkezelő táplálja be, de a számítás ezután már automatikusan történik az *Altanium Mold Controller* által, amely el is menti az adatokat. Ezután töltik be az előzőleg kijáratott gép etetőjébe a kiszámított mennyiségű tisztító anyagot. Amikor a számításoknak megfelelő számú tisztító ciklus lefutott, a vezérlés jelzi a gépkezelőnek, hogy kapcsoljon át a tisztítási folyamat következő szakaszára.

A gépkezelő választhat a színváltási üzemmód és a degradáció általi elszenesedést a darabokon megjelenő fekete pontok eltávolítását hivatott tisztító üzemmód között. Ez utóbbinál a rendszer eltávolítja a lerakódásokat a forró csatornákból, a fűvókákból és a gép/szerszám más részeiből is. Az *Altanium Delta5* és *Matrix5* rendszer képes eltávolítani a különböző (átlagosan 250) szerszámoknál használt tisztító programokat.

Hatékonyág-növelés tervezett tisztítási műveletekkel

Noha a forrócsatornás szerszámok sok előnyt nyújtanak a műanyag-feldolgozó üzemeknek, növelve a fröccsöntés hatékonyságát, a gépkihasználat és lecsökkentve az anyagvesztést, azonban használatuk fokozott odafigyelést és gondos karbantartást igényel, beleértve rendszeres tisztításukat speciális, tisztító polimerekkel. A gondosan megtervezett átöblítési folyamat felgyorsítja a szín-, vagy anyagváltást és csökkenti a keletkező hulladék mennyiségét, illetve a nem tervezett karbantartások gyakoriságát.

A kereskedelmi forgalomban kapható tisztító polimerek (CPC-k) nagyon hatékonyan képesek eltávolítani a színmaradványokat és a szennyeződések a fröccsöntő gépekből és szerszámokból, feltéve, hogy az adott anyagnak és szerszámnak megfelelő típust használjuk. Az adott célra használandó CPC kiválasztását nem csak alap polimer befolyásolja, de az abban alkalmazott különböző töltő-, erősítő- és más adalékok. Figyelembe kell venni a fröccs-gép hőmérsékletét és fröccsöntési képességeit is.

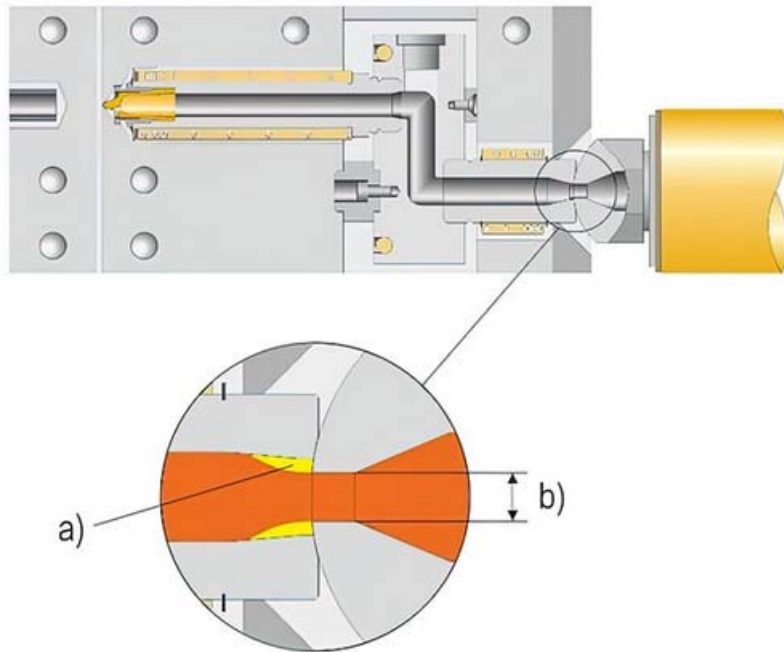
Bizonyos CPC-k töltőanyagokat is tartalmaznak, amelyek nem olvadnak meg a tisztítási folyamat során és lerakódásokat képezhetnek a szűk gátaknál és elosztócsatornában, veszélyeztetve a forrócsatornás szerszámokat. A kémiaiilag aktív CPC típusok kiválóan használhatók gyors színváltásoknál, de nem mindig elég agresszívek a makacs szennyeződések eltávolításához. Ilyenkor és a töltött/erősített alapanyagok utáni tisztításnál magasabb viszkozitású CPC-re van szükség. Forrócsatornás szerszámoknál figyelembe kell venni az elosztórendszer nagyságát, a gátakat és az ömledékcsatornákat is. A legjobb megoldás a CPC gyártó segítségét kérni az anyagválasztásnál.

Kétlépcsős tisztítási módszer

Bizonyos esetekben a rendszer tisztítását/átöblítését két lépcsőben célszerű elvégezni, amikor degradálódott, elszenesedett anyagmaradékokat, vagy más szennyeződések kell a csigáról, a hengerről, vagy fűvókáról eltávolítani. Ilyenkor először a szerszám nélkül tisztítsuk ki a fröccsgépet (és az adagoló rendszerét), nehogy az innen elmozdított szennyeződések a forrócsatornás szerszámba jutva eltömődést okozzanak. Csak miután a gépet megtisztítottuk, csatlakoztassuk a szerszámot is a tisztítási folyamatba.

Ezután általában a következő lépéseket célszerű megtenni:

1. Járassuk ki a fröccsgépet, hogy az, az adagoló rendszerrel együtt, teljesen megtisztuljon az addig használt alapanyagtól.
2. A fröccsszerszám álló részén állítsuk le a hűtést, de monitorozzuk a hőmérsékletet, nehogy a szerszám túlhevüljön.
3. Növeljük meg a forrócsatornás szerszám komponenseinek hőmérsékletét (1. ábra), de úgy hogy az még ne haladja meg az adott polimer bomlási hőmérsékletét .
4. Tápláljuk be a kereskedelmi forgalomból kiválasztott tisztító polimert, követve a gyártónak a forrócsatornás rendszerek tisztítására vonatkozó előírásait.



1. ábra A tisztítás során a megemelt fűvóka hőmérséklet segíthet eltávolítani a régi anyag felgyülemlett mennyiségét (a), amikor a forrócsatorna elosztójának fogadó mérete nem illeszkedik

Ezután az anyag betápláló rendszerből távolítsuk el a CPC-t, és indítsuk el a tisztítási utáni folyamatot. Csak a csiga forgatásával létrejött torlónyomást használva járassuk át a fröccsgépet és a forrócsatornás szerszámot legalább 60 másodpercig. Ezután, ha a kijövő termék már tiszta, végezzük el a következő műveleteket:

1. Állítsuk vissza gép és szerszám paramétereit a gyártáshoz előírt értékekre (vagy kövessük a CPC gyártó általi, ettől eltérő előírásokat).
2. Futtassuk át az új anyagot az egész rendszeren, beleértve a forrócsatornás szerszámot is, legalább 60 másodpercig, mindaddig, amíg az anyag kitisztul.
3. Kezdjük el a termelést, folyamatosan ellenőrizzük a darabokat, amíg az átállás után az összes termékminőségi követelmény nem teljesítettük.

Egy forrócsatornás szerszám tisztításánál a tisztítási ciklusok száma függ az ömledék viszkozitásától és a fellépő nyíró-feszültségektől. Az szerszám elosztó rendszerében az

ömledék áramlása lamináris, gyorsabb tisztítást várhatunk a kisebb áramlási átmérőjű szerszámoknál. Ne felejtsük el, hogy a szerszámot a tervezett műanyagra alakították ki és nem a tisztító polimerre optimálták.

Összeállította: Dr. Füzes László

Deligio T.: Controller-Guidede Procedure for Faster Hot-Runner Color Changes =Plastics Technology, 2021. június, <https://www.ptonline.com/products/controller-based-guided-procedure-for-faster-more-efficient-hot-runner-color-changes->

Bott J., Grzegorek R.: A Planed Purging Program Can Boost Your Hot-Runner Efficiency = Plastics Technology, 2021. szeptember, <https://www.ptonline.com/articles/a-planned-purging-program-can-boost-your-hot-runner-efficiency>