

Gyakorlati tanácsok a műanyag-feldolgozó gépek tisztításához

A fröccsöntő gépek és extruderek tisztítása gyakran szükséges a színváltásoknál, illetve elszennyeződés esetén. Az átöblítés a kereskedelmi forgalomban kapható kompaundokkal azonban gyakran problematikus, illetve nem eléggé költséghatékony. Fontos, hogy az adott géphez és alkalmazáshoz a legmegfelelőbb tisztítóanyagot válasszák ki, optimalizálják a tisztítási folyamatot és szisztematikusan regisztrálják az eredményt.

Tárgyszavak: műanyag-feldolgozás; géptisztítás; fröccsöntés; extrúzió; PVC; PA; PC; PE.

Fröccsöntő gépek tisztítása

Ha a megfelelő időpontokban tisztítóanyaggal átöblítik a fröccsöntő gépet (vagy extrudert), elkerülhetik a gép leállításával és a csiga kiemelésével járó költséges és hosszadalmas tisztítást. Az átöblítést azonban gyakran nem a leghatékonyabb módon végzik az üzemek. Az ajánlott eljárás három lépésből áll:

1. válasszák ki a megfelelő kereskedelmi tisztítókompaundot,
2. vezessék be az optimális átöblítési eljárást,
3. mérjék és szisztematikusan regisztrálják az eredményeket.

Ha színszennyezéssel, idegen anyaggal vagy kokszolódással találkoznak, hagyjanak fel korábbi átöblítési módszerükkel és gondolják át az okokat, majd módosítsák a tisztítási technológiát.

A megfelelő átöblítő anyag kiválasztása

Az utóbbi időben a tisztítóanyagok terén is számos fejlesztés történt. Noha számos cég kínál általánosan alkalmazható mechanikai és kémiai hatóanyagú tisztítókompaundokat, számos típus specifikusan egy adott műanyagfajtához nyújtja a legjobb teljesítményt. A legjobb típus kiválasztása az adott géphez és alkalmazáshoz alapvető fontosságú. A tisztítókompaundok legtöbb gyártójának honlapja segítséget ad az optimális anyag kiválasztásához. A döntéshez a következő kérdésekre kell válaszolni:

- milyen műanyagot dolgoznak fel,
- milyen adalékanyagokat tartalmaz a műanyag,
- milyen berendezést használnak.

Fontos, hogy ismerjék a feldolgozandó polimer tulajdonságait ahhoz, hogy eldönthessék, mechanikai vagy kémiai tisztító hatásra van inkább szükség. A használt

műanyag feldolgozási hőmérséklet-tartománya kritikus tényező a tisztítókompaund kiválasztásánál, mivel mindegyik kompaund csak egy adott hőmérséklet-tartományban használható hatékonyan.

A feldolgozandó műanyag hőstabilitása is fontos tényező. A hő- és/vagy nedvességérzékeny műanyagok, mint pl. a PVC, poliamidok, polikarbonát könnyen degradálódnak, és ezért elszenesedett anyagkirakódást okozhatnak, ami a termékben fekete pontok, részecskék megjelenését okozza. Ha ilyen jelenséget tapasztalnak, agresszívabb átöblítő kompaundot kell alkalmazni, hogy az elszenesedett kirakódásokat eltávolíthassák a csigáról és/vagy a hengerről. Ha degradációra érzékeny műanyagot dolgoznak fel, és leállítják a fröccsgépet, feltétlenül öblítsék át, különben elszenesedett lerakódások képződhetnek, tehát a csigahengert ilyenkor a sokkal stabilabb átöblítő kompaunddal kell megtölteni.

Fontos tényező a használt műanyag viszkozitása is, mivel a tisztítókompaund fizikai erővel, mozgatással hat. *Szinte mindegyik tisztítókompaund nagy viszkozitású polimert alkalmaz hordozóanyagként.* Noha ezek a műanyagok széles körben hatékonyak, egyes esetekben, amikor kis viszkozitású műanyagot használnak, nehéz eltávolítani őket, amikor az átöblítés után újra a gyártáshoz használt műanyaggal töltik fel a csigahengert. Ezt a lépést egyébként gyakran tisztítás utáni indításnak nevezik. Ilyenkor célszerű olyan tisztítókompaundot választani, amelynek kisebb a viszkozitása.

Szintén fontos szerepe van a műanyag színének, a víztiszta műanyagok pedig fokozottan érzékenyek a tisztaságra. *A színváltás az átöblítés leggyakoribb oka.* Különösen kifizetődő a tisztítókompaundok alkalmazása, ha sötét színről világosra, vagy éppen víztiszta anyagra térnek át. Ugyanakkor azonban egyes világos színek is okozhatnak problémát. Különösen a folyékony színezékek és a szerves pigmentek ilyenek, mivel ezek általában jól tapadnak a fémekhez, és ezért nehezen, csak agresszív átöblítő kompaundokkal távolíthatók el a fröccsegységből. Víztiszta műanyagok esetében fontos, hogy vele kompatibilis tisztítókompaundot használjanak. Poliolefinbázisú tisztítókompaund használata pl. homályosodást okozhat víztiszta poli(metil-metakrilát) vagy polikarbonát termékekben. A megfelelő kompaund alkalmazása gyorsabb átállást és kevesebb selejtet eredményez.

A műanyagban lévő egyes adalékanyagok is fontos szerepet játszanak az átöblítő kompaund kiválasztásánál. Így például az égésgátló adalékok magas hőmérséklet hatására endoterm reakcióval lebomlanak, és a reakciómaradékok szennyeződést okoznak. Ha nem elég hatékony tisztítószerrel használnak, ez elszenesedett anyagok lerakódását eredményezheti, ami az idő előrehaladásával egyre nehezebben távolítható el. Ezért az ilyen adalékok esetében célszerű rendszeres, megelőző átöblítést alkalmazni, ami egyúttal a csiga élettartamát is megnöveli. Az üveg- vagy szénszállakkal erősített műanyagok viszkozitása nagyobb lehet, mint az alappolimeré, ezért ezek nagyobb viszkozitású átöblítő kompaund használatát igénylik.

A fröccsöntő berendezés felépítésének is jelentős hatása lehet. Így például forrócsatornás szerszámok alkalmazásakor speciálisan erre a célra kifejlesztett átöblítő kompaundokat célszerű használni. A forrócsatornák ugyanis általában kis

keresztmetszetűek. Az esetenként nem optimálisan kialakított, vagyis kiegyensúlyozatlan és/vagy eltérő hőmérsékletű elosztócsatornák tisztításához olyan kompaundot kell választani, amely minél egyenletesebben folyik át a csatornákon, végződéseken, gátakon és behatol az esetleges „limányokba” is. A tisztítókompaundok közül a forrócsatornás típusoké fejlődik a legdinamikusabban.

Az optimális átöblítési folyamat kialakítása

Ha a tisztítási eljárás nem működik megfelelően, érdemes a következő kérdésekre megkeresni a választ:

- Egy régebbi eljárást alkalmaznak?
- Megváltozott a gyártott termék?
- Minden operátor ugyanúgy végzi az átöblítést?
- Módosították az eljárást a jobb eredmények érdekében?

Miután az emberek általában szokásaiknak a rabjai, túl gyakran végzik feladataikat a régi megszokások szerint. Célszerű időnként az öblítő kompaund beszállítójának tanácsát kikérni, van-e újabb, jobb megoldás az eddig használthoz képest. Ami az egyik alkalmazásnál jól működött, nem biztos, hogy egy újnál is megfelelő. Például, ha forrócsatornás szerszámot kezdenek el használni, szinte bizonyos, hogy változtatni kell a rendszer tisztítási folyamatán. Egy színváltásnál jól bevált eljárás arra optimalizált, hogy az új színt minél gyorsabban elkezdhesék gyártani, ezért nem feltétlenül jó a gép leállításánál/újraindításánál alkalmazni, ahol az elszenesedett lerakódások elkerülése a fő feladat.

Időnként felmerül a kérdés, szabad-e és ha igen, érdemes-e a tisztító kompaunddal a szerszám használata mellett dolgozni (azaz „terméket” fröccsönteni), vagy csak kijárássák vele a gépet. Ha zárt szerszámmal dolgoznak, ez természetesen lelassítja az átöblítést, és esetenként a fröccsparamétereket is módosítani kell, de forrócsatornás szerszámoknál csak így érhetnek el jó eredményt.

Gyakran előfordul, hogy az egyes operátorok korábbi tapasztalataik alapján eltérő tisztítási eljárást használnak. Ezért a tisztítás sem lesz egyformán hatékony. Ezt a gyakorlatot fel kell számolni, és minden gép/szerszám/termék kombinációra az arra optimális módszer használatát kell megkövetelni minden gépkezelőtől. Ennek leghatékonyabb módja a megfelelő tréning szervezése az operátorok számára, esetleg a beszállító szakembere vagy műanyag-feldolgozó konzulens bevonásával.

Noha az átöblítő kompaundok gyártói sok erőfeszítést tesznek az optimális anyagok és módszerek kidolgozására, néha érdemes ezeknek az adott körülményekhez jobban illő változatát kidolgozni. Például, ha a fröccsgépben lerakódások képződnek, nagy viszkozitású tisztítószerrel végzett nagy sebességű, rövid injektálások fellazíthatják az elszenesedett lerakódást. Ha többfészkés, szelepszárús forrócsatornás szerszámuk van, és egyes csatornák a rossz tervezés vagy a kopás következtében problematikusabbak, mint a többi, a jól működő csatornák szelepeinek lezárásával a tisztító-kompaundot a problémás csatornába terelve orvosolhatják a bajt. Ha nagyon nagy viszkozitású műanyagot használnak, esetenként a tisztítás utáni indítási eljárást kell módosítani, hogy a tisztítókompaund maradványait eltávolíthassák. Ilyenkor gyak-

ran az segít, ha a tisztítóanyagot a termék gyártásához használt műanyag granulátummal összekeverve „felhígítják”. Fontos, hogy ha egyszer megtalálták az optimális eljárást, azt formálisan is a jó gyakorlat részeként minden operátor számára kötelezővé tegyék.

A tisztítási folyamat eredményeinek mérése, regisztrálása

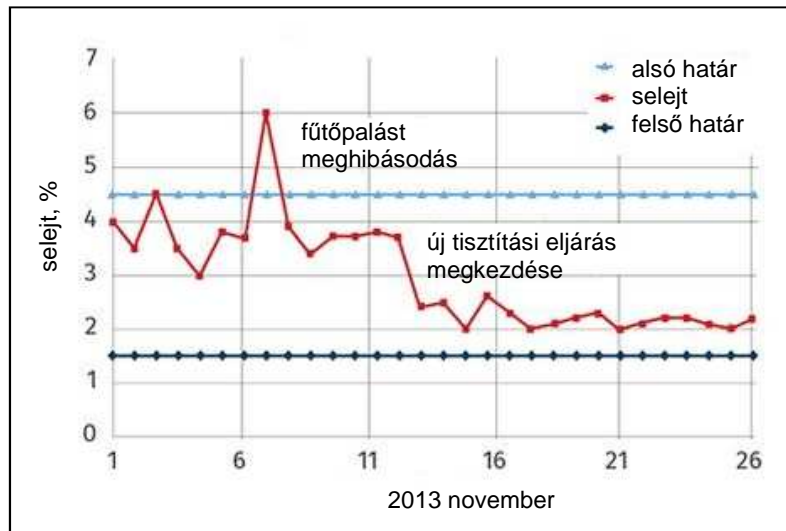
Fontos tudni, hogy milyen nagyok a tényleges költségek. Szinte mindegyik tisztítószer-beszállító működött honlapján tisztítási költségkalkulátort. Függetlenül attól, hogy ezek melyikét használják, két fő költségtényezővel kell számolni a tisztítás költségeinél:

- *anyagköltség*: ez tartalmazza a termék gyártásához használt műanyagot, az átöblítő kompaundot és a selejtdarabokat,
- *állásidő*: ez a tisztítási idő, a termékgyártáshoz használt műanyag betöltésének, illetve az újraindítás ideje és a jó darabok megjelenésének ideje együttesen.

Noha ez meglepően hangzik, a géptisztítás gyakran eléggé szubjektív, emocionális folyamat. Ezért nagy eltérések tapasztalhatók az egyes gépkezelők között a tisztítási próbák során. Fontos, hogy az optimális módszer kifejlesztésekor minél inkább szisztematikusan, a tudományos megközelítésre támaszkodva járjanak el.

Ha egyszer már kialakították az adott esetre optimális eljárást és kikalkulálták a költségeket is, felmerül a kérdés, hogy hogyan kövessék nyomon az eredményeket. A legtöbb üzemben eredményesen használják a kontrollgrafikonokat (*1. ábra*), amelyek szemléletesen jelzik a folyamat stabilitásának mértékét. Segítségükkel jól látszik a kulcsparaméterként kijelölt tényező, mint amilyen a selejtarány változása az idő függvényében, illetve az intézkedések hatása, illetve az, hogy a folyamat az előre kijelölt határok között fut-e. A folyamat fejlődése, vagy éppen a fellépő problémák kedvezőtlen hatása is gyorsan megmutatkozik. Ha problémát látnak egy üzem működésében, amire az is utalhat, ha túl sok tisztítókompaundot kell felhasználni, célszerű külső segítséget igénybe venni. Probléma esetén a következőket érdemes átgondolni:

- a megfelelő tisztítókompaund használata különösen fontos az olyan fröccsüzemekben, ahol sokféle színnel dolgoznak,
- egyes színezékek hajlamosak a fröccsgép fémfelületeire tapadni, ezért agresszívabb tisztítást igényelnek,
- fontos, hogy minden operátor ugyanazt a tisztítási eljárást kövesse,
- a kontrollgrafikonok jól mutatják a folyamat stabilitását, láthatóvá téve egy új tisztítóeljárás hatását egy adott gépre és termékre a selejtarány változása révén.



1. ábra A selejtarányt jelző kontrollrafikon jól mutatja a problémákat és az intézkedések hatását

Extruderek tisztítása

Az extruderek működtetésének legnagyobb kihívását a berendezés tisztán tartása és megfelelő karbantartása jelenti. Az extruderrendszerekben ugyanis lehetnek olyan részterületek, amelyekben a műanyag áramlása erősen lelassul vagy teljesen meg is szűnik, és ahol ezért a pangó anyag degradálódni, gélképződéssel térhálósodni kezd. Ilyenkor az operátorok gyakran leállítják a folyamatot, majd a csigát kiemelve és a szerszámot leszerelve tisztítják ki a rendszert.

Az extruder megfelelő anyagokkal végzett átmosásával azonban ezek a költséges állásidők elkerülhetők. A hatékony átöblítés, az adott körülményektől függően, néhány térfogatnyi áthajtástól néhány óráig terjedő időt igényel. A befolyásoló tényezők a csiga/csigaház kopottsága, a szerszám kialakítása, áramlásgátlók (pl. statikus keverők) jelenléte a rendszerben és természetesen a szennyeződés típusa és mértéke.

Fontos, hogy tisztában legyenek az átöblítő műanyag funkciójával, amelyeket akkor kell alkalmazni, ha az extruderrendszerben valamilyen szennyeződés képződött. Ilyen szennyeződés lehet gél, a korábbi anyagösszetételből visszamaradt anyag, szálak, vagy adalékok, mint pl. talkum, kréta vagy pigmenteket tartalmazó mesterkeverék. A tisztítóanyagok a szennyezéseket mechanikai úton vagy kémiai ágensek alkalmazásával távolíthatják el. Ha mindkét hatás érvényesül, tisztítóadalékoknak nevezik őket. Noha a tisztítóadalékok gyors és könnyű megoldást kínálnak egy szennyezett extruder számára, alkalmazásuk problémákat is okozhat. Néhány ilyen adaléknak alacsony az ömledékszilárdsága, ezért nehezen alkalmazható fűjt fóliás rendszerekben, mások pedig magas hőmérsékleten számottevő füstöt képeznek, ami problémát okozhat öntött fóliák és extrúziós bevonatok gyártásakor. Ezen túlmenően a tisztítóadalékok a normál termelés folytatása előtt a rendszerből el kell távolítani. Az extruderek tisztításának módszerei, ajánlhatóságuk sorrendjükben, a következők:

„A discotisztítás” módszere („discolor” = elszíntelenítés)

Ez az első és legkönnyebb eljárás. Ennek során csak a fordulatszámot kell változtatni:

- fel kell emelni a fordulatszámot a lehető legnagyobbra, amíg eléri a rendszer biztonsági nyomáshatárát, majd
- csökkenteni kell a fordulatszámot az üzemi szint kb. felére.

Ezt a ciklust néhányszor meg kell ismételni, mielőtt visszatérnének a normál üzemeltetésre. E módszer erősen megváltoztatja az extruderen belüli sebességprofil, és minimalizálja a pangó zónák létrejöttének esélyét, azaz segít a megrekedt anyag kimozdításában, és segít az eltérő viszkozitású anyagok mozgásában. E pusztán mechanikai hatással mindenféle adalékot képes kitisztítani a rendszerből. Mivel semmilyen később eltávolítandó plusz anyag alkalmazására nem került sor, ez biztosítja a leggyorsabb visszatérést a normál üzemmenethez.

Ha a discotisztítás nem eredményes, a következő lépés az éppen használt anyagösszetétel legnagyobb arányú komponensének helyettesítése egy vele azonos anyagú, de nagyobb viszkozitású polimerrel. Például, ha egy $0,92 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű, 1 g/10 min MFI értékű polietilént használnak a normál üzemelésnél, alkalmazzanak helyette egy $0,917 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű, 0,85 g/10 min folyásindexű (MFI) típust. Az azonos anyagú polimerrel elkerülhetik a rendszer szennyeződését idegen anyaggal. A nagyobb ömle-dékszilárdságú anyag kémiai ágens hozzáadása nélkül segít kimozdítani az extruder vagy a szerszám falára tapadt anyagot. Ilyen esetben is alkalmazhatják a discotisztítást. Ha ezek a lépések nem segítenek, akkor a következő módszerekkel lehet próbálkozni.

Polimer feldolgozási segédanyagok (PFS)

A polimer feldolgozási segédanyagok rátapadnak a fémfelületekre, és ha ez a bevonat kialakult, az megátolja, hogy a termeléshez használt anyag(ok) tapadnak rá ezekre. Ha tehát PFS-t adagolnak az extruderbe, az segít eltávolítani a „beragadt” anyagot a fémfelületekről és bejuttatja azt az ömledékáramba. Az így bekevert PFS egy ún. „feláldozandó” bevonatot alkot. Ennek eltávolításához elegendő abbahagyni a PFS adagolását, a normál üzemi körülményeknél használt anyagösszetétel egy idő után ki fogja mosni a PFS-t a rendszerből. Egy általában alkalmazható módszer a következő lépésekből áll:

- 800–1000 ppm PFS tartalmú száraz keverék készítése 1 g/10 min MFI értékű PE-LLD-vel,
- a rendszer átöblítése ezzel a keverékkel 1 órán át normál üzemi körülmények között,
- discotisztítás elvégzése a keverékkel a rendszerben,
- a tisztaság ellenőrzése, és ha kell, az eljárás megismétlése.

Noha ez a módszer általában jó eredményre vezet, néha nem lehet elkerülni az extrúziós berendezés szétszerelésével járó tisztítást. Fontos megjegyeznünk, hogy ha nagy mennyiségű PFS-t alkalmaznak, az nagymértékben csökkenti az adott

fordulatszámhoz (rpm) tartozó kihozatali teljesítményt (kg/rpm). A PFS réteg eltávolítása a normál anyagösszetétellel a tisztítás végén szintén időt és anyagot vesz igénybe.

Kereskedelmi tisztítókompaundok alkalmazása

Sikeresen használhatók a kereskedelmi forgalomban hozzáférhető olyan tisztítókompaundok, amelyek mind mechanikai, mind kémiai hatóanyagokat tartalmaznak. Ha ezeket egy bizonyos arányban összekeverik a normál üzemvitelnél használt anyagokkal, még a fűjt fóliák buboréka is fenntartható. Célszerű polietilénalapú granulátum formájában alkalmazni őket, mivel ezek jó tisztító hatásúak és kevésbé szagosak. Ha rendszeresen használják ezeket a hatékony tisztítóanyagokat, minimalizálhatják a leállással járó tisztítások gyakoriságát és megkönnyíthetik az egyik műanyag összetételről a másikra történő átállásokat. Egy javasolható eljárás kereskedelmi tisztítókompaundok alkalmazásához a következő:

- szárazon tisztító kompaund hozzákeverése 25%-os arányban egy 1 g/10 min vagy kisebb MFI-jű PE-LLD-hez,
- discotisztítás ezzel a keverékkel 30 percig a normál működés szerint,
- a tisztaság ellenőrzése, és ha kell, az eljárás megismétlése.

Ez egy nagyon egyszerű, de hatékony tisztítási eljárás, és kitisztítja még a legnehezebb rendszereket is. Ügyeljenek azonban a nyomáshatárookra, ha kis MFI-jű polietilént használnak.

Egyes kereskedelmi tisztítókompaundok többféle összetevőt is tartalmaznak a tisztító hatás fokozása érdekében, vagyis mechanikai és vegyi ágenseket és emellett stabilizátorokat is. Ezeknél a javasolható eljárás:

- 100%-os tisztítókompaund használata; hígíthatják is, de akkor hatékonysága csökken,
- a rendszer átöblítése normál üzemi sebességgel 0,5–1 óráig,
- a tisztaság ellenőrzése, és ha kell, az eljárás megismétlése.

Helyes eljárás a csiga kivételéhez

A csiga kivétele előtt célszerű kiöblíteni a polietilént feldolgozó extrudert a következő módon:

- át kell öblíteni az extrudert 2 g/10 min MFI-jű PE-LD-vel 30 percig,
- 30 perc után le kell eresztetni az anyagot az etetőtölcsérből és szárazra kell járítani az extrudert (a nyomásesés jelzi ezt),
- le kell választani az extrudert a szerszámról, ömledékszivattyúról vagy bármilyen más követő berendezésről, és el kell távolítani a szűrőegységet és a törőtárcsát,
- ezt követően a hengerfűtést 150 °C-ra kell állítani,
- ha a hőmérséklet beállt erre az értékre, lágy PVC-t kell beadagolni, és viszonylag nagy fordulatszámmal kell járítani a csigát mintegy 30 percig;

miután a PVC teljesen eltávolította polietilént, le kell üríteni az etetőölcsért és szárazra kell járítani a csigát.

Fontos, hogy a PVC-t 150 °C-nál soha ne melegítsék feljebb, mert ilyenkor klórtartalmú gázok képződése mellett elbomlik. PVC használatakor mindig gondoskodni kell a megfelelő szellőzésről is.

Speciális eljárások nehezen kezelhető műanyagokhoz

Néhány műanyag extrúziójánál speciális módszereket kell alkalmazni az extruderek tisztításához.

Savas kopolimerek és ionomerek: ezek a műanyagok jól tapadnak a fémfelületekre. A savas kopolimereket éppen arra használják, hogy jó tapadást biztosítsanak az alumíniumfóliákhoz azok extrúziós bevonásakor a tetrapack csomagolások, fogkrémes tubusok és huzalszigetelések esetében. Az ionomereket általában az élelmiszeripari és gyógyászati többrétegű csomagolófóliák rétegeinek összekötésére és lezárására, illetve poliamidok ütésállóságának növelésére használják. A savas kopolimerek és ionome-reket feldolgozó extruderek átöblítéses tisztítására a következő módszer ajánlott:

- 50–100 g vizet egy egyliteres lezárható polietiléntasakba kell tenni és lezárása után azt hosszú hengerré kell csavarni,
- ezt a „hengert” be kell helyezni a működő extruder etetőjébe és rá kell önteni a megfelelő tisztítóanyagot,
- a víz a csigahengerbe jutva felhevül, és gőzborotvaként működve kitisztítja a rendszert,
- az extrudert járítani kell mindaddig, amíg a kijövő műanyag habos jellege megszűnik.
- ellenőrizni kell a tisztaságot, és ha kell, meg kell ismételni az eljárást.

Ügyelni kell arra, hogy túl sok víz használata felrobbanthatja a berendezést, illetve a szerszámból esetleg kilövellő gőz- és/vagy forró polimer sugarak személyi sérülést okozhatnak.

Poliamidok: a poliamidokat feldolgozó extruderek átöblítéses tisztítása gyakran igen nehéz feladat. Egy hatékony módszer a maleinsavanhidriddel (MAH) ojtott polimerek használata. A MAH erősen kötődik a poliamidhoz, ezért az ilyen jellegű polimereket gyakran használják a poliamidok és más műanyagok rétegei közötti kötőanyagként. A javasolt tisztítási eljárás:

- olyan tisztítópolimert kell használni, amelyben nagy a MAH részaránya,
- először polietilénnel kell átöblíteni a rendszert, majd MAH tartalmú keveréket kell használni,
- a MAH tartalmú anyag hozzáköt a poliamidhoz az extrúziós rendszerben és eltávolítja azt a falokról és az áramlási felületekről,
- a MAH anyaggal történt 1 órás öblítést követően erre a célra újra polietilént kell használni újabb egy órán át a rendszer kitisztításához,
- a szűrőket ki kell cserélni a PA teljes eltávolítása érdekében.

Ha nem távolítják el teljesen a poliamidot a rendszerből, ezzel szennyeződést okozhatnak más műanyag feldolgozásakor, és nagy nyomásnövekedést okozhat, ha a poliamid olvadáspontja alatti hőmérsékleteken dolgoznak.

Leállásnál használatos kompaundok: ha egyszer az extruder már tiszta, megfelelően kell kezelni. Külön kihívást jelentenek ezen a téren a laborextruderek, amelyeket naponta leállítanak és másnap reggel újraindítanak. A lehűlés és az újbóli felmelegítés során az extruderben lévő műanyag hosszú ideig van kitéve magas hőmérsékleteknek és ezért elkezdhet degradálódni. Ennek elkerülése érdekében ajánlatos antioxidánsokat (AO) tartalmazó mesterkeveréket alkalmazni.

Az ilyen mesterkeveréket, amely primer és szekunder antioxidánsokat tartalmaz 25%-os arányban célszerű hozzákeverni 2 g/10 min MFI-jű PE-LD-hez. A PE-LD a preferált polimer, mert olvadáspontja alacsony, ezért lerövidíti a felmelegítési és indítási időt. Ezzel a keverékkel kell átjártatni leálláskor az extrudert, standard eljárásként alkalmazva ezt az üzemben.

Ha az anyag kellőképpen lehűlt ahhoz, hogy leálljon az anyag áramlása, le kell állítani az extrudert, és hagyni kell ezzel az anyaggal megtöltve, amely a plusz antioxidánstartalma miatt meggátolja az anyag degradációját a lehűlés és a későbbi újraindítás folyamán. Néhány üzemben polipropilént alkalmaznak leállási kompaundok alappolimerjeként, mivel a PP nem hajlamos a térhálósodásra, gélképződésre. Viszont a PP magas hőmérsékleten hajlamos a lánctördelésre, miáltal molakulatömege és ezzel ömledékének viszkozitása is gyorsan lecsökken. Ha a PP hőterhelése túl sokáig tart, felfűtéskor a kis molekulatömegű anyag folyadékként kilövellve balesetet okozhat.

Helytelen gyakorlat, amikor leállásnál az extrudert szárazra járatják, mivel ilyenkor is bőven marad anyag a rendszerben, főleg a követő berendezésekben (pl. az adapterben, szerszámban és szűrőkben), de a csigahengerben is, amely degradálódni képes, különösen, miután a kijáratott anyag helyére levegő, azaz oxigén hatol be a csigahengerbe.

Összeállította: Dr. Füzes László

Mitchell N.: How to avoid problems when using commercial purging compounds = Plastics Technology, 2014. augusztus (www.ptonline.com)

Hobson W.: Follow these tips to clean your blown film system = Plastics Technology, 2014. augusztus (www.ptonline.com)