

## Hibaelhárítás a fröccsöntésnél és a fóliafúvásnál

A műanyag-feldolgozó üzemeken a hibaelhárítás nem csak az üzemmenet visszaállítását, hanem a hiba okának megállapítását is magában foglalja.

*Tárgyszavak: műanyag-feldolgozás; fröccsöntés; tömítés; fóliafúvás; üzemzavar-elhárítás; karbantartás.*

### Hűtőfolyadék szivárgása a fröccsöntő szerszámban

Ha egy fröccsöntő szerszámban szivárog a hűtőfolyadék, alapvetően két feladatot kell megoldani: egyrészt meg kell állítani a szivárgást, hogy a szerszám újra munkába állhasson, másrészt meg kell keresni a szivárgás okát, hogy a jövőben elkerülhető legyen.

*A legtöbb esetben az O-gyűrűk hibája miatt következik be szivárgás. Szerencsére az O-gyűrűknek többnyire nem kell túlságosan nagy nyomásnak, súrlódásnak vagy kopásnak ellenállniuk, a nyomás legmagasabb értéke általában 3–4 bar.*

A fröccsöntő szerszámok tömítéseit két csoportra lehet osztani: a statikus tömítések a szerszám egymáshoz rögzített részei között helyezkednek el, míg a mozgó tömítések az egymáshoz képest elmozduló alkatrészeket kötik össze. Az O-gyűrűket különféle elasztomerekből készítik. *A fröccsöntő szerszámokban használatos O-gyűrűk többsége nitrilgumiból vagy a DuPont Viton-jához hasonló fluorelasztomerből készül.* Ha különösen puha tömítésre van szükség (50 Shore A vagy az alatti keménységgel), szilikongumiból vagy LSR-ből is készíthetik az O-gyűrűt. Ugyanakkor az O-gyűrűk tipikus keménysége 70–90 Shore A. Számos on-line útmutató segítségével lehet igénybe venni a legmegfelelőbb O-gyűrű kiválasztásához az alkalmazott hőmérséklet, nyomás és egyéb paraméterek függvényében, mint pl. a [www.allorings.com](http://www.allorings.com), a [www.simrit.de](http://www.simrit.de) és a [www.applerubber.com](http://www.applerubber.com).

Az O-gyűrűk tönkremenetele többnyire négy fő okra vezethető vissza:

- *anyaghibára*: okozhatja termikus vagy kémiai degradáció, illetve a keménység vagy az alapanyag helytelen megválasztása,
- *helytelen összeszerelésre*: az O-gyűrű megcsavarodhat, lehet nem megfelelő méretű, továbbá az elégtelen kenés is meghibásodások forrása lehet,
- *a szerszám állapotára*: gyakori hibaforrást jelentenek a túlságosan érdes érintkező felületek,
- *a szerszám kialakítására*: az O-gyűrű megfelelő élettartamát úgy lehet a legjobban biztosítani, ha az érintkező felületeket az előírásoknak megfelelően és pontosan készítik el.

*A szivárgás leggyakoribb oka az összenyomódás: az O-gyűrű olyan hosszú ideig van összenyomódott állapotban, hogy képtelen visszarugózni, ezáltal nem képes megfelelő ellennyomást és tömítő hatást kifejteni. Az összenyomódás a legtöbb esetben olyan helyeken jön létre, amelyek nehezen – a szerszám teljes szétszerelésével – érhetőek el, éppen ezért az ilyen meghibásodások gyakran hosszú ideig felderítetlenek maradnak. A magas hőmérséklet – melynek forrása lehet például a hűtés nélkül bekapcsolt forrócsatornás beömlőrendszer – siettetni az összenyomódás kialakulását. A meghibásodásokat úgy lehet a legjobban megelőzni, ha szabályos időközönként kicserélik a tömítéseket, ugyanakkor igyekeznek korlátozni a tömítések hőterhelését. Az újabb tömítések beépítését megelőző ciklusszámot, a tömítések maximális élettartamát az első alkalommal tapasztalati úton kell meghatározni.*

Kémiai degradáció akkor szokott fellépni, ha a szerszámot a tömítések eltávolítása nélkül tisztítják. Néhány elasztomertípus – például a nitril- és a szilikongumi – megduzzad és meglágyul bizonyos tisztítószer hatására, mint például a metil-etil-keton. Az ultrahangos mosóberendezésekben használt nátrium-hidroxid a fluorelasztomerekre gyakorol hasonló hatást.

Gyakori probléma, hogy az O-gyűrűket nem megfelelő méretű helyre építik be. Noha rugalmasságuk folytán az O-gyűrűk erre alkalmasnak tűnnek, ilyen körülmények között hamar szivárgás lép fel. Ezt úgy lehet a legkönnyebben elkerülni, ha az összes tömítéshez szükséges O-gyűrű méretét nyilvántartják.

Sok esetben a karbantartás során addig nem nyúlnak az O-gyűrűkhöz, amíg azok szivárogni nem kezdenek, és akkor is csak a hibásakat cserélik ki, a többit a helyén hagyják. Az ilyen munkamódszer nem más, mint tűzoltás. Gyakori, hogy a furatok és csapok széle éles kiképzésű, ezért a csere során a gyűrűk könnyen megsérülnek. Ezt a problémát a legegyszerűbben úgy lehet megoldani, hogy – akár utólag is – a furatokat és csapokat megfelelő letöréssel látják el, miáltal károsodás nélkül lehetővé válik az O-gyűrűk gyakoribb cseréje vagy eltávolítása tisztítás céljából.

## **Fóliafúvó berendezések meghibásodása**

Fóliafúvásnál a fóliabuborék belsejébe fúvott levegő túlzottan alacsony és magas nyomása egyaránt problémát okozhat. Az előbbi esetben összeomolhat, az utóbbi esetben pedig túlzottan felfújódhat, akár fel is nyílhat a buborék, ami szintén összeomláshoz vezet. *Még ha nem is omlik össze a buborék, a nem megfelelő légnyomás zavart okozhat a termelésben.* A buborékban bekövetkező nyomáscsökkenést leggyakrabban a szabályozórendszer számlájára írják, ezzel szemben egy felmérés, amely 1000 üzembizavart okait elemzi, azt mutatja, hogy *a legtöbb esetben a levegőt vezető csövek meghibásodása okoz üzembizavart.*

A hűtőlevegő-rendszer első eleme a fővezeték, amely a ventilátortól az áramlás-szabályozó szelepen (ha van) keresztül az elosztóhoz vezet, ahol több kisebb csőbe ágazik szét az áramlás a szerszámban egy kör mentén. Míg egy 200 mm átmérőjű szerszámban többnyire mindössze 3, addig egy 2 m átmérőjű szerszámban akár 24 bevezető cső található. A kivezető csövek elhelyezkedése a bevezető csövekhez hasonló:

az egyes vezetékek egy központi csőben egyesülnek, majd a kifújó ventilátoron át lépnek ki.

*A szükségesnél kisebb buboréknyomás oka többnyire a belépő légcsővek környékén keresendő.* A probléma eredhet szivárgásból és a flexibilis csövek összenyomódásából egyaránt. Ezek a jelenségek konstrukciós okra vezethetők vissza, és általában már a berendezés üzembe helyezésekor fennállnak. Gyakran előfordul, hogy a fóliafűvő berendezésekbe szabványos szellőző vagy légkondicionáló alkatrészeket építenek be, ezek azonban hosszú távon nem képesek ellenállni a fóliafűvő berendezésben fellépő igénybevételnek. A fóliafűvő berendezésekben található csöveknek 0,1 bar körüli vákuumnak, illetve túlnomásnak kell ellenállniuk.

*A legjobb megoldást PVC vagy hegesztett acélcsövek beépítése jelenti.* Például a bevezető csövekhez *Schedule 40*, míg a kivezető vezetékekhez a magasabb hőmérséklet miatt a merevebb *Schedule 80* PVC csövek (**Harvel** gyártmány) alkalmazása ajánlott. Hajlékony csöveket csak rövid, egyenes szakaszokon célszerű beépíteni. A be- és kivezető csőbe épített manométerekkel nyomon követhető a statikus nyomás változása, ami sokat segíthet a szivárgások felderítésében. Ezek beépítési helyét gondosan kell megválasztani, mert a kivezető cső belsejébe vagy aljára szerelt mérőberendezések és műszerek könnyen eltömődhetnek a légárammal sodort műanyagmaradványok miatt.

*A fóliabuborék túltöltése többnyire a kivezető csövek eltömődésének a következménye.* Ennek számos oka lehet. A hajlékony csövek összenyomódhatnak, a levegő által sodort műanyagmaradványok pedig eltömhetik a csövet. A polietilénből olajos maradék képződhet, amely fokozatosan lerakódik a csőben, ez néhány hónap alatt teljes dugulást okozhat. A poliamid és más magasabb feldolgozási hőmérsékletű polimerek a hőre emlékeztető porból álló lerakódásokat hozhatnak létre. Az újrahasznosított anyagokból rendszerint több lerakódás származik, mint az újakból. A szerszám belsejében futó vékonyabb csövek különösen könnyen eltömődnek. A lerakódások keletkezését nem lehet teljesen meggátolni, de a csőrendszer megfelelő kiépítésével nagymértékben meg lehet könnyíteni a tisztítást. Leggyakrabban a függőleges és vízszintes csövek találkozásánál keletkezik lerakódás. Ezeken a helyeken egyfajta olajcsapda beépítésével meg lehet akadályozni, hogy a szennyeződés eltömje a fő légáram útját. Hajlékony csöveket a lehető legritkább esetben alkalmazzunk, 90°-os kanyarulatba pedig soha ne építsünk be ilyet. A forró szerszámmal közvetlenül érintkező hajlékony csövek különösen könnyen tönkremennek. A könyökcsövek belső felülete legyen sima, hajlítási sugaruk pedig legyen minél nagyobb. Néhány rendszer el van látva olyan műszerekkel, amelyek figyelmeztetnek a tisztítás szükségességére, ugyanakkor a legjobb megoldást a megelőző jellegű, rendszeres tisztítás jelenti.

Összeállította: Deák Tamás

Johnson, S.: Repairing water leaks. = *Plastics Technology*, 52. k. 5. sz. 2006. p. 69–73.

Joseph, D.: Don't let IBC problems burst your bubble = *Plastics Technology*, 52. k. 5. sz. 2006. p. 75–79.