

## Fröccsszerszám javítása: ne csak „az alkatrészcsere szintjén” működjön a hibaelhárítás

Fröccsöntéskor jelentkeznek olyan hibák, amelyek tipikusan a szerszám nem megfelelő állapotára vezethetők vissza. Ilyen hiba pl. a sorjaképződés. Megszüntetése csak a szerszámelemek alapos vizsgálatával lehetséges.

*Tárgyszavak: fröccsöntés; szerszámjavítás; sorjaképződés; hibaelhárítás.*

Egy jól képzett hibaelhárító technikusként tökéletesen tisztában kell lennie az adott fröccsszerszám működési elvével, beleértve az apró részleteket. A hibák elhárítására ki kell dolgoznia egy hibaelhárító eljárást, amely a korábbi meghibásodások adatain alapul. Képesnek kell lennie a hiba pontos helyének, típusának és okának meghatározására. Nem elég, ha szimplán a „cseréljük ki mindent” alapon intézi el a problémák megoldását. *Megfelelő hibaelhárítási módszert követve milliókban lesz mérhető a megtakarítás.* Igen gyakran a feszített termelési ütem miatt a fröccsöntő szerszámok kijavítását végző technikus egyszerűen csak kicseréli a meghibásodott szerszámkomponenst, hogy minél előbb újra 100%-os terméket tudjanak gyártani a berendezéssel. De hiába fog újra maximális hatékonysággal működni a szerszám, ha nem analizálták a hibát, és egyáltalán nem biztos, hogy hosszan tartó megoldást jelent az egyszerű alkatrészcsere.

### Tipikus hibaelhárítás szerszámalkatrész-cserével

Fröccsszerszámoknál alapvetően kétféle hiba jelentkezhet: az egyik, amely nem közvetlen módon befolyásolja a gyártott darabok minőségét, a másik pedig közvetlenül hat a termékek geometriájára, megjelenésére, általában elfogadhatóságára. Ez utóbbiak közé tartozik például a sorjaképződés, a felületi hiba vagy egyenetlenség, a nem teljes szerszámüreg-kitöltés stb. Miután a technikus megkapta a szerszámot javításra a mellékelt „elvégzendő feladatok” leírással, szétszereli a több-bélyeges szerszámot, bejelöli a szerszámrajzon a hibás területeket (például a megengedettnél nagyobb sorjával működő bélyeget), ezután a következő lépések szerint vizsgálódik tovább:

- megvizsgálja a hibás darabokat, hogy pontosan meghatározza a hibahelyet,
- feltárja, hogy melyik szerszámalkatrész okozhatja a hibát (mag, szerszámüreg stb.),
- eltávolítja azt a szerszámelemet, amelyik a hibát okozza,

- ha semmi sem egyértelmű, átvizsgálja a szerszámrajzot, míg megtalálja a szükséges javítási megoldást (alkatrészt),
- megméri az új alkatrész méreteit, összehasonlítja a szerszámrajzon megadott specifikációval,
- ha a tűrések rendben vannak, beépíti az új szerszámelemet és összeszereli a szerszámot.

## **A hibaelhárítás komplex módszere**

A felsorolt hat pont szerint dolgozik az „alkatrészcserező technikus”. Egy igazán gyakorlott hibaelhárító azonban ennél jóval mélyebbre megy a tevékenysége során, figyelembe veszi a szerszám várható élettartamának maximalizálását, az elérhető maximális működési megbízhatóságot, és a szerszámjavítás eredményeit visszacsatolja a termelésbe. Ennek alapján a hibaelhárítást a következő lépésekben végzik el:

1. A hibás darabokat átvizsgálják, hogy meghatározzák a hiba (például sorja) pontos helyét a darabon. A sorja „iránya” kétféle lehet: vertikális vagy horizontális. Vertikális esetben a sorja (anyagtöbblet) például a mag és mandzsetta között jelentkezik, vagy ahol a tűrések egyáltalán lehetővé teszik. A horizontális sorja a szerszám bontósíkjában jön létre. A felsorolt kétféle sorjaképződést szigorúan meg kell különböztetni, mivel más a kiváltó ok, így a hibaelhárítás is más jellegű. Ezek után már látható, hogy egy tipikusan beírás az üzemelési naplóba, hogy „sorjaképződés”, miért nem elegendő. Észre kell venni, hogy az adott szerszám, amelyikkel sorjás darabokat gyártanak, mely sajátosság miatt teszi azt, így a következő szerszám tervezésekor már nem követik el ezt a hibát. Az üzemi érdekek miatt (minél előbb vissza a szerszámot a gyártásba) gyakran elmarad ez a részletes hibafeltárás, így sokszor nem tanulnak a hibákból, a későbbiekben a termelési folyamatban az elmaradt elemzés miatt megismétlődik a hiba.

2. Meghatározzák, hogy a szerszám mely része okozza a sorjásodást. Minél bonyolultabb egy fröccsöntött darab, annál több mozgó alkatrészből áll egy szerszám, adott esetben 4–5 vagy több is lehet ezek száma. Az elemek a fröccsöntés során nem egyformán kopnak el, ami sorjás termékekhez vezet. A szerszámtervezők egy része ezt figyelembe is veszi és az olcsóbb szerszámelemeket tervezzi kisebb kopásállóságú anyagból, így csökkenti a javítás (pótlás) költségeit. Egy adott szerszám meghibásodását pontosan fel kell jegyezni (naplózni a bélyeg pozíciószámát), így nyomon követhető a szerszám állapota és felismerhetők azok a folyamatok, amelyek elvezethetnek például az elégtelen szerszámhűtés/fűtés, beömlési, szerszámlélegeztetési és egyéb feldolgozással kapcsolatos alapproblémákhoz. Nagy hibát követ el az a feldolgozó, aki nem veszi komolyan a naplózást, mivel meghosszabbodik a meghibásodások alapokainak feltárása. Az egyes bélyegek pozíciószámai jól láthatóan fel vannak tüntetve a szerszámon, így a javítások, cserék után ezek visszakerülhetnek eredeti helyükbe.

3. A sorját okozó hibás szerszámelemeket kiemelés után külön kell vizsgálni. Ha két vagy több bélyegből pontosan ugyanolyan hibás termék kerül ki, akkor meg kell

vizsgálni az összes bélyeget, analizálva és kijavítva a különböző hibákat. A vizsgálat alapeszköze a mikrométer. Ne érvényesüljön az az előítélet, hogy helytelen, ha az előírt méretek alatti értékeket mérnek. Százezerszámmra vannak olyan szerszámalkatrészek (például alakadó bélyegek), amelyeknél a valós méret 0,02–0,07 mm-rel az előírt alatt van, és ezekkel tökéletesen elfogadható darabot lehet fröccsönteni (a megadott tűrés-határon belül). Az előírt tűréshatárok a szerszámegységek cseréjénél fontosak, de nem döntő jelentőségűek. Állítsanak fel egy standard módszert a fröccsszerszám egyes bélyegeinek vizsgálatára:

- távolítsák el a hibásnak vélt bélyeget a szerszámból, és ellenőrizzék, hogy az összes bélyeg a számozás alapján a megfelelő helyen van-e,
- vegyenek elő egy új bélyeget, amellyel helyettesíthetik a hibásnak vélt darabot,
- vegyék elő jó minőségű sztereomikroszkópjukat,
- helyezték az új bélyeget megfelelő pozícióban a szerszámtestbe. A mikroszkópot 10-es nagyításra állítsák, kivéve, ha mikrofröccsöntésről van szó. Ezzel a beállítással a 0,01–0,1 mm-es hézagok nagyon jól láthatóvá válnak. A mikroszkópos vizsgálat rendszeres alkalmazása olyan gyakorlatot ad a technikusnak, hogy könnyen el fogja tudni dönteni mi az elfogadható illesztési hézag, és mi az, ami már nem. A jól felszerelt szerszámüzemekben minden egyes technikus rendelkezik mikroszkóppal.

Vizsgálják meg a hibásnak vélt bélyeget a sorjaképződés helyén, a sorja irányát, hosszát és vastagságát úgyszintén. Ha megtalálták a sorjaképződés pontos helyét, jegyezzék meg a hézag méretét. Cseréljék ki a régi bélyeget egy új darabra és nézzék meg újra a hézagot, nőtt-e vagy csökkent. Adott esetben több új bélyeget is kipróbálhatnak, hogy megtalálják a legmegfelelőbb hézaggal illeszkedő darabot. A fenti lépéseket igen rövid idő alatt el lehet végezni, és milliós nagyságrendű megtakarítás érhető el vele. Nem utolsósorban pedig tanulnak a vizsgálatból, a szerszámhibák mibenlétét illetően.

4. Ha behelyezték az új bélyeget, dokumentálják a cserét a karbantartási rendszerükben, rögzítsék, hogy milyen problémát milyen alkatrészcserevel oldottak meg. A fentiekkel lehetségessé válik, hogy a „Corrective Action Analysis” (a hibaelemzéssel végrehajtott beavatkozás) megcélozza és felfedje a költséges szerszámhibákat. A helyes dokumentálás segít a technikusoknak az egyes szerszámelemek kopásának előrejelzésében, és igazolja, hogy a megfelelő szerszámelemet cserélték ki. Természetesen nem mindig sikerül elsőre megtalálni a megfelelő új szerszámelemet, illetve lehetséges, hogy minden elemet ki kell cserélni egyszerre, hogy 100%-os hatékonysággal működjön a szerszám. De általában – a helyes analízis kapcsán – kezükben van a lehetőség, hogy az idő előtti felesleges cseréket kiküszöböljék.

Összeállította: Csutorka László

Johnson St.: Don't just be a replacer = Plastics Technology, www. pt-online.com, 2011. december.

## MŰANYAG ÉS GUMI

a Gépipari Tudományos Egyesület, a Magyar Kémikusok Egyesülete és a magyar műanyag-  
és gumiipari vállalatok havi műszaki folyóirata

### **2013.július: Műanyagipari trendek és innovációk**

*Buzási L-né: Műanyag-feldolgozás  
Magyarországon 2012-ben  
Samyang már Magyarországon is  
Dr. Macskási L.; dr. Lehoczki L.: A düsseldorfi K  
2013 előkészületei I. Műanyagipari újságírók  
látogatása az Engel és a Borealis/Borouge/Nova  
Chemicals cégnél  
Műanyag termékek fröccsöntése és festése egy  
telephelyen belül (RÁK Antenna Gyártó Kft.)  
SzvobodaZs.: Műanyag hálógyártás  
Dr. Bánhegyi Gy.; dr. Papp I.; dr. Takács E. és  
társai: Háztartási gyümölcsérlelő rendszer  
fejlesztése egy EURÉKA projekt keretében  
Baitz G.: Mezőgazdasági radiálabroncs-oldalfal  
receptúra módosítása, a Goodrich recept  
„felülbírálata”  
Less B.: Az Európai Unió kutatás-fejlesztési  
projektek útján (Pro Form Kft.)  
Rádió távirányítású modellautó karosszériájának  
vákuumformázása  
Csomagolástechnikai hírek; Gumiipari hírek;  
Iparjogvédelmi hírek; Műanyagipari hírek;  
Műanyagipari újdonságok; Zöld szemmel  
a nagyvilágban*

### **2013. augusztus: Műanyagok az építőiparban**

*Polisztírol habok felhasználása az  
energiamegtakarítás területén  
Jakab J.: Az alumínium-műanyag kompozitcsövek  
gyártási folyamata  
Garas S.: fa töltőanyagú műanyag kompozitok  
és termékek gyártása II.  
Benkő G.: Szellőztetési megoldás a műanyagipar  
számára  
Dr. Macskási L.; dr. Lehoczki L.: A düsseldorfi K  
2013 előkészületei II. Műanyagipari újságírók  
látogatása a BASF cégnél  
Dr. Sinka G.: Elhasznált gumiabroncsok hasznosítása  
II. Hasznosítási lehetőségek és technológiák  
Tóth B.; Heller B.; Molnár T. és társai: Kapcsoló  
ágensek hatása szénanocsövet tartalmazó  
kompozitokban  
Pap Zs.: Antiozonáns alkalmazása  
a gumiabroncs-köpeny oldalfalában  
Csomagolástechnikai hírek; Iparjogvédelmi hírek;  
Műanyagipari hírek; Műanyagipari újdonságok;  
Zöld szemmel a nagyvilágban*

Szerkesztőség: 1371 Budapest, Pf. 433.

Telefon: +36 1 201-7818, 201-7580 Fax: +36 1 202-0252