X. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2005. március 18-19.

ÖNTVÉNYMINŐSÉG ELLENŐRZÉS MEGVALÓSÍTÁSA SŰRŰSÉGMÉRÉSEL NYOMÁSOS ÖNTÖDÉBEN

Simcsák Attila – Tarnay Botond

Abstract

In smaller pressure die casting foundries the quick and unexpensive quality check is always a problem. With the procedure outlined in this paper we are able to show the differences between nests and the effects of the changes of the casting parameters. This method had shown its applicability in practice: its advantage is not only the low cost, but we are also able to track changes during production.

Keywords: casting, density, measurement, high pressure die casting

Kivonat

A kisebb nyomásos öntödékben problémát jelent a gyors és olcsó minőségellenőrzés. A dolgozatban bemutatott eljárással a fészkek közti különbségek, valamint a folyamatos gyártás közben előforduló öntési paraméter változtatások hatása is kimutatható. A módszer a gyakorlatban bizonyította alkalmazhatóságát: előnye nem csak az alacsony bekerülési ára, hanem a gyártás közben bekövetkező változásokat követhetősége is.

Kulcsszavak: öntvény, sűrűség, mérés, nyomásos öntészet

A kísérlet célja

A nyomásos öntödében előállított alumínium csomagtartó alkatrészek elektrosztatikus porszórásos technológiával történő festése során hólyagosodás okozta selejtek keletkeztek. Az öntvényekben előforduló levegőbezáródások térfogata – a festés technológiájának magas hőmérséklete miatt – megnőtt, ezzel magas selejttel eredményezett, ráadásul a technológia utolsó fázisában, amikor az egy selejtre jutó költség a legmagasabb. A sűrűségvizsgálat alkalmazásával megvizsgálható az öntvényben előforduló levegőbezáródás mennyisége, így csökkentve az előállítás költségeit.

Kísérleti körülmények

A sűrűségmérést Archimedes törvénye alapján végeztük. Ehhez digitális mérleget használtunk, amely kisebb átalakítás után (ne csak a rá helyezett darabokat lehessen mérni) alkalmassá vált a folyadékba mártott testek tömegének mérésére is.

1. ábra Sűrűségmérő berendezés

A berendezés egy állványra szerelt mérlegből, egy mérőfolyadékot tartalmazó kádból és egy számítógépből áll.

A mérés menete: a sűrűség megállapítására szánt öntvényeket kisebb darabokra vágtuk, hogy jobban megfigyelhetővé váljon a levegőbezáródás jellemző helye. Ennek megfelelően érdemes öntéstechnikai részekre darabolni: beömlő, túlfolyó, öntvényrész ahol a hiba előfordulási aránya magasabb. Sorozatgyártásnál az öntvényt természetesen nem kell feldarabolni, ha egy meghatározott küszöbérték alá esik a teljes öntvény sűrűsége, akkor az öntvényt már nem szabad festeni, mivel a hólyagosodási hajlama megnő.

Az alumínium ötvözet összetételének ismeretében kiszámítottuk az öntvény elméleti sűrűségét. Először megszámoltuk a mérni kívánt részeket, lefényképeztük, majd feldaraboltuk. A digitális mérleggel megmértük és feljegyeztük az egyes részdarabok „száraz” tömegét. Ezután a mérőfolyadékba (desztillált víz) helyezett rácson, melyet a mérleg serpenyőjéhez rögzítettünk, lemértük „nedvesen” is a tömegeket és szintén feljegyeztük. Ezek ismeretében kiszámoltuk a darabok valódi sűrűségét és az elméleti sűrűséggel a térfogatporozitását. Ezután az öntvényeket 500°C-ra előmelegített kemencébe helyeztük, hogy egy órán át hőntartsuk, majd ismét megmértük a darabok sűrűségét, a fent részletezett módszerrel. A két mért sűrűség adatból számítható a sűrűségi index, mely mutatja az öntvénybe záródott gázok mennyiségét.

Elméleti sűrűség meghatározásának menete:

$$V_{adottelem} = \frac{\text{az ötvözetben szereplő összetevő mennyisége}}{\text{sűrűség}} [cm^3] \quad (1)$$

$$V\% = \frac{V_{adottelem}}{\sum V_{adottelemek}} [\%] \quad (2)$$

$$V\%_{ro} = \frac{V_{adottelem}}{\sum V_{adottelemek}} \rho_{adottelem} [g/cm^3] \quad (3)$$

$$\rho_{elm} = \sum V\%_{ro} [g/cm^3] \quad (4)$$

$$\rho_{\ddot{o}ntv} = \rho_{foly} \frac{m_{lev}}{m_{lev} - m_{nedv}} \rho_{elm} [g/cm^3] \quad (5)$$

$$V_{\ddot{o}ntv} = \frac{m_{lev}}{\rho_{\ddot{o}ntv}} [cm^3] \quad (6)$$

$$V_{p\ddot{o}rus} = 1 - \frac{\rho_{\ddot{o}ntv}}{\rho_{elm}} V_{\ddot{o}ntv} [cm^3] \quad (7)$$

$$V\% = 1 - \frac{\rho_{\ddot{o}ntv}}{\rho_{elm}} [\%] \quad (8)$$

ahol: $V_{adott\ elem}$: az ötvözetben szereplő elem térfogata

$V_{adott\ elemek}$: az ötvözetben szereplő összes elem térfogatának összege

ρ_{elm} : elméleti sűrűség

$\rho_{\ddot{o}ntv}$: öntvény sűrűség

$V_{\ddot{o}ntv}$: öntvény térfogat

$V_{p\ddot{o}rus}$: pórustérfogat

$V\%$: térfogatszázalék

Mérési eredmények

Az öntvényen belüli sűrűségeloszlás egyenletesnek mondható, de jól látszanak az elrendezésből és az öntészeti technológiából adódó eltérések, amelyet a 2. ábra is mutat: a megvágás környékén alacsony a gázbezáródás, a 15-ös szegmensnél magasabb, valószínűleg ott örvények keletkeznek, valamint a távolabbi helyeken (22-25), ahol a geometriából adódóan örvény is képződhet szintén magasabb a bezáródás. Az eredeti és a hőkezelt (puffasztott) darabok közti különbségeket a technológia meghatározza, de nem ad magyarázatot az öntvények festés során történő hólyagosodására.

2. ábra A darabok sűrűségi indexe

Összefoglalás

Az öntvényeken előforduló hólyagosodások kialakulását nem az öntési folyamat során bekerült levegőbezáródások okozzák, mivel a sűrűségvizsgálatok az öntényszegmensekben nem mutattak szignifikáns különbséget. Szükséges lehet megvizsgálni az egyéb lehetőségeket is, például a festés során az öntvény felületén lejátszódó folyamatokat. Mivel a nyomásos öntvények nem hőkezelhetőek, így a festék beégetésekor alkalmazott 180 – 200°C hőmérséklet csökkentésével (a technológiai minimumig) a keletkezett hólyagok nagysága és mennyisége csökkenthetővé vált.

Simcsák Attila, okleveles kohómérnök, PhD. Hallgató

Dr. Köcher Kft.

H-2300 Ráckeve, Vásártér u. 15.

Tel: +3630 2020 657

e-mail: ontsati@uni-miskolc.hu

Tarnay Botond, okleveles kohómérnök, PhD. Hallgató

Miskolci Egyetem Öntészeti Tanszék

H-3515 Miskolc, Egyetemváros

Tel: +3670 6251 055

e-mail: ontb@uni-miskolc.hu