

Szalay Zsolt: Alumínium-szilícium öntvények porozitás-kimutathatóságának pontosság-növelése roncsolásmentes vizsgálati módszerek alkalmazása esetén

ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. AlSi12(Cu) öntött ötvözetekben a porozitás okozta kb. 0,2%-os fajsúlyeltérés laboratóriumi körülmények között (az igény $\pm 0,1$ mg mérési pontosság) már kimutatható az Archimedes-módszerrel. **Megállapítottam, hogy (szemben az iparban szokásos gyakorlattal) sűrűségméréssel - az öntvények kémiai összetételének szabvány által megengedett szórása miatt - kizárólag az egy öntési sorozatból származó mintákat szabad porózusság szempontjából összehasonlítani.**
2. Igazoltam, hogy radiográfiai módszerrel az öntvényekben a legkisebb még felfedezhető pórus méretét nemcsak az átvilágító rendszer felbontóképessége befolyásolja, hanem a vizsgálandó hiba méretének és az átvilágítandó anyag vastagságának az aránya is korlátozza. Mérési eredményeim alapján 5% alatti pórusátmérő/átvilágított anyagvastagság arány esetén a pórus kimutatása már bizonytalan.
Az általam kidolgozott, az intenzitásgörbék összehasonlításán alapuló pórusméret meghatározás a szubjektív hibákkal terhelt vizuális módszerekhez képest lényegesen objektívebbnek tekinthető, és emiatt öntvények sorozatvizsgálatára is alkalmas. Mivel az emberi szem nehezen érzékeli a szürkeárnyalatok közötti különbséget, az intenzitásgörbék összehasonlíthatósága lehetővé teszi a pórusméret pontosabb meghatározását.
3. A neutron-radiográfiai módszert porózusság vizsgálatára még nem alkalmazták. Munkámban a neutron-radiográfia alkalmazhatóságát vizsgáltam az alumínium-öntvények porozitására vonatkozóan.
Megállapítottam, hogy az öntési eljárás során az olvadékban oldott hidrogén - melynek kiválása porozitást okoz - a szilárdtestből közvetlenül az öntés után diffúzióval eltávozik. Hidrogén hiányában a porozitás neutron-radiográfiai módszerrel ebben az állapotban ezért nem mutatható ki.
Kísérleti eredményekkel igazoltam, hogy az ún. "víz alatti vákuumozás" alkalmazásával a makrofelületre nyitott csatornával rendelkező, általában felületközeleli üregek vízzel telíthetők. Az így előkészített porózus öntvényekről neutron-radiográfiával készített képek kontrasztja szignifikánsan nagyobb, mint a röntgen-radiográfiával készültké, így a módszer hatékonyan alkalmazható a felületre nyitott csatornával rendelkező pórusok detektálására.
4. **Igazoltam, hogy ultrahangos anyagvizsgálat esetében impulzusvisszhang-eljárás alkalmazásakor a hátfalvisszhang amplitúdójának csökkenése utal mikroporozitás jelenlétére.** Kimutattam, hogy szélsőséges esetben, sok mikropórus kis térrészben történő koncentrált előfordulásakor, a hátfalvisszhang teljes leárnyékolódása is előfordulhat.