اثر عوامل فرآیندی بر ساختار سلولی کف- جامد آلومینیمی A356-SiC ریختگی و کمّی سازی تخلخل آن

محمد حسین میرباقری - یوسف طباطبایی مجد
دانشگاه صنعتی امیرکبیر تهران

Effect of Processes Parameters on Cellular Structure of the Cast A356-SiC Foam and Quantification of the Porosity

S.M.H.Mirbagheri- S.Y.Tabatabaeian
Amirkabir University of Technology

چکیده

هدف از پژوهش حاضر مدلسازی عددی ساختار متخلخل کف-جامد (فوم) آلیاژ آلومینیم A۳۵۶ حاوی ذرات SiC می‌باشد. ابتدا اثر عوامل فرایند تولید، ازجمله زمان و دمای پف سازی و همچنین درصد ذرات SiC بر الگوی ساختار متخلخل کف-جامد کامپوزیتی تعیین می‌شود. درمرحله بعد با برش طولی کف-فوم پدیده زهکشی بررسی و بصورت مقادیر کمی تعیین شده است و ساختار سلولی پایدار کف‌جامد تعیین می‌شود. در ادامه با آنالیز تصاویر متخلخل مقطع برش کف-جامد به کمک نرم افزار Clemex مدل ریاضی برای ساختار پایدار و همگن معرفی شده است. به کمک این مدل که به عامل ساختار S موسوم شده است، می‌توان اثر وجود ناهمگنی و عیوب ساختار همانند حفره‌های ناهمگون و اثر مخرب زهکشی را به صورت کمّی تعیین نمود و ارتباط آنرا با تغییرات خواص مکانیکی ناشی از عیوب موجود در ساختار سلولی را تعیین نمود. در انتها برای صحت سنجی این ادعا، نمونه‌های کف-جامد تحت آزمون فشار ASTM E۹ قرار گرفته و سطح زیر منحنی تنش-کرنش کف -جامدها با ساختار همگن و غیر همگن اندازه گیری و مقادیر انرژی تغییر فرم آنها در کنار مقادیر پارامتر S مربوط به هر کدام مقایسه شده. نتایج تایید می‌کند که هرجا پارامتر ساختار S به سمت یک نزدیک شود، عیوب ساختاری حداقل و فوم‌ها ساختاری پایدار و همگن تر خواهند داشت و به تبع آن انرژی تغییر فرم پلاستیک نیز بالاتر می‌رود.

واژه‌های کلیدی: فوم کامپوزیت A۳۵۶-Sic، ساختار سلولی، پایداری ساختار، تخلخل

Abstract:

In this investigation has been developed an analytical model for quantification of cellular structure of cast A356-SiC foam. In the first stage, effect of processes parameters, such as temperature and time of the foaming, and the SiC percentage on the cellular structure pattern of foams were measured. In next stage, phenomenon of drainage was quantified by measuring of density in foams longitudinal direction. Then by adding of Clemex-software the porosity structure of foam in transverse and longitudinal directions was analyzed, and then was developed a new mathematical model (S coefficient) for stability and homogeneity of the foam porosity structure. Effect of non-homogeneity, drainage, and defect of foam cellular structure on the mechanical properties can be quantified by the S coefficient. In order to verification of the model, ASTM E9 carried out for some foam samples with homogenous and non- homogenous structure. The plastic deformation energy of foams based on the stress-strain curves was calculated and was compared with the S coefficient of each sample. Results shown, while the S coefficient was approximated to unity, the cellular structure will be more homogenous and increase the absorption energy.