

خواص مکانیکی فوم فلزی A356 غنی شده با مس و اثر عملیات پیرسازی بر آن

محمد حسین میرباقری^۱، حامد والی^۲، حسن سلطانی^۳

۱- دانشیار دانشکده مهندسی متالورژی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، smhmirbagheri@aut.ac.ir

۲- کارشناس مهندسی متالورژی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، hamedpersianboy.vali@gmail.com

۳- کارشناس مهندسی متالورژی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، soltani.hsn@gmail.com

Effect of ageing heat treatment on the mechanical behavior of Cu rich A356 metal foam

M.H.Mirbagheri¹, H.Vali², H.Soltani³

1-Associate of material and metallurgy engineering, Department of Mining and Metallurgical Engineering Amirkabir University Of Technology, E-Mail: smhmirbagheri@aut.ac.ir

2-Bachelor of material and metallurgy engineering, Department of Mining and Metallurgical Engineering Amirkabir University Of Technology, E-Mail: hamedpersianboy.vali@gmail.com

3-Bachelor of material and metallurgy engineering, Department of Mining and Metallurgical Engineering Amirkabir University Of Technology, E-Mail: soltani.hsn@gmail.com

چکیده

هدف از پژوهش حاضر ابتدا ارایه دانش فنی ساخت فوم آلیاژی پایه آلومینیم است. به این منظور فوم A356 تهیه شد و سپس مذاب A356 با ۴ درصد مس آلیاژ سازی شد و سپس توسط عامل حباب زای TiH_2 فوم فلز مذکور تهیه شد. وجود ۴-۵ درصد مس در آلیاژ A356 می تواند آن را مستعد به عملیات پیرسازی نماید. لذا سیکل عملیات پیرسازی برای فوم مذکور انجام گرفت و ساختار سلولی دو فوم و همچنین خواص مکانیکی آنها مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج نشان می دهد ساختار فوم حاوی مس دارای حباب های گرد با سطح صاف می باشد در صورتیکه فوم آلیاژ A356 دارای حفره های با سطوح چروکیده و بیضوی بوده. خواص مکانیکی استحکام تسلیم و انرژی سطح زیر منحنی تنش-کرنش این دو نمونه نشان از افزایش ۱/۷ برابری استحکام نمونه حاوی مس و پیرسازی شده است. همچنین انرژی جذب آن طی آزمون فشاری تک محوره ۱۶۰ درصد نسبت به نمونه عملیات حرارتی نشده افزایش یافت. لذا می توان برای دست یابی به خواص مکانیکی بالاتر بین ۴-۵ درصد مس به آلیاژ A356 افزود و سپس آن را به فوم تبدیل نمود و با عملیات انحلالی سازی در دمای ۵۱۰ درجه سلسیوس به مدت زمان ۱۲ ساعت و سپس کوئنچ آن در آب سرد و به دنبال آن عملیات پیر سازی در دمای ۱۶۰ درجه سلسیوس به مدت ۳ ساعت روی فوم مذکور به هدف فوق دست یافت. واژه های کلیدی: عملیات حرارتی پیرسازی، فوم آلومینیم A356، مس، آزمون فشار تک محوره، خواص مکانیکی.

Abstract

In this research the main purpose was finding and improving a technical and practical process to produce aluminum based foam. As a result; aluminum-A356 foam was produced using melting process, the molten A356 was alloyed by adding 4%Wt of Copper(4%WtCu-Al) to be apt for aging, then foam was produced by using TiH_2 Nano scale powder as foaming agent. Ageing heat treatment cycle was performed on alloyed foam then cell structure and mechanical properties for both alloyed and not alloyed foam was compared. Results was shown cell structure for the foam with Cu is spherical with smooth layer which is crooked and elliptical that for A356-foam. The uniaxial compressive yield strength, as a result of this heat treatment cycle, was increased from 10 to 27.5 MPa, about 170% increase in yield strength. The energy absorption, was measured by uniaxial compressive loading, was shown an increase of about 160% for the aged alloy in comparison to non-heat-treated specimen. So to achieve this final properties adding 4-5 percent of Cu following the heat treatment cycle is the main result of this research. The cycle, solution process at 510 °C for 12 hours and then quenching in cold water, carrying on the process by aging at 160 °C for 3 hours culminate in best mechanical properties for A356+4%wt.Cu.

Keywords: Aging heat treatment, A356 Aluminum Foam, Copper, Uniaxial compression test, Mechanical properties.