

بررسی تاثیر کاهش نرخ کرنش در حین تغییر شکل بر رفتار کار گرم آلیاژ آلومینیم ۲۰۲۴

غلامرضا ابراهیمی^۱، عباس زارعی هنزکی^۱، شاهین خدام^۲

۱- دانشجوی دکتری - بخش مهندسی متالورژی و مواد - دانشکده فنی - دانشگاه تربیت مدرس

r_abraimi2000@yahoo.com

چکیده:

فرایندهای تغییر شکل گرم اصولاً چند مرحله‌ای بوده، نرخ کرنش و دما در مراحل مختلف این فرایندها عملاً تغییر می‌کنند. این در حالی است که بررسی رفتار کارگرم در شرایط آزمایشگاهی عمدتاً با دما و نرخ کرنش ثابت انجام می‌شود. بر این اساس شبیه سازی شرایط واقعی تغییر شکل گرم در شرایط آزمایشگاهی به طور کامل امکان پذیر نیست. در این تحقیق رفتار تغییر شکل گرم آلیاژ آلومینیم ۲۰۲۴ با آزمایش فشار گرم در محدوده حرارتی $200-300^{\circ}\text{C}$ با تغییر نرخ کرنش حقیقی از 0.1 sec^{-1} به 0.001 sec^{-1} یا 0.01 sec^{-1} در حین اعمال تغییر شکل مورد مطالعه قرار گرفته است. نتایج حاصله نشان می‌دهند که در محدوده حرارتی پایین (200°C) با کاهش نرخ کرنش در پاس دوم سرعت کار سختی افزایش می‌یابد. این افزایش تنش سیلان با ادامه تغییر شکل عمدتاً به رسوب گذاری دینامیک نسبت داده می‌شود. اما از طرف دیگر کاهش نرخ کرنش در مرحله دوم سبب افزایش دانسیته نابجایی‌های متحرک (Mobile Dislocation) می‌گردد و این نیز به نوبه خود سینتیک جوانه زنی رسوبات ریز را افزایش داده و نتیجتاً باعث تشدید افزایش سرعت کار سختی می‌شود.

کلمات کلیدی: بازیابی دینامیکی، رسوبگذاری دینامیکی، نرخ کرنش متغیر، آلیاژ Al-Cu-Mg

مقدمه:

در فرایندهای تغییر شکل گرم آلیاژهای آلومینیم ممکن است پارامترهای فرایند ترمومکانیکی (نرخ کرنش، دما و...) با توجه به شرایط عمل و متغیرهای حاکم بر آن در حین عملیات تغییر کنند. این در حالی است که بررسی رفتار کارگرم در شرایط آزمایشگاهی عمدتاً با دما و نرخ کرنش ثابت انجام می‌شود. تاکنون تحقیقات اندکی در ارتباط با اثر تغییر نرخ کرنش در حین تغییر شکل گرم بر رفتار کارگرم آلیاژهای آلومینیم صورت پذیرفته است. نتایج تحقیقات قبل نشان می‌دهند که با کاهش نرخ کرنش سطح تنش سیلان افت می‌کند [۲۱]. G. J. Baxter و همکارانش [۳] نشان داده‌اند که با کاهش پیوسته نرخ کرنش در حین تغییر شکل گرم آلیاژ Al-1%Mg دانسیته نابجایی‌های داخلی (Internal Dislocation) و به بیان دیگر نابجایی‌های داخل دانه‌های فرعی به صورت گذرا افزایش یافته و به تدریج از

۱- استادیار، دانشکده مهندسی متالورژی و مواد، دانشگاه تهران

۲- استادیار، سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران، پژوهشکده مکانیک