

بررسی تاثیر فاز ثانویه بر رفتار تغییر شکل گرم آلیاژ آلومینیم ۲۰۲۴

غلامرضا ابراهیمی^۱، عباس زارعی هنزکی^۲، شاهین خدام^۳، احمد عبدالحسینی^۴

بخش مهندسی متالورژی و مواد- دانشکده فنی- دانشگاه تربیت مدرس

Email: ebrahimi@modars.ac.ir

چکیده:

آلیاژهای آلومینیم گروه دوهزار به دلیل استحکام مخصوص بالا (نسبت استحکام به وزن بالا) و مقاومت به خوردگی مطلوب در صنایع مختلف کاربرد فراوان دارند. از آنجائیکه حضور ذرات فاز ثانویه پایه اصلی استحکام این دسته از آلیاژها است، مطالعه تاثیر مشخصه‌های این ذرات بر شکل‌پذیری گرم این دسته آلیاژها ضروری می‌باشد. در این تحقیق با انجام فرآیند عملیات حرارتی قبل از تغییر شکل گرم، اندازه، توزیع و مورفولوژی رسوب تغییر داده شد و سپس با انجام آزمایش فشار گرم در محدوده حرارتی 200°C با سرعت کرنش 10^{-3} تا 0.1 بر ثانیه، رفتار کار گرم آلیاژ آلومینیم ۲۰۲۴ مورد مطالعه قرار گرفت. افزایش تنش در منحنی‌های تنش حقیقی-کرنش حقیقی حاصله نشان می‌دهد که علاوه بر پدیده کار سختی، رسوب‌گذاری دینامیک ذرات فاز دوم صورت پذیرفته است. ادامه تغییر شکل باعث تخلیه عناصر محلول و افزایش درصد حجمی رسوبات درشت می‌گردد. بدین ترتیب سرعت بازیابی دینامیکی در مناطق عاری از عناصر محلول جامد و رسوبات ریز بیشتر شده و کرنش موضعی در این مناطق رخ داده است. این پدیده باعث افت تنش در حین تغییر شکل گرم یا کار نرمی دینامیکی شده است.

کلمات کلیدی: بازیابی دینامیکی، رسوبگذاری دینامیکی، کار نرمی دینامیکی، آلیاژ Al-Cu-Mg

مقدمه:

آلیاژهای آلومینیم ۲۰۲۴ در دسته آلیاژهای سه تایی Al-Cu-Mg قرار می‌گیرند. خواص مکانیکی این گروه از آلیاژهای آلومینیم توسط عملیات پیرسازی (aging) افزایش می‌یابد. با توجه به انرژی نقص در چیده شدن بالا $[166 \text{ (mJm}^{-2})]$ ، مهمترین مکانیزم ترمیم در آلیاژهای آلومینیم، بازیابی (Recovery) تشخیص داده شده است [1]. فرایند بازیابی در حقیقت ترمیم بخشی از خواص مکانیکی فلز تغییر شکل داده شده و نزدیک کردن آن به حالت قبل از تغییر شکل می‌باشد. این فرایند معمولاً در دماهایی صورت می‌گیرد که نابجایی‌ها از تحرک کافی برخوردارند. این پدیده می‌تواند در دو حالت استاتیک و دینامیک صورت گیرد. بازیابی انجام گرفته در حین تغییر شکل گرم را اصطلاحاً بازیابی دینامیکی می‌نامند.

1- دانشجوی دکتری

2- استادیار، گروه مهندسی متالورژی و مواد، دانشکده فنی، دانشگاه تهران

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

4- کارشناس، صنایع مهمات‌سازی و متالورژی، پژوهشکده مهمات، گروه پژوهشی مواد و متالورژی