



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد – گرایش شناسایی و انتخاب مواد

بررسی تأثیر نورد در دمای زیر صفر بر ریزساختار و خواص آلیاژ آنتروپی بالای مقرون به صرفه

$\text{Fe}_{50}\text{Mn}_{17}\text{Ni}_{17}\text{Cr}_{16}$

ارایه کننده: علی جونکی

مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

زمان: یکشنبه ۱۴۰۴/۰۲/۲۳ ساعت ۹

اعضای کمیته داوری

استاد داوری: دکتر احمد رضاییان-دکتر محمد رضایت

استاد راهنما: دکتر محمد رضا طرقي نژاد

چکیده

در این پژوهش، اثر نورد در دمای زیر صفر یا نورد تبریدی بر ریزساختار، بافت کریستالوگرافی و خواص مکانیکی آلیاژ چهارجزئی $\text{Fe}_{50}\text{Mn}_{17}\text{Ni}_{17}\text{Cr}_{16}$ مورد بررسی قرار گرفت. آلیاژ ابتدا به روش ذوب القایی در خلأ تولید و پس از نورد اولیه و عملیات آنیل برای حذف اثرات ریختگی، آماده‌ی اعمال نورد تبریدی گردید. فرایند نورد تبریدی در دماهای زیر صفر و در سطوح کرنش مختلف انجام گردید. هدف اصلی، بررسی اثر تغییر شکل پلاستیک بر تکامل ریزساختار، بافت و خواص مکانیکی در دمای زیر صفر بود. برای بررسی ریزساختار از میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) و برای تحلیل بافت از آزمون پراش اشعه ایکس (XRD) و محاسبه توابع توزیع جهت گیری (ODF) استفاده شد. نتایج نشان داد با افزایش کرنش، دانه‌ها کشیده و نوارهای برشی در ساختار تشکیل شدند که نقش مهمی در تمرکز کرنش داشتند. همچنین توسعه‌ی مولفه‌های بافت رشته α نظیر Brass و Goss/Brass مشاهده شد که در کرنش‌های بالا تقویت شدند. در کرنش‌های بیشتر نشانه‌هایی از تشکیل مولفه‌های رشته β نیز مشاهده گردید که بیانگر چرخش دانه‌ها و تکامل بافت در جهات مختلف بود. از نظر خواص مکانیکی، آزمون پانچ برشی نشان داد استحکام برشی با افزایش کرنش ابتدا افزایش یافته و در کرنش ۴۰٪ به بیشترین مقدار خود رسید. با این حال، در ۷۵٪ کاهش ضخامت، به دلیل تمرکز تنش موضعی و ایجاد ریزترک‌ها، افت محسوسی در استحکام برشی مشاهده شد و رفتار شکست از داکتیل به ترد تغییر یافت. مشاهدات شکست‌نگاری نیز این تغییر را با گذار از دیپل‌های عمیق به سطوح صاف و شکننده تأیید کرد. بررسی نتایج آزمون ریزسختی نشان داد که سختی آلیاژ از مقدار اولیه حدود ۱۲۶ HV به طور پیوسته تا ۲۹۱ HV در کرنش ۴۰٪ افزایش یافته و سپس در کرنش ۷۵٪ به ۲۵۸ HV کاهش یافت. به طور کلی، نتایج بیانگر آن است که نورد تبریدی می‌تواند موجب بهبود استحکام مکانیکی آلیاژهای چندجزئی $\text{Fe}_{50}\text{Mn}_{17}\text{Ni}_{17}\text{Cr}_{16}$ شود، اما در کرنش‌های بالا خطر تردشدگی و افت خواص مکانیکی افزایش می‌یابد. بنابراین، کنترل میزان نورد و بهینه‌سازی شرایط فرایند برای دستیابی به خواص مکانیکی مطلوب ضروری است. این یافته‌ها می‌تواند مبنایی برای طراحی فرایندهای شکل‌دهی در آلیاژهای آنتروپی بالا و سایر آلیاژهای چندجزئی قرار گیرد.

کلمات کلیدی:

آلیاژهای آنتروپی بالا، نورد تبریدی، ریزساختار، بافت کریستالوگرافی، خواص مکانیکی