



## دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از رساله دکتری مهندسی مواد

با عنوان

### بررسی رفتار آلیاژ آنتروپی بالای $\text{FeNi}_{1.5}\text{CrCu}_{0.5}$ تحت فرایندهای نورد و آنیل

ارائه دهنده: فریده سلیمیان فرد

مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

زمان: یکشنبه ۱۲ اسفند ۱۴۰۳ ساعت ۱۵

اساتید راهنما: دکتر محمدرضا طرقي نژاد و دکتر مهدی علی زاده

اساتید داور: دکتر قاسم دینی، دکتر احمد رضائیان و دکتر عباس بهرامی

### چکیده

آلیاژهای آنتروپی بالا به دلیل خواص مکانیکی و ساختاری منحصر به فرد خود در سال‌های اخیر مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرار گرفته‌اند. در این پژوهش رفتار آلیاژ آنتروپی بالای  $\text{FeNi}_{1.5}\text{CrCu}_{0.5}$  از مراحل ریخته‌گری، عملیات حرارتی (همگن‌سازی و رسوب‌گذاری)، نورد سرد و آنیل مورد بررسی قرار گرفته است. این آلیاژ با استفاده از کوره القایی تحت اتمسفر خلأ ریخته‌گری شده و ساختار دندریتی تک‌فاز FCC با استحکام کششی ۴۰۰ مگاپاسکال و ازدیاد طول ۲۳٪ حاصل شد. عملیات همگن‌سازی در دمای  $1080^\circ\text{C}$  به مدت ۱۲ ساعت و سپس کونچ در آب انجام شد. برای رسوب‌گذاری، نمونه‌ها ابتدا در دمای  $1080^\circ\text{C}$  به مدت ۱۲ ساعت حرارت‌دهی شدند، سپس دمای کوره به  $800^\circ\text{C}$  کاهش یافت و نمونه‌ها به مدت ۶، ۲۴ و ۴۸ ساعت در این دما نگهداری شدند و در نهایت در آب کونچ شدند. بررسی نمونه‌های همگن‌شده و رسوب‌گذاری شده به کمک تصاویر EBSD نشان داد که پس از نورد با کاهش ضخامت ۸۰٪، در نمونه رسوب‌گذاری شده دانه‌های جدید عاری از کرنش در اطراف نوارهای برشی تشکیل شده است که علت کاهش سختی این نمونه نسبت به نمونه همگن‌شده به تشکیل این دانه‌ها نسبت داده شد. بررسی ریزساختار نمونه‌های آنیل شده در دماهای ۹۰۰، ۹۵۰ و ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد نشان داد که تبلور مجدد کامل در دمای ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد اتفاق افتاده است و سختی نمونه رسوب‌گذاری شده پس از آنیل در این دما به نمونه بدون رسوب رسیده در حالیکه شکل‌پذیری بهتری دارد. آزمون پانچ برشی، که برای ارزیابی خواص مکانیکی استفاده گردید، روند تغییرات سختی در اثر رسوب‌گذاری را تأیید کرد. علت این بهبود در استحکام و شکل‌پذیری نمونه رسوب‌گذاری شده به کاهش اندازه دانه در اثر حضور رسوبات کاربید کروم نسبت داده شد. این پژوهش تأثیر عملیات حرارتی و مکانیکی را بر بهینه‌سازی ریزساختار و خواص مکانیکی آلیاژ  $\text{FeNi}_{1.5}\text{CrCu}_{0.5}$  بررسی کرده و راهکارهایی برای بهبود خواص ارائه می‌دهد.

کلمات کلیدی: آلیاژ آنتروپی بالا، همگن‌سازی، رسوب‌گذاری، نورد سرد، تبلور مجدد، خواص مکانیکی.