



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از رساله دکتری

با عنوان

توسعه و مشخصه یابی آلیاژ آنتروپی بالای FeCoCrNiMn تولید شده به روش ریخته گری القایی تحت خلاء

Development and characterization of FeCoCrNiMn high entropy alloy produced by VIM method

ارائه دهنده: محمد اهل سردی

مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

زمان (تاریخ و ساعت): ۲ تیر ۱۴۰۳ ساعت ۲ بعد از ظهر

اعضای کمیته داوری

اساتید راهنما: دکتر مسعود عطاپور، دکتر مهدی علیزاده

اساتید داور: دکتر بهزاد نیرومند، دکتر قاسم دینی، دکتر محمد رضایت

چکیده: آلیاژهای آنتروپی بالا اخیراً به علت خواص مناسب مکانیکی، فیزیکی، خوردگی و همچنین خواص مناسب سایشی بسیار مورد توجه محققین قرار گرفته است. بر این اساس مطالعه خواص مختلف این آلیاژها به منظور توسعه بیش تر آنها به شدت حائز اهمیت است. در این تحقیق آلیاژ آنتروپی بالای FeCoCrNiMn ابتدا به روش القایی تحت خلاء ریخته گری شد. سپس به منظور حذف ساختار ریختگی عملیات همگن سازی بر روی این آلیاژ انجام پذیرفت. به منظور به دست آوردن دما و زمان مناسب برای همگن سازی از طراحی آزمایش و روش سطح پاسخ استفاده گردید و مدلی برای شرایط دمایی و زمانی مناسب گردید. شرایط دمایی مناسب برای از بین رفتن ساختار ریختگی و به حداقل رساندن جدایش دمای ۱۱۰۰ درجه سانتی-گراد به دست آمد. همچنین، به منظور بررسی اثر نورد بر روی ریزساختار آلیاژ حاصل، عملیات نورد سرد بر روی نمونه‌ها به ترتیب با کاهش سطح مقطع ۳۵، ۴۵، ۷۵ و ۸۵ درصد انجام پذیرفت. به منظور بررسی خواص مکانیکی از آزمون کشش، سختی، شکست نگاری و آزمون سایش در دمای محیط استفاده گردید. همچنین بررسی‌های ریز ساختاری و فازی به کمک میکروسکوپ نوری، میکروسکوپ الکترونی روبشی و آزمون پراش پرتوی ایکس انجام شد. سطوح شکست توسط میکروسکوپ الکترونی روبشی بررسی شد. دانسیته نابجایی‌ها توسط روش ریتولد و با استفاده از داده‌های آزمون پراش پرتوی ایکس محاسبه گردید. مشاهده شد در اثر انجام کار سرد بر روی نمونه‌ها دانسیته نابجایی‌ها از $10^{11} \times 4/6$ بر متر مربع به $10^{12} \times 2234$ بر متر مربع افزایش یافته است. نتایج حاصل از آزمون کشش در دمای محیط نشان داد استحکام کششی به ترتیب از ۴۳۷ مگاپاسگال برای نمونه همگن شده به ۱۲۶۰ مگاپاسگال در نمونه کار سرد شده با کاهش ضخامت ۸۵ درصد افزایش یافت. همچنین، با بررسی سطح شکست نمونه‌های آزمون کشش مشخص گردید با افزایش درصد نورد، مساحت دیپل‌ها از ۳۸ میکرومتر مربع در حالت همگن به ۱۱ میکرومتر مربع در حالت ۸۵ درصد نورد سرد شده کاهش یافت. پس از انجام فرایند آنیل تبلور مجدد بر روی نمونه‌های نورد شده اندازه دانه‌ها توسط مکانیزم تبلور مجدد استاتیکی از ۲۲۰ میکرون در حالت همگن شده به ۱۴/۲ میکرون در حالت نورد سرد شده با حداکثر کاهش ضخامت کاهش یافت. مقایسه رفتار سایشی نمونه‌های نورد شده و آنیل شده به کمک آزمون سایش پین بر دیسک انجام شد. نتایج حاصل از آزمون سایش نشان داد مکانیزم عمده حاکم سایش خراشان می‌باشد. مقایسه نمونه‌های ۸۵ و ۴۵ درصد نورد سرد شده کاهش حدود ۲۰ درصدی ضریب اصطکاک از ۰/۸۶ به ۰/۶۴ و از ۰/۶۴ به ۰/۵۴ را به ترتیب پس از آنیل نشان داد.

کلمات کلیدی: آلیاژهای آنتروپی بالا، آلیاژ FeCoCrNiMn، خواص مکانیکی، دانسیته نابجایی‌ها، ذوب القایی تحت خلاء.