



دانشگاه صنعتی اصفهان

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

بررسی تولید سیم جوش از سوپر آلیاژ اینکونل ۶۲۵ طی فرآیندهای ذوب مجدد قوسی تحت خلأ، شکل دهی گرم و کشش سیم

ارائه دهنده: علیرضا احمدیان

مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

زمان: یکشنبه ۱۴۰۴/۰۶/۳۰ ساعت ۱۳

اعضای کمیته داوری

اساتید داوری: دکتر ابوذر طاهری زاده - دکتر احمد رضائیان

اساتید راهنما: دکتر محمود مرآتیان - دکتر مسعود پنجه پور

چکیده

با پیشرفت فناوری و افزایش نیاز صنایع به مواد با عملکرد بالا در شرایط عملیاتی بحرانی، کاربرد سوپر آلیاژها در تولید محصولات نظیر سیم مفتول، به ویژه در فرایندهای جوشکاری و لایه نشانی، اهمیت روزافزون یافته است. سوپر آلیاژ اینکونل ۶۲۵ به دلیل پایداری حرارتی و حفظ نسبی ساختار پس از ذوب مجدد، یکی از گزینه‌های برجسته برای تولید سیم جوش و فرآیندهای روکش کاری محسوب می‌شود. در این پژوهش، با هدف بازیافت ضایعات اینکونل ۶۲۵ و تولید سیم مفتول با کیفیت بالا برای کاربرد در جوشکاری MIG و استفاده به عنوان سیم جوش، زنجیره‌ای از فرآیندهای فرآوری و شکل دهی شامل ذوب مجدد قوسی تحت خلأ (VAR)، فورج، گرم و کشش سیم به کار گرفته شد. فرآیند VAR به عنوان روشی کارآمد برای پالایش ترکیب شیمیایی و حذف ناخالصی‌ها انتخاب گردید که در کنار توالی شکل دهی گرم، زمینه‌ساز ایجاد ریزساختار یکنواخت، ریزدانه و عاری از عیوبی همچون تخلخل و آخال‌های غیرفلزی شد. نتایج آزمون‌های مکانیکی نشان داد که نمونه‌های مفتول تولیدی به واسطه فرآیندهای شکل دهی اعمال شده، به استحکام‌های کششی و خمشی قابل ملاحظه‌ای دست یافتند. به طور مشخص، استحکام کششی نهایی نمونه جوشکاری شده با سیم جوش اینکونل ۶۲۵ مقدار ۷۹۵/۰۳ مگاپاسکال اندازه گیری شد که بسیار نزدیک به استحکام کششی نهایی اینکونل ۶۲۵ در حالت عادی است و نشان دهنده کارایی مطلوب سیم‌های تولید شده می‌باشد. علاوه بر آن، استحکام خمشی نمونه جوش برابر با ۲۶۵۲ مگاپاسکال به دست آمد که بیانگر مقاومت در برابر تغییر شکل‌های متمرکز و توانایی تحمل تنش‌های ترکیبی در کاربردهای عملی است. تحولات حاصل به طور مستقیم با ریزساختار ایجاد شده در اثر فرآیند VAR و مراحل شکل دهی مرتبط است؛ چراکه ریزدانه‌سازی، یکنواختی در توزیع عناصر آلیاژی و کاهش ناپوستگی‌های ساختاری، موجب افزایش تراکم نابجایی‌ها، ارتقای قابلیت کرنش سختی و بهبود پیوستگی ریزدانه‌ها می‌گردد. ارزیابی‌های ریزساختاری در منطقه جوش نیز تشکیل ساختار دندریتی ریز و یکنواخت را نشان داد که همراه با کاهش چشمگیر رسوبات ترد، قابلیت تغییر شکل پلاستیک و چقرمگی اتصال را بهبود بخشیده است. برآیند این یافته‌ها تأیید می‌کند که ترکیب فرآیند VAR برای پالایش مذاب و توالی مناسب فرآیندهای فورج، گرم و کشش برای مهندسی ریزساختار، مسیر مؤثری برای تولید سیم مفتول اینکونل ۶۲۵ از ضایعات و دستیابی به عملکرد مکانیکی هم‌تراز با مواد اولیه تازه تولید در کاربردهای جوشکاری MIG و تولید سیم جوش، لایه نشانی با جوش و روکش کاری فراهم می‌آورد.

کلمات کلیدی

سوپر آلیاژ، اینکونل ۶۲۵، سیم مفتول، ذوب مجدد قوسی تحت خلأ، خورد، جوشکاری MIG، سیم جوش