

باسمه تعالی



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش شناسایی و انتخاب

باعنوان:

ارزیابی تأثیر عملیات پرسکاری ایزواستاتیک داغ بر عیوب، ریزساختار و خواص مکانیکی سوپرآلیاژ IN738LC ساخته شده به روش ذوب بستر پودر با لیزر

ارائه دهنده: وحید نیک نشان

مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

زمان ارائه: ۲۷ خرداد ۱۴۰۳

اعضای کمیته داوری:

اساتید راهنما: دکتر احمد کرمانپور، دکتر احمد رضائیان

اساتید داور: دکتر محمدحسین عنایتی، دکتر عباس بهرامی

چکیده

سوپرآلیاژ پایه نیکل IN738LC به واسطه خواص مکانیکی مناسب و مقاومت در برابر اکسیداسیون و خوردگی مطلوب در دمای بالا در صنایع توربین‌های گازی نیروگاه‌های تولید برق و راکتورهای هسته‌ای کاربرد دارند. IN738LC یک سوپرآلیاژ رسوب سخت شونده با فاز استحکام بخش γ' می‌باشد که به دلیل بالا بودن نسبی درصد حجمی رسوبات γ' از جوش‌پذیری کمی برخوردار می‌باشد. بر این اساس ساخت افزودنی این آلیاژ به روش ذوب بستر پودر با لیزر (LPBF) با چالش‌های متعددی از جمله تشکیل ترک‌های انجمادی روبه‌رو است. هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر عملیات پس‌پردازش پرسکاری ایزواستاتیک داغ (HIP) بر عیوب، ریزساختار و خواص مکانیکی سوپرآلیاژ پایه نیکل IN738LC ساخته شده به روش LPBF می‌باشد. بدین منظور نمونه‌های مکعبی ساخته شده به روش LPBF تحت عملیات پس‌پردازش HIP با متغیرهای مختلفی از دما و زمان قرار داده شد. بررسی‌های ریزساختاری با استفاده از میکروسکوپ‌های نوری، الکترونی روبشی و الکترونی عبوری انجام شد. خواص مکانیکی نمونه‌ها با استفاده از آزمون سختی سنجی ویکرز و آزمون پانچ کوچک در دمای ۶۵۰ درجه سانتیگراد اندازه‌گیری شد. نتایج بررسی‌های میکروسکوپی نشان داد اعمال عملیات HIP باعث از بین رفتن عیوب حاصل از ساخت، حذف جزئی دانه‌های ستونی و تشکیل دانه‌های تبلور مجدد یافته شده است. چگالی نسبی نمونه‌ها از ۹۹/۵۶ در حالت ساخته شده به ۹۹/۹۸ در حالت عملیات HIP شده افزایش یافت. بیش‌ترین میزان تبلور مجدد جزئی در ساختار پس از انجام عملیات HIP در دمای ۱۲۰۰ درجه سانتیگراد و مدت زمان ۴ ساعت تحت فشار ۱۰۳ مگاپاسکال بدست آمد. نتایج آزمون مکانیکی نشان داد که بیش‌ترین میزان سختی و نیروی پانچ کوچک بدست آمده مربوط به نمونه HIP1200°C-4h+SHT می‌باشد.

کلمات کلیدی: سوپرآلیاژ IN738LC، ساخت افزودنی، فرایند ذوب بسترپودر با لیزر، پرسکاری ایزواستاتیک داغ، آزمون پانچ کوچک.