

بسمه تعالی



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

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

با عنوان

ارزیابی تأثیر متغیرهای عملیات حرارتی بر ریزساختار و خواص مکانیکی دما محیط و دما بالا سوپر آلیاژ پایه نیکل IN738LC ساخته شده به روش ذوب بستر پودر با لیزر

ارائه دهنده: سعید سعیدی راد

مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

زمان (تاریخ و ساعت): ۱۴۰۲/۰۶/۲۹، ساعت ۱۴:۰۰

اعضای کمیته داوری:

اساتید راهنما: دکتر احمد کرمانپور، دکتر احمد رضائیان

اساتید داور: دکتر سید محمود منیرواقفی، دکتر عباس بهرامی

چکیده:

در دهه اخیر به واسطه نیاز صنایع و توانمندی‌های ساخت افزودنی، توجه ویژه‌ای به تولید قطعات مختلف از جنس سوپر آلیاژها به ویژه تولید پره‌های توربین از جنس سوپر آلیاژ IN738LC با روش ذوب بستر پودر با لیزر شده است. فرآیند عملیات حرارتی نقشی کلیدی در خواص این سوپر آلیاژ دارد و به همین جهت، هدف از پژوهش حاضر ارزیابی تأثیر متغیرهای عملیات حرارتی بر ریزساختار و خواص مکانیکی دما محیط و دما بالا سوپر آلیاژ IN738LC ساخته شده به روش ذوب بستر پودر با لیزر می‌باشد. دو گروه عملیات حرارتی برای بررسی اثر دما و زمان آنیل انحلالی و عملیات اولیه قبل از آنیل انحلالی بر رسوبات، بافت کریستالوگرافی و تبلور مجدد طراحی و انجام شد. در همین راستا نمونه‌های مکعبی به وسیله فرآیند ذوب بستر پودر با لیزر ساخته شد و بررسی‌های ریزساختاری و مکانیکی پس از عملیات حرارتی و همچنین در حالت پس از ساخت انجام گرفت. بررسی‌های ریزساختاری نشان داد که در حالت پس از ساخت به دلیل ماهیت فرآیند ذوب بستر پودر با لیزر، دانه‌های ستونی و کشیده شده در راستای ساخت و یک ساختار سلولی ایجاد می‌شوند. همچنین یک بافت کریستالوگرافی مکعبی غالب در نمونه مشاهده گردید. با انجام فرآیند آنیل انحلالی مشاهده شد که با افزایش دمای آنیل، رشد دانه‌ها به خصوص در راستای ساخت تشدید شده به طوریکه بیشترین نسبت طول به عرض دانه‌ها پس از آنیل در دمای ۱۲۲۰ درجه سانتیگراد و زمان ۲ ساعت مشاهده شد. با افزایش زمان آنیل به ۵ و ۱۰ ساعت در دمای ۱۲۲۰ درجه سانتیگراد، نسبت طول به عرض دانه‌ها به واسطه تبلور مجدد کاهش یافت. مطالعات اثر دمای آنیل بر رسوبات نیز نشان داد که به طور کلی با افزایش دمای آنیل اندازه رسوبات گاماپرایم کاهش یافته و کاربیدهای MC درشت می‌شوند. افزایش زمان آنیل نیز اثری مشابه با افزایش دمای آنیل بر کاربیدهای MC داشت. با انجام فرآیند پیرسازی افزایش سایز رسوبات استحکام‌بخش گاماپرایم و تغییر مورفولوژی آنها مشاهده شد. بررسی خواص مکانیکی به کمک سختی سنجی نشان داد که به طور کلی با کاهش اندازه رسوبات گاماپرایم سختی افزایش پیدا می‌کند و به همین جهت نمونه آنیل شده در دمای ۱۲۲۰ درجه سانتیگراد و زمان ۲ ساعت بیشترین سختی را از خود نشان داد. بررسی استحکام نمونه‌ها توسط آزمون پانچ کوچک در دمای محیط نتایج مشابه با سختی سنجی داشت با این تفاوت که در این آزمون اندازه دانه به نسبت سختی سنجی از اهمیت بیشتری برخوردار است و دو نمونه آنیل شده در ۱۱۸۰ و ۱۲۲۰ درجه سانتیگراد و زمان ۲ ساعت بیشترین استحکام را داشتند. در آزمون پانچ کوچک دما بالا، روندی خلاف روند دمای محیط مشاهده گردید به طوریکه نمونه آنیل شده در دمای ۱۱۲۰ درجه سانتیگراد به واسطه اندازه بیشتر رسوبات گاماپرایم بیشترین استحکام را در دمای ۶۵۰ درجه سانتیگراد از خود نشان داد. با بررسی سطوح شکست نیز مشخص شد که شکست دمای محیط تمامی نمونه‌های عملیات حرارتی شده و نمونه پس از ساخت نرم بوده است در حالی که در دمای بالا، نمونه پس از ساخت به صورت ترد بین دانه‌ای و نمونه‌های عملیات حرارتی شده نرم شکسته‌اند.