

باسمه تعالی



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

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

با عنوان

تأثیر ضخامت لایه پودر در فرایند ذوب بستر پودر با لیزر بر ریز ساختار و خواص مکانیکی سوپر آلیاژ هستلوی ایکس

ارائه دهنده: امیرمحمد داودی

مکان: دانشکده مهندسی مواد، سالن سمینار

زمان: چهارشنبه ۲۶ آذر ماه ۱۴۰۴ ساعت ۱۳:۰۰

اعضای کمیته داوری:

اساتید راهنما: دکتر احمد کرمانپور، دکتر محسن بدرسمای

اساتید داور: دکتر بهزاد نیرومند، دکتر مسعود عطاپور

چکیده

در این پژوهش، تأثیر ضخامت لایه پودر در فرایند ساخت افزایشی ذوب بستر پودر با لیزر (۳۰، ۶۰ و ۹۰ میکرومتر) بر ریز ساختار و خواص کششی و تنش گسیختگی سوپر آلیاژ پایه نیکل هستلوی ایکس به صورت جامع مورد بررسی قرار گرفت. نتایج ریز ساختاری نشان داد که نمونه های تولید شده با ضخامت لایه ۳۰ میکرومتر، به دلیل دریافت انرژی ورودی بیشتر در هر لایه و سرعت سرد شدن بالاتر، دارای حوضچه های مذاب کوچک تر، سلول های دندریتی ریز تر، و دانه های کوچک تر هستند. در ضخامت لایه ۶۰ میکرومتر حوضچه های مذاب و اندازه دانه ها در حد میانی قرار داشت، در حالی که نمونه های ۹۰ میکرومتر به دلیل سرد شدن کندتر، از ساختار درشت تر و حوضچه های مذاب بزرگ تر برخوردار بودند. این نتایج بیانگر آن است که تغییر ضخامت لایه پودر به طور مستقیم بر رفتار انجماد، ریز ساختار سلولی و هندسه حوضچه مذاب اثر گذار است. همچنین عملیات حرارتی آنیل انحلالی در دمای ۱۱۷۷ درجه سانتی گراد به مدت ۷۵ دقیقه روی تمامی نمونه ها انجام شد. نتایج آزمون کشش نشان داد که نمونه های افقی، استحکام تسلیم و استحکام کششی نهایی بالاتری نسبت به نمونه های عمودی دارند، هر چند ازدیاد طول آنها کمتر است. از میان ضخامت های بررسی شده، ضخامت لایه ۶۰ میکرومتر بهترین عملکرد کششی را ارائه داد که این رفتار به چگالی نسبی بالاتر و کاهش عیوب عدم ذوب کامل نسبت داده می شود. نتایج آزمون های تنش گسیختگی نشان داد که هر چند عمر خزشی همه نمونه ها (۱۸۱، ۸۵ و ۹۴ به ترتیب برای ضخامت های ۳۰، ۶۰ و ۹۰ میکرومتر) بالاتر از حد استاندارد آلیاژ (۲۴ ساعت) بود، لیکن نمونه های با ضخامت لایه ۳۰ میکرومتر عمر گسیختگی به مراتب بیشتری نسبت به نمونه های ۶۰ و ۹۰ میکرومتر نشان دادند. هر چند افزایش ضخامت لایه موجب افزایش قابل توجه سرعت ساخت در فرایند ذوب بستر پودر با لیزر می شود، با این حال، نتایج این پژوهش نشان داد که این افزایش سرعت ممکن است با افت کیفیت ریز ساختاری و مکانیکی همراه باشد براساس نتایج، ضخامت لایه ۶۰ میکرومتر برای بهبود خواص کششی به دلیل عیوب ساختاری کمتر و ضخامت لایه ۳۰ میکرومتر برای افزایش عمر تنش گسیختگی به دلیل چگالی ترک کمتر، تحت بار گذاری طولانی مدت مناسب تر ارزیابی شد.

کلمات کلیدی

سوپر آلیاژ هستلوی ایکس، ذوب بستر پودر با لیزر، ضخامت لایه، خواص کششی، تنش گسیختگی