



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

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

با عنوان

بررسی تأثیر گاز محافظ حین ساخت و عملیات همگن سازی بر ریز ساختار و خواص مکانیکی فولاد زنگ نزن رسوب سخت شونده 4-17 ساخته شده به روش ذوب بستر پودر با لیزر

ارائه کننده: علی بخشی زاده

مکان: سالن سمینار دانشکده مواد

زمان: یکشنبه مورخ ۲۵ خرداد ۱۴۰۴، ساعت ۸:۳۰

اعضای کمیته داوری:

استاد مشاور: دکتر محسن بدرسمای

استاد راهنما: دکتر احمد کرمانپور

اساتید داور: دکتر بهزاد نیرومند - دکتر حبیب الله رستگاری

چکیده:

فناوری ساخت افزایشی به ابزاری ضروری برای ساخت هندسه های پیچیده تبدیل شده که اغلب ساخت آن ها با تکنیک های مرسوم دشوار است. کاهش هزینه تولید، امکان طراحی مجدد محصول و فرایند، کاهش زمان ساخت و انعطاف پذیری در تولید قطعات با مواد و خواص دلخواه از مزایای این فناوری به شمار می رود. هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تأثیر نوع گاز محافظ مورد استفاده حین فرایند ساخت و بررسی تأثیر عملیات حرارتی همگن سازی و عملیات انحلالی بر ریز ساختار و خواص مکانیکی فولاد 4-17 ساخته شده به روش ساخت افزایشی ذوب بستر پودر با لیزر می باشد. بدین منظور نمونه های مکعبی در دو میز ساخت مجزا با متغیرهای یکسان تحت اتمسفرهای آرگون و نیتروژن ساخته شدند. میزان تخلخل و چگالی سطحی با روش آنالیز تصویری مشخص گردید. نمونه های مذکور تحت سیکل های عملیات حرارتی مختلف شامل عملیات همگن سازی، عملیات آنیل انحلالی و عملیات پیرسازی قرار داده شدند. ریز ساختار، سختی و خواص کششی نمونه ها قبل و بعد از انجام عملیات حرارتی مختلف مورد بررسی قرار گرفت. ریز ساختار با استفاده از میکروسکوپ نوری و الکترونی روبشی مشخصه یابی گردید. همچنین آنالیز کمی و کیفی فازهای موجود در شرایط مختلف توسط آزمون پراش پرتو ایکس صورت پذیرفت. بررسی های ریز ساختاری نشان داد حوضچه های مذاب در نمونه های ساخته شده تحت اتمسفر گاز نیتروژن، عمیق تر و میزان تخلخل های تشکیل شده، کمتر از نمونه های تحت اتمسفر آرگون بود. همچنین استفاده از اتمسفر نیتروژن باعث تشکیل مقادیر اندکی ترکیبات نیتریدی در ساختار شد. استفاده از گاز نیتروژن منجر به افزایش مقدار فاز آستنیت در نمونه ها نسبت به گاز آرگون شد. در شرایط پس از ساخت، فاز فریت پرویوکتوئید با مورفولوژی هم محور، به صورت پیوسته و منفرد در امتداد مرز دانه ها مشاهده شدند. همچنین حضور دانه های ستونی فریت دلتا در سطوح جانبی موازی جهت ساخت با تکنیک حکاکی رنگی و معمولی مشخص گردید. نتایج آزمون های مکانیکی نشان داد اولاً سختی و خواص کششی نمونه های ساخته شده تحت اتمسفر گاز نیتروژن بهتر از نمونه های تحت اتمسفر آرگون است و ثانیاً اعمال سیکل پیشنهادی متشکل از عملیات همگن سازی در دمای ۱۲۰۰ درجه سانتی گراد به همراه عملیات آنیل انحلالی در دمای ۱۱۵۰ درجه سانتی گراد و پیرسازی در ۴۸۰ درجه سانتی گراد باعث دستیابی به خواص مکانیکی بهتری نسبت به سیکل استاندارد مخصوص قطعات کار شده گردید. این سیکل با ارائه استحکام تسلیم ۱۱۱۳ مگاپاسکال، استحکام کششی نهایی ۱۲۵۷ مگاپاسکال و ازدیاد طول ۹/۸۳ درصد، دستیابی به خواصی فراتر از معیارهای استاندارد ASTM را فراهم ساخت. همچنین مشخص گردید انجام سیکل پیرسازی مستقیم به مدت یک ساعت در دمای ۴۸۰ درجه سانتی گراد منجر به افت شدید خواص مکانیکی در پی تشکیل فازهای نیتریدی با مورفولوژی سوزنی شکل خواهد شد.

کلمات کلیدی: ذوب بستر پودر با لیزر، فولاد زنگ نزن 4-17، عملیات حرارتی همگن سازی، گاز محافظ حین ساخت، عملیات آنیل انحلالی