



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش خوردگی و حفاظت از مواد

با عنوان

بررسی تاثیر نوع فرایند و مورفولوژی سطح بر رفتار خوردگی و زیست فعالی آلیاژهای Ti-6Al-4V تولید شده با روش های ذوب بستر پودر

ارائه کننده: محمد رضا بنده خدا

زمان: شنبه ۱۵ آبان ماه ۱۴۰۰، ساعت ۸

اعضای کمیته داوری

اساتید داور: دکتر کیوان رئیسی، دکتر حمیدرضا سلیمی جزئی

استاد راهنما: دکتر مسعود عطاپور

چکیده

آلیاژ Ti-6Al-4V به دلیل خواص منحصر به فردی همچون زیست سازگاری بالا، رفتار خوردگی مناسب و مدول الاستیک پایین همواره به عنوان یک کاندید مطلوب برای کاشتنی های بدن در نظر گرفته می شود. محدودیت اصلی این آلیاژ ضریب کشسانی بالای آن نسبت به استخوان طبیعی است که مشکلاتی مانند پوکی استخوان و سپر تنش را به دنبال دارد. علاوه بر این ماشینکاری این آلیاژ به دلیل هدایت حرارتی کم آن دشوار است. استفاده از تکنیک های ساخت افزودنی مانند ذوب پرتو الکترونی (EBM) و ذوب انتخابی با لیزر (SLM) امکان ساخت ایمپلنت های متخلخل با مدول یانگ کم تر و حداقل الزامات ماشینکاری را فراهم می کند. در پژوهش حاضر از نمونه های EBM و SLM با دو کیفیت سطح چاپ شده و پس از پرداخت به منظور بررسی تاثیر نوع فرایند و مورفولوژی سطح بر خواص خوردگی و زیست سازگاری آلیاژ Ti-6Al-4V استفاده شد و رفتار آن ها با نمونه کار شده مقایسه گردید. بررسی های میکروسکوپ الکترونی، فازیابی پراش پرتو ایکس و طیف سنجی پراش انرژی پرتو ایکس جهت مطالعه ریزساختار و ترکیب فازی نمونه ها انجام شدند. آزمون های پلاریزاسیون، امپدانس الکتروشیمیایی و غوطه وری جهت بررسی رفتار خوردگی و زیست فعالی نمونه ها در محلول شبیه سازی بدن صورت گرفتند. بر اساس تصاویر میکروسکوپ الکترونی ریزساختار نمونه های EBM و کار شده به صورت ترکیب دوتای $\alpha + \beta$ بود ولی در نمونه SLM با توجه به نرخ سرمایش بالاتر در حین فرایند تولید، فاز مارتنزیت α' تشکیل شد. نتایج حاصل از بررسی الگوی پراش پرتو ایکس و تصاویر میکروسکوپ نوری بیشترین و کمترین مقدار فاز β را به ترتیب برای نمونه های EBM و SLM نشان دادند. حضور فاز α به جای α' مارتنزیت و همچنین کسر بالاتر فاز β در نمونه EBM، باعث رفتار خوردگی بهتر این آلیاژ نسبت به نمونه SLM شد. آلیاژ Ti-6Al-4V کار شده دانسیته جریان خوردگی بالاتری نسبت به نمونه های ذوب بستر پودر داشت. علاوه بر این، نمونه های دریافتی در هر دو فرایند EBM و SLM مقاومت به خوردگی ضعیف تری نسبت به سطوح پرداخت شده داشتند. بررسی های حاصل از آزمون غوطه وری در محلول شبیه سازی بدن، زیست فعالی قابل توجه نمونه های EBM نسبت به SLM را به نمایش گذاشتند. مقادیر بیش تر فاز β در ریزساختار EBM باعث تهییج جوانه زنی و رشد آپاتیت در سطح نمونه ها شد. همچنین زبری سطح بالاتر در نمونه های دریافتی از طریق افزایش فصل مشترک فلز/الکترولیت و در نتیجه تشکیل گروه های OH⁻ بیش تر در سطح آلیاژ تیتانیوم باعث بهبود رفتار زیست فعالی شد.

کلمات کلیدی

ساخت افزایشی، ذوب بستر پودر، آلیاژ Ti-6Al-4V، مقاومت به خوردگی، زیست فعالی