



بررسی تاثیر عملیات حرارتی بر ساختار و خواص قطعات تولیدی به روش ذوب

با پرتو الکترونی از آلیاژ Ti-6Al-4V

Investigating the effect of heat treatment on the structure and mechanical properties of Ti-6Al-4V alloy fabricated by electron beam melting (EBM)

ارائه کننده: اشکان محمدی

مکان: اتاق شورا دانشکده مهندسی مواد

زمان، تاریخ و ساعت: سه شنبه، ۱۴۰۱/۶/۲۹، ۹:۳۰ صبح

اعضای کمیته داوری:

استاد مشاور: دکتر عبدالله صبوری

استاد راهنما: دکتر بهزاد نیرومند

اساتید داور: دکتر مسعود عطاپور، دکتر علی اشرفی

چکیده:

ساخت افزایشی یک فرایند نو برای تولید قطعات با استفاده از ساخت لایه به لایه بر اساس یک مدل سه بعدی از قطعه مورد نظر است. روش ذوب با پرتو الکترونی یکی از روش های اصلی ساخت افزایشی برای قطعات فلزی است. یکی از مهم ترین آلیاژهای استفاده شده در روش ذوب با پرتو الکترونی، آلیاژ Ti-6Al-4V است. دستیابی به خواص مکانیکی مناسب برای عملکردهایی چون در بدن انسان یا هوا-فضا، نیازمند بهینه سازی فرایند تولید و اصلاح ریزساختارهای حاصله با فرایندهایی مانند عملیات حرارتی مناسب است. در این پژوهش پس از بررسی ریزساختار و خواص مکانیکی حاصل از قطعات ساخته شده از آلیاژ Ti-6Al-4V به روش ذوب با پرتو الکترونی، ۱۲ سیکل عملیات حرارتی در سه بازه دمایی ۹۵۰، ۹۹۰ و ۱۰۴۰ درجه سانتی گراد و چهار بازه زمانی ۴۵ دقیقه، ۳، ۵ و ۷ ساعت در محیط خلا بر روی نمونه ها انجام شده و چگالی، ریزساختار، خواص مکانیکی، تنش پسماند و ضریب انتقال حرارت نمونه های حاصل با استفاده از آزمون های مربوطه بررسی شدند. نتایج به دست آمده نشان داد که ریزساختار حاصل از عملیات حرارتی در دمای ۹۵۰ درجه سانتی گراد به صورت سببافت و ویدمن اشتان بود که با افزایش زمان نگهداری منجر به درشت شدن فاز α شده و استحکام برشی و سختی نمونه ها را کاهش داد. عملیات حرارتی در دمای ۱۰۴۰ درجه سانتی گراد ریزساختار را از حالت ستونی به هم محور تغییر داده که منجر به افزایش انعطاف پذیری نمونه ها شد. بیشترین استحکام مربوط به عملیات حرارتی در دمای ۹۹۰ درجه سانتی گراد بوده که به دلیل ریزساختار مخلوط لایه ای و کلنی های α می باشد. چگالی نمونه ها تغییرات محسوسی نداشت. با افزایش زمان نگهداری در هر بازه دمایی عملیات حرارتی، ضریب هدایت حرارتی افزایش یافت. عملیات حرارتی بر روی نمونه ای با بیشترین استحکام منجر به کاهش حدود ۴۱ درصدی تنش پسماند در نمونه شد.

کلمات کلیدی

ساخت افزایشی، ذوب با پرتو الکترونی، Ti-6Al-4V، عملیات حرارتی، خواص مکانیکی، ریزساختار