



دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده مهندسی مواد

دفاع از پایان نامه ارشد-شناسایی و انتخاب مواد

اتصال فاز مایع گذرای آلیاژ تیتانیوم Ti-6Al-2Sn-4Zr-2Mo ساخته شده به روش ذوب پرتو الکترونی به فولاد زنگ‌نزن

ارائه دهنده: محمد کیان وجدان پاک

مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

زمان (تاریخ و ساعت): شنبه ۱۴۰۲/۱۱/۰۷ ساعت ۱۳:۰۰

اعضا کمیته داوری

اساتید راهنما: دکتر بهزاد نیرومند – دکتر مرتضی شمعیان

اساتید داور: دکتر علی اشرفی – دکتر قاسم عظیمی رویین

چکیده

امروزه روش‌های ساخت افزایشی برای تولید نمونه‌های فلزی توسعه یافته و به دلیل محدودیت این فرایندها در تولید قطعات بزرگ، اتصال این مواد به یکدیگر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از طرفی، اتصال فولادهای زنگ‌نزن و آلیاژهای تیتانیوم در صنایع مختلفی از جمله هوا-فضا، پزشکی و شیمیایی کاربرد دارد. در این پژوهش اتصال فولاد زنگ‌نزن آستنیتی ۳۱۶ و آلیاژ تیتانیوم Ti-6Al-2Sn-4Zr-2Mo تولید شده به روش ذوب پرتو الکترونی با استفاده از روش فاز مایع گذرا انجام و تاثیر دما و زمان اتصال بر خصوصیات ساختاری، مکانیکی و خوردگی اتصال بررسی شد. جهت انجام اتصال از میان‌لایه مس با ضخامت ۲۵ میکرومتر استفاده شد. اتصال فاز مایع گذرا درون کوره خلاء در دماهای ۸۹۰، ۹۸۰ و ۱۰۵۰ درجه سانتی‌گراد و در زمان‌های ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ دقیقه در فشار ثابت انجام شد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که فازهای بین‌فلزی اصلی بوجود آمده در ناحیه اتصال نمونه‌ها شامل فازهای FeTi، Fe₂Ti و TiCu می‌باشد. با افزایش دما و زمان اتصال، منطقه انجماد هم‌دما افزایش یافته، منجر به حذف ترکیبات بین‌فلزی Ti-Cu در مرکز اتصال شد. همچنین افزایش نفوذ عناصر تیتانیوم و آهن به سمت یکدیگر موجب شکل‌گیری ترکیبات سخت و ترد Ti-Fe گردید که در نتیجه سختی منطقه اتصال افزایش یافت. با افزایش دمای اتصال از ۸۹۰ درجه سانتی‌گراد به ۱۰۵۰ درجه سانتی‌گراد در زمان نگهداری ۱۲۰ دقیقه، استحکام برشی اتصال به دلیل افزایش ترکیب بین‌فلزی Ti-Fe از ۲۰۳ به ۱۴۲ مگاپاسکال کاهش یافت. در دما و زمان‌های کمتر اتصال‌دهی، مرکز اتصال غنی‌تر از مس بود و سختی کمتری داشت. با افزایش دمای اتصال تا ۹۸۰ درجه سانتی‌گراد و نفوذ بیشتر مس به طرف فلزات پایه و نفوذ عناصر آهن و تیتانیوم به طرف مرکز اتصال، مقدار سختی افزایش یافت. اما با افزایش بیشتر دما تا ۱۰۵۰ درجه سانتی‌گراد و کاهش مقدار فاز بین‌فلزی Ti-Fe، و تشکیل فاز بین‌فلزی نرم تر Al-Fe، مقدار سختی مجدداً کاهش یافت. هم‌چنین نتایج نشان داد که سطوح با زبری کمتر اتصالات بهتری ایجاد می‌کنند. در نهایت، شرایط مناسب اتصال، به‌صورت دمای ۸۹۰ درجه سانتی‌گراد و زمان ۱۲۰ دقیقه و بعد از آن دمای ۹۸۰ درجه سانتی‌گراد و همین زمان به‌دست آمد.

کلمات کلیدی

ساخت افزایشی، آلیاژ تیتانیوم ۶۲۴۲، فولاد زنگ‌نزن ۳۱۶، اتصال فاز مایع گذرا، ریزساختار، خواص مکانیکی، عملیات پس‌پردازش سطحی