

بسمه تعالی



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سینار دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد ه مهندسی مواد- گرایش جوشکاری

با عنوان

اتصال غیرمشابه آلیاژ آنتروپی بالا $Co-Cr-Fe-Mo-Ni$ به آلیاژ تیتانیوم $TC4(Ti-6Al-4V)$ با میان لایه مس توسط فرایند اتصال فاز مایع گذرا

Transient liquid phase (TLP) bonding of $Ti-6Al-4V/HEA(CoCrFeMoNi)$, using Cu as interlayer

ارائه دهنده: رضا رمضان‌چی جم‌علیشاهی

مکان: دانشکده مهندسی مواد -

زمان: ۱۴۰۲/۱۱/۹

اساتید داور: دکتر بهزاد نیرومند، دکتر قاسم عظیمی

استاد راهنما: دکتر علی اشرفی

چکیده

باتوجه به پیشرفت روزافزون آلیاژهای آنتروپی بالا و همچنین کاربرد فلزات با خواص مکانیکی بالا مانند آلیاژهای تیتانیوم در صنعت امروزی و نحوه اتصال آن‌ها به یکدیگر در این پژوهش به بررسی فرایند اتصال غیرمشابه آلیاژ آنتروپی بالا $Co-Cr-Fe-Mo-Ni$ به آلیاژ تیتانیوم $TC4(Ti-6Al-4V)$ توسط فرایند اتصال فاز مایع گذرا در زمان‌های ثابت و دماهای متغیر پرداخته می‌شود، فرایند اتصال در زمان ثابت ۹۰ دقیقه و دماهای ۸۹۰، ۹۶۰، ۱۰۰۰ و ۱۰۵۰ درجه سانتی‌گراد با استفاده از میان‌لایه مس انجام شد. آلیاژ آنتروپی بالا انتخاب شده دارای خواص مکانیکی و خوردگی عالی است. در طرف مقابل آلیاژ $TC4$ دسته‌ای از آلیاژهای تیتانیوم است که باتوجه به خواص مکانیکی، مقاومت به خوردگی عالی و نسبت وزن به استحکام بالایی مناسبی که دارد، دارای کاربرد بسیار زیادی در صنایع مختلفی همچون هوافضا است. اتصال دهی این دو آلیاژ در کنار یکدیگر باتوجه به خواص مکانیکی مطلوبشان، یک موضوع فنی است. جهت ارزیابی ریزساختاری مناطق مختلف ایجاد شده در اتصال، از میکروسکوپ نوری و الکترونی استفاده شد. از قابلیت آنالیز تفکیک انرژی میکروسکوپ الکترونی روبشی جهت بررسی غلظت و توزیع عناصر در فصل مشترک اتصال و پیش‌بینی فازهای احتمالی شکل گرفته استفاده شد. در ارزیابی خواص مکانیکی اتصالات انجام شده، اتصال در دمای ۹۶۰ درجه سانتی‌گراد با ۱۳۸ مگاپاسکال به واسطه کامل تر شدن منطقه انجماد هم‌دما و رسیدن به توازن در نفوذ عناصر در مناطق مختلف اتصال بالاترین میزان استحکام را داشت. سپس با رسیدن به دمای ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد استحکام به ۱۰۸ مگاپاسکال کاهش پیدا کرد. کاهش استحکام در دمای ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد با در نظر گرفتن وجود منطقه انجماد هم‌دما به واسطه شکل‌گیری بیشتر ترکیبات ترد بین فلزی مثل Fe_2Ti ، $FeTi$ و Cr_2Ti در فصل مشترک آلیاژ آنتروپی بالا و لایه واسطه تشخیص داده شد. بیشترین میزان سختی در همه دماها در منطقه متأثر از نفوذ در سمت آلیاژ آنتروپی بالا می‌باشد. دلیل سختی بالا در این منطقه وجود ترکیبات بین فلزی ترد و شکننده مثل $CoCr(Ti-Mo)$ ، $FeTi$ و Fe_2Ti می‌باشد. با افزایش دما تا ۱۰۵۰ درجه سانتی‌گراد، منطقه اتصال به‌طور کلی تغییر مورفولوژی ایجاد کرد و در منطقه ASZ در این دما یوتکتوئید تیتانیوم و کبالت ایجاد شد. بررسی سطوح شکست اتصال، الگوی شکست ترد را به دلیل وجود صفحات کلیواژ نشان داد. همچنین در همه دماها وجود سطوح شکست ورقه‌ای نیز نشان داده شد. با استفاده از آنالیز فاز مایع گذرا یکی از فرایندهای اتصال دهی در حالت جامد است که برای اتصال دهی آلیاژهایی که حساسیت به دمای بالا و تشکیل مذاب دارند، استفاده می‌شود.

کلمات کلیدی

آلیاژهای آنتروپی بالا، آلیاژ $TC4(Ti-6Al-4V)$ ، جوشکاری، اتصال فاز مایع گذرا، محلول جامد، ترکیبات بین فلزی،

