



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

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

ارزیابی اتصال غیرهمجنس سرامیک آلومینا به مس با فلز پرکننده فعال به روش لحیم کاری القایی

Evaluation of dissimilar bonding of Alumina ceramic to copper with active filler metal by induction brazing bonding method

زمان (تاریخ و ساعت): شنبه ۷ بهمن ماه ۱۴۰۲ - ساعت ۱۰:۳۰ صبح مکان: سمینار دانشکده مهندسی مواد

ارائه دهنده: مهدی طاهری

اساتید راهنما: دکتر مرتضی شمعانیان - دکتر عباس بهرامی - دکتر قاسم عظیمی رویین (مشاور)

اساتید داور: دکتر حمیدرضا سلیمی جزی - دکتر سید مهدی رفیعی

چکیده:

اتصال غیرمشابه سرامیک آلومینا به مس در صنایع استراتژیک و مهمی همچون هوافضا، هسته‌ای و تجهیزات صنعتی کاربرد فراوانی دارد. در این پژوهش اتصال آلومینا به مس با فلزات پرکننده فعال $Ag-Cu-Ti-Sn-3.5\%Zr$ ، $Ag-Cu-Ti-Sn-5.1\%Zr$ با استفاده از فرایند لحیم کاری سخت القایی و بترتیب در دماهای ۸۴۰، ۸۶۰ و ۸۸۰ درجه سانتی گراد و در مدت زمان ۱۵ دقیقه و تحت خلاء 10^{-6} میلی بار انجام شد. این پژوهش به منظور بررسی اثر هم افزایی و اضافه شدن عنصر زیر کونیوم به فلزات پرکننده فرایند لحیم کاری طراحی شد. ریزساختار اتصالات با استفاده از میکروسکوپ‌های نوری و الکترونی روبشی مجهز به آنالیز تفکیک انرژی و خواص مکانیکی اتصالات با استفاده از آزمون‌های استحکام برشی و ریزسختی سنجی ارزیابی شدند. علاوه بر این سطوح شکست نمونه‌های حاصل از آزمون استحکام برشی توسط میکروسکوپ الکترونی روبشی شکست‌نگاری شدند. نتایج ارزیابی ریزساختاری اتصالات نشان داد که منطقه اتصال به چندین منطقه مجزا تحت عنوان منطقه لایه واکنشی، منطقه لحیم کاری و منطقه متأثر از نفوذ تقسیم‌بندی شده است. اتصال Al_2O_3/Cu لحیم کاری شده با استفاده از پرکننده $Ag-Cu-Ti-Sn$ در منطقه لحیم-کاری ترکیب یوتکتیک $Ag-Cu$ با زمینه مس و در منطقه لایه واکنشی دو فاز TiO و Cu_3Ti_3O مشاهده شد. اتصال Al_2O_3/Cu لحیم کاری شده با استفاده از پرکننده حاوی ۳/۵ درصد وزنی زیر کونیوم، در منطقه لحیم کاری ساختار یوتکتیک $Ag-Cu$ با زمینه مس و در منطقه لایه واکنشی دو فاز اکسیدی TiO و ZrO_2 مشاهده شد. همچنین در منطقه لحیم کاری ترکیبات بین فلزی Cu_3Sn و Cu_6Sn_5 یافت شد. اتصال Al_2O_3/Cu لحیم کاری شده با استفاده از پرکننده حاوی ۵/۱ درصد وزنی زیر کونیوم، در منطقه لحیم کاری دو فاز غنی از مس و نقره و در منطقه لایه واکنشی دو فاز اکسیدی TiO و ZrO_2 مشاهده شد. همچنین در منطقه لحیم کاری ترکیبات بین فلزی Cu_4AgZr یافت شد. نتایج آزمون استحکام برشی نشان داد اتصال با فلز پرکننده حاوی ۳.۵ درصد وزنی زیر کونیوم، بدلیل بالاتر بودن ضخامت فلز پرکننده و کمتر بودن ضخامت لایه واکنشی بالاترین میزان استحکام برشی را با ۱۳.۳۶ مگاپاسکال دارد. نتایج آزمون ریزسختی سنجی نشان داد که بیشترین مقدار سختی در نمونه‌ای است که فلز پرکننده آن حاوی ۵.۱ درصد وزنی زیر کونیوم می‌باشد و بالاترین سختی در هر نمونه در منطقه لایه واکنشی حاصل گردید. تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی سطوح شکست، نشان از وقوع شکست شبه ترد در تمامی نمونه‌ها دارد.

کلمات کلیدی: لحیم کاری سخت، فلز پرکننده فعال، لایه واکنشی، سرامیک آلومینا، مس، لحیم کاری القایی