



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش جوشکاری

با عنوان

اتصال غیر مشابه آلایز آنترابی بالای $CuFeNiMnTi$ به فولاد زنگ نزن آستنیتی $316Ti$ با استفاده از فرایند جوشکاری قوسی تنگستن-گاز محافظ و ارزیابی خواص آن

Dissimilar joining of $CuFeNiMnTi$ high entropy alloy to 316Ti Austenitic stainless steel by Gas Tungsten Arc Welding and evaluation of its properties

ارائه کننده: احسان علی پور

مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

تاریخ: ۱۴۰۱/۱۱/۲۵ ساعت ۱۲:۳۰

اساتید راهنما: دکتر فتح اله کریم زاده - دکتر مرتضی شمعانیان اصفهانی

استید داور: دکتر محمد حسین عنایتی - دکتر محمد حسن عباسی

چکیده:

هدف از این پژوهش بررسی خواص ریزساختاری و مکانیکی اتصال غیر مشابه آلایز ریختگی و آنترابی بالای $CuFeNiMnTi$ به فولاد سردی و زنگ نزن آستنیتی $316Ti$ می باشد. در این راستا اتصالات مشابه و غیر مشابه آلایز آنترابی بالای $CuFeNiMnTi$ و فولاد زنگ نزن آستنیتی $316Ti$ با استفاده از فرایند جوشکاری قوسی تنگستن-گاز محافظ وبدون استفاده از فلز پرکننده، ایجاد شد و خواص ریزساختاری و مکانیکی آن ها بررسی شد. ریزساختار مناطق مختلف مقاطع جوش با استفاده از آزمون پراش پرتو ایکس، میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ الکترونی روبشی مجهز به طیف سنج تفکیک انرژی پرتو ایکس مورد بررسی قرار گرفت. جهت بررسی رفتار مکانیکی فلزات پایه و مقاطع جوش از آزمون های سختی و ریزسختی سنجی و آزمون کشش تک محوره استفاده شد. همچنین پس از آزمون کشش شکست نگاری سطوح شکست نیز انجام شد. نتایج این پژوهش نشان داد که ریزساختار فلز جوش اتصال مشابه فولاد زنگ نزن آستنیتی، شامل ۱۰ درصد فاز فریت دلتا با مورفولوژی اسکلتی و فاز زمینه آستنیت می باشد که فاز فریت دلتا به خوبی حساسیت به ترک خوردن انجامی فلز جوش را کاهش می دهد. ریزساختار فلز جوش اتصال مشابه آلایز آنترابی بالا، مشابه فلز پایه این آلایز، اما دارای ساختاری ریزتر و شامل دو فاز FCC غنی از مس و نیکل، فاز لاه Fe_2Ti ، یک فاز $BCC(\beta)$ و فاز های بین فلزی $FeTi$ و $NiTi$ می باشد. ریزساختار فلز جوش اتصال غیر مشابه بین آلایز آنترابی بالا و فولاد زنگ نزن، شامل فازهای آستنیت، لاه Fe_2Ti و $BCC(\beta)$ و FCC می باشد. بررسی ها نشان می دهد که ریزساختار فلز جوش اتصال غیر مشابه شباهتی به ساختارهای مرسوم انجامی ندارد و در حین سرد شدن بعد از دمای سالیدوس تا دمای اتاق دچار استحاله فازی از نوع تجزیه اسپنودال شده و ساختاری مدوله شده در مغز دندریت های فاز آستنیت ایجاد کرده است. این رخداد در حالی است که مناطق بین دندریتی که فاز لاه تشکیل دهنده آن ها می باشد، بدون تغییر باقی مانده اند. مقادیر میانگین ریزسختی در؛ فلز پایه، ناحیه متأثر از حرارت و فلز جوش در اتصال مشابه آلایز آنترابی بالا به ترتیب از راست به چپ ۴۳۸، ۴۷۵، ۵۱۵ و در؛ فلز پایه، ناحیه متأثر از حرارت و فلز جوش اتصال مشابه فولاد زنگ نزن آستنیتی به ترتیب از راست به چپ ۳۶۰، ۱۷۴، ۱۷۰ و در؛ ناحیه متأثر از حرارت آلایز آنترابی بالا، فلز جوش و ناحیه متأثر از حرارت فولاد زنگ نزن آستنیتی در اتصال غیر مشابه به ترتیب از راست به چپ ۴۵۹، ۳۶۳، ۱۸۰ و یکرز می باشد. همچنین مقادیر میانگین سختی در؛ فلز پایه، ناحیه متأثر از حرارت و فلز جوش در اتصال مشابه آلایز آنترابی بالا به ترتیب از راست به چپ ۳۹۸، ۴۰۶، ۴۲۷ و در؛ فلز پایه، ناحیه متأثر از حرارت و فلز جوش اتصال مشابه فولاد زنگ نزن آستنیتی به ترتیب از راست به چپ ۳۰۰، ۱۶۴، ۱۵۷ و در؛ ناحیه متأثر از حرارت آلایز آنترابی بالا، فلز جوش و ناحیه متأثر از حرارت فولاد زنگ نزن آستنیتی در اتصال غیر مشابه به ترتیب از راست به چپ ۴۱۳، ۳۵۴، ۱۶۶ و یکرز می باشد. استحکام نهایی فلز پایه آلایز آنترابی بالا، فلز پایه فولاد زنگ نزن آستنیتی، مقطع جوش اتصال مشابه آلایز آنترابی بالا، مقطع جوش اتصال مشابه فولاد زنگ نزن آستنیتی و مقطع جوش اتصال غیر مشابه به ترتیب از راست به چپ برابر ۲۸۰، ۵۸۶، ۴۴۰، ۵۲۰ و ۶۰۳ مگاپاسکال و مقادیر ازدیاد طول به ترتیب از راست به چپ برابر ۵، ۴۱/۱، ۴۲، ۶/۵ درصد می باشد. نتایج نشان می دهد که استحکام نهایی مقطع جوش اتصال غیر مشابه، نسبت به استحکام مقاطع جوش اتصالات مشابه و فلزات پایه افزایش یافته است در حالی که میزان ازدیاد طول آن در مقایسه با ازدیاد طول نمونه کشش فلز پایه و مقطع جوش اتصال مشابه فولاد زنگ نزن بسیار کمتر است و رفتار کششی شبیه به رفتار کششی فلز پایه و اتصال مشابه آلایز آنترابی بالا دارد. نتایج آزمون شکست نگاری مقاطع جوش نشان می دهد که مقطع جوش اتصال مشابه فولاد زنگ نزن، دارای مکانیزم شکست غالباً نرم است در حالی که مقطع جوش اتصال مشابه آلایز آنترابی بالا، دارای مکانیزم شکست کاملاً ترد و مقطع جوش اتصال غیر مشابه آلایز آنترابی بالا به فولاد زنگ نزن آستنیتی، دارای مکانیزم شکست غالباً ترد هستند. همچنین شکست مقاطع جوش اتصال مشابه فولاد زنگ نزن، اتصال مشابه آلایز آنترابی بالا و اتصال غیر مشابه به ترتیب در فلز پایه، فلز جوش و فلز جوش رخ داده است.

کلمات کلیدی

آلایز های آنترابی بالا، فولادهای زنگ نزن آستنیتی، فرایند جوشکاری قوسی تنگستن-گاز محافظ، آزمون پراش پرتو ایکس، آزمون سختی و ریزسختی، آزمون کشش، شکست نگاری