

فهرست مطالب

۱	چکیده.....
۲	فصل اول : کلیات
۳	۱-۱- مقدمه و بیان مسئله.....
۳	۱-۲- اهمیت و ضرورت انجام تحقیق
۴	۱-۳- اهداف مشخص تحقیق.....
۴	۱-۴- سوالات تحقیق.....
۴	۱-۵- فرضیه‌های تحقیق.....
۵	فصل دوم: پیشینه و ادبیات نظری تحقیق.....
۶	۱-۲- تعریف واژه‌ها و اصطلاحات فنی و تخصصی (به صورت مفهومی و عملیاتی):.....
۶	۱-۱-۲- فولاد زنگ نزن آستنیتی.....
۷	۱-۲-۲- ترکیب شیمیایی و کاربرد فولاد زنگ نزن آستنیتی.....
۸	۱-۲-۳- ریزساختار فولاد زنگ نزن آستنیتی.....
۱۲	۱-۲-۴- خواص مکانیکی فولاد زنگ نزن آستنیتی.....
۱۴	۱-۲-۵- اینکونل.....
۱۴	۱-۲-۵-۱- ترکیب شیمیایی اینکونل.....
۱۴	۱-۲-۵-۲- خواص اینکونل.....
۱۵	۱-۲-۵-۳- جوشکاری اینکونل.....
۱۵	۱-۲-۵-۴- کاربرد اینکونل.....
۱۵	۱-۲-۵-۵- آلیاژهای اینکونل.....
۱۶	۱-۲-۶- Inconel 600.....
۱۶	۱-۲-۶-۱- در صد ترکیب‌های شیمیایی عناصر.....

۱۸.....	فصل سوم: روش شناسی
۱۹.....	۳-۱- روش انجام آزمایش
۲۱.....	فصل چهارم: یافته‌های تحقیق.....
۲۲.....	۴-۱- متالوگرافی فلز جوش و فلز پایه و الکتروود اینکونل.....
۲۲.....	۴-۲- متالوگرافی فلز پایه استیل AISI321.....
۲۳.....	۴-۳- ساختار میکروسکپی در ناحیه جوش
۲۳.....	۴-۴- متالوگرافی الکتروود اینکونل ۶۰۰.....
۲۴.....	۴-۵- آزمون رادیوگرافی هم از فلز پایه و هم از فلز جوش
۲۵.....	۴-۶- آزمون سختی سنجی فلز پایه و فلز جوش.....
۲۷.....	۴-۷- آزمون کشش هم از فلز پایه و هم از فلز جوش
۳۰.....	۴-۸- آزمون آنالیز نقطه‌ای هم از فلز پایه و هم از فلز جوش.....
۳۳.....	۴-۹- نتایج آزمون SEM به صورت آنالیز خطی
۳۵.....	۴-۱۰- نتایج آزمون SEM Lement Map.....
۳۷.....	فصل پنجم: نتیجه‌گیری
۳۸.....	۵-۱- نتیجه‌گیری
۳۹.....	۵-۲- پیشنهادها.....
۳۹.....	۵-۳- محدودیت‌های تحقیق.....
۴۰.....	منابع

فهرست اشکال

- شکل ۲-۱: نمودار حلالیت کربن در فولادهای زنگ نزن آستنیتی ۹
- شکل ۲-۲: ریزساختار فولاد زنگ نزن آستنیتی نوع ۳۰۴ پس از تابکاری در دمای ۱۰۵۰ درجه سانتی گراد و سرد کردن در هوا ۱۰
- شکل ۲-۳: تصویری از ورق نازک اینکونل پس از ۲ ساعت تابکاری در دمای ۱۰۶۰ درجه سانتی گراد و آبدهی در آب ۱۰
- شکل ۲-۴: نمایش رسوب‌های کاربیدی تقریباً پیوسته در مرزخانه‌ها ۱۱
- شکل ۴-۱: تصویر نوری از ریزساختار فولاد زنگ نزن آستنیتی **ASIS321** ۲۲
- شکل ۴-۲: ریزساختار ناحیه جوش توسط میکروسکوپ نوری ۲۳
- شکل ۴-۳: ریزساختار اینکونل ۶۰۰ اچ شده با محلول ماربل ۲۴
- شکل ۴-۴: گراف رادیوگرافی ۲۵
- شکل ۴-۵: سختی سنجی ۲۷
- شکل ۴-۶: آنالیز نقطه ای از فلز پایه استاندارد مرجع آزمون: **ISO 5779** ۳۰
- شکل ۴-۷: آنالیز نقطه ای از فلز جوش استاندارد مرجع آزمون: **ISO 5779** ۳۱
- شکل ۴-۸: آنالیز خطی استاندارد مرجع آزمون: **ISO 5779** ۳۳
- شکل ۴-۹: **SEM Lement Map** ۳۵

فهرست جداول

- جدول ۱-۲: ترکیب شیمیایی و کاربرد بعضی فولادهای زنگ نزن آستنیتی ۷
- جدول ۲-۲: خواص کششی بعضی فولادهای زنگ نزن آستنیتی، در دمای محیط، در شرایط تابکاری ۱۴ ۱۴
- جدول ۳-۲: آنالیز شیمیایی چند نوع آلیاژ اینکونل ۱۴
- جدول ۴-۲: درصد ترکیب‌های شیمیایی عناصر ۱۶
- جدول ۱-۴: نتایج رادیوگرافی ۲۵
- جدول ۲-۴: آزمون سختی سنجی ۲۶
- جدول ۳-۴: آزمون کشش از فلز پایه ۲۸
- جدول ۴-۴: آزمون کشش از فلز جوش ۲۹

فهرست نمودارها

نمودار ۴-۱- آزمون کشش از فلز پایه..... ۲۸

نمودار ۴-۲- آزمون کشش از فلز جوش..... ۲۹

چکیده

در این تحقیق امکان اتصال بین فولاد زنگ نزن آستنییتی AISI321 با سوپر آلیاژ اینکونل ۶۰۰ مورد بررسی قرار گرفت. در همین راستا از آزمون متالوگرافی، رادیوگرافی، آزمون سختی سنجی، آزمون کشش، آزمون آنالیز نقطه‌ای، آزمون SEM به صورت خطی و آزمون SEM LEMENT MAP (گراف رنگی عناصر)، برای بررسی کیفیت جوش استفاده شد و نتایج نشان داد که امکان اتصال به صورت مطلوب وجود دارد و نتایج به صورت زیر است:

- ۱- متالوگرافی برای ریزساختار فلز پایه و ناحیه جوش انجام شد.
- ۲- تست رادیوگرافی برای جوش حاصله انجام گرفت.
- ۳- آزمون سختی سنجی برای فلز پایه و ناحیه جوش صورت پذیرفت.
- ۴- آزمون کشش برای فلز پایه و قسمت جوش انجام گرفت.
- ۵- تست آنالیز نقطه‌ای بر حسب درصد کربنی و وزنی برای قسمت جوش و فلز پایه انجام شد.
- ۶- آزمون SEM به صورت خطی برای فلز پایه و حوضه جوش انجام گرفت.
- ۷- آزمون SEM LEMENT MAP برای فلز پایه و ناحیه جوش انجام گرفت.

واژگان کلیدی :

فولاد ضدزنگ آستنییتی، AISI321، اینکونل ۶۰۰.

فصل اول : کلیات

۱-۱- مقدمه و بیان مسئله

فولاد ضدزنگ آستنیتی بیشترین مورداستفاده را در بین انواع دیگر فولادهای زنگ نزن داشته و تقریباً ۸۰٪ بازار جهان را به خود اختصاص داده است. در ساختار آن حداقل ۹٪ عنصر نیکل قرار دارد که ساختار فولاد را تماماً آستنیتی نموده و باعث گردیده فولاد خاصیت انعطاف‌پذیر، مقاوم برای کاربرد در دماهای بالا، غیر مغناطیسی و قابلیت جوشکاری مساعد از خود نشان دهد.

بنابراین مشخصه اصلی این طبقه از فولادهای زنگ نزن، سهولت جوشکاری و مقاومت به خوردگی عالی نرم و انعطاف‌پذیر بودن برای کار سرد و غیرمغناطیس بودن آن‌ها می‌باشد. طبق آنچه بدان اشاره گردید فولادهای زنگ نزن را برای استفاده در محیط‌های اتمسفری، آب دریا و انواع مختلف محیط‌های شیمیایی انتخاب می‌کنند؛ اما بستگی به نوع محیط، باید فولاد با ترکیب شیمیایی مناسب انتخاب شود. به جز مقاومت در برابر محیط‌های خوردنده خاص، فولادهای زنگ نزن آستنیتی دارای خواص متالورژیکی الف- تبدیل آستنیت به مارتنزیت در اثر کار سرد در انواع 301، 302 و ۳۰۴ ب- کاهش کربن و عنصر آلیاژی کرم برای حذف امکان تشکیل کاربید کرم و جلوگیری از خوردگی بین‌دانه‌ای در انواع 304L، 316L، 321، 347 ج- آلیاژ کردن با مولیبدن برای افزایش مقاومت در برابر خوردگی حفره‌ای در انواع 316 د- استفاده از درصدهای بالای عناصر آلیاژی کرم و نیکل برای افزایش استحکام در دمای بالا (فولادهای نسوز) و مقاومت در برابر پوسته‌شدن در انواع 309 و 310 نیز می‌باشند. (فونتانو، ۱۳۶۵: ۵۲)

۱-۲- اهمیت و ضرورت انجام تحقیق

ریزساختار فلزات به‌ویژه در اتصالات جوش غیرمشابه و اثرات جوشکاری بر آن‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. یکی از مهم‌ترین موضوعاتی که در مورد جوشکاری غیرمشابه وجود دارد این است که پارامترهای جوشکاری بهینه انتخاب شود و مواد پرکننده مناسب برای جوشکاری بین سوپرآلیاژها و فولاد زنگ نزن مورداستفاده قرار گیرد. سوپرآلیاژ اینکونل 600 و فولاد زنگ نزن 321 به‌طور گسترده در کاربردهای دمای بالا و صنایعی همچون نفت و گاز و انرژی هسته‌ای مورداستفاده قرار می‌گیرند که اغلب با روش جوشکاری ذوبی به یکدیگر متصل می‌شوند. فولادهای زنگ نزن آستنیتی به‌عنوان بزرگ‌ترین و پرمصرف‌ترین گروه فولاد زنگ نزن محسوب می‌شود که در جاهاییکه دما بالا و مقاومت به خوردگی نیاز باشد، مورداستفاده قرار می‌گیرند. پس در محل تلاقی این دو فلز متفاوت، جوشکاری آن‌ها اتفاق می‌افتد که باید پارامترها برای ایجاد یک جوش سالم و بهینه از نظر خواص مکانیکی موردبررسی قرار گیرد. (هدایت و شهرابی، ۱۳۸۹: ۲۹)

۱-۳-اهداف مشخص تحقیق

۱. امکان سنجی انجام اتصال بین فولاد زنگ نزن آستنیتی AISI321 با سوپرآلیاژ اینکونل ۶۰۰.
۲. در صورت امکان انجام بند فوق‌الذکر، بررسی ریزساختار و خواص مکانیکی (کشش و سختی سنجی و...) جوش حاصل از فولاد زنگ نزن آستنیتی AISI321 با سوپرآلیاژ اینکونل ۶۰۰.

۱-۴-سؤالات تحقیق

- آیا امکان انجام اتصال بین فولاد AISI321 با اینکونل 600 وجود دارد؟
در صورت امکان اتصال بین فولاد AISI321 با اینکونل 600 ریزساختار و خواص مکانیکی (کشش و سختی سنجی و...) جوش حاصله به چه صورت خواهد بود؟

۱-۵-فرضیه‌های تحقیق

- امکان انجام اتصال بین فولاد AISI321 با اینکونل 600 وجود دارد که در این صورت ریزساختار و خواص مکانیکی موردنظر بررسی می‌شود.
امکان انجام اتصال بین فولاد با اینکونل 600 وجود ندارد که در این صورت دلیل عدم اتصال و جوش پذیر نبودن موردبررسی قرار خواهد گرفت.