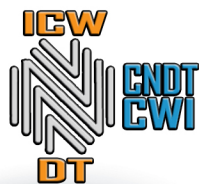




مجموعه چکیده مقالات

چهارمین کنفرانس بین المللی جوشکاری و آزمایش های غیرمخرب
بیست و دومین کنفرانس ملی جوش و بازرسی
و یازدهمین کنفرانس ملی آزمایش های غیرمخرب



تهیه و تنظیم: دکتر محمدرضا پاک منش

۱۸ و ۱۹ اسفند ماه سال ۱۴۰۰



مجموعه چکیده مقالات

چهارمین کنفرانس بین‌المللی جوشکاری و آزمایش‌های غیرمخرب

بیست و دومین کنفرانس ملی جوش و بازرسی

و یازدهمین کنفرانس ملی آزمایش‌های غیرمخرب

18 و 19 اسفندماه سال 1400

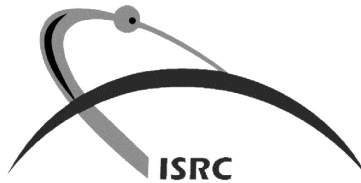
پژوهشگاه فضایی ایران

بر گزار کنندگان



IWNT

انجمن جوشکاری آزمایشهای غیرمخرب ایران
The Iranian Institute of
Welding & Non Destructive Testing



ISRC

پژوهشگاه فضایی ایران
Iranian Space Research Center

تهیه و تنظیم : دکتر محمدرضا پاک منش

مدیر تولید، صفحه آرایی و طرح روی جلد : مهندس نازیلا ادب آوازه

سال نشر : 1400

یابیه ریاست محترم پژوهشکده مواد و انرژی

امروزه صنعت فضایی به‌عنوان یکی از پیشران‌های اقتصادی مطرح است و سرریز فناوری‌های توسعه داده شده در این صنعت می‌تواند، در حوزه‌های مختلف صنعتی، تجاری و اقتصادی مورد استفاده قرار گیرد؛ علاوه بر این برون‌سپاری خدمات و استفاده از پتانسیل موجود در کشور با توجه به الزامات و حساسیت‌های محصولات فضایی می‌تواند، باعث ارتقای کیفیت صنایع مرتبط گردد. از این‌رو مجموعه پژوهشگاه فضایی ایران (شامل پژوهشکده سامانه‌های ماهواره، پژوهشکده سامانه‌های حمل و نقل فضایی، پژوهشکده مواد و انرژی، پژوهشکده مکانیک، پژوهشکده رانشگرهای فضایی و مرکز تحقیقات فضایی) تلاش نموده است، ارتباط تنگاتنگی را با جامعه علمی و حرفه‌ای کشور برقرار نماید که از جمله آن می‌توان به قراردادهای مختلف با دانشگاه‌های برتر کشور (به‌صورت طرح دانشگاهی دانشجو محور و طرح مستقل با اساتید هیات علمی)، استفاده از توان شرکت‌های دانش‌بنیان، عضویت در انجمن‌های علمی و حمایت از گردهمایی‌ها و کنفرانس‌های مرتبط اشاره نمود.

روش‌های اتصال در ساخت تجهیزات فضایی از جمله فرایندهای جوشکاری ذوبی پیشرفته (بطور مثال جوشکاری پرتوی لیزر پالسی) در اتصال فویل‌های فلزی در پیل‌های سوختی، جوشکاری ذوبی دقیق (مانند جوشکاری میکرو تیگ پالسی) در اتصال اجزای مخازن تحت فشار، اتصالات غیرحرارتی (نظیر انواع چسب‌ها) در اتصالات اجزای سازه‌ای ساندویچی و پانل‌های خورشیدی، فرایندهای جوشکاری حالت جامد پیشرفته (مانند جوشکاری آلتراسونیک) در ساخت و آب‌بندی المان‌هایی نظیر لوله‌های حرارتی، لحیم‌کاری دقیق (با جوشکاری میکرو مقاومتی) در اتصال ماژول‌های الکتریکی حساس به بستر سازه از حوزه‌های مهمی است که در پژوهشگاه فضایی ایران مورد استفاده و توسعه قرار گرفته است. علاوه بر این مجموعه پژوهشگاه فضایی ایران با توجه به ماهیت ماموریت‌های فضایی، عدم امکان تعویض و تعمیر تجهیزات و نیاز به قابلیت‌های اطمینان بالا سعی در ایجاد بستر مناسب برای کنترل کیفیت دقیق نموده است که از آن جمله می‌توان به زیرساخت بازرسی‌های مخرب (مانند انواع آزمون‌های فیزیکی، مکانیکی و شیمیایی) و بازرسی‌های غیرمخرب (نظیر انواع آزمون‌های آلتراسونیک، رادیوگرافی، باندتست و ...) اشاره کرد. این پژوهشگاه در این حوزه‌ها تلاش نموده است، با ارتباط تنگاتنگ با جامعه علمی و توانمندسازی صنایع مرتبط از پتانسیل‌های موجود در کشور استفاده کند. حمایت از چهارمین کنفرانس بین‌المللی جوشکاری و آزمایش‌های غیرمخرب، بیست و دومین کنفرانس ملی جوش و بازرسی و یازدهمین کنفرانس ملی آزمایش‌های غیرمخرب با توجه به این رسالت و همسویی با فعالیت‌های مذکور صورت گرفته است. امیدواریم، برگزاری این کنفرانس قدیمی در جهت معرفی توان بالقوه کشور در این حوزه، هم‌افزایی علمی و کمک به انتقال تکنولوژی بوده و موجب افزایش همکاری و همگرایی محققین، اندیشمندان و کارآفرینان کشور و حل چالش‌های مهم در این زمینه باشد.

زمستان 1400

سعید اصغری

رئیس پژوهشکده مواد و انرژی و عضو شورای سیاست‌گذاری کنفرانس

پیام ریاست کنفرانس

سپاس فراوان خداوند متعال را که به ما توفیق داد تا چهارمین کنفرانس بین المللی جوشکاری و آزمایش های غیرمخرب، بیست و دومین کنفرانس ملی جوش و بازرسی و یازدهمین کنفرانس ملی آزمایش های غیرمخرب را با همکاری پژوهشگاه فضایی ایران به صورت مجازی برگزار کنیم.

این انجمن علمی با تجربه چهل و دو ساله خود توانسته است با توجه به معیارهای ملی و بین المللی، کارنامه رضایت بخشی در ایفای رسالت خود، کسب نماید.

مفتخر هستیم که اعلام نمایم در نهمین همایش پیشرفت و توسعه علمی کشور در تاریخ 1400/11/23 به عنوان "انجمن برتر ملی سالیان متوالی و کسب رتبه A در سال 1399" از سوی دبیرخانه کمیسیون و شورای انجمن های علمی ایران انتخاب شدیم. این موفقیت مرهون همکاری و هم دلی اعضای محترم هیئت مدیره و دیگر اعضای انجمن است که همگی شایسته تقدیرند و برایشان تندرستی و پیروزی آرزو می کنیم.

ما جوش و بازرسی را از جنبه های علم، فناوری، پژوهش، مهارت و هنر به صورت آرایه فازی می نگریم و بر بکارگیری فنون آزمایش های غیرمخرب در پایش سلامت سازه ها، تاسیسات و تجهیزات کل صنایع کشور در گستره پهناور زمینی، هوایی و دریایی تاکید داریم.

صمیمانه آمادگی همکاری و تعامل خود را با سازمان ها و نهادهای ذیربط و مراکز صنعتی و علمی و پژوهشی در بخش های دولتی و خصوصی اعلام می کنیم. از پژوهشگاه فضایی ایران که میزبانی این کنفرانس را به شایستگی به عهده گرفته است، صمیمانه تشکر و قدردانی می نمایم. از دبیران محترم علمی و اجرایی که یاران همراه ما در برگزاری این کنفرانس هستند، اعضای ستاد برگزاری کنفرانس، اعضای محترم هیئت مدیره انجمن، داوران مقالات، داوران مسابقه و اعضای محترم کمیته علمی، ارائه دهندگان مقالات، طرح پژوهشی، پایان نامه، آثار هنری و شرکت های حامی اسپانسراری می کنیم.

عبدالوهاب ادب آوازه

رییس کنفرانس

رییس انجمن جوشکاری و آزمایش های غیرمخرب ایران

اسفند ماه سال 1400

پیش‌گفتار

خداوند متعال را سپاسگزارم که توفیق تلاش برای برگزاری چهارمین کنفرانس بین‌المللی جوشکاری و آزمایش‌های غیرمخرب، بیست و دومین کنفرانس ملی جوش و بازرسی و یازدهمین کنفرانس ملی آزمایش‌های غیرمخرب را عطا فرمود. این کنفرانس یکی از سری کنفرانس‌ها در زمینه جوشکاری و آزمون‌های غیرمخرب است که توسط انجمن جوشکاری و آزمایش‌های غیرمخرب ایران با همکاری یکی از مراکز علمی - پژوهشی کشور به صورت سالانه برگزار می‌شود؛ هر چند که ادامه شیوع ویروس کرونا و الزام به رعایت پروتکل‌های بهداشتی، مانع از برگزاری عادی و حضوری آن شده است اما مطمئناً شور و اشتیاق اندیشمندان و مخاطبین این رویداد علمی، بر بستر فضای مجازی، اتفاقات مبارک و ماندگاری را رقم خواهد زد.

کنفرانس امسال با همکاری پژوهشگاه فضایی ایران در 18 و 19 اسفندماه 1400 در پژوهشگاه فضایی ایران در اصفهان برگزار می‌شود. اجرای موفق کنفرانس را باید مدیون حمایت‌های بی‌دریغ جناب آقای دکتر حسین صمیمی (ریاست محترم پژوهشگاه فضایی)، جناب آقای دکتر هادی رضائی (معاونت پژوهشی محترم این پژوهشگاه)، جناب آقای دکتر سعید اصغری (ریاست محترم پژوهشکده مواد و انرژی)، اعضای بزرگوار هیئت مدیره انجمن جوشکاری و آزمایش‌های غیرمخرب بخصوص جناب آقای مهندس عبدالوهاب ادب‌آوازه و در نهایت فعالیت‌های مجدانه کمیته علمی و اجرایی بویژه جناب آقای محمدجواد صالحی، سرکار خانم مهندس نازیلا ادب‌آوازه و جناب آقای مهندس افشین خیام دانست که از یکایک این عزیزان تشکر و قدردانی می‌گردد. همچنین در اینجا از حمایت بی‌شائبه صنایع مرتبط سپاسگزاری و تقدیر می‌شود.

هدف از برگزاری آن ارائه یافته‌های نوین علمی و فنی در زمینه جوش و بازرسی، توسعه و ترویج نظام مهندسی جوش در صنایع کشور و تشویق به پژوهش و نوآوری‌های مرتبط است. علاوه بر این، الهام گرفتن از نتایج سایر محققین و متخصصان در این گردهمایی می‌تواند، بهترین فرصت برای شکل‌گیری ایده‌های نوین باشد.

آثار، تجربیات و دستاوردهای تحقیقاتی و تخصصی در این کنفرانس در قالب‌های مختلف از جمله مقاله، پوستر، سخنرانی، کارگاه تخصصی و عکس دریافت، داوری و ارائه می‌شود. علاوه بر این یکی از فعالیت‌های شاخص کنفرانس، شناسایی و قدردانی از پیشکسوتان صنعت جوش و بازرسی کشور و همچنین انتخاب بهترین پایان‌نامه و کتاب مرتبط منتشر شده در یک سال گذشته می‌باشد. امیدوارم این کنفرانس با ایجاد فضایی علمی برای حضور اندیشمندان، صاحب‌نظران و فعالین صنعت در این حوزه و ارائه نیازها، تلاش‌ها و تجربیات زمینه‌ساز فعالیت‌های هرچه عمیق‌تر و گسترده‌تر باشد و گامی هر چند کوچک در برقراری ارتباط موثر میان جامعه علمی و صنعتی کشور و پیشبرد، توسعه و تعالی پژوهش‌های مرتبط بردارد.

محمد رضا پاک‌منش

دبیر علمی چهارمین کنفرانس بین‌المللی جوشکاری و آزمایش‌های غیرمخرب،

بیست و دومین کنفرانس ملی جوش و بازرسی و یازدهمین کنفرانس ملی آزمایش‌های غیرمخرب

زمستان 1400

شورای عالی سیاست گذاری کنفرانس

1 دکتر حسین صمیمی

ریاست محترم شورای عالی کنفرانس

1 مهندس عبدالوهاب ادب آوازه

ریاست محترم کنفرانس

1 دکتر سعید اصغری

عضو محترم شورای سیاست گذاری کنفرانس

1 دکتر محمدرضا پاک منش

دبیر علمی کنفرانس

1 محمدجواد صالحی

دبیر اجرایی کنفرانس

1 مهندس نازیلا ادب آوازه

دبیر اجرایی کنفرانس

1 مهندس افشین خیام

مدیر اجرایی کنفرانس

هیات داوران

دانشگاه تهران

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

پژوهشگاه فضایی ایران

انجمن جوشکاری و آزمایش های غیرمخرب ایران

دکتر احمدعلی آماده

دکتر علیرضا ابراهیمی

دکتر مهدی احمدی نجف آبادی

مهندس امید احمدی

مهندس عبدالوهاب ادب آوازه

دانشگاه صنعتی اصفهان	دکتر عبدالمجید اسلامی
پژوهشگاه فضایی ایران	مهندس حجت اسفندیاری
پژوهشگاه فضایی ایران	دکتر سعید اصغری
دانشگاه صنعتی شریف	دکتر محسن اصغری
پژوهشگاه فضایی ایران	دکتر وحید اصفهانی یگانه
دانشگاه صنعتی شریف	دکتر عباس اکبرزاده
دانشگاه تهران	دکتر علی اصغر اکبری موسوی
دانشگاه صنعتی شریف	دکتر علی اکبر اکرامی
دانشگاه صنعتی امیرکبیر	دکتر حمید امیدوار
دانشگاه صنعتی اصفهان	دکتر رضا امینی نجف آبادی
دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب	مهندس سیدرضا امیرآبادی زاده
انجمن جوشکاری و آزمایش‌های غیرمخرب ایران	مهندس رضا ایمانیان نجف آبادی
پژوهشگاه فضایی ایران	دکتر محسن بابایی
دانشگاه رازی کرمانشاه	دکتر رضا بختیاری
دانشگاه صنعتی مالک اشتر	دکتر مسعود برکت
پژوهشگاه فضایی ایران	مهندس محمدصادق برنجکوب
دانشگاه صنعتی اصفهان	دکتر عباس بهرامی
دانشگاه فردوسی مشهد	دکتر بهروز بیدختی
پژوهشگاه فضایی ایران	دکتر محمدرضا پاک منش
دانشگاه صنعتی شریف	دکتر مجید پورانوری
سازمان ملی استاندارد ایران	مهندس حسین پوری رحیم
دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج	دکتر حامد ثابت
پژوهشگاه فضایی ایران	دکتر محمد چپانی
شرکت فولاد مبارکه اصفهان	دکتر ایمان حاجیان‌نیا
پژوهشگاه فضایی ایران	مهندس کاوه حسنی
سازمان انرژی اتمی ایران	دکتر ابراهیم حشمت دهکردی
پژوهشگاه فضایی ایران	مهندس امیرحسین خدابخشی

دانشگاه تهران	دکتر فرزاد خدابخشی
دانشگاه شیراز	دکتر حبیب دانش منش
پژوهشگاه فضایی ایران	مهندس اینار دشتی
دانشگاه صنعتی امیرکبیر	دکتر کامران دهقانی
دانشگاه شهید چمران اهواز	دکتر رضا دهملایی
دانشگاه علم و صنعت ایران	دکتر مهدی دیواندری
شرکت صنعتی آما	مهندس اسماعیل رحیمی
پژوهشگاه فضایی ایران	دکتر هادی رضائی
دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد	دکتر مهدی رفیعی
دانشگاه صنعتی اصفهان	دکتر مهدی رفیعی
دانشگاه صنعتی امیرکبیر	دکتر اسلام رنجبر نوده
دانشگاه تهران	دکتر محمود سرکاری خرمی
دانشگاه صنعتی سهند تبریز	دکتر توحید سعید
دانشگاه صنعتی مالک اشتر	دکتر عبدالرضا سلطانی پور
پژوهشگاه فضایی ایران	دکتر محرم شاملی
دانشگاه صنعتی مالک اشتر	دکتر سید رضا شجاع رضوی
پژوهشگاه فضایی ایران	دکتر احسان شرکت قناد
دانشگاه شهرکرد	دکتر حسن شریفی
شرکت ذوب آهن اصفهان	دکتر آرش شفیعی
اداره کل فنی و حرفه ای اصفهان	مهندس محمد حسین شفیعی
دانشگاه صنعتی اصفهان	دکتر مرتضی شمعیان
پژوهشگاه فضایی ایران	مهندس حامد شیخ بهایی
پژوهشگاه فضایی ایران	دکتر حسین صمیمی
پژوهشگاه فضایی ایران	دکتر مائده سادات ضویبی
پژوهشگاه فضایی ایران	مهندس مسعود عباسپور طالعی
دانشگاه صنعتی مالک اشتر	دکتر محمد عرفان منش
دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز	دکتر مهدی عزیزیه

دانشگاه صنعتی اصفهان	دکتر مسعود عطاپور
دانشگاه صنعتی اصفهان	دکتر قاسم عظیمی رویین
دانشگاه صنعتی اصفهان	دکتر فیروز فدایی فرد
دانشگاه صنعتی امیرکبیر	دکتر علی فرزادی
پژوهشگاه فضایی ایران	مهندس مجتبی فرقانی
دانشگاه صنعتی اصفهان	دکتر محمد رضا فروزان
پژوهشگاه فضایی ایران	مهندس فرهاد فرهنگ لاله
دانشگاه صنعتی شریف	دکتر غلامحسین فرهی
پژوهشگاه فضایی ایران	دکتر مرتضی فرهید
دانشگاه تهران	دکتر فرشید کاشانی بزرگ
دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد	دکتر مسعود کثیری
پژوهشگاه فضایی ایران	مهندس مهدی کرکمش
دانشگاه صنعتی اصفهان	دکتر فتح اله کریم زاده
دانشگاه صنعتی شریف	دکتر امیرحسین کویکی
پژوهشگاه فضایی ایران	مهندس مهدی گلناری
دانشگاه علم و صنعت ایران	دکتر مسعود گودرزی
دانشگاه تربیت مدرس	دکتر فرشید مالک قاینی
پژوهشگاه فضایی ایران	مهندس ناصر مسائلی
دانشگاه اراک	دکتر حسین مستعان
پژوهشگاه فضایی ایران	مهندس حمید مس فروش
دانشگاه یزد	دکتر مسعود مصلاهی پور
دانشگاه صنعتی مالک اشتر	دکتر حجت اله منصوری
دانشگاه صنعتی شریف	دکتر مجتبی موحدی
دانشگاه صنعتی شریف	دکتر محمدرضا موحدی
دانشگاه صنعتی اصفهان	دکتر امیرحسین میثمی
دانشگاه صنعتی امیرکبیر	دکتر سید محمد حسین میرباقری
دانشگاه صنعتی امیرکبیر	دکتر سید احسان میرصالحی

پژوهشگاه فضایی ایران
دانشگاه صنعتی مالک اشتر
پژوهشگاه فضایی ایران
دانشگاه اراک
دانشگاه تربیت مدرس
پژوهشگاه فضایی ایران
دانشگاه صنعتی اصفهان
پژوهشگاه فضایی ایران
دانشگاه تهران
اداره کل فنی و حرفه‌ای اصفهان
دانشگاه سمنان

مهندس بهنام نکوئی ریزی
دکتر علیرضا نصر اصفهانی
دکتر محمدرضا نصر اصفهانی
دکتر فریدین نعمت زاده
دکتر همام نفاخ موسوی
دکتر سیدجاوید میراحمدی
دکتر بهزاد نیرومند
دکتر یاسر وحیدشاد
دکتر علی محمد هادیان
مهندس سید مهران یزدانیا
دکتر محمد یوسفیه

فهرست مطالب

- 1 اتصال غیرمشابه آلیاژ تیتانیوم Ti6Al4V به فولاد زنگ نزن آستنیتی AISI 304 از طریق روش فاز مایع گذرا
ایمان آقایی قهدریجانی، مرتضی شمعیان، عباس بهرامی، محمد امین مختاری
- 2 مدل سازی تاثیر ترکیب شیمیایی بر استحکام کششی نهایی فلز جوش حاصل از الکتروود E7018 با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی
محمد حسین ابراهیمی میمند، مسعود مصلاهی، امین حسین مرشدی، الهام عباسی هرفته، مجید فاخری
- 3 انحلال ذرات کاربرد تنگستن (WC) حین ایجاد لایه سخت جوشکاری و تاثیر آن بر مقاومت سایشی لایه کامپوزیتی WC/Ni
آرزو ابیضی، مهسا تخت کیانی، کوثر رحمانی
- 4 ارزیابی ریسک فرایند جوشکاری و برشکاری با رویکرد FMEA فازی
نازیلا ادب آوازه، افشین خیام
- 5 بهینه سازی مساله تجزیه و تحلیل سیستم اندازه گیری کیفی بازرسی جوش
نازیلا ادب آوازه، مهرزاد نوبخش
- 6 بررسی ریزساختار و خواص فیزیکی لحیم نانو کامپوزیتی حاوی درصد های مختلف نانو صفحات گرافن (SAC0307+GNSs)
سجاد ازغندی راد، مجتبی موحدی، امیر حسین کوکبی، معین تمیزی
- 7 بررسی سرعت حرکت ابزار بر کیفیت جوش های ایجاد شده در ورق های پلی پروپیلن در روش اصطکاکی اغتشاشی
بهروز اسدی بروجنی، ایوب خسروی فارسانی
- 8 بررسی تغییرات در کیفیت جوش ورق های پلی پروپیلن در روش اصطکاکی اغتشاشی با پین های متفاوت
بهروز اسدی بروجنی، ایوب خسروی فارسانی، محمد رزازی
- 9 بررسی پارامترهای فرایند جوشکاری قوسی تنگستن-گاز در اتصال آلیاژهای پایه تیتانیومی
غلامحسین اسلامی ورنامخواستی، سید مهدی رفیعیانی

- 10 شبیه‌سازی اثر جنس زیرلایه بر توزیع دما و گرادیان‌های حرارتی در فرایند ذوب انتخابی لیزر
نگین امانی، رضا میراسمعیلی، مبین کرمی
- 11 بهینه‌سازی متغیرهای فرایند GMAW بر روی آلیاژ آلومینیوم 5083 با استفاده از روش تاگوچی جهت حداقل نمودن اعوجاج ناشی از جوشکاری
مصطفی امرا، محمود گردان
- 12 بررسی اثر عملیات حرارتی پیش گرم بر جوشکاری نفوذی همجنس آلومینیوم 2024
امیر ایزدپناهی، محمدعلی باقری، علی جم پور
- 13 ارزیابی اتصال غیرهم جنس /IN-625 SS-316L اتصال دهی شده توسط فرایند فاز مایع نافذ گذرا
محمد جواد باغبان، مسعود مصلاهی، هانیه حاجی صفری، افشین بابانژاد
- 14 جوشکاری سریع آلومینیوم به منظور مارکینگ روی شمش داغ فولادی
سروش بلدی، اکبر حجتی نجف آبادی، محمدرضا خانزاده، حمید بختیاری
- 15 بررسی ریزساختار لایه‌میانی تیتانیوم - نیوبیوم در اتصال نفوذی Zr702 به فولاد کربنی A516
علی پورجعفر، رضا دهملاهی، سیدرضا علوی زارع
- 16 تاثیر دمای اتصال نفوذی بر ریزساختار و لایه واکنشی در فصل مشترک Zr/Ti در اتصال نفوذی Zr702 به فولاد A516
علی پورجعفر، رضا دهملاهی، سیدرضا علوی زارع
- 17 بررسی رفتار نرم‌شوندگی منطقه متأثر از حرارت آلیاژ آلومینیوم 7075 در جوش TIG
محمدجواد پیربرجسته، مهدی ایرانمنش، اسلام رنجبرنوده، عماد چراغی ریزی
- 18 بررسی اثر زمان و دمای پیشگرم روی خواص مکانیکی منطقه متأثر از حرارت (HAZ) جوش، اتصال آلیاژ 1.7225 (Mo40) به St37
محمدرضا تعویقی، آیدا اسعدی زهرائی، محسن قنبری حقیقی خلخال، حامد ثابت، بنفشه کاربخش
راوری

- 19 بررسی اتصال فاز مایع گذرا سوپر آلیاژ پایه نیکل Hastelloy C 276 و فولاد زنگ‌نزن
آستنییتی 316 با استفاد از لایه واسط BNi-2
محمد مهدی تقوایی، مرتضی شمعیان اصفهانی، بهزاد نیرومند
- 20 بررسی استحکام برشی در جوشکاری فراصوتی قطعات پلیمری گرماسخت تقویت شده با
الیاف شیشه
حامد تیربند، داود اکبری، محمد گلزار، مجید پرورش
- 21 تغییرات ریزساختار و سختی ناحیه متأثر از حرارت اتصالات جوش آلیاژ آلومینیوم
AA6082-T651
محمد جولا، رضا دهملایی، خلیل رنجبر
- 22 تحلیل و بررسی اعوجاج و تنش‌های پسماند در لایه تولید شده از جنس آلیاژ Ti6Al4V به
روش ذوب لیزری انتخابی
سعید چراغ سحر کیسرایبی، اسلام رنجبر نوده، سید احسان میرصالحی
- 23 تهیه دستور العمل ساخت، جوشکاری و بازرسی مخزن تحت فشار نیتروژن اضطراری
ایمان حاجیان نیا، احمد خلیلیان، سعید علیان
- 24 امکان سنجی جوشکاری و بررسی کیفیت مطلوب اتصال دو شاخه ریل 36 متری به ریل
به طول 72 متر
ایمان حاجیان نیا، کریم نظری خواه، رضا بهارلویی، مرتضی شیرین پرور
- 25 کاربرد روش دمانگاری فرسوخ در شناسایی عیوب در حین ساخت در قطعات تولید شده
به روش ساخت افزایشی
محمد حسینی، داود اکبری، امیرحسین بهروش، پویا فرجی کلجاهی
- 26 تاثیر حرارت ورودی فرایند SMAW بر ریزساختار و خواص مکانیکی فلز جوش اتصالات
فولاد API 5L X65 روکش شده با سوپر آلیاژ INCOLOY 825
علی حسینی فر، رضا دهملایی، مصطفی اسکندری، محمدرضا توکلی شوشتری
- 27 تاثیر فلز پرکننده بر ریزساختار اتصالات جوش فولاد API 5L X65 روکش شده با سوپر
آلیاژ INCOLOY 825 تولید شده با فرایند SMAW
علی حسینی فر، مصطفی اسکندری، رضا دهملایی، محمدرضا توکلی شوشتری

- 28 **اتصال غیرمشابه فولاد خودروی S500MC به IF به روش جوشکاری مقاومتی نقطه ای و ارزیابی ریزساختار و خواص اتصال**
عیسی حسینی ملائی، مسعود عطاپور، مرتضی شمعیان
- 29 **تأثیر سیم جوش بر خواص مکانیکی اتصال آلیاژهای آلومینیوم غیرمشابه جوش داده شده توسط فرایند جوشکاری قوسی تنگستن - گاز محافظ**
ابراهیم حسینی پناه، قاسم عظیمی روین
- 30 **بررسی و انجام آزمون‌های غیرمخرب کوره های نم زدایی گاز یک واحد پالایشگاهی به منظور شناسایی و پیشگیری از عوامل تخریب**
محمدحسین خواجه محمدی، حسین نجفی محترم، بنیامین پیری، مهدی باقرزاده، محمدجواد حسینی، اکبر سرخوش، صائب مهارتی آذرنوز، حسین رادمهر
- 31 **ارزیابی تأثیر نیکل بر استحکام خستگی فلز جوش ایجاد شده از الکتروود E7018-G**
مرضیه دهقانی، مسعود مصلائی پور، سیدصادق قاسمی، محمد هدایتی آینده، مجید فاخری
- 32 **بررسی تأثیر نوع فلز پرکننده بر ریزساختار و خواص مکانیکی اتصال در جوشکاری غیرمشابه فولادهای میکروآلیاژی API 5L X52/X65 به روش GTAW**
رضا دهملایی، امین ابوالحسنی، محمد امین قدم دزفولی
- 33 **اتصال لب به لب ورق نازک فولاد زنگ نزن فریتی 430 با استفاده از جوشکاری قوسی میکروپلازما**
محمدرضا دیانتی، فرشید مالک قایینی
- 34 **ریزساختار و رفتار الکتروشیمیایی اتصال غیرمشابه فولادهای DP 980 و S 500 MC در محیط‌های حاوی یون کلرید**
توحید رجبی، مسعود عطاپور
- 35 **تأثیر درصد سیکل جریان پالس بر ریزساختار اتصال منیزیم AZ31 توسط فرایند جوشکاری قوسی تنگستن-گاز (GTAW)**
مصیب رحمانی خواجه لنگی، امیرحسین میثمی
- 36 **انجام جوشکاری تعمیری به روش تمپر بید (TBW) بر روی فولاد ASTM A516 grade70 و مقایسه خواص آن با جوشکاری تعمیری معمولی و عملیات حرارتی شده (PWHT)**
یاسر رضائی، رضا بختیاری، سهیل شاتوتی

- 37 تعیین روش جوشکاری مناسب و تعداد پاس بهینه در جوشکاری تعمیر فولاد M A516 grade70
یاسر رضائی، سهیل شاتوتی
- 38 بررسی و ارزیابی مشکلات ناشی از استفاده تسمه فولادی با کیفیت پایین در استحکام و
جوشکاری سازه‌های فولادی
پژمان روناسی، حسن غلام موگویی، علی کرم زاده، علی صالحی
- 39 بررسی اثر پارامتر فاصله همپوشانی بر خواص مکانیکی آلیاژ تیتانیومی تولید شده به روش
ساخت افزودنی SLM توسط تکنیک DIC
مرتضی زرنگار ابرقوئی، محمدرضا فراهانی، یاسر وحید شاد، محمدجواد پاکروان
- 40 طراحی فرایند جوشکاری مخزن فولاد زنگ نزن آستنیتی 316 L ماشین آتش نشانی
امیر سجاد، احسان سجاد، کامران پولادساز
- 41 تکنیک دو دیواره دو تصویر برای لوله‌های با سایز بسیار کم برای ارزیابی مکان عیوب و
حساسیت در جوش لب به لب لوله
آرش سلیمانی، سپهر سلیمانی، ایمان حاجیان نیا
- 42 بررسی رفتار خوردگی فولاد 316 جوشکاری شده در آب دریا
فرزاد سلیمانی، کاظم بابایی
- 43 بررسی چقرمگی شکست فلزجوش در اتصالات فولاد میکرو آلیاژی X90 API-5L تولید
شده با فرایند GTAW
جاسم سواری، رضا دهملایی، محمد رضا توکلی شوشتری
- 44 تأثیر حرارت ورودی فرایند GTAW بر ریز ساختار و چقرمگی شکست فلزجوش در
اتصالات فولاد میکرو آلیاژ X90
جاسم سواری، رضا دهملایی، محمد رضا توکلی شوشتری
- 45 اتصال غیرهم جنس آلیاژ منیزیم و فولاد ساده کربنی به روش جوشکاری لب به لب همزن
اصطکاکی
امین شکوری، توحید سعید

- 46 ارزیابی غیرمخرب عمق عیوب به روش برش نگاری لاک-این
سینا صباغی فرشی، داود اکبری
- 47 بررسی ریزساختاری فصل مشترک اتصال Ti/3YSZ در اتصال نفوذی NI 105/Ni/Nb/Ti/3YSZ
ایمان صیدی، رضا دهملایی، خلیل رنجبر
- 48 بررسی و مقایسه رفتار خوردگی یکنواخت فولاد P460NH جوشکاری شده با استفاده
فرایندهای جوشکاری SMAW و TIG
حسین طهماسبی منش، علیرضا نصر اصفهانی
- 49 بازسازی تیغه‌های نوردی از جنس فولاد 1,2550 توسط فرایند SMAW با استفاده از
الکتروود E6UM60
اکبر عباسیان، حسن شریفی، سیدمهران یزدانیان، بهروز آقاجانی
- 50 اثر حرارت ورودی بر ریزساختار آلیاژ انتروپی بالای AlCoCrFeNi روکش دهی شده با
روش جوشکاری قوسی تنگستن با گاز محافظ (GTAW)
نیما عباسیان وردین، توحید سعید، علیرضا اکبری
- 51 ارزیابی استحکام مکانیکی جوش‌های لوله‌های فولاد زنگ نزن آستنیتی L 304 در دمای
منفی 190 درجه سانتی‌گراد برای بهره‌برداری در واحد اکسیژن فولاد سازی
جمشید علی بابایی، ایمان حاجیان نیا
- 52 آزمون‌های غیرمخرب در صنعت خودروسازی
حسن غلام‌موقویی، مسعود مصلائی‌پور
- 53 اثر سرعت چرخشی و پیشروی پین و افزودن ذرات پودر آهن بر ریزساختار و خواص
مکانیکی آلیاژ آلومینیوم خالص تجاری به روش جوشکاری اصطکاکی - اغتشاشی
سیامک فرهادی، حامد ثابت
- 54 بررسی اثرگذاری زبری سطح بر مشخصات هندسی حوضچه جوش آلیاژ 1050 آلومینیوم
با استفاده از جوشکاری لیزر Nd:YAG پالسی
میلاذ فومنی، همام نفاخ موسوی، علی رسولی، شایان سالاری

- 55 **جوشکاری همزن اصطکاکی چند پاسه غیرمشابه آلیاژهای پایه آلومینیوم**
محسن کوهگرد دهمیانی، محمد حسن دانشی فر، محمد امین جباره
- 56 **اتصال لبه روی هم آلیاژ آلومینیوم 5083 به پلی آمید 6 با استفاده از جوش کاری TIG**
علی محمدصادق، اسلام رنجبر نوده، سیدپیروز هویدامرعی
- 57 **تأثیر سرعت دورانی و پیشروی ابزار با سه شکل هندسه پین ابزار بر استحکام کششی ناحیه اتصال دو آلیاژ آلومینیوم T3-2024 به T6-7075 به صورت لب به لب با فرایند FSW**
سجاد محمدی، رضا بیگی، مجید زارع زاده مهریزی
- 58 **اتصال غیرمشابه آلیاژ تیتانیوم Ti-6Al-4V به فولاد زنگ نزن سوپرآوستنیتی UNS32750 به روش فاز مایع گذرا و ارزیابی خواص اتصال**
محمدامین مختاری، مرتضی شمعانیان، عباس بهرامی، ایمان آقایی قهدریجانی
- 59 **تأثیر گرمای ورودی فرایند روکش کاری ذوبی تنگستن-گاز خنثی (TIG) با فلز پرکننده آلیاژ آنتروپی بالا بر آلیاژسازی سطحی فولاد H13**
یوسف مرادی پور، محمود سرکاری خرمی
- 60 **ارزیابی توالی لایه گذاری بر کارآیی روکش سطحی ایجاد شده بر چدن نشکن توسط فرایند SMAW**
فهیمه مرتضوی، مسعود مصلاهی پور، مجید فاخری، مهدی راستی و محمد بصیری
- 61 **پایداری حرارتی-مکانیکی آلومینیوم تغییر شکل پلاستیک شدید داده شده جوشکاری شده با فرایند اصطکاکی-تلاطمی و پودر هیبریدی آلومینا/گرافیت: اثر نسبت سرعت دورانی ابزار به سرعت خطی و تعداد پاس جوشکاری**
سید عزت الله موسوی، مجتبی موحدی، محسن کاظمی نژاد
- 62 **بررسی ریزساختار اتصال آلیاژهای AA2024-T4 به AA6061-T6 به روش TIG**
علی مهدی پور آب ذهلی، امیرحسین کیایی، امین عنبرزاده
- 63 **جوشکاری نقطه ای مقاومتی فولادهای پیشرفته در خودرو سازی**
احمدرضا نظری، علیرضا طالبی مزرعه شاهی، مسعود عطاپور

- 64 **بررسی ریزساختار و ابعاد منطقه جوش سوپرآلیاژ Haynes 230 با استفاده از سه روش جوشکاری متفاوت**
ياسر وحيدشاد، امير حسين خدابخشي
- 65 **بررسی علل شکست ترد جوش مخزن کروی آلیاژ تیتانیوم جوشکاری شده با روش تیگ**
ياسر وحيدشاد، امير حسين خدابخشي، علي اصغر سلیماني
- 66 **ساخت تیتانیوم متخلخل با استفاده از جوشکاری اصطکاکی اغتشاشی**
شيرين وردك، سهيل شاتوتي، شهاب زنگنه
- 67 **میکرو ساختار و خواص مکانیکی منطقه جوش در اتصال فولاد هوا ناپذیر Corten A به فولاد ساده کربنی St12 به روش جوشکاری قوس فلز با گاز محافظ دی اکسید کربن**
مهرداد وطن دوست، احسان محمدی زهرانی، بهروز بیدختی، علی داودی

اتصال غیرمشابه آلیاژ تیتانیوم Ti6Al4V به فولاد زنگ نزن آستنیتی ۳۰۴ AISI از طریق روش فاز مایع گذرا

ایمان آقایی قهدریجانی^۱، مرتضی شمعیان^۲، عباس بهرامی^۳، محمد امین مختاری^۴

۱- کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان؛ aghaiceman@gmail.com

۲- هیأت علمی (استاد)، دانشگاه صنعتی اصفهان؛ shamanian@iut.ac.ir

۳- هیأت علمی (استادیار)، دانشگاه صنعتی اصفهان؛ a.n.bahrami@iut.ac.ir

چکیده

فولادهای زنگ نزن و آلیاژهای پایه تیتانیومی از جمله مواد مهندسی هستند که به سبب مقاومت به خوردگی عالی، جوش‌پذیری و دیگر ویژگی‌ها محبوبیت زیادی در بین صنعتگران و پژوهشگران پیدا کرده‌اند. ادغام آلیاژهای تیتانیوم و فولاد زنگ‌نزن نیز در صنایع متعددی کاربرد فراوان دارد. از این رو در این پژوهش به تاثیر دما بر روی اتصال غیرمشابه آلیاژ Ti6Al4V و فولاد زنگ نزن ۳۰۴ AISI از طریق فاز مایع گذرا پرداخته شده است. فرایند در سه دمای ۹۰۰، ۹۵۰ و ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد و زمان ثابت ۶۰ دقیقه انجام شد. به منظور بررسی ناحیه اتصال از میکروسکوپ الکترونی روبشی مجهز به آنالیز آشکارسازی تفکیک انرژی استفاده شد. در هیچ‌یک از نمونه‌ها ناحیه انجماد هم‌دما به طور کامل ایجاد نشد. آزمون استحکام برشی نیز نشان داد که با افزایش دما، استحکام کاهش پیدا کرده است. به این ترتیب بیشترین میزان استحکام برشی در دمای ۹۰۰ درجه سانتی‌گراد حاصل شد. الگوهای پراش پرتو ایکس حضور ترکیبات فلزی بر پایه آهن، مس و تیتانیوم را تایید می‌کند.

کلمات کلیدی: فاز مایع گذرا؛ فولاد زنگ نزن ۳۰۴؛ آلیاژ Ti6Al4V.

مدل سازی تاثیر ترکیب شیمیایی بر استحکام کششی نهایی فلز جوش حاصل از الکتروود E7018 با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی

محمد حسین ابراهیمی میمند^۱، مسعود مصلائی^۲، امین حسین مرشدی^۳، الهام عباسی هرفته^۴، مجید فاخری^۵

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی معدن و متالورژی دانشگاه یزد؛ m.h.e.meymand@gmail.com

۲- دانشیار، دانشکده مهندسی معدن و متالورژی دانشگاه یزد؛ mosal@yazd.ac.ir

۳- دانشیار، دانشکده مهندسی معدن و متالورژی دانشگاه یزد؛ morshedy@yazd.ac.ir

۴- استادیار، دانشکده علوم کامپیوتر، دانشگاه یزد؛ e.abbasi@yazd.ac.ir

۵- مدیر R&D شرکت الکتروود یزد؛ majid_fakheri@yahoo.com

چکیده

خصوصیات متالورژیکی مطلوب فلز جوش ایجاد شده از الکتروود قلیایی E7018، این الکتروود را به عنوان یک الکتروود پر کاربرد در صنعت مطرح نموده است. از مهمترین مؤلفه‌های مؤثر بر خواص مکانیکی و شیمیایی فلز جوش حاصل از الکتروود E7018، ترکیب شیمیایی آن می‌باشد. نظر به گستره نسبتاً وسیع ترکیب شیمیایی مجاز الکتروود E7018، در این پژوهش ارتباط ترکیب شیمیایی و استحکام کششی نهایی فلز جوش حاصل از الکتروود E7018 با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN) مورد بررسی واقع شد. مطالعات انجام شده بر فراپارامترهای شبکه نشان داد که بهترین شبکه جهت مدل سازی ارتباط ترکیب شیمیایی و استحکام کششی نهایی فلز جوش، شبکه عصبی پرسپترون با دو لایه مخفی حاوی ۲ و ۵ نورون می‌باشد. استحکام کششی فلز جوش E7018 پیش‌بینی شده توسط شبکه عصبی آموزش داده شده از همخوانی خوبی با نتایج تجربی برخوردار بود که دلالت بر دقت بالای شبکه آموزش داده شده برای پیش‌بینی خواص مکانیکی فلز جوش دارد.

کلمات کلیدی: شبکه عصبی مصنوعی، رگرسیون، پرسپترون، الکتروود E7018، استحکام کششی نهایی.

انحلال ذرات کاربرد تنگستن (WC) حین ایجاد لایه سخت جوشکاری و تاثیر آن بر مقاومت سایشی لایه کامپوزیتی WC/Ni

آرزو ابیضی¹، مهسا تخت کیانی²، کوثر رحمانی³

1- استادیار گروه مهندسی مواد دانشگاه شهید مدنی آذربایجان؛ ac.abiyazi@azaruniv.ac.ir

2- دانشجوی دوره کارشناسی ارشد گرایش جوشکاری دانشگاه صنعتی امیرکبیر؛ m.t.kiyani1378@aut.ac.ir

3- دانشجوی دوره کارشناسی رشته مهندسی مواد دانشگاه شهید مدنی آذربایجان؛ kosarrahmani9@gmail.com

چکیده

در پژوهش حاضر تاثیر انحلال ذرات کاربرد تنگستن (WC) ناشی از شرایط مختلف پیشگرم نمودن قطعات قبل از جوشکاری، بر مقاومت سایشی پوشش‌های سخت ایجاد شده حاوی ذرات سخت و تقویت کننده کاربرد تنگستن توسط فرایند جوشکاری اکسی - استیلن بررسی شد. نشان داده شد که دماهای بالاتر پیشگرمی از طریق مکانیزم‌های مختلف باعث انحلال و تجزیه ذرات تقویت کننده کاربرد تنگستن (WC) و از بین بردن قدرت سایشی بالای آن می‌شود. همچنین نتایج پراش اشعه ایکس کاهش چشمگیر مقدار کاربرد تنگستن و تشکیل فازهای ترد حاصل از انحلال آنرا به وضوح نشان داد. سخت و ترد شدن لایه مقاوم به سایش پوشش داده شده با ذرات تقویت کننده WC با بررسی‌های سختی‌سنجی پوشش نیز مشاهده شد. به این صورت که سختی پوشش ایجاد شده (حدود 900 Hv) در نمونه‌های پیشگرم شده در دمای مناسب در مقایسه با نمونه‌های پیشگرم شده در دماهای بالاتر (حدود 1300 Hv) حاصل شد. این انحلال بیش از حد ذرات کاربرد تنگستن به همراه تشکیل فاز ترد W_2C در اثر شرایط نامناسب پیشگرمی منجر به کاهش چشمگیر (68%) مقاومت سایشی شد. در متن مقاله ضمن ریشه‌یابی نتایج حاصل، مکانیزم انحلال ذرات WC و نحوه تشکیل ذرات ترد W_2C نیز به صورت دقیق بررسی و ارائه شده است.

کلمات کلیدی: انحلال ذرات کاربرد تنگستن؛ ذرات پودری WC؛ تشکیل فاز ترد W_2C ؛ پوشش مقاوم به سایش.

ارزیابی ریسک فرایند جوشکاری و برشکاری با رویکرد FMEA فازی

نازیلا ادب آوازه^{1*}، افشین خیام²

1-مدیر امور قراردادهای و انفورماتیک شرکت ناظران یکتا؛ info@nazeranyekta.com

2-مدیر تضمین کیفیت شرکت ناظران یکتا؛ info@nazeranyekta.ir

چکیده

بدون تردید مدیریت ریسک، مهم‌ترین مأموریت نظام مدیریت ایمنی در صنایع می‌باشد. ریسک همواره با عدم قطعیت همراه است. بر همین اساس باید به این مهم توجه داشت که انجام محاسبات ارزیابی ریسک باید منطبق بر اصولی باشد که بتواند این عدم قطعیت را پوشش دهد. یکی از مهم‌ترین روش‌های موجود در این زمینه می‌تواند بهره‌گیری از محاسبات ریسک به روش منطق فازی باشد که می‌تواند پاسخ مناسبی به منظور برآورد ریسک احتمالی وقوع حوادث به همراه داشته باشد. مقاله توصیفی تحلیلی حاضر، به منظور تعیین روش بهینه ارزیابی ریسک در فرایند جوشکاری و برشکاری تدوین شده است. در این پژوهش ارزیابی ریسک با استفاده از پیشینه پژوهش و با رویکرد FMEA فازی، در صنعت جوش و بازرسی صورت گرفته است. نتایج حاکی از آن است که عمده‌ترین ریسک «برشکاری با اکسیژن و گاز سوخت، انفجار و آتش‌سوزی، آسیب و عارضه عمده به افراد و تجهیزات / برشکاری با گاز - نشستی سیلندر گاز، آتش‌سوزی، انفجار و آسیب جسمی» می‌باشد. نتایج پژوهش حاضر در بهبود نظام ارزیابی ریسک موثر خواهد بود.

کلمات کلیدی: ارزیابی ریسک، جوشکاری، برشکاری، FMEA، منطق فازی.

بهینه‌سازی مساله تجزیه و تحلیل سیستم اندازه‌گیری کیفی بازرسی جوش

نازیلا ادب آوازه¹، مهرزاد نوابخش^{2*}

1- دانشجوی دکتری، گروه مهندسی صنایع، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران. nazilaadabavazeh@yahoo.com

2- استادیار، گروه مهندسی صنایع، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران جنوب، ایران. mnavabakhsh@yahoo.com

چکیده

اطمینان از داده‌های سیستم اندازه‌گیری و کنترل مداوم و به موقع تجهیزات، گامی بلند در افزایش کیفیت می‌باشد. مدیریت ریسک اثراتی که تجهیزات و فرایندهای اندازه‌گیری می‌توانند با تولید نتایج نادرست بر کیفیت محصولات یک سازمان داشته باشند، حایز اهمیت می‌باشد. کارکرد صحیح قطعات در حین ساخت و سرویس‌دهی متأثر از ماهیت و اندازه دقیق است. پیامدهای ناگوار ناشی از اندازه ناصحیح قطعه، موجب خسارات اقتصادی و گاه زیست محیطی خواهد شد. هدف پژوهش حاضر، مدل‌سازی مسئله تجزیه و تحلیل سیستم اندازه‌گیری کیفی بازرسی جوش شامل بهینه‌سازی کارایی، احتمال پذیرش و احتمال اعلان خطر اشتباه است. در این راستا تمامی روابط پیش‌نیاز ممکن بین سیستم اندازه‌گیری مورد توجه قرار گرفته است. جهت حل مدل ارایه شده یک الگوریتم مدل‌سازی ریاضی پیشنهاد شده است.

کلمات کلیدی: بهینه‌سازی، تجزیه و تحلیل، سیستم اندازه‌گیری، بازرسی جوش.

بررسی ریزساختار و خواص فیزیکی لحیم نانو کامپوزیتی حاوی درصد‌های مختلف نانو صفحات گرافن (SAC0307+GNSs)

سجاد ازغندی راد^۱، مجتبی موحدی^۲، امیرحسین کوکبی^۳، معین تمیزی^۴

۱- کارشناسی ارشد مهندسی مواد (جوشکاری)، دانشگاه صنعتی شریف، sajjadazghandi74@gmail.com

۲- دانشیار و عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی و علم مواد، دانشگاه صنعتی شریف، m_movahedi@sharif.edu

۳- استاد و عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی و علم مواد، دانشگاه صنعتی شریف، kokabi@sharif.edu

۴- دانشجوی دکتری دانشکده مهندسی و علم مواد، دانشگاه صنعتی شریف، mtep127@gmail.com

چکیده

با توسعه و پیشرفت صنایع الکترونیکی، اهمیت افزایش بهره‌وری مدارات الکترونیکی و همچنین حذف سرب از مدارات الکترونیکی بدلائل زیست محیطی، چالش بزرگی در زمینه طراحی و توسعه لحیم‌های نرم بدون سرب بر پایه قلع و با خواص فیزیکی و مکانیکی نزدیک به آلیاژهای قلع-سرب قدیمی ایجاد گردید. در همین راستا مجموعه آلیاژهای Sn-Ag-Cu با ترکیب یونکتیک و ترکیبات نزدیک به آن، به عنوان آلیاژهای پیشنهادی جهت جایگزینی لحیم‌های Pb-Sn مطرح شده‌اند. بعنوان یک آلیاژ لحیم بدون سرب، نقطه ذوب پایین، قابلیت اطمینان بالای اتصالات و سازگاری با انواع فلاکس‌ها از جمله خواص این دسته از آلیاژهاست. به جهت بهبود خواص اتصال حاصل از لحیم‌کاری با این آلیاژها، از فرایند کامپوزیتی کردن با نانو ذرات مختلف استفاده می‌شود. در این پژوهش، از لحیم نرم با ترکیب $\text{Sn}_{0.3}\text{Ag}_{0.7}\text{Cu}$ تقویت شده با نانوصفحات گرافن با درصد وزنی‌های مختلف (۰/۲، ۰/۱، ۰/۰۵ و ۰)، استفاده شد. به جهت مشاهدات ریزساختاری از میکروسکوپ‌های نوری و الکترونی روبشی استفاده گردید. آزمون‌های فیزیکی از جمله اندازه‌گیری نقطه ذوب، ترشوندگی و مقاومت الکتریکی به جهت بررسی میزان اطمینان به آلیاژ لحیم، انجام شد. بر اساس نتایج بدست آمده با افزودن نانوصفحات گرافن زاویه ترشوندگی لحیم ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد. این پارامتر در مورد نمونه لحیم حاوی ۰/۱٪ نانوصفحات گرافن با ۱۰٪ کاهش حد بهینه را نشان می‌دهد. نقطه ذوب آلیاژ لحیم نیز با افزایش درصد نانوصفحات گرافن تغییر قابل توجهی را نشان نداد. علاوه بر این، با افزودن نانوصفحات گرافن، ضخامت ترکیبات بین فلزی Cu_6Sn_5 موجود در فصل مشترک اتصال بین مس و لحیم، ۳۰٪ کاهش را در مورد نمونه حاوی ۰/۱٪ گرافن نسبت به نمونه بدون گرافن نشان داد.

کلمات کلیدی: لحیم نرم نانو کامپوزیتی، نانوصفحات گرافن، ترکیبات بین فلزی، خواص فیزیکی، ترشوندگی.

بررسی سرعت حرکت ابزار بر کیفیت جوش‌های ایجاد شده در ورق‌های پلی پروپیلن در روش اصطکاکی اغتشاشی

بهرز اسدی بروجنی¹، ایوب خسروی فارسانی²

1- گروه مهندسی مکانیک، دانشگاه فنی و حرفه‌ای، تهران، ایران، bborujeni@tvu.ac.ir

2- گروه مهندسی مکانیک، دانشگاه فنی و حرفه‌ای، تهران، ایران، a-khosravi@tvu.ac.ir

چکیده

جوشکاری اصطکاکی اغتشاشی (FSW) یک تکنولوژی رو به رشد در صنایع تولیدی است به دلیل نوآوری‌های متعدد آن شامل جوشکاری مواد سبک وزن از قبیل آلومینیوم و منیزیم می‌شود. این فرایند به تازگی برای اتصال ترموپلاستیک‌ها پیاده‌سازی شده است. جوشکاری اصطکاکی اغتشاشی یک فرایند جوشکاری حالت جامد است که یک ابزار چرخشی غیرمصرفی داشته که از دو قسمت شانه و پین تشکیل شده است. ابزار فرایند با چرخش و وارد شدن به دو ورقه که محکم کنار هم قرار گرفته اند، تولید اصطکاک و حرارت کرده و اتصال را ایجاد می‌کند. در این فرایند عمل اتصال توسط ابزار چرخشی و پین موجود در سر آن صورت می‌گیرد. جوشکاری اصطکاکی اغتشاشی نسبت به روش‌های مرسوم جوشکاری ذوبی به دلیل دمای ورودی کم و نداشتن حالت ذوب و انجماد مجدد مواد، از مزایای زیادی برخوردار است. در این مقاله به بررسی اثر تغییرات سرعت خطی ابزار، بر روی استحکام کششی قطعات پلی پروپیلنی جوش داده شده به این روش پرداخته می‌شود. پس از انجام جوشکاری قطعات و تست کشش آن‌ها مشخص شد که در سرعت‌های دورانی پایین با افزایش سرعت خطی ابزار استحکام جوش افت می‌کند ولی در سرعت خطی‌های بالا اینگونه نیست و بالاترین حد تسلیم ثبت شده در سرعت خطی 25 mm/min است که در سرعت دورانی 400 rev/min حاصل شده است و مقدار آن 7/11 Mpa است که 80% حد تسلیم ماده پایه است.

کلمات کلیدی: جوشکاری اصطکاکی اغتشاشی، پلی پروپیلن، سرعت خطی ابزار، سرعت دورانی ابزار.

بررسی تغییرات در کیفیت جوش ورق‌های پلی پروپیلن در روش اصطکاکی اغتشاشی با پین‌های متفاوت

بهروز اسدی بروجنی^۱، ایوب خسروی فارسانی^۲، محمد رزازی^۳

۱- گروه مهندسی مکانیک، دانشگاه فنی و حرفه‌ای، تهران، ایران، bborujeni@tvu.ac.ir

۲- گروه مهندسی مکانیک، دانشگاه فنی و حرفه‌ای، تهران، ایران، a-khosravi@tvu.ac.ir

۳- استادیار، مرکز تحقیقاتی مهندسی پیشرفته، واحد شهر مجلسی، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران، Mohamad.razazi@Yahoo.com

چکیده

فرایند FSW به عنوان یکی از روش‌های پیشرفته جهت اتصال فلزات و پلیمرها در دهه اخیر مطرح شده که در مقایسه با سایر روش‌های جوشکاری بازده انرژی بسیار بالاتری دارد. در این تحقیق جوش پذیری ورق‌های پلی پروپیلن بوسیله فرایند جوشکاری اصطکاکی اغتشاشی (FSW) مورد بررسی قرار گرفته که هدف از آن تعیین شرایط بهینه فرایند، جهت دستیابی به استحکام و شرایط سطحی مناسب اتصال نمونه‌ها ضمن جوشکاری است. مفهومی که در پس جوشکاری اصطکاکی نهفته است، تولید گرما در محل اتصال در اثر کار ناشی از اصطکاک و استفاده از فشار برای هدایت مواد پلیمری است. در این مقاله، برای اینکه یک کار علمی بر روی تاثیر شکل پین بر استحکام جوش صورت گرفته باشد و بهترین هندسه برای جوشکاری قطعات پلی پروپیلن بدست آید، توسط ابزارهایی با پین‌های مثلثی ساده، مثلثی شیاردار، استوانه شیاردار و مخروطی شیاردار جوشکاری روی نمونه‌های دارای ابعاد یکسان انجام شد. پس از آزمایش‌های تست کششی که بر روی قطعات جوش داده شده با این ابزارها انجام گرفت ابزار مناسب‌تر جهت این فرایند انتخاب شد. ابزار ایده آل دارای پین مخروطی شیاردار و شولدر ارشمیدسی است و جهت دوران آن نیز ساعت گرد است دلیل این انتخاب بالاتر بودن تنش حد تسلیم این ابزار بوده است که مقدار آن $344/11$ Mpa است.

کلمات کلیدی: جوشکاری اصطکاکی اغتشاشی، پلی پروپیلن، پین جوش.

بررسی پارامترهای فرایند جوشکاری قوسی تنگستن-گاز در اتصال آلیاژهای پایه تیتانیومی

غلامحسین اسلامی و برنامه‌خواستی، سیدمهدی رفیعی*

گروه مهندسی مواد، دانشکده فنی مهندسی گلپایگان، دانشگاه صنعتی اصفهان، گلپایگان

چکیده

در این کار تحقیقاتی ورق‌های آلیاژی پایه تیتانیومی با استفاده از فرایند جوشکاری قوسی GTAW با قطبیت الکتروود منفی بهم متصل گردیدند ضمن آنکه اثر فرکانس نیز بر خواص نهایی اتصال مورد توجه قرار گرفت. در این پژوهش، به منظور مطالعه ریزساختار منطقه جوش، منطقه متأثر از حرارت و فلز پایه از میکروسکوپ نوری و جهت اندازه‌گیری و بررسی سختی نمونه‌ها از روش ویکرز استفاده شد. اندازه‌گیری‌های انجام شده در حالت‌های مختلف نشان داد در حالتی که از جریان بدون پالس استفاده می‌شود عرض جوش در سطوح فوقانی و تحتانی جوش دارای اندازه حداکثری و به ترتیب برابر 9/11 و 7/39 میلی‌متر هستند. استفاده از جریان‌های پالسی اثر بسیار بزرگی بر کاهش عرض جوش نشان داد بطوری که در شرایط پالسی این اندازه روی سطوح فوقانی و تحتانی جوش به ترتیب تا 5/18 و 4/63 میلی‌متر کاهش یافت. نتایج سختی سنجی نیز نشان دادند که با استفاده از جریان یکنواخت مقدار سختی در محدوده 290 تا 366 ویکرز و با به خدمت‌گیری جریان پالسی با فرکانس 250 هرتز مقادیر سختی در محدوده 310 تا 370 ویکرز تغییر یافته است.

کلمات کلیدی: آلیاژهای پایه تیتانیومی، فرایند جوشکاری قوسی GTAW، سیستم جریان پالسی، عرض جوش.

شبیه‌سازی اثر جنس زیرلایه بر توزیع دما و گرادیان‌های حرارتی در فرایند ذوب انتخابی لیزر

نگین امانی¹، رضا میراسمعیلی²، مبین کریمی³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، بخش مهندسی مواد، دانشگاه تربیت مدرس؛ n.amani@modares.ac.ir

2- دانشیار، بخش مهندسی مواد، دانشگاه تربیت مدرس؛ miresmaeili@modares.ac.ir

3- دانشجوی کارشناسی ارشد، بخش مهندسی مواد، دانشگاه تربیت مدرس؛ k.mobin@modares.ac.ir

چکیده

ذوب انتخابی لیزر یک روش ساخت افزایشی است که در آن می‌توان قطعات پیچیده و کاربردی را مستقیماً با ذوب انتخابی لایه‌های پودر ایجاد نمود. این فرایند با ورودی‌های حرارتی بسیار بالای موضعی در طول زمان‌های تعامل بسیار کوتاه مشخص می‌شود و بنابراین به طور قابل توجهی بر ریزساختار تاثیر می‌گذارد. برای تولید موفق قطعات با فناوری ذوب پرتوی لیزر، سازه‌های نگهدارنده ضروری هستند. عملکرد اصلی آن‌ها پشتیبانی از سازه‌های آویزان، پراکنده نمودن حرارت تولید شده در طول فرایند و به حداقل رساندن اعوجاج‌های هندسی ناشی از تنش‌های داخلی است. اگر بخواهیم قطعه‌ای را که به صورت سازه‌ای آویزان باشد، توسط فرایند ذوب انتخابی لیزر و بدون استفاده از سازه نگهدارنده تولید کنیم، اسکن در برخی از نواحی که قطعه آویزان است، روی لایه قبلی که به صورت پودر است، صورت می‌گیرد و در صورت استفاده از سازه نگهدارنده اسکن روی لایه‌ای که جامد است، انجام می‌شود. در این پژوهش به بررسی تأثیر خواص پودری و جامد زیرلایه و همچنین تأثیر تغییر جنس زیرلایه روی توزیع دمایی، گرادیان حرارتی و نرخ سرمایش پرداخته شد. نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که تغییر جنس زیرلایه از AISi10Mg به Al2024 و تغییر خواص زیرلایه از پودر به جامد باعث کاهش دما و افزایش نرخ سرمایش می‌شود. که به این دلیل است که هدایت حرارتی این آلیاژ Al2024 از AISi10Mg بیشتر است و انتقال حرارت از طریق هدایت حرارتی در جامد بیشتر از پودر صورت می‌گیرد.

کلمات کلیدی: ذوب انتخابی لیزر؛ سازه نگهدارنده، المان محدود، توزیع دمایی، نرخ سرمایش، گرادیان حرارتی.

بهینه‌سازی متغیرهای فرایند GMAW بر روی آلیاژ آلومینیم 5083 با استفاده از روش تاگوچی جهت حداقل نمودن اعوجاج ناشی از جوشکاری

مصطفی امرا¹، محمود گردان²

1- شرکت پدیده صنعت اوج؛ ایران؛ amra.mostafa@yahoo.com

2- شرکت جوشکاری و برشکاری ایمن

چکیده

آلیاژهای آلومینیم عملیات حرارتی‌ناپذیر سری 5XXX (Al-Mg) مانند آلیاژ 5083، بیشترین کاربرد را در صنایع دریایی داخلی به خود اختصاص داده‌اند. در این پژوهش، تأثیر متغیرهای فرایند GMAW بر میزان اعوجاج زاویه‌ای اتصال آلیاژ آلومینیم 5083 با استفاده از فلزپرکننده ER5183، بررسی شد. برای این منظور، سرعت تغذیه سیم‌جوش، ولتاژ، سرعت جوشکاری نرخ جریان گاز محافظ به‌عنوان متغیرهای مهم فرایند جوشکاری، در سه سطح تغییر داده شدند. طراحی آزمایش با استفاده از روش تاگوچی و بر اساس آرایه متعامد L9(34) انجام گرفت و نتایج با استفاده از نسبت پیام به هممه و آنالیز واریانس تحلیل شد. نتایج آزمون اعوجاج‌سنجی نشان داد که سرعت تغذیه سیم‌جوش، سرعت جوشکاری، ولتاژ و نرخ جریان گاز محافظ، به ترتیب بیشترین تأثیر را بر میزان اعوجاج زاویه‌ای در آزمون اعوجاج‌سنجی داشتند. مقدار بهینه برابر با $24V$ ، $7m.min^{-1}$ و 0.9 و $17 l.min^{-1}$ به ترتیب برای سرعت تغذیه سیم‌جوش، سرعت جوشکاری، ولتاژ و نرخ جریان گاز محافظ، به دست آمد. در آنالیز واریانس مشاهده شد که سرعت تغذیه سیم‌جوش مهم‌ترین پارامتر فرایند GMAW، به علت داشتن بیشترین درصد سهم (درصد محاسبه شده برابر با 56/83% در بین سایر متغیرهای فرایندی بود)، است.

کلمات کلیدی: آلیاژ آلومینیم 5083، فلزپرکننده ER5183، فرایند GMAW، اعوجاج زاویه‌ای، روش تاگوچی، نسبت پیام به هممه.

بررسی اثر عملیات حرارتی پیش گرم بر جوشکاری نفوذی همجنس آلومینیوم 2024

امیر ایزدپناهی¹، محمدعلی باقری²، علی جم پور³

1- گروه مکانیک، دانشگاه فنی و حرفه ای، تهران، ایران؛ [aizadpanahi@tvu.ac.ir](mailto: aizadpanahi@tvu.ac.ir)

2- دانشجوی کارشناسی تکنولوژی جوشکاری، دانشگاه فنی و حرفه ای؛ [mohammadalibaghery11@gmail.com](mailto: mohammadalibaghery11@gmail.com)

3- گروه مکانیک، دانشگاه فنی و حرفه ای، تهران، ایران؛ [ajampour@tvu.ac.ir](mailto: ajampour@tvu.ac.ir)

چکیده

در پژوهش حاضر تاثیر فرایند جوشکاری نفوذی و نحوه تاثیر دما بر خواص مکانیکی قطعه بررسی شد. تعدادی از قطعات تحت عملیات حرارتی در دمای T6 و در نهایت انجام جوشکاری نفوذی و با نیروی فشاری مشخص، قرار گرفتند. بررسی خواص مکانیکی با انجام آزمون استحکام کششی مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج حاصل نشان داد که استفاده از عملیات حرارتی پیش گرمایش با دمای T6 و سپس انجام فرایند جوشکاری نفوذی منجر به کاهش استحکام تسلیم نمونه می شود. همچنین استفاده از محدوده دمایی پایتتر در این فرایند نسبت به روش های حالت مایع، موجب حذف عیوب انقباضی می شود و در نتیجه باعث پایداری بیشتر و بهبود خواص فیزیکی آلومینیوم 2024 می شود.

کلمات کلیدی: جوشکاری نفوذی آلومینیوم، آلومینیوم 2024، عملیات حرارتی پیش گرم، عملیات حرارتی در T6.

ارزیابی اتصال غیرهم‌جنس IN-625 SS-316L اتصال دهی شده توسط فرایند فاز مایع نافذ گذرا

محمد جواد باغبان¹، مسعود مصلاهی²، هانیه حاجی صفری¹، افشین بابانژاد³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی معدن و متالورژی، دانشگاه یزد، ایران؛ m.jb888@yahoo.com

2- دانشیار، دانشکده مهندسی معدن و متالورژی، دانشگاه یزد، ایران؛ mosal@yazd.ac.ir

3- دانشجوی دکترا، دانشکده مهندسی معدن و متالورژی، دانشگاه یزد، ایران؛ afshinbabanejhad@yahoo.com

چکیده

جوشکاری غیرهم‌جنس سوپر آلیاژ اینکونل 625 (IN-625) به فولاد زنگ نزن آستنیتی (SS-316L) (AISI316L) با لایه میانی پایه نیکل AWS-BNi3 به ضخامت $25\ \mu\text{m}$ ، توسط پیونددهی فاز مایع نافذ گذرا (TLP) انجام و ریزساختار و خواص مکانیکی اتصال حاصله مورد بررسی واقع شد. اتصال‌دهی در دماهای $1050-1250\ ^\circ\text{C}$ در مدت زمان 5-20 min تحت حفاظت گاز محافظ آرگون انجام شد. ارزیابی ریزساختاری و خواص مکانیکی نمونه‌های اتصال داده شده نشان داد که با افزایش دما و زمان اتصال‌دهی به دلیل نفوذ عناصر کاهنده نقطه ذوب، انجماد هم‌دما به سمت کامل شدن پیشروی کرده و از میزان ترکیبات یوتکتیکی کاسته می‌شود، افزایش دما از $1050\ ^\circ\text{C}$ به $1150\ ^\circ\text{C}$ و زمان اتصال‌دهی 20 min موجب تکمیل انجماد هم‌دما و افزایش محسوس استحکام برشی نمونه‌های اتصال داده شده گردید.

کلمات کلیدی: فرایند اتصال فاز مایع گذرا، اینکونل 625، فولاد زنگ‌نزن آستنیتی 316 L، انجماد هم‌دما.

جوشکاری سریع آلومینیوم به منظور مارکینگ روی شمش داغ فولادی

سروش بلدی¹، اکبر حجتی نجف آبادی^{2*}، محمد رضا خانزاده³، حمید بختیاری⁴

1- کارشناسی ارشد، گروه مهندسی مکانیک، واحد شهر مجلسی، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان؛ Twi1360@yahoo.com

2- استادیار مهندسی مکانیک، واحد شهر مجلسی، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان؛ a.hojjati@iaumajlesi.ac.ir

3- دانشیار، مهندسی مواد، واحد شهر مجلسی، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان؛ khanzadeh@iaumajlesi.ac.ir

4- دانشجو دکتری، پژوهشگاه مواد و انرژی، پژوهشکده سرامیک، کرج، ایران؛ H.bakhtari@merc.ac.ir

چکیده

در این پژوهش انجام جوشکاری سریع آلومینیوم به منظور مارکینگ روی شمش داغ فولادی مورد بررسی قرار گرفت. فرایند اتصال بر روی 6 نمونه با میزان ولتاژ، سرعت تغذیه سیم و دمای پیش گرم متفاوت توسط روش جوشکاری قوسی میگ با گاز محافظ آرگون و سیم جوش 5356 به منظور بررسی تأثیر حرارت ورودی و دمای پیش گرم بر روی ریزساختار و خواص مکانیکی اتصال انجام شد. نتایج نشان داد که با افزایش حرارت ورودی و دمای پیش گرم تنش باقیمانده می شود. به دندریتی هم محور تغییر کرد، همچنین باعث افزایش احتمال تشکیل ترکیبات بین فلزی و افزایش تنش باقیمانده می شود. با توجه به بررسی های ریزساختاری و خواص مکانیکی انجام شده می توان نتیجه گرفت که داشتن حرارت ورودی مناسب (83/6 J/mm) باعث ایجاد ریزساختار دندریتی ستونی و دندریتی هم محور شده است. ریزساختار دندریتی ستونی نمونه بهینه به گونه ای بود که دندریت ها در جهت عمود بر فصل مشترک امتداد یافته بودند که باعث کمتر شدن خاصیت آنیزوتروپی خواص مکانیکی شده که مناسب است.

کلمات کلیدی: مارکینگ، جوشکاری غیرمخابه، آلومینیوم، فولاد St37، ریز ساختار، تحلیل حرارتی.

بررسی ریزساختار لایه‌میانی تیتانیوم - نیوبیوم در اتصال نفوذی Zr702 به فولاد کربنی A516

علی پورجعفر¹، رضا دهملائی² و³ سید رضا علوی‌زارع⁴

1-دانشجوی دکتری، گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران؛ alipourjafar@gmail.com

2-استادیار، گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران؛ dehmola@eiscu.ac.ir

3-مرکز تحقیقات فولاد، دانشکده مهندسی، شرکت فولاد اکسین خوزستان

4-استادیار، گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران؛ sr.alavizaree@scu.ac.ir

چکیده

در این پژوهش اتصال نفوذی آلیاژ زیرکونیوم 702 به فولاد کم‌آلیاژ A516 با استفاده از لایه‌میانی چندتایی انجام شد. اتصال به روش SPDB و با استفاده از دستگاه تف‌جوشی جرقه پلاسمایی (SPS) در دماهای 900°C و زمان 30 دقیقه انجام گردید. به‌منظور بررسی ریزساختار اتصال در فصل مشترک‌های مختلف از میکروسکوپ نوری و الکترونی روبشی (FESEM) مجهز به آنالیز EDS استفاده شد. نتایج نشان داد که نفوذ به‌خوبی در فصل مشترک لایه‌ها انجام شده‌است. در فصل مشترک Ti/Nb دو ناحیه نفوذی محلول جامد $(\alpha-\beta)\text{Ti}$ سوزنی‌شکل (I) و $\beta(\text{Ti,Nb})$ شکلی‌شکل (II) و فصل مشترک به‌صورت یکپارچه و عاری از ترک و ناپیوستگی است. همچنین ضخامت نواحی مذکور به ترتیب در ناحیه I به میزان 1/525 میکرون و در ناحیه II نیز 8/390 میکرون اندازه گرفته شد.

کلمات کلیدی: اتصال نفوذی، SPDB، فصل مشترک نفوذی، لایه‌میانی، Zr702، نیوبیوم.

تأثیر دمای اتصال نفوذی بر ریزساختار و لایه واکنشی در فصل مشترک Zr/Ti در اتصال نفوذی Zr702 به فولاد A516

علی پورجعفر¹، رضا دهملایی² و³ سید رضا علوی زارع⁴

1-دانشجوی دکتری، گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران؛ alipourjafar@gmail.com

2-استادیار، گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران؛ dehmola@eiscu.ac.ir

3-مرکز تحقیقات فولاد، دانشکده مهندسی، شرکت فولاد اکسین خوزستان

4-استادیار، گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران؛ sr.alavizaree@scu.ac.ir

چکیده

در این پژوهش اتصال نفوذی آلیاژ زیرکونیوم 702 به فولاد کم آلیاژ A516 با استفاده از لایه‌میانی چندتایی انجام شد. اتصال به روش SPDB و با استفاده از دستگاه تف جوشی جرقه پلاسمایی (SPS) در دماهای 900°C، 950°C و 1000°C در زمان 30 دقیقه انجام گردید. به منظور بررسی ریزساختار اتصال در فصل مشترک‌های مختلف از میکروسکوپ نوری و الکترونی روبشی (FESEM) مجهز به آنالیز EDS استفاده شد. نتایج نشان داد که اتصال در هر سه دما به خوبی برقرار گردیده است و در منطقه نفوذ هیچ‌گونه فاز بین‌فلزی، ترک و ناپیوستگی دیده نشد. در فصل مشترک اتصال Zr/Ti نواحی نفوذی $(\alpha+\beta)(Zr, Ti)$ و $\beta(Ti, Zr)$ و $\alpha(Ti, Zr)$ شناسایی شد. همچنین ضخامت ناحیه نفوذ اندازه‌گیری شد که بیشترین میزان نفوذ در نمونه شماره یک با ضخامت 82/979 میکرون و کمترین نفوذ در نمونه شماره سه با ضخامت لایه نفوذی 64/235 میکرون بود.

کلمات کلیدی: اتصال نفوذی، فصل مشترک نفوذ، لایه‌میانی، Zr702، تیتانیوم.

بررسی رفتار نرم‌شوندگی منطقه متأثر از حرارت آلیاژ آلومینیوم 7075 در جوش TIG

محمد جواد پیربرجسته¹، مهدی ایرانمنش²، اسلام رنجبرنوده³، عماد چراغی ریزی⁴

1- کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی دریا، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

2- دانشیار، دانشکده مهندسی دریا، دانشگاه صنعتی امیرکبیر؛ imehdi@aut.ac.ir

3- استادیار، دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر؛ islam_ranjbar@aut.ac.ir

4- دانشجوی دکتری، دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر؛ em.cheraghi@aut.ac.ir

چکیده

خواص منحصربه‌فرد آلیاژهای سری 7000 آلومینیوم، باعث شده است تا در صنایع هوایی، خودروسازی و کشتی‌سازی مورد توجه قرار بگیرد. در این پژوهش ابتدا با استفاده از یک مدل اجزای محدود سه‌بعدی در نرم‌افزار ANSYS، انتقال حرارت حین جوشکاری TIG یک ورق آلومینیومی از جنس T6-7075 با ضخامت 5 میلی‌متر مورد بررسی قرار گرفت و نتایج مدل با آزمایش‌های تجربی، صحت‌گذاری گردید. در قدم بعد برای بررسی تأثیر جوشکاری بر میزان افت سختی در منطقه متأثر از حرارت، نمونه‌های جوش داده شده مورد آزمایش میکروسختی‌سنجی قرار گرفتند. با استفاده از نتایج مدل اجزاء محدود سینتیک فرایبری در نمونه‌های مختلف بررسی شد. نتایج بررسی‌ها نشان داد که مکانیزم‌های استحکام‌دهی این آلیاژ پیرسختی و کارسختی ناشی از نورد است. به نظر می‌رسد که جوشکاری تأثیر پیری را از بین برده اما تأثیر چندانی روی کارسختی نداشته است.

کلمات کلیدی: شبیه‌سازی اجزاء محدود، جوشکاری TIG، رسوب سختی، نرم‌شوندگی، منطقه متأثر از حرارت، سینتیک فرایبری.

بررسی اثر زمان و دمای پیشگرم روی خواص مکانیکی منطقه متاثر از حرارت (HAZ) جوش، اتصال آلیاژ 1.7225(Mo40) به St37

محمد رضا تعویقی، آیدا اسعدی زهرائی، محسن قنبری حقیقی خلخالی، حامد ثابت، بنفشه کاربخش راوری

چکیده

اتصال فلزات غیرهم جنس یکی از مهمترین الزامات صنایع مختلف است. اتصال فولادهای آلیاژی و ساده کربنی به طور معمول در فرایندهای ساخت و تولید دخیل هستند و علت این امر آن است که در این حالت، هزینه مورد نیاز جهت تهیه مواد اولیه کاهش می‌یابد. از طرف دیگر در اتصال فلزات و آلیاژهای غیرهم جنس به سبب ترکیب شیمیایی متفاوت آنها، استحکام و کیفیت فصل مشترک HAZ اتصال تا حد زیادی وابسته به پارامترهای دخیل در فرایند است. گریدهای فولادی 1,7225(Mo40) و St37 در صنایع مختلف مورد استفاده قرار گرفته‌است. همچنین باتوجه به شرایط، استحکام اتصال گریدهای فولادی فوق از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. از این رو، هدف از این تحقیق بررسی اثر متغیرهای مدت زمان پیشگرم و دمای آن بر خواص مکانیکی اتصال ایجاد شده بین آلیاژ 1,7225(Mo40) و فولاد St37 مورد بررسی قرار گرفته‌است. تحقیق‌های انجام شده نشان می‌دهد که از بین متغیرهای مختلف، مدت زمان و دمای پیشگرم در افزایش طول عمر سرویس دهی قطعات مذکور در حالت جوشکاری شده از اهمیت به سزایی برخوردار هستند و در منطقه متاثر از حرارت جوش مورد بررسی قرار می‌گیرد. تاکنون هیچ مطالعه دقیقی در ارتباط با مدت زمان و دمای پیشگرم مناسب جهت فرایند جوشکاری فولادهای 1,7225 (Mo40) و St37 ارائه نشده‌است و به طور معمول بازدهی کارکرد این قطعات نیز در شرایط شدید تنش کاهش یافته و این قطعات در محل جوشکاری دچار شکست می‌شوند.

کلمات کلیدی: اتصال فلزات غیرهم جنس، منطقه متاثر از حرارت (HAZ)، 1,7225 (Mo40)، St37، مدت زمان، پیشگرم، دما پیشگرم.

بررسی اتصال فاز مایع گذرا سوپر آلیاژ پایه نیکل Hastelloy C 276 و فولاد زنگ‌نزن آستنییتی 316 با استفاد از لایه واسط BNi-2

محمد مهدی تقوائی¹، مرتضی شمعیان اصفهانی²، بهزاد نیرومند³

1-دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران؛ mahditaqvaei@ma.iut.ac.ir

2-استاد، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران؛ shamanian@iut.ac.ir

3-استاد، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران؛ Behzn@iut.ac.ir

چکیده

در پژوهش حاضر، اثر زمان اتصال بر ریزساختار و خواص مکانیکی سوپر آلیاژ پایه نیکل Hastelloy C 276 و فولاد زنگ‌نزن آستنییتی 316 با روش اتصال فاز مایع گذرا مورد بررسی قرار گرفت. فریند اتصال در دمای 1150 درجه سانتی‌گراد و مدت زمان‌های 5 و 30 دقیقه با استفاده از لایه واسط BNi-2 انجام شد. برای ارزیابی ریزساختار از یک میکروسکوپ نوری و یک میکروسکوپ الکترونی روبشی مجهز به سیستم آنالیز عنصری استفاده شد. برای ارزیابی خواص مکانیکی از آزمون سختی ویکرز و آزمون استحکام کشش برشی استفاده شده است. یافته‌ها نشان داد که ناحیه انجماد همدم (ISZ) و ناحیه تحت تأثیر نفوذ (DAZ) در نواحی پیوند 5 و 30 دقیقه‌ای شناسایی شدند. منطقه DAZ فولاد زنگ‌نزن آستنییتی 316 حاوی بوریدهای غنی از Fe، Cr و Ni است. از سوی دیگر منطقه DAZ سوپر آلیاژ Hastelloy C 276 حاوی بوریدهای غنی از Ni، Cr، Mo و W است. همچنین با افزایش زمان، سختی و استحکام برشی در مرکز اتصال افزایش می‌یابد.

کلمات کلیدی: اتصال فاز مایع گذرا، سوپر آلیاژ هستلوی، ریزساختار، استحکام کشش برشی، میکروسختی.

بررسی استحکام برشی در جوشکاری فراصوتی قطعات پلیمری گرماسخت تقویت شده با الیاف شیشه

حامد تیربند¹، داود اکبری^{2*}، محمد گلزار³، مجید پرورش⁴

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی مکانیک، دانشگاه تربیت مدرس، تهران؛ Hamedtirband@modares.ac.ir

2- استادیار، مهندسی مکانیک، دانشگاه تربیت مدرس؛ تهران؛ daakbari@modares.ac.ir

3- دانشیار، مهندسی مکانیک، دانشگاه تربیت مدرس؛ تهران؛ m.golzar@modares.ac.ir

4- دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی مکانیک، دانشگاه تربیت مدرس، تهران؛ majidparvareh@gmail.com

چکیده

این مقاله بررسی استحکام برشی نتایج اولیه از جوشکاری فراصوتی پلیمرهای گرماسخت الیاف شیشه مبتنی بر اپوکسی با مواد واسطه گرمانرم پلی متیل متاکریلات آکریلیک و پلی پروپیلین را نشان می‌دهد. هدف اصلی درک مکانیسم‌های ممکن چسبندگی سطحی در اتصال جوشکاری پلیمرهای گرماسخت است. برای ساخت نمونه‌ها از دوماده رزین اپوکسی و هاردنر استفاده کردیم و قطعات با دوسطح متفاوت ارزیابی شدند. برای آماده‌سازی سطح قطعات و ایجاد طرح‌های مورد نظر بر روی سطح از نرم افزار سالیدورک جهت طراحی نمونه‌ها و آماده‌سازی سطحی از لیزر استفاده کردیم. پلی متیل متاکریلات آکریلیک (PMMA) و پلی پروپیلین (PP) بین دو پلیمر گرماسخت به عنوان مواد واسطه برای اتصال پلیمرهای گرماسخت تقویت شده با الیاف شیشه با استفاده از جوشکاری فراصوتی با فرکانس 20 کیلوهرتز به قطعات کاری از پیش طراحی شده استفاده می‌شوند. در نهایت، برای سطح آماده‌سازی شده با لیزر و سطح ساده پارامترهای جوشکاری فراصوتی به صورت یکسان با پارامترهای فشار 2 بار، زمان جوشکاری 1/6 ثانیه و زمان نگهداری 3 ثانیه انتخاب شدند. تحقیقات تجربی نشان می‌دهد اتصال جوشکاری فراصوتی پلیمرهای گرماسخت با مواد واسطه گرمانرم از استحکام قابل توجهی برخوردار بوده و می‌تواند به طور موثر در جنبه‌های صنعتی به کار رود.

کلمات کلیدی: جوشکاری فراصوتی، گرماسخت و گرمانرم، پلی متیل متاکریلات آکریلیک، پلی پروپیلین، میکروسکوپ الکترونی روبشی.

تغییرات ریزساختار و سختی ناحیه متأثر از حرارت اتصالات جوش آلیاژ آلومینیوم AA6082-T651

محمد جولای¹، رضا دهملایی²، خلیل رنجبر⁴

1- دانشجوی دکتری، گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران؛ Mohammad.jula@gmail.com

2- استادیار، گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران؛ Dehmolaei@scu.ac.ir

3- مرکز تحقیقات فولاد، دانشگاه شهید چمران اهواز، شرکت فولاد اکسین خوزستان؛ Dehmolaei@scu.ac.ir

4- استاد، گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران؛ K_Ranjbar@scu.ac.ir

چکیده

در این مقاله به بررسی تغییرات ریزساختار و سختی ناحیه متأثر از حرارت جوشکاری آلیاژ AA6082-T651 پرداخته شده است. برای این منظور از سختی سنجی، ریزسختی سنجی و میکروسکوپی‌های الکترونی روبشی و عبوری مجهز به EDS استفاده شد. سختی فلز پایه 112 ویکرز بود که برای آلیاژ 6082 در شرایط رسوب سختی، مناسب است. بررسی تغییرات سختی براساس فاصله از مرز ذوب نشان داد که سختی تمام قسمت‌های HAZ وسیع ایجاد شده در اثر حرارت جوشکاری، از فلز پایه کمتر است. با این وجود سختی ناحیه PMZ در مجاورت مرز ذوب به دلیل انحلال کامل رسوبات Mg2Si و پیرسازی طبیعی بعدی بیشتر از سایر قسمت‌ها بود. در پروفیل سختی ناحیه HAZ تمام نمونه‌ها یک ذره سختی با مقدار سختی حدود 55 ویکرز (نصف فلز پایه) وجود داشت. ارزیابی ریزساختاری نشان داد که در این قسمت، رسوبات β موجود در فلز پایه به β تبدیل شده‌اند و این قسمت فراپیر شده است. علاوه بر فراپیر شدن، بازیابی نابجایی‌ها و کاهش چگالی آن‌ها نیز به عنوان عامل دیگر نرم‌شدگی HAZ شناسایی شد. رسوبات α -Al15(Fe,Mn)3Si2 با مورفولوژی بلوکی و خط چینی در ریزساختار فلز پایه مشاهده شد. این رسوبات در ناحیه PMZ بیشتر به صورت بلوکی با جای‌گیری ترجیحی بر مرز دانه‌های کشیده نوردی بودند. فازهای کرومی غنی از منگنز با ابعاد زیر میکرونی، در ناحیه HAZ نسبت به فلز پایه بدون تغییر بودند.

کلمات کلیدی: آلیاژ آلومینیوم AA6082-T651، ناحیه متأثر از حرارت جوشکاری، بازیابی نابجایی، رسوبات Mg2Si، فراپیر شدن.

تحلیل و بررسی اعوجاج و تنش‌های پسماند در لایه تولید شده از جنس آلیاژ Ti6Al4V به روش ذوب لیزری انتخابی

سعید چراغ سحر کیسرایلی¹، اسلام رنجبر نوده²، سید احسان میر صالحی³

1- کارشناسی ارشد، مهندسی مواد و متالورژی، صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران، Saeed.cheraghshahar74@gmail.com

2- استادیار، مهندسی مواد و متالورژی، صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران، islam_ranjbar@aut.ac.ir

3- دانشیار، مهندسی مواد و متالورژی، صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران، mirsalehi@aut.ac.ir

چکیده

ذوب لیزری انتخابی (SLM) یک تکنیک ساخت افزایشی (AM) است که برای فراوری آلیاژ Ti6Al4V در پزشکی، هوا فضا و دیگر صنایع مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این پژوهش، یک مدل المان محدود با استفاده از نرم‌افزار ANSYS به منظور بررسی تنش‌های پسماند در ذوب لیزری پودرهای Ti6Al4V استفاده شده است. در ابتدا مدل حرارتی جهت محاسبه توزیع دما، توسعه یافت. سپس نتایج میدان دمایی برای تحلیل میدان تنشی و پیش‌بینی تنش‌های پسماند، تغییر شکل ناشی از ساخت مورد استفاده قرار گرفت. با استفاده از مدل عددی، اثر تعدادی از متغیرهای فرایند بر اندازه تنش‌های پسماند در لایه پرینت شده بررسی شد. در این بررسی از دو سرعت 800 و 1200 میلی‌متر بر ثانیه و نیز ضخامت 0/5 و 1 میلی‌متر برای پلتفرم ساخت استفاده شده است. نتایج بررسی نشان داد که با افزایش سرعت اسکن، تنش پسماند طولی 40 مگاپاسکال افزایش یافت و با کاهش ضخامت پلتفرم ساخت از 1 به 0/5 میلی‌متر، تنش پسماند به 100 مگاپاسکال کاهش یافت.

کلمات کلیدی: ساخت افزایشی، آلیاژ Ti6Al4V، تنش پسماند، فرایند ذوب لیزری انتخابی.

تهیه دستورالعمل ساخت، جوشکاری و بازرسی مخزن تحت فشار نیتروژن اضطراری LADLE TURRET واحد فولاد سازی

ایمان حاجیان نیا¹، احمد خلیلیان²، سعید علیان³

1- دکتری، گروه مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه فنی و حرفه ای، تهران، ایران و شرکت مهندسی فولاد مبارکه imanhajiannia@gmail.com

2- مدیر پروژه طرح های فولاد چهار محال بختیاری شرکت مهندسی فولاد مبارکه

3- شرکت مهندسی فولاد مبارکه

چکیده

در این تحقیق از ورق ASTM A516 Grade 70 با ضخامت 16 میلی متر برای ساخت مخزن تحت فشار نیتروژن اضطراری برای حرکت LADLE TURRET استفاده شد. برای ایجاد اتصال بین فلزات پایه مونتاژ انجام شد و به منظور انجام عملیات جوشکاری ذوبی لازم بود تا در ابتدا ورقها را از یک طرف مطابق با طرح مناسب اتصال آماده سازی شود. بدین منظور برای اتصال لب به لب با شیار V شکل آماده سازی شدند. صحت پخش سازی و عدم وجود ترک در نمونه های تهیه شده توسط آزمایش مایع نافذ مورد بررسی قرار گرفت. جهت بازرسی جوش براساس پارامترهای مورد نیاز برای جوشکاری دستورالعملی تهیه و تنظیم شد و در این تحقیق میزان حرارت ورودی حدود 0/9 (kJmm-1) در نظر گرفته شد. پارامترهای جوشکاری به گونه ای انتخاب شد که ضمن جلوگیری از حرارت ورودی اضافی به حوضچه مذاب، بهترین سیالیت و نفوذپذیری حاصل شود. جهت بازرسی از عدسی و جداره مخزن از دو آزمون غیرمخرب یکی مایع نافذ جهت بررسی نفوذ جوش پشی و جوش ریشه و همچنین برای بررسی وجود عیب های مهمی از جمله عدم نفوذ و عدم ذوب ناقص از آزمون فراصوتی با پراب زاویه ای 70 درجه بهره برده شد. نتایج نشان داد با رعایت پارامترهای ذکر شده در دستورالعمل بازرسی و همچنین حضور جوشکاران ماهر جوشی بدون عیب و با کیفیت بالا حاصل خواهد شد.

کلمات کلیدی: مخزن تحت فشار، عدسی مخزن، جداره مخزن، حرارت ورودی، دستورالعمل بازرسی.

امکان سنجی جوشکاری و بررسی کیفیت مطلوب اتصال دو شاخه ریل 36 متری به ریل به طول 72 متر

ایمان حاجیان نیا¹، کریم نظری خواه²، رضا بهارلویی²، مرتضی شیرین پرور²

1- دکتری، گروه مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه فنی و حرفه ای، تهران، ایران

2- شرکت ذوب آهن اصفهان imanhajiannia@gmail.com

چکیده

در این تحقیق بررسی جوشکاری دو شاخه ریل با طول 36 متر به یکدیگر و تبدیل به یک شاخه ریل با طول 72 هدف اصلی بود. لذا روش‌های معمول جهت جوشکاری ریل که عبارتند از flash butt، naro gap welding و termit welding می‌باشند مورد بررسی قرار گرفته و آزمون‌های بازرسی بعد از جوشکاری نیز ارزیابی و تشریح شد. نتایج نشان داد کربن معادل CE برای ریل‌های تولیدی در ذوب آهن اصفهان حدوداً برابر 0/887 است که بسیار بالا بود و جوشکاری ریل را با مشکلاتی از جمله سختی بالا و ترک مواجه خواهد کرد. به دلیل سختی زیاد و میزان بالای کربن در این آلیاژ بیشترین سختی در جوش مشاهده شد که می‌توان آن را به دلیل ریزبودن دانه‌ها و سرعت سرد شدن بالاتر و همچنین حرارت بالای ورودی دریافتی دانست. در منطقه متاثر از حرارت میزان سختی مقداری کاهش یافته است که به دلیل درشت شدن دانه‌ها به واسطه کم بودن دمای دریافتی در حین جوشکاری بود. پژوهش‌ها نشان داد آزمون جوشکاری با روش ماورا صوت بهترین روش برای بازرسی جوش ریل‌ها است و بررسی عیوب با پراب نرمال و 70 درجه امکان پذیر است. همچنین نتایج نشان داد بارگیری ریل با طول 72 متر نیز پس از جوشکاری با شرایط حاضر قابل اجرا می‌باشد.

کلمات کلیدی: جوشکاری، ریل، بازرسی غیرمخرب، بارگیری.

کاربرد روش دمانگاری فروسرخ در شناسایی عیوب در حین ساخت در قطعات تولید شده به روش ساخت افزایشی

محمد حسنی¹، داود اکبری^{2*}، امیرحسین بهروش³، پویا فرجی کلجاهی⁴

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه تربیت مدرس؛ mohamad_hasani@modares.ac.ir

2- استادیار، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه تربیت مدرس؛ daakbari@modares.ac.ir

3- استاد، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه تربیت مدرس؛ amirhb@modares.ac.ir

4- دانشجوی دکترا، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه تربیت مدرس؛ P.farajikalajahi@modares.ac.ir

چکیده

فرایندهای ساخت افزایشی طی سال‌های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند و قطعات چاپ شده بدین روش، دیگر نه تنها برای نمونه سازی بلکه به عنوان محصولات نهایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در مواردی که این قطعات، به منظور قطعه نهایی استفاده می‌شوند، آزمون غیرمخرب برای تأیید عملکرد محصول بسیار مهم است. در این مقاله، برای بازرسی یک نمونه پلیمری از جنس PLA، ساخته شده با فرایند لایه نشانی مذاب (FDM)، از روش دمانگاری فروسرخ استفاده شده است. در این نمونه پرینت شده، یکی از عیوب رایج که در حین فرایند پرینت ممکن است اتفاق بیفتد یعنی؛ عیب سوختن فیلامنت (تغییر شکل فیلامنت و تغییر رنگ ناشی از دمای بالا) مورد بررسی قرار گرفت. سپس نمونه توسط منبع حرارتی تابشی، مورد تحریک قرار گرفت. تصاویر حرارتی در مدت زمان روشن بودن منبع حرارتی و همچنین مدتی پس از خاموش شدن منبع حرارتی توسط دوربین دمانگاری ثبت شد. در نهایت با روش دمانگاری فروسرخ، این نوع عیب شناسایی شد و دمانگاری توانست روشی مفید برای بازرسی این نوع از قطعات و نیز این دسته از عیوب باشد.

واژگان کلیدی: آزمون غیرمخرب، دمانگاری فروسرخ، ساخت افزایشی، فرایند FDM

تأثیر حرارت ورودی فرایند SMAW بر ریزساختار و خواص مکانیکی فلز جوش اتصالات فولاد API 5L X65 روکش شده با سوپر آلیاژ INCOLOY 825

علی حسینی فر¹، رضا دهملایی^{2,3}، مصطفی اسکندری⁴، محمدرضا توکلی شوشتری⁴

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران؛

Alihosseinfar1371@gmail.com

2- هیئت علمی گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران؛ Dehmlolaei@scu.ac.ir

3- مرکز تحقیقات فولاد، دانشگاه شهید چمران اهواز، شرکت فولاد اکسین خوزستان

4- هیئت علمی گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

چکیده

در این پژوهش تأثیر حرارت ورودی فرایند SMAW بر خواص مکانیکی فلز جوش اتصالات فولاد API 5L X65 روکش شده با سوپر آلیاژ INCOLOY 825 مورد بررسی قرار گرفت. جوشکاری با حرارت‌های ورودی 1/03، 0/99 و 0/94 کیلو ژول بر میلی‌متر با استفاده از فلزات پرکننده ENiCrMo-3 در پاس ریشه و E7018 در پاس‌های رویی توسط فرایند SMAW انجام شد. برای بررسی ریزساختار از میکروسکوپ نوری و الکترونی روبشی FESEM استفاده شد. از آزمون‌های ضربه و سختی در مقیاس ماکرو و میکرو و به منظور بررسی تغییرات خواص مکانیکی انجام شد. نتایج ریزساختاری در پاس ریشه نشان داد که با افزایش حرارت ورودی دانه‌های محوری بزرگ تشکیل شده است. همچنین با افزایش حرارت ورودی در پاس‌های رویی، فریت سوزنی در ریزساختار فلز جوش کاهش یافته، در حالی که مقادیر فریت‌های ویدمن اشتاتن، چندوجهی و مرزدانه‌ای افزایش یافته است. مشخص گردید که افزایش حرارت ورودی تأثیر منفی داشته و باعث افت خواص مکانیکی فلز جوش گردیده است.

کلمات کلیدی: فولاد X65، خواص مکانیکی، الکتروود 7018، جوشکاری، فرایند SMAW.

تأثیر فلز پرکننده بر ریزساختار اتصالات جوش فولاد API 5L X65 روکش شده با سوپر آلیاژ INCOLOY 825 تولید شده با فرایند SMAW

علی حسینی فر¹، مصطفی اسکندری²، رضا دهملایی³، محمدرضا توکلی شوشتری²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران؛

Alihosseinfar1371@gmail.com

2- هیئت علمی گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

3- هیئت علمی گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران؛ Dehmolaeei@scu.ac.ir

4- مرکز تحقیقات فولاد، دانشگاه شهید چمران اهواز، شرکت فولاد اکسین خوزستان

چکیده

در این پژوهش تأثیر فلز پرکننده بر ریزساختار اتصالات جوش فولاد API 5L X65 روکش شده با سوپر آلیاژ INCOLOY 825 تولید شده با فرایند SMAW مورد بررسی قرار گرفت. جوشکاری با استفاده از فلزات پرکننده، ENiCrFe-3 در پاس ریشه و E7018 در پاس‌های رویی توسط فرایند SMAW انجام شد. برای بررسی ریزساختار فلزات جوش و فصل مشترک‌ها از میکروسکوپ نوری و الکترونی روبشی FESEM مجهز به آنالیز EDS استفاده شد. نتایج ریزساختاری نشان داد که ساختار هر دو فلز پرکننده اینکونل 625 و 182 کاملاً آستنیتی بوده و با مورفولوژی دندریتی انجامد یافته‌اند. همچنین ریزساختار فلز جوش 7018 عمدتاً شامل فریت‌های چند وجهی و مرز دانه‌ای است که در بین آن‌ها مقادیری از فریت‌های ویدمن اشتاتن و فریت سوزنی هم مشاهده می‌شوند.

کلمات کلیدی: فولاد X65، اینکولوی 825، الکتروود 7018، ریزساختار، فرایند SMAW.

اتصال غیرمشابه فولاد خودروبی S500MC به IF به روش جوشکاری مقاومتی نقطه ای و ارزیابی ریزساختار و خواص اتصال

عیسی حسینی ملائی¹، مسعود عطاپور²، مرتضی شمعیان³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان؛ دانشکده مهندسی مواد؛ isahosseini25@gmail.com

2- دانشیار، دانشگاه صنعتی اصفهان؛ دانشکده مهندسی مواد؛ m.atapour@iut.ac.ir

3- استاد، دانشگاه صنعتی اصفهان؛ دانشکده مهندسی مواد؛ shamanian@cc.iut.ac.ir

چکیده

در این پژوهش اتصال مقاومتی نقطه‌ای غیرمشابه فولاد S500MC به فولاد IF انجام شد. به کمک آزمون‌های مختلف مکانیکی، جریان بهینه جوشکاری تعیین شد. از میکروسکوپ نوری به منظور بررسی ریزساختار نواحی مختلف جوش استفاده شده است. از طرفی آزمون کشش - برش برای مطالعه خواص مکانیکی دکمه‌های استفاده شده. همچنین با استفاده از دستگاه ریزسختی سنجی، ریزسختی نواحی مختلف اتصالات مورد بررسی قرار گرفتند که در اثر انجام این آزمون، سختی نواحی مختلف اتصالات تعیین شد. در این پژوهش جریان جوشکاری در محدوده 4-12 کیلوآمپر اعمال شد. به کمک تصاویر میکروسکوپی از سطح اتصالات، ریزساختار مارتنزیتی به همراه فریت ویدمن اشتاتن مشاهده شد، که علت تشکیل این ریزساختار، سرعت بالای سرمایش پس از جوشکاری بود. با اندازه‌گیری ریزسختی نواحی مختلف دکمه جوش، حداکثر سختی (HV450) برای ناحیه متأثر از حرارت فولاد S500MC حاصل شد، این مقدار سختی بیشتر از سختی ناحیه مرکزی جوش بود. طبق این آزمون حداقل میزان سختی (HV147) در ناحیه متأثر از حرارت در سمت فولاد IF بدست آمد، که نتایج این آزمون تشکیل فاز مارتنزیت در سمت فولاد S500MC و عدم تشکیل مارتنزیت در سمت فولاد IF را نشان داده است. بررسی خواص مکانیکی نمونه‌های جوشکاری شده نشان داد که هر چقدر جریان جوشکاری افزایش یابد، شدت حرارت ورودی افزایش یافته که این روند قبل از پاشش مذاب، باعث افزایش استحکام دکمه‌های جوش شد. این افزایش استحکام تا جریان 11 کیلوآمپر و زمان 15 سیکل ادامه داشت. اما با افزایش بیش از حد جریان جوشکاری مقاومتی نقطه‌ای، شدت حرارت ورودی بیش از حد افزایش یافته در نتیجه پاشش مذاب و کاهش استحکام اتفاق افتاد. لذا پارامترهای بهینه در این پژوهش مقادیر جریان 11 کیلوآمپر و زمان 15 سیکل و نیروی الکتروود 6/2 KN تعیین شدند.

کلمات کلیدی: جوشکاری مقاومتی نقطه‌ای، فولاد S500MC، فولاد IF، ریزساختار، خواص مکانیکی.

تأثیر سیم جوش بر خواص مکانیکی اتصال آلیاژهای آلومینیوم غیرمشابه جوش داده شده توسط فرایند جوشکاری قوسی تنگستن - گاز محافظ

ابراهیم حسینی پناه¹، قاسم عظیمی رویین²

1 کارشناس مهندسی مکانیک، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی اصفهان؛ ebrahim.hp@yahoo.com

2 استادیار، مرکز آموزش مهارت‌های فنی و مهندسی، دانشگاه صنعتی اصفهان؛ azimi_gh@iut.ac.ir

چکیده

این مطالعه یک فلز پرکننده مناسب را برای اتصال آلیاژهای آلومینیوم غیرمشابه AA5083 و AA6061 با استفاده از فرایند جوشکاری قوسی تنگستن - گاز محافظ (TIG) ارائه می‌کند. جوشکاری TIG جهت اتصال لب‌به‌لب آلیاژهای آلومینیوم AA5083 و AA6061 با سه سیم جوش مختلف انجام گرفت. سپس آزمایشاتی به منظور بررسی خواص مکانیکی انجام شد. اثرات فلزات پرکننده مختلف بر روی اتصالات جوشی توسط بررسی ظاهر جوش، سختی و استحکام آن‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مشخص شد که جوشکاری با استفاده از سیم جوش ER5356 بالاترین استحکام کششی نهایی (175 مگاپاسکال) را در مقایسه با اتصالات ایجاد شده توسط سیم جوش‌های ER4043 و ER5183 با مقادیر استحکام کششی نهایی 167 و 166 مگاپاسکال، تولید می‌کند. می‌توان نتیجه گرفت که جوشکاری TIG با استفاده از پرکننده ER5356 در مقایسه با ER4043 و ER5183 منجر به ایجاد اتصال بهتری می‌شود.

کلمات کلیدی: آلیاژ آلومینیوم، جوشکاری، فلز پرکننده، خواص مکانیکی.

بررسی و انجام آزمون‌های غیر مخرب کوره‌های نم زدایی گاز یک واحد پالایشگاهی به منظور شناسایی و پیشگیری از عوامل تخریب

محمدحسین خواجه محمدی¹، حسین نجفی محترم²، بنیامین پیری²، مهدی باقرزاده³، محمدجواد حسینی⁴،
اکبر سرخوش⁵، صائب مهارتی آذرنوز⁴، حسین رادمهر⁴

1- رئیس بازرسی فنی، اداره بازرسی فنی پالایشگاه یازدهم پارس جنوبی
2- کارشناس خوردگی، اداره بازرسی فنی پالایشگاه یازدهم پارس جنوبی
3- کارشناس ارشد خوردگی، اداره بازرسی فنی پالایشگاه یازدهم پارس جنوبی
4- کارشناس مکانیک، اداره بازرسی فنی پالایشگاه یازدهم پارس جنوبی
5- کارشناس ارشد بازرسی‌های غیرمخرب، اداره بازرسی فنی پالایشگاه یازدهم پارس جنوبی

چکیده

هیترها در صنایع پالایشی نقش مهمی در افزایش دمای سیال فرایندی داخل تیوب‌ها ایفا می‌کنند. در مواردی که سیال داخل تیوب‌ها قابلیت اشتعال و انفجار داشته باشد بازرسی و پایش این نوع از هیترها اهمیت بالایی برخوردار می‌گردد. در این راستا در پژوهش حاضر به ارزیابی وضعیت هیترهای واحد نم زدایی گاز یک پالایشگاه گاز پرداخته شده است. بازرسی‌های انجام شده در شرایطی که هیتر مذکور در حین و خارج از سرویس بود، انجام پذیرفت. تیوب‌های هیتر در دو بخش Convection و Radiation در نقاط تعیین شده با روش‌های ترموگرافی، بازرسی چشمی، ضخامت سنجی آلتراسونیک، متالوگرافی Replica و آنالیز دمای سطح تیوب‌ها تحت بازرسی قرار گرفتند. نتایج ترموگرافی و ضخامت سنجی نشان داد که محدوده دمایی و ضخامتی نقاط ذکر شده در محدوده مجاز قرار دارند. در سطوح خارجی تیوب‌های بخش Radiation رسوب زیادی مشاهده شد که احتمالاً در اثر آلودگی هوای محیط و ورود از محل Air Register می‌باشد. همچنین نتایج متالوگرافی حاکی از عدم تغییرات میکرو ساختار و عدم شکل‌گیری پدیده خزش بود. همچنین بررسی دمای سطح تیوب‌ها نشان داد تغییرات دمایی در مواضع حساس از دامنه قابل قبول طراحی تجاوز محسوسی نکرده است. به طور کلی نتایج بازرسی انجام شده نشان داد شرایط تیوب‌های کوره در وضعیت مطلوبی قرار دارد و آثار پدیده‌هایی نظیر خوردگی ناشی از عناصر سوخت کوره و عناصر موجود در رسوبات تشکیل شده، اکسیداسیون، خزش و تنش گسیختگی در زمان بازرسی مشاهده نگردد.

کلمات کلیدی: کوره نم زدایی، پالایش گاز، آزمون‌های غیرمخرب.

ارزیابی تأثیر نیکل بر استحکام خستگی فلز جوش ایجاد شده از الکتروود E7018-G

مرضیه دهقانی¹، مسعود مصلاهی پور²، سیدصادق قاسمی³، محمد هدایتی آینده⁴، مجید فاخری⁵

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی مواد و متالورژی، دانشکده مهندسی معدن و متالورژی، دانشگاه یزد، یزد، ایران؛
dehghan787@yahoo.com

2- دانشیار، گروه مهندسی مواد و متالورژی، دانشکده مهندسی معدن و متالورژی، دانشگاه یزد، یزد، ایران؛ mosal@yazd.ac.ir

3- دانشیار، گروه مهندسی مواد و متالورژی، دانشکده مهندسی معدن و متالورژی، دانشگاه یزد، یزد، ایران؛ sghasemi@yazd.ac.ir

4- دانشجوی دکتری، گروه مهندسی مواد و متالورژی، دانشکده مهندسی معدن و متالورژی، دانشگاه یزد، یزد، ایران؛ m.hedayati.a@stu.yazd.ac.ir

5- مدیر تحقیق و توسعه شرکت الکتروود یزد، یزد، ایران؛ majid_fakheri@yahoo.com

چکیده

در این پژوهش، تأثیر نیکل بر استحکام خستگی فلز جوش راسب شده از الکتروود E7018-G مورد ارزیابی و بررسی واقع شد. بدین منظور الکتروودهایی با درصدهای مختلف نیکل ساخته و با استفاده از فرایند جوشکاری قوس دستی (SMAW) بر فولاد St-37 جوشکاری شد. ریزساختار، خواص کششی و خستگی فلز جوش حاصله از الکتروودهای ساخته شده ارزیابی شد. مطالعات ساختاری آشکار نمود که با افزایش نیکل در ترکیب شیمیایی فلز جوش تا 1.22 wt.%، مقدار فریت سوزنی افزایش و در مقابل فریت توده‌ای و فریت ویدمن‌اشتن در فلز جوش کاهش می‌یابد. با افزایش مقدار نیکل در مقادیر بیش از 1.22 wt.% تا حدودی مقدار فریت سوزنی در فلز جوش کاهش و مقدار فاز مارتنزیت و فریت ویدمن‌اشتن افزایش می‌یابد. مطالعات خواص مکانیکی حاکی از افزایش استحکام کششی فلز جوش و افزایش خستگی فلز جوش حاصله با افزایش مقدار نیکل آن بود.

کلمات کلیدی: E7018-G، ریزساختار، SMAW، فریت، خستگی.

بررسی تأثیر نوع فلز پرکننده بر ریزساختار و خواص مکانیکی اتصال در جوشکاری غیرمشابه فولادهای میکروآلیاژی API 5L X52/X65 به روش GTAW

رضا دهملایی¹، امین ابوالحسینی²، محمد امین قدم دزفولی³

1- گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران؛ dehmolaei@scu.ac.ir

مرکز تحقیقات فولاد، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

2- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه مهندسی مواد و متالورژی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران؛

3- دانشجوی دکتری، گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران؛ maminghdezfouli@gmail.com

چکیده

در این پژوهش به بررسی تأثیر فلز پرکننده بر ریزساختار و خواص مکانیکی اتصال غیرمشابه API X52/X65 پرداخته شد. جوشکاری به روش قوس تنگستن-گاز و با چهار فلز پرکننده ER-80SNi1، اینکونل 82 (ERNiCr-3)، اینکونل 625 (ERNiCrMo-3) و ER2209 انجام شد. مشاهدات ریزساختاری نشان داد فلز جوش ER80SNi1 فریتی - آستنیتی، اینکونل 625 زمینه آستنیتی به همراه رسوبات پراکنده در مرزخانه‌ها، ER2209 ساختار دو فازی متشکل از لایه‌های فریت و آستنیت و فلز جوش اینکونل 82 نیز ریزساختار کاملاً آستنیتی با توزیع کاربیدهای ثانویه در بین دندریت‌ها دارد. خواص مکانیکی اتصال با استفاده از آزمون‌های ریزسختی سنجی و ضربه شاریپی در دمای محیط مورد بررسی قرار گرفت. وجود ساختارهای دو فازی و فاز فریت‌دلنا در فلز جوش ER2209 باعث افزایش ریزسختی آن نسبت به دیگر فلزات جوش شد. همچنین فلز جوش ERNiCr-3 به دلیل داشتن ساختار آستنیتی و درشت‌دانه، سختی کمتری نسبت به دیگر فلزات جوش داشت. نتایج آزمون استحکام ضربه‌ای، بیشترین و کمترین انرژی شکست را به ترتیب 233 و 144 ژول برای فلز جوش حاصل از جوشکاری با فلزات پرکننده ER80SNi1 و ERNiCrMo-3 نشان داد.

کلمات کلیدی: فولاد میکروآلیاژی، X52، X65، فلز پرکننده، ریزساختار، ریزسختی، انرژی ضربه.

اتصال لب به لب ورق نازک فولاد زنگ نزن فریتی 430 با استفاده از جوشکاری قوسی میکروپلازما

محمد رضا دیانتي¹، فرشید مالک قاینی²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد بخش مهندسی مواد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران؛ Mohammadrezadianati@modares.ac.ir

2- دانشیار بخش مهندسی مواد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران؛ fmalek@modares.ac.ir

چکیده

در این پژوهش اتصال هم جنس ورق نازک فولاد زنگ نزن 430 با استفاده از جوشکاری میکروپلازما به دلیل تراکم انرژی قوس بالا، پایداری قوس خوب، نفوذ عمیق، خلوص متالورژیکی بالا، منطقه متأثر از حرارت کم مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور دو ورق نازک فولاد 430 با ضخامت 0/3 میلی متر به صورت لب به لب جوش داده شد. سپس ریزساختار و درشت ساختار حاصل با استفاده از میکروسکوپ و استریومیکروسکوپ مورد بررسی قرار گرفت و آزمون میکروسختی انجام شد. با بررسی ریزساختار حاصل مشاهده شد که با نزدیک شدن از فلز پایه به ناحیه جوش، دانه‌ها درشت شده است و همچنین مارتنزیت به صورت بین دانه‌ای رسوب کرده است که سختی را در ناحیه متأثر از حرارت و جوش افزایش می‌دهد. با بررسی درشت ساختار نیز مشاهده شد که دانه‌های فلز مذاب حوضچه جوش در تماس مستقیم با دانه‌های فلز پایه به صورت اپیتکسیال رشد و جوانه زنی کرده است.

کلمات کلیدی: جوشکاری میکروپلازما؛ فولاد زنگ نزن فریتی؛ جوشکاری لب به لب؛ ورق نازک؛ ریزساختار.

ریز ساختار و رفتار الکتروشیمیایی اتصال غیرمشابه فولادهای MC 500 S و DP 980 در محیط‌های حاوی یون کلرید

توحید رجبی¹، مسعود عطاپور²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، rajabitohid7@ma.iut.ac.ir

2- دانشیار، دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، m.atapour@cc.iut.ac.ir

چکیده

روش جوشکاری مقاومتی نقطه ای یکی از روش‌های رایج در صنایع خودروسازی می باشد. از این رو در این مقاله دو آلیاژ MC 500 S و DP 980 به روش جوش نقطه ای مقاومتی متصل شده و رفتار خوردگی این اتصال غیرمشابه جهت کاربرد در صنایع خودروسازی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است. بررسی‌های ریزساختاری فلزات پایه و نقطه جوش به کمک میکروسکوپ نوری انجام شده است. همچنین به منظور بررسی سختی در اثر تغییرات ریزساختاری، آزمون ریزسختی سنجی انجام شده است. ارزیابی رفتار خوردگی فلزات پایه و نقطه جوش با استفاده از آزمون پلاریزاسیون پتانسیودینامیکی در دو محیط $M NaCl + 1/0 M NaOH 0/1$ و $M NaCl + 1/0 M H_2SO_4 0/1$ انجام شده است. نتایج بررسی‌های الکتروشیمیایی در محیط اسیدی حاوی یون کلرید بیانگر پایداری شیمیایی پایین تمامی نمونه‌های مورد آزمایش بود. در حالیکه نمونه‌های مورد آزمایش رفتار به مراتب بهتری را در محیط بازی حاوی یون کلرید به دلیل تشکیل لایه روئین از خود نشان دادند. در این بین به فولاد MC 500 S بهترین رفتار خوردگی و نقطه جوش آلیاژ DP 980 بدترین رفتار خوردگی را بدلیل تفاوت‌های ریزساختاری از خود نشان دادند.

کلمات کلیدی: خوردگی، ریزساختار، خودرو، جوشکاری مقاومتی نقطه ای، ریزسختی سنجی، پلاریزاسیون پتانسیودینامیکی.

تأثیر درصد سیکل جریان پالس بر ریزساختار اتصال منیزیم AZ31 توسط فرایند جوشکاری قوسی تنگستن-گاز (GTAW)

مصیب رحمانی خواجه لنگی¹، امیرحسین میثمی²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی مواد، دانشکده فنی مهندسی گلبایگان، دانشگاه صنعتی اصفهان، گلبایگان، ایران

2- دانشیار گروه مهندسی مواد، دانشکده فنی مهندسی گلبایگان، دانشگاه صنعتی اصفهان، گلبایگان، ایران

چکیده

در این پژوهش ورق آلیاژ منیزیم AZ31 با طرح اتصال لب به لب توسط فرایند جوشکاری قوس تنگستن-گاز (GTAW) با استفاده از فلزپرکننده AZ92 جوشکاری شد. هدف از این پژوهش، بهینه‌سازی پارامترهای جوشکاری به منظور افزایش استحکام با استفاده از جریان پالس و مقایسه آن با حالت بدون پالس است. از جمله مهمترین پارامترهای فرایند جوشکاری در این پژوهش، Ip (جریان بیشینه) و Ib (جریان زمینه) هستند. نمونه‌های جوشکاری با جریان زمینه متفاوت (Ib) و جریان بیشینه ثابت (Ip) جوشکاری شدند. جهت بررسی ریزساختار فلز جوش، فلزپایه و منطقه متأثر از حرارت از میکروسکوپ نوری و همچنین جهت بررسی سطوح شکست از میکروسکوپ الکترونی روبشی استفاده شد. نتایج آزمون‌ها عبارتند از، نمونه جوش با کمترین جریان زمینه (20 آمپر) و حرارت ورودی (153 ژول بر میلی‌متر) بدلیل افزایش نرخ سرد شدن حوضچه مذاب، سبب تولید دندریته‌های ریز فاز Mg- α در فلز جوش می‌شود. این امر سبب شکستگی نرم از ناحیه فلزپایه به همراه درصد ازدیاد طول مناسب (7%) در آزمون کشش شد. همچنین نمونه با بیشترین نسبت جریان (Ib / Ip)، با شدت جریان زمینه بالا (80 آمپر) سبب تولید حرارت زیاد (246 ژول بر میلی‌متر) در حوضچه مذاب می‌شود که کمترین نرخ سرد شدن فلز جوش را در میان نمونه‌ها دارد که در نتیجه ساختاری حاوی دندریته‌های درشت با کمترین میانگین سختی (60 ویکرز) مشاهده شد. نمونه با جریان بدون پالس نیز به دلیل حرارت ورودی بیشتر (290 ژول بر میلی‌متر) و نرخ سرد شدن پایین حوضچه مذاب، دارای ریزساختاری حاوی دندریته‌های درشت است که منجر به افت خواص مکانیکی فلز جوش گشت.

کلمات کلیدی: آلیاژ منیزیم AZ31، استحکام کششی، جوشکاری قوسی تنگستن-گاز (GTAW)، ریزساختار، سیستم جریان پالس، فلز پرکننده AZ92.

انجام جوشکاری تعمیری به روش تمپر بید (TBW) بر روی فولاد ASTM A516 grade70 و مقایسه خواص آن با جوشکاری تعمیری معمولی و عملیات حرارتی شده (PWHT)

یاسر رضائی¹، رضا بختیاری²، سهیل شاتوتی³

1- کرمانشاه ایران، دانشگاه رازی، rezaei.srttu@yahoo.com

2- کرمانشاه ایران، دانشگاه رازی، bakhtiari.r@gmail.com

3- اصفهان ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان، s.shatooti@ma.iut.ac.ir

چکیده

فولاد ASTM A516 grade70 از خانواده فولادهای ساده کربنی کم آلیاژ استحکام بالا است. فرایند جوشکاری انقباض منطقه ذوبی جوش و مقاومت فلز پایه در مقابل این انقباض، تنش کششی پسماند در قطعه ایجاد می کند. از این رو قطعات جوشکاری شده جهت حذف یا کاهش این تنش پسماند مورد عملیات حرارتی تنش زدایی (PWHT) قرار گیرند. نظر به اینکه در بررسی های انجام شده جوشکاری تعمیری به روش تمپر بید به هدف جوشکاری (welding) یا جوشکاری تعمیری (repair welding) و در فلزاتی غیر از فولاد A516 صورت گرفته است این پروژه قصد دارد جوشکاری تعمیری پلیت های از جنس فولاد ASTM A516 grade70 به روش تمپر بید (TBW)، از طریق فرایند جوشکاری دستی با قوس الکتریکی (SMAW) و براساس WPS موجود را به صورت مرحله ای (repeat repair welding) تا چهار مرحله تکرار کند و نتایج حاصل از آن با روش های تعمیری معمولی و جوشکاری تعمیری تنش زدایی شده مقایسه، تغییرات خواص مکانیکی و ریزساختاری و خوردگی فولاد مزبور را مورد بررسی قرار دهد و روش مناسب تعمیری را تعیین نماید.

کلمات کلیدی: فولاد ASTM A516 grade70، خواص مکانیکی، عملیات حرارتی تنش زدایی (PWHT)، جوشکاری تعمیری (Repair Welding)، روش تمپر بید (TBW).

تعیین روش جوشکاری مناسب و تعداد پاس بهینه در جوشکاری تعمیری فولاد ASTM A516 grade70

یاسر رضائی¹، سهیل شاتوتی²

1- کرمانشاه ایران، دانشگاه رازی، rezaei.srttu@yahoo.com

2- اصفهان ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان، s.shatooti@ma.iut.ac.ir

چکیده

جوشکاری مخازن تحت فشار از دیدگاه ایمنی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تهیه و تدوین کدهای ASME در نیم قرن گذشته به منظور جلوگیری از حوادث احتمالی و خسارت مالی و جانی ناشی از وجود عیوب جوش و استحکام کم بوده است. طبق کدهای ASME برای جوشکاری مخازن تحت فشار ابتدا بایستی روش جوشکاری پیشنهادی در کارگاه بر روی نمونه‌های آزمایش با ابعاد استاندارد انجام گیرد. این پژوهش در راستای تأثیرات جوشکاری تعمیری بر روی فولاد ASTM A516 grade70 طبق پارامترهای نظیر نوع فولاد و کاربرد آن، محیط، شرایط جوشکاری، آزمون‌های مختلف جهت ارزیابی کیفیت جوش صورت می‌گیرد. سپس با شبیه‌سازی فرایندهای تعمیری بر روی نمونه‌های تهیه شده به دنبال آن است تا روش جوشکاری تعمیری مناسب و تعداد پاس مجاز برای دست‌یابی به عملکرد بهتر جوش تعمیری و افزایش عمر قطعه تعیین کند.

کلمات کلیدی: فولاد ASTM A516 grade70، روش‌های جوشکاری، تعداد پاس جوشکاری، جوشکاری تعمیری.

بررسی و ارزیابی مشکلات ناشی از استفاده تسمه فولادی با کیفیت پایین در استحکام و جوشکاری سازه‌های فولادی

پژمان روناسی¹، حسن غلام موگویی²، علی کرم زاده³، علی صالحی⁴

1- کارشناس ارشد متالورژی Pejmanronasi@yahoo.com

2- دانشجوی کارشناسی، دانشکده مهندسی معدن و متالورژی، دانشگاه یزد

3- دانشجوی کارشناسی، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه شهرکرد

4- کارشناس ارشد متالورژی شرکت آزمون فولاد

چکیده

به مقطعی فولادی که اختلاف طول و عرض آن زیاد باشد تسمه می‌گویند. براساس کیفیت و اندازه ورق‌های تسمه کاربردهای گوناگونی دارند. از مشخصه‌های تسمه‌ها می‌توان به مقاومت، قابلیت جوش پذیری خوب و کاربرد در صنایعی همچون سازه‌های فلزی اشاره کرد. تسمه‌های فولادی به چهار روش تولید و در بازار عرضه می‌شود که شامل تسمه‌های نوردی، فابریک، ماشینکاری و ترانس می‌باشند. تولید به روش‌های ماشین کاری، فابریک و ترانس به دلایل اقتصادی و محدودیت در تولید (نیاز به تجهیزات و هزینه‌های بالای ماشین کاری)، کمتر مورد توجه تولیدکنندگان و صنعتگران قرار گرفته است. ورق‌هایی که از این سه روش تولید می‌شود دارای سطح صاف، صیقلی و در عین حال از کیفیت ساخت بیشتری برخوردارند. رایج‌ترین و بهینه‌ترین روش تولید ورق‌های تسمه، نورد گرم می‌باشد. این نوع تسمه که به تسمه ذوبی نیز معروف است در کشور ما بیشتر مورد توجه صنعتگران سازه‌های فلزی قرار گرفته است. در این مقاله به موضوع استفاده از ورق‌های تسمه، مخصوصاً تسمه‌های نوردی در سازه‌های فولادی و مشکلات عدیده آن پرداخته می‌شود.

کلمات کلیدی: تسمه، سازه فولادی، جوشکاری، تورق.

بررسی اثر پارامتر فاصله همپوشانی بر خواص مکانیکی آلیاژ تیتانیومی تولید شده به روش ساخت افزودنی SLM توسط تکنیک DIC

مرتضی زرنگار ابرقوئی¹، محمدرضا فراهانی²، یاسر وحید شاد³، محمدجواد پاکروان⁴

1-دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه تهران؛ zarnegar.m@ut.ac.ir

2-دانشیار، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه تهران؛ mr.farahani@ut.ac.ir

3- استادیار، پژوهشکده سامانه‌های حمل و نقل فضایی، پژوهشگاه فضایی ایران؛ y.vahidshad@isrc.ac.ir

4- دانشجوی دکتری، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه تهران؛ mj.pakravan@ut.ac.ir

چکیده

با توجه به توسعه روزافزون روش ساخت افزودنی (AM) در ساخت و تولید، به خصوص در صنایع حساس و پیشرفته، نظیر صنایع هوافضا، صنایع نظامی و خودروسازی و استفاده متعدد این تکنیک برای تولید قطعات تیتانیومی، در این پژوهش سعی بر آن است تا نتایج حاصل از تغییرات یکی از موثرترین عوامل در فرایند تولید بر خواص مکانیکی نمونه تیتانیوم آلیاژی (Ti-Al6-4V) توسط تکنیک همبستگی تصاویر دیجیتال بررسی شده ارائه گردد. بدلیل کاربرد فراوان تکنیک SLM در روش‌های تولید ساخت افزودنی سازه‌های فلزی تغییر پارامتر تولید موثر اثر همپوشانی پرتو لیزری بر خواص مکانیکی جمله؛ استحکام تسلیم و نهایی، درصد ازدیاد طول قطعات تولید شده و تاثیر چگالی انرژی لیزر بر تغییرات خواص مکانیکی بررسی شده است. تکنیک استفاده شده برای استخراج خواص مکانیکی نیز همبستگی تصاویر دیجیتال (DIC) از روش‌های نوری و غیر تماسی در بازرسی سطح قطعه است. با توجه به اینکه فاصله همپوشانی بیانگر میزان نفوذ دو پرتو لیزر در امتداد قطعه می باشد، عدم نفوذ آن سبب ایجاد پودر ذوب نشده باقی مانده در فرایند ساخت شده و نفوذ بیش از اندازه آن نیز موجب ایجاد حفرات گازی و در نتیجه ایجاد تخلخل در قطعه نهایی می گردد. لذا برای تولید بهینه محصول مقدار بهینه ای برای پارامتر وجود دارد.

کلمات کلیدی: برهمتکاری تصاویر دیجیتال، ساخت افزودنی، آلیاژ تیتانیوم، خواص مکانیکی، Ti-Al6-4V

طراحی فرایند جوشکاری مخزن فولاد زنگ نزن آستینیتی 316 L خودرو آتش نشانی

امیر سجاد، احسان سجاد، کامران پولادساز

شرکت فنی و مهندسی آتش مهاران نوین آریا، info@amncompany.com

چکیده

در این تحقیق آماده سازی و مونتاژ و همچنین طراحی اتصال مخزن آب خودرو آتش نشانی از جنس فولاد زنگ نزن L 316 برای استفاده از آن در مناطق گرم و مرطوب که دارای محیط خورنده شدید می باشد مورد ارزیابی قرار گرفت و سپس دستورالعمل جوشکاری این مخزن برای اتصال ورق ها به یکدیگر نگارش و پس از بررسی های میدانی بهترین روش جوشکاری را برای کاهش اعوجاج و تنش های پسماند در مخزن ذخیره توالی جوشکاری و ایجاد حرارت ورودی کم دانست که سبب کمترین تنش باقی مانده در قطعه می شد. کیفیت مطلوب جوش حاصل با توجه به نوع فولاد زنگ نزن و بدون پیچیدگی، توسط دستورالعمل مخصوص جوشکاری شود. اعوجاج و ترک خوردگی یک موضوع مهم جوشکاری مقاطع نازک است که نیاز به کنترل فلزات پایه مواد جوش دارد. از آنالیز کوانتومتری جهت تعیین دقیق ترکیب شیمیایی ورق استفاده شد. طبق دستورالعمل تهیه شده جوشکاری از الکتروود مخصوص E316L با قطر 2/5 میلی متر استفاده گردید که علت آن کنترل دقیق رقت و دمای بین پاسی بود، در غیر این صورت احتمال ایجاد ترک های انجمادی در قطعات جوشکاری شده وجود داشت. تقلیل سطح تنش های پسماند حاصل از جوشکاری در اتصال مورد توجه قرار گرفت. در آخر آزمون مایع نافذ برای تضمین کیفیت جوش ها انجام شد. در نهایت قطعه جوشکاری شده در همه مراحل آزمون غیرمخرب جهت ارزیابی کیفیت و سلامت جوش ها مورد تایید قرار گرفت.

کلمات کلیدی: مخزن آب خودرو آتش نشانی، فولاد زنگ نزن L 316، جوشکاری، تنش های پسماند.

تکنیک دو دیواره دو تصویر برای لوله‌های با سایز بسیار کم برای ارزیابی مکان عیوب و حساسیت در جوش لب به لب لوله

آرش سلیمانی¹، سپهر سلیمانی¹، ایمان حاجیان‌نیا²

1- شرکت فنی مهندسی ارشیا صنعت آسیا

2- دکترای مهندسی مواد متالورژی، گروه مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه فنی و حرفه‌ای، تهران، ایران و شرکت مهندسی فولاد مبارکه

چکیده

در این تحقیق لوله‌های زیر 1 اینچ هیدرولیک (0/5 و 0/75 اینچ) با جنس 1/0308 را در واحد فولادسازی پس از جوشکاری به روش نفوذی و با روش جوشکاری GTAW مورد بازرسی و آزمون رادیوگرافی قرار داده شد. آزمون پرتونگاری (تصویربرداری با اشعه ایکس)، یکی از روش‌های مورد تایید در بین انواع آزمون‌های غیرمخرب برای تشخیص عیوب داخلی بدون آسیب رساندن به لوله‌ها است. ترک‌های ریز و عیوب کوچک، زمانی که لوله‌ها تحت بار و یا فشار و گرمای زیادی قرار می‌گیرند باعث ایجاد آسیب‌های جدی به لوله خواهند شد و حوادث جانی و مالی بسیاری را ایجاد میکنند. در بسیاری از موارد کیفیت پرتونگاره‌ها به علت پراکندگی اشعه ایکس و گاما پایین است. جهت بررسی عیوب موجود در جوش لب به لب لوله با اندازه OD حداکثر (0/5 و 0/75 اینچ) در آزمون رادیوگرافی از طریق با استفاده از تکنیک تصویردوجداره (DWDI) با حداقل دو نوردهی در زاویه راست گرفته شد. معمولاً برای تعیین حساسیت رادیوگرافی‌ها از نوع ASTM Hole یا ASTM/Din وایر استفاده می‌شود و نگهداری می‌شوند که در اینجا محدودیت سایز مانع از کنترل کیفیت تصویر شد در بسیاری از موارد کیفیت پرتونگاره‌ها به علت پراکندگی اشعه ایکس و گاما پایین بود. منبع رادیوگرافی بسته به ضخامت لوله و OD آن با شیب 12 تا 15 درجه روی جوش قرار می‌گیرد تا تصویری بیضوی از اتصالات لبه جوش لوله بدست آید. لوله جوش داده شده با درج دارای نشانه‌های شناخته شده توسط تکنیک DWDI در زوایای مختلف چرخش و با SFD فاصله عیب تا فیلم‌های مختلف رادیوگرافی می‌شود. الگوی نقص در زوایای مختلف چرخش و SFD برای مطالعه قرار گرفته است طول و عرض تصویر پیش بینی شده آن‌ها که با استفاده از تکنیک DWDI، در ارزیابی رادیوگرافی جوش‌های لوله با ابعاد مشابه لوله مرجع بسیار کمک خواهد کرد.

کلمات کلیدی: آزمون پرتونگاری، DWDI، آزمون‌های غیرمخرب، جوش، لوله.

بررسی رفتار خوردگی فولاد 316 جوشکاری شده در آب دریا

فرزاد سلیمانی¹، کاظم بابایی²

1- عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور؛ f.soleymani52@pnu.ac.ir

2- انجمن جوشکاری و آزمایش‌های غیرمخرب ایران

چکیده

مکانیزم‌های مقاومت به خوردگی در فولاد زنگ نزن (Corrosion Protection Mechanisms of Stainless Steel) با لایه پسیو ارتباط تنگاتنگی دارد و در واقع فولادهای زنگ‌نزن مقاومت به خوردگی را مدیون لایه پسیو نازک روی سطح هستند. لایه پسیو مانعی فیزیکی میان فولاد و محیط خورنده ایجاد کرده و ضخامتی به اندازه 20 تا 30 انگستروم از جنس اکسید کروم هیدراته دارد که به شدت چسبناک بوده و در برابر حمله‌های شیمیایی مقاوم است.

کلمات کلیدی: خوردگی، مقاومت، آلیاژ، جوشکاری.

بررسی چقرمگی شکست فلز جوش در اتصالات فولاد میکرو آلیاژی API-5L X90 تولید شده با فرایند GTAW

جاسم سواری¹، رضا دهملایی²، محمد رضا توکلی شوشتری³

1- دانشجوی کارشناس ارشد، گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران savaryj1@gmail.com

2- استادیار، گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران Dehmolaiei@scu.ac.ir

2- مرکز تحقیقات فولاد، دانشگاه شهید چمران اهواز، شرکت فولاد اکسین خوزستان

3- استادیار، گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران m_tavakoli@scu.ac.ir

چکیده

در این پژوهش چقرمگی شکست فلز جوش در اتصالات فولاد میکرو آلیاژی API-5L X90 بررسی گردید. جوشکاری با استفاده از فلزات پرکننده ER100 S-G، ER120 S-G و ER90S-B3 توسط فرایند GTAW انجام شد. بررسی‌های ریزساختاری با استفاده از میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM انجام گردید. مطالعات ریز ساختاری نشان داد که ریز ساختار فلز پایه شامل فریت و بینیت دانه‌ای است. در حالی که فلزات جوش مختلف تماماً شامل مقادیر مختلفی از فریت‌های سوزنی، چند وجهی و جزایر مارتنزیت/آستنیت (MA) می باشند. بیشترین میزان فریت سوزنی در فلز جوش ER120 S-G مشاهده گردید. چقرمگی فلز پایه و فلزات جوش، توسط تست ضربه شارپی تعیین گردید. نتایج آزمون نشان داد که فلز جوش ER120 S-G در دمای محیط و 20- درجه سانتی‌گراد، بیشترین چقرمگی شکست نسبت به دیگر فلزات جوش را دارد.

واژه‌های کلیدی: API-5L X90، GTAW، فلز جوش، حرارت ورودی، ریز ساختار، چقرمگی شکست.

تأثیر حرارت ورودی فرایند GTAW بر ریز ساختار و چقرمگی شکست فلز جوش در اتصالات فولاد میکرو آلیاژ X90

جاسم سواری¹، رضا دهملائی²، محمد رضا توکلی شوشتری³

1- دانشجوی کارشناس ارشد، گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران، savaryjl@gmail.com

2- استادیار، گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران، Dehmolaiei@scu.ac.ir

2- مرکز تحقیقات فولاد، دانشگاه شهید چمران اهواز، شرکت فولاد اکسین خوزستان

3- استادیار، گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران، m_tavakoli@scu.ac.ir

چکیده

در این پژوهش تأثیر حرارت ورودی فرایند GTAW بر ریز ساختار چقرمگی شکست فلز جوش اتصالات فولاد میکرو آلیاژ API-5L X90 با استفاده از فلز پرکننده ER120S-G در سه حرارت ورودی مختلف 1/506، 1/674 و 1/841 کیلو ژول بر میلی‌متر مورد بررسی قرار گرفت. برای بررسی‌های ریز ساختاری از میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ الکترونی SEM استفاده گردید. مطالعات ریز ساختاری نشان داد که ریز ساختار فلز پایه شامل فریت و بینیت دانه‌ای بوده و مشخص گردید که فلز جوش شامل فریت سوزنی، فریت چند وجهی و جزایر مارتنزیت / آستنیت (MA) می‌باشد. مشخص گردید که با افزایش حرارت ورودی میزان فریت سوزنی کاهش می‌یابد. چقرمگی فلز پایه و فلزات جوش، توسط تست ضربه شاریپی تعیین گردید. نتایج آزمون ضربه شاریپی نشان داد که در دمای محیط، فلز جوش با حرارت ورودی بالا دارای بیشترین چقرمگی شکست می‌باشد. و در دمای 20- درجه سانتی‌گراد، فلز پایه نسبت به فلزات جوش دارای بیشترین چقرمگی شکست بوده و با افزایش حرارت ورودی چقرمگی شکست فلزات جوش کاهش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: GTAW، API-5L X90، فلز جوش، حرارت ورودی، ریز ساختار، چقرمگی شکست.

اتصال غیرهم جنس آلیاژ منیزیم و فولاد ساده کربنی به روش جوشکاری لب به لب همزن اصطکاکی

امین شکوری¹، توحید سعید²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی جوشکاری، دانشگاه صنعتی سهند؛ a_shakoori97@sut.ac.ir

2- استاد، دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی سهند؛ saeid@sut.ac.ir

چکیده

اتصال غیرهم جنس آلیاژ منیزیم AZ31 و فولاد ساده کربنی St37 به روش جوشکاری لب به لب همزن اصطکاکی در سرعت چرخشی 710 rpm و سرعت خطی 40 mm/min انجام شد. تاثیر پارامترهای فرایند روی مکانیزم اتصال، ریزساختار فصل مشترک و خواص مکانیکی اتصال بررسی شد. نتایج تجربی نشان داد که جوش سالم و بدون عیب با قرارگیری ورق فولاد St37 با سختی بالاتر در سمت پیش رونده حاصل می شود. یک نوار فولادی در قسمت پایینی ناحیه همزده (SZ) آلیاژ منیزیم تشکیل شد. تکه های ریز فولادی از فصل مشترک به سمت آلیاژ منیزیم پخش شدند و ناحیه ای با ساختار کامپوزیتی حین جوشکاری تشکیل شد. دانه های ریز و هم محوری در نواحی SZ و متاثر از عملیات ترمومکانیکی (TMAZ) در سمت آلیاژ پایه منیزیم تشکیل شد. با وجود این، در سمت آلیاژ St37 تنها مقدار کمی تغییر شکل در ناحیه TMAZ با حضور دانه های کشیده در نزدیک فصل مشترک مشاهده شد. استحکام کششی مربوط به جوش سالم تقریباً برابر با 166 MPa بدست آمد و بازده اتصال نسبت به آلیاژ منیزیم پایه برابر با 62% بود. دلیل سختی نسبتاً بالا در ناحیه SZ منیزیم نه تنها ریزشدن دانه ها بلکه تشکیل ساختار کامپوزیتی از تکه های ریز فولادی را هم شامل شد.

کلمات کلیدی: اتصال غیرهم جنس، جوشکاری لب به لب همزن اصطکاکی، خواص مکانیکی، ساختار کامپوزیتی.

ارزیابی غیرمخرب عمق عیوب به روش برش‌نگاری لاک-این

سینا صباغی فرش‌ی¹، داود اکبری²

1 دانشجوی دکتری، مهندسی مکانیک، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، s.sabbaghi@modares.ac.ir

2 استادیار، مهندسی مکانیک، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، daakbari@modares.ac.ir

چکیده

برش‌نگاری دیجیتال روشی مبتنی بر تداخل‌سنجی لیزری است که با دریافت پاسخ سطحی عیب نسبت به بارگذاری صورت گرفته به تشخیص عیوب به صورت غیرمخرب می‌پردازد. با وجود امکان تخمین اندازه عیب در این روش، دستیابی به اطلاعات کمی عمق عیب بسیار دشوار است. در این پژوهش برش‌نگاری با تکنیک لاک-این به منظور دستیابی به اطلاعات کمی عمق عیب مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور عیوب صفحه‌ای در عمق‌های مختلف مدل‌سازی شده و تصاویر فاز در فرکانس‌های مدولاسیون مختلف از طریق روش المان محدود شبیه‌سازی شدند. نتایج به دست آمده نشان داد با افزایش عمق عیوب قابلیت تشخیص عیوب کاهش می‌یابد. همچنین قابلیت تشخیص عیوب در فرکانس‌های پایین‌تر افزایش می‌یابد. از طریق بارگذاری حرارتی با فرکانس‌های مدولاسیون متفاوت، عمق نفوذ موج حرارتی قابل کنترل است که این امر امکان اندازه‌گیری عمق عیب را فراهم می‌کند. با استفاده از رگرسیون خطی نشان داده شد که میان عمق عیب و عمق نفوذ وابسته به فرکانس کور همبستگی وجود دارد.

کلمات کلیدی: برش‌نگاری لاک-این، فرکانس مدولاسیون، ارزیابی غیرمخرب، روش المان محدود.

بررسی ریزساختاری فصل مشترک اتصال Ti/3YSZ در اتصال نفوذی NI 105/Ni/Nb/Ti/3YSZ

ایمان صیدی¹، رضا دهملایی^{2,3}، خلیل رنجبر⁴

1- دانشجوی دکتری، گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران؛ seydy.iman1994@gmail.com

2- استادیار، گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران؛ dehmola@eiscu.ac.ir

3- مرکز تحقیقات فولاد، دانشکده مهندسی، شرکت فولاد اکسین خوزستان

4- استاد، گروه مهندسی مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران؛ K_Ranjbar@scu.ac.ir

چکیده

در این پژوهش اتصال نفوذی سرامیک زیرکونیای پایدار شده با ایتريم اکسید (YSZ3) به سوپرآلیاژ نایمونیک 105 (NI 105) با استفاده از لایه میانی چندتایی Ti/Nb/Ni انجام شد. اتصال با استفاده از روش جرقه پلاسمایی (SPS) در اتمسفر خلاء و در دماها و زمان‌های مختلف انجام گردید. به منظور بررسی ریزساختار در شرایط مختلف از میکروسکوپ FESEM مجهز به EDS استفاده شد. نتایج نشان داد که ناحیه بحرانی فصل مشترک Ti/3YSZ بوده و در تمامی شرایط اتصال در فصل مشترک‌های (Nb/Ni, Ti/Nb) و (Ni/NI 105) برقرار شده است. مشاهدات ریزساختاری نشان داد که در فصل مشترک Ti/3YSZ در تمامی شرایط دمایی و زمانی اتصال دو ناحیه مجزا به دلیل اختلاف عمق نفوذ عناصر Zr, Ti و O تشکیل شده و با افزایش دما و زمان اتصال ضخامت این نواحی افزایش یافته است. بررسی‌های ریزساختاری نشان داد که بهترین اتصال در دمای 900°C و زمان 30 دقیقه انجام گرفت. مشاهدات ریزسختی سنجی و آنالیزهای EDS ضعیف بودن لایه واکنشی Ti3O را تصدیق کردند.

کلمات کلیدی: اتصال نفوذی، نایمونیک 105، سرامیک زیرکونیای پایدار شده، تیتانیم، لایه واکنشی.

بررسی و مقایسه رفتار خوردگی یکنواخت فولاد P460NH جوشکاری شده با استفاده فرایندهای جوشکاری SMAW و TIG

حسین طهماسبی منش¹، علیرضا نصر اصفهانی²

1- اصفهان، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، دانشکده مهندسی مواد؛ htm.tahmasebi@gmail.com

2- اصفهان، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، دانشکده مهندسی مواد؛ nasr_alireza@yahoo.com

چکیده

فولاد میکرو آلیاژی P460NH در کاربردهایی همچون ساخت دیگ‌های بخار و مخازن تحت فشار استفاده می‌شود. برای جوشکاری این فولاد می‌توان از فرایندهای جوشکاری و مواد پرکننده متفاوت استفاده نمود. در این پژوهش از فرایند جوشکاری دستی با قوس الکتریکی (SMAW) با الکتروود E8018-G و فرایند جوشکاری قوس الکتریکی تنگستن با گاز محافظ آرگون (TIG) با سیم جوش ER80S-G استفاده شد و برای بدست آوردن پارامترهای بهینه جوشکاری، براساس استانداردهای ASME IX، جوشکاری انجام شد. آنگاه با نمونه‌برداری از مقطع جوش رفتار خوردگی نواحی مؤثر از حرارت، گرده جوش و فلز پایه به‌طور جداگانه با استفاده از آزمون پلاریزاسیون تافل در محلول 3/5 درصد NaCl مورد بررسی قرار گرفت. ارزیابی رفتار خوردگی مناطق مختلف نیز نشان داد در جوشکاری دستی با قوس الکتریکی با الکتروود E8018-G، ناحیه متأثر از حرارت دارای بیشترین پتانسیل خوردگی (0/652- ولت) و کمترین چگالی جریان خوردگی ($10^{-5} \times 1/75$ آمپر بر سانتی‌متر مربع) است. این در حالی است که فلز پایه با کمترین پتانسیل خوردگی (0/693- ولت) و بیشترین چگالی جریان خوردگی ($10^{-5} \times 1/2$ آمپر بر سانتی‌متر مربع) نسبت به فلز جوش و ناحیه متأثر از حرارت قرار دارد و در جوشکاری قوس الکتریکی تنگستن با گاز محافظ آرگون با سیم جوش ER80S-G، فلز جوش دارای بیشترین پتانسیل خوردگی (0/689- ولت) و کمترین چگالی جریان خوردگی ($10^{-5} \times 5/4$ آمپر بر سانتی‌متر مربع) است و فلز پایه با پتانسیل خوردگی (0/693- ولت)، دارای بیشترین چگالی جریان خوردگی ($10^{-5} \times 1/2$ آمپر بر سانتی‌متر مربع) نسبت به فلز جوش و ناحیه متأثر از حرارت است. به‌طور کلی با بررسی مقاومت به خوردگی دو قطعه جوشکاری شده می‌توان بیان کرد که فرایند جوشکاری دستی با قوس الکتریکی با الکتروود E8018-G دارای مقاومت به خوردگی بهتری نسبت به فرایند جوشکاری قوس الکتریکی تنگستن با گاز محافظ آرگون با سیم جوش ER80S-G است.

کلمات کلیدی: فولاد P460NH، الکتروود E8018-G، سیم جوش ER80S-G، پتانسیل خوردگی، جریان خوردگی، سختی، پلاریزاسیون تافل.

بازسازی تیغه‌های نوردی از جنس فولاد 1,2550 توسط فرایند SMAW با استفاده از الکتروود E6UM60

اکبر عباسیان¹، حسن شریفی²، محمد عرفان منش³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه شهرکرد، دانشکده مهندسی مواد؛ akbarabasian77@gmail.com

2- استادیار، دانشگاه شهرکرد، دانشکده مهندسی مواد؛ sharifi@sku.ac.ir

3- پژوهشگر، مجتمع دانشگاهی مواد و فناوری‌های ساخت، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران، erfanmanesh@mut-es.ac.ir

چکیده

سایش قطعات و تجهیزات صنعتی در مجموعه‌های صنعتی یکی از مهمترین معضلات بخش صنعت و معدن می‌باشد و کمتر صنعت گری است که درگیر این مسئله نباشد. سایش در شرایط حاد و بحرانی می‌تواند باعث شکست و از کارافتادگی قطعه و دستگاه گردد که در این صورت هزینه‌های سنگینی به دوش تولیدکنندگان ناشی از توقف و عقب‌افتادگی تولید می‌گذارد. در این پژوهش اعمال یک سطح فلز سخت توسط فرایند SMAW با استفاده از الکتروود E6UM60 روی فلز پایه 1,2550 بررسی شد. پارامترهای مختلفی نظیر نوع الکتروود، زیرلایه رقیق کننده، پیش‌گرمایش، پس‌گرمایش و همچنین عملیات حرارتی در نمونه‌های مختلف انجام شد و بهترین نتایج مورد ارزیابی و بررسی قرار گرفت. نمونه‌هایی به شکل قرص به قطر 50 میلی‌متر با روش بهینه بدست آمده تهیه شد و پس از جوشکاری و عملیات حرارتی تست سایش برای نمونه‌های جوشکاری شده و نمونه خام به عنوان نمونه شاهد انجام شد و نتایج مقایسه گردید. مشاهده گردید نمونه تعمیر شده از نظر مقاومت سایشی و مقدار سختی از نمونه خام شرایط بهتری دارد. با بررسی نتایج و تحلیل داده‌ها می‌توان بخش بزرگی از فولادهای ابزار آسیب دیده را تعمیر و دوباره به خط تولید بازگردانید.

کلمات کلیدی: روکش کاری، بازسازی، جوشکاری SMAW، الکتروود E6UM60.

اثر حرارت ورودی بر ریزساختار آلیاژ آنتروپی بالای AlCoCrFeNi روکش دهی شده با روش جوشکاری قوسی تنگستن با گاز محافظ (GTAW)

نیما عباسیان وردین¹، توحید سعید²، علیرضا اکبری³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد جوشکاری، دانشگاه صنعتی سهند، n-vardin97@sut.ac.ir

2- استاد دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی سهند، saeid@sut.ac.ir

3- استاد دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی سهند، akbari@sut.ac.ir

چکیده

آلیاژ آنتروپی بالای پایه AlCoCrFeNi با روش جوشکاری قوسی تنگستن با گاز محافظ آرگون (GTAW) بر روی فولاد ساده کربنی در حرارت ورودی مختلف (دو آمپراژ 180 و 210A) روکش دهی و اثرات حرارت ورودی بر ریزساختار پوششها بررسی شد. ریزساختار، تحولات فازی و سختی روکشها از طریق میکروسکوپ نوری (OM)، میکروسکوپ الکترون روبشی نشر میدانی (FESEM) و پرتو اشعه ایکس (XRD) و انجام آزمونهای ریزسختی سنجی مطالعه شد. نتایج نشان داد ریزساختار روکش در حرارت ورودی کمتر، دارای ریخت دندردیتی گلبرگی متشکل از دو فاز مکعبی مرکز پر B₂ و A₂ همچنین فاز نواری شکل غنی از کروم در برخی از نواحی مرز دانهها است. با افزایش حرارت ورودی، فاز دیگری غنی از آهن و کبالت در کنار دو فاز B₂ و A₂ تشکیل می شود به طوری که مقدار و مورفولوژی این فاز در نواحی مختلف روکش متفاوت است. تغییرات ریزساختاری و مورفولوژی فازها با تغییر حرارت ورودی با استفاده از نسبت شیب دمایی به نرخ رشد (G/R) و مقدار آهن محتوی تبیین شد. در تمامی روکشها میانگین سختی بیشتر از 500 HV بدست آمد و اختلاف سختی کمی با تغییر حرارت ورودی دیده شد.

کلمات کلیدی: آلیاژ آنتروپی بالا AlCoCrFeNi، جوشکاری قوسی تنگستن با گاز محافظ، حرارت ورودی، ریزساختار.

ارزیابی استحکام مکانیکی جوش‌های لوله‌های فولاد زنگ نزن آستنیتی L 304 در دمای منفی 190 درجه سانتی‌گراد برای بهره‌برداری در واحد اکسیژن فولاد سازی

جمشید علی بابایی¹، ایمان حاجیان‌نیا²

1- مدیر تکنولوژی و توسعه فولاد چهار محال و بختیاری، سفیددشت alibabaei@sdsteel.ir

2- فولاد چهار محال و بختیاری، شرکت مهندسی فولاد مبارکه imanhajiannia@gmail.com

چکیده

این تحقیق ارزیابی استحکام مکانیکی جوش‌های فولاد زنگ نزن آستنیتی L 304 در دمای منفی 190 درجه سانتی‌گراد برای واحد اکسیژن فولاد سازی به روش جوشکاری GTAW بود که در واقع یک مطالعه موردی انجام گرفت. برای معرفی واحد اکسیژن باید گفت، بهترین و کم هزینه ترین راه برای دست یافتن به اکسیژن خالص استفاده از هوای محیط می‌باشد که ابتدا هوای محیط را با کمپرسورهای پر قدرت گرفته سپس این هوای فشرده وارد توربین می‌گردد. این توربین هوا را تا دمای منفی 190 درجه سانتی‌گراد سرد کرده و وارد قسمت جدا کننده می‌کند تا پس از تفکیک مایعات هر کدام در مخازن جداگانه‌ای ذخیره شوند. لوله فولاد زنگ نزن آستنیتی L 304، یکی از پرمصرف‌ترین فولادها در صنعت می‌باشد. در این تحقیق فرایند و دستورالعمل جوشکاری لوله‌های L 304 با روش جوشکاری GTAW مورد ارزیابی قرار گرفت و پس از آن تمامی آزمون‌های غیر مخرب از جمله رادیوگرافی جهت اطمینان از عدم اکسید شدن جوش‌ها و عدم عیوب انجام شد. سپس آزمون‌های مکانیکی لازم برای اطمینان بخشی از اتصال لوله‌های فولادی از جنس L 304 در دمای بسیار پایین در دمای منفی 196 سانتی‌گراد انجام شد که نتایج نمونه‌های جوش براساس استاندارد ASME SEC.IX نشان داد کشش نمونه‌ها در بازه مناسب و شکست در محدوده استاندارد انجام شده، همچنین هیچ‌گونه ترکی در نمونه‌های آزمون خمش رویه و ریشه جوش مشاهده نگردید و در نهایت مهمترین آزمون که در سه ناحیه فلز پایه، منطقه متاثر از حرارت و جوش انجام گرفت آزمون ضربه چارپی بود. هر چند در این دما انرژی ضربه بسیار پایین بدست آمد اما نتایج شکست نرم را مشخص نمود. در نهایت این اتصالات برای بهره‌برداری برای واحد اکسیژن فولاد سازی مورد تایید قرار گرفتند.

کلمات کلیدی: جوشکاری، آزمون‌های مکانیکی، L 304، واحد اکسیژن، شکست.

آزمون‌های غیرمخرب در صنعت خودروسازی

حسن غلام‌مگوویی¹ و مسعود مصلائی‌پور²

1- دانشجوی کارشناسی، دانشکده مهندسی معدن و متالورژی، دانشگاه یزد، mosal@yazd.ac.ir

2- دانشیار، دانشکده مهندسی معدن و متالورژی، دانشگاه یزد.

چکیده

نظر به اهمیت بالای کیفیت و صحت عملکرد قطعات و اجزاء خودرو در حصول اطمینان از کارآیی و ایمنی خودروی تولیدی، در پژوهش حاضر سعی شده با ارزیابی و تحلیل زمینه‌های استفاده از تکنیک‌های مختلف آزمون‌های غیرمخرب در صنعت خودروسازی کشورهای پیشرفته، پتانسیل و اهمیت آزمون‌های غیرمخرب برای صنعت خودروسازی کشور آشکارتر شود. با توجه به تعدد جوش‌های نقطه‌ای ایجاد شده در بدنه خودرو، راهکارهای ارزیابی غیرمخرب جوش‌های نقطه‌ای با استفاده از تکنیک‌های فراصوتی (UT) و آزمون حرارتی (TG) و استفاده از توموگرافی کامپیوتری (CT) به طور کامل مورد بررسی واقع شده است. همچنین با توجه به موارد متعدد استفاده از فولادهای سازه‌ای (فولاد با خاصیت مغناطیسی، فرومغناطیس)، در این پژوهش شیوه کارآمد استفاده از آزمون غیرمخرب نظیر ذرات مغناطیسی (MT) برای ارزیابی قطعات مذکور در صنعت خودروسازی بررسی شده است. امروزه با توسعه دانش، تکنولوژی و پیشرفت تجهیزات آزمون‌های غیرمخرب انتظار می‌رود که این آزمون‌ها جایگاهی رفیع در ارزیابی قطعات و محصولات صنعت خودروسازی پیدا نماید که در این صورت می‌توان شاهد بهبود کیفیت در خودروهای داخلی و در نتیجه ارتقاء صنعت خودروسازی ملی شود.

کلمات کلیدی: آزمون‌های غیرمخرب، MT، UT، TG، خودرو، جوش نقطه‌ای.

اثر سرعت چرخشی و پیشروی پین و افزودن ذرات پودر آهن بر ریزساختار و خواص مکانیکی آلیاژ آلومینیوم خالص تجاری به روش جوشکاری اصطکاکی - اغتشاشی

سیامک فرهادی¹، حامد ثابت²

دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج؛ farhadiroudbari.siamak@gmail.com

دانشیار و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج؛ H.sabet@kiauo.ac.ir

چکیده

در این پژوهش اثر پارامترهای جوشکاری اصطکاکی - اغتشاشی شامل سرعت پیشروی و دورانی بر روی ریزساختار و خواص مکانیکی اتصال آلیاژ آلومینیوم خالص تجاری همراه با افزودن پودر آهن به درز اتصال جهت افزایش استحکام جوش مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور ورق آلومینیوم خالص تجاری در ابعاد $5 \times 100 \times 150$ mm آماده سازی شد. به منظور بررسی اثر سرعت‌های چرخشی و پیشروی ابزار بر ریزساختار و خواص مکانیکی جوش، سرعت‌های چرخشی 400، 800 و 1250 دور بر دقیقه و سرعت‌های پیشروی 20، 40 و 60 میلی‌متر بر دقیقه انتخاب شدند. همچنین به منظور بررسی اثر افزودن پودر آهن، مقادیری از آن با درصد‌های وزنی 1%، 1/5% و 2% به درز اتصال افزوده شد. پس از اجرای فرایند جوشکاری، نمونه‌های مورد نظر جهت آزمایش‌های سختی سنجی و استحکام کششی و نیز بررسی‌های ریزساختاری و الگوی پراش اشعه ایکس آماده سازی شدند. نتایج حاصل از بررسی‌های ریزساختاری نشان داد که تغییر سرعت دوران و پیشروی ابزار از طریق تبلور مجدد دانه‌ها و یا نرخ سرمایش می‌تواند اثر قابل ملاحظه‌ای را بر کیفیت اتصال نهایی و خواص مکانیکی آن داشته باشد به طوری که استحکام کششی نهایی به بالاترین مقدار خود یعنی 142 مگاپاسکال می‌رسد. از طرف دیگر مشخص شد که افزودن پودر آهن به محل اختلاط اثر مفیدی بر استحکام نمونه‌ها داشته بطوری که استحکام کششی نهایی و تسلیم نمونه با بالاترین مقدار پودر اضافه شده به ترتیب برابر 153 مگاپاسکال و 139 مگاپاسکال به دست آمد.

کلمات کلیدی: آلیاژ آلومینیوم خالص تجاری، جوشکاری جوشکاری اصطکاکی - اغتشاشی، سرعت چرخشی و پیشروی پین، پودر آهن.

بررسی اثر گذاری زبری سطح بر مشخصات هندسی حوضچه جوش آلیاژ 1050 آلومینیوم با استفاده از جوشکاری لیزر Nd:YAG پالسی

میلاد فومنی¹، همام نفاخ موسوی²، علی رسولی³، شایان سالاری⁴

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی مواد، دانشگاه تربیت مدرس تهران، ایران؛ miladfoumani@modares.ac.ir

2- دانشیار گروه مهندسی مواد، دانشگاه تربیت مدرس تهران، ایران؛ h.naffakh-moosavy@modares.ac.ir

3- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی مواد، دانشگاه تربیت مدرس تهران، ایران؛ alirasouli@modares.ac.ir

4- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی مواد، دانشگاه تربیت مدرس تهران، ایران؛ Shayan_salari@modares.ac.ir

چکیده

زبری سطح در جوشکاری، از پارامترهای مهم در اتصال فلزات جوش داده شده به روش لیزر است که در جذب پرتوهای لیزر مستقیماً اثرگذار است. هنگامی که پرتو لیزر به سطح فلز پایه تابیده می‌شود، پستی و بلندی نمونه یا به اصطلاح زبری سطح نقش مهمی در میزان جذب پرتوها و میزان ذوب حاصل شده دارد و مستقیماً روی عمق نفوذ جوش نهایی اثر می‌گذارد. هدف اصلی این پژوهش بررسی اثر زبری ذکر شده در پارامتر ثابت و تقریباً بهینه برای این آلیاژ پر کاربرد از فلز آلومینیوم است. بررسی‌های ریزساختاری در سه سطح زبری مختلف نمونه انجام شد و نتایج به دست آمده از آنالیز نمونه‌ها توسط میکروسکوپ‌های نوری، نیروی اتمی (AFM) و الکترونی روبشی (SEM) نشان داد هرچه میزان زبری سطح، تا اندازه بهینه‌ای به سمت پستی بلندی‌های بیشتر و عمیق تر می‌رود، میزان درگیری پرتوها با این نواحی بیشتر می‌شود. در نتیجه میزان تمرکز بیشتری از پرتوها را خواهیم داشت و ذوب بیشتری در این حالت رخ می‌دهد و عمق نفوذ با صرف انرژی کمتر افزایش می‌یابد.

کلمات کلیدی: زبری سطح - جذب پرتو - جوشکاری لیزر پالسی - عمق نفوذ - آلیاژ آلومینیوم.

جوشکاری همزن اصطکاکی چند پاسه غیرمشابه آلیاژهای پایه آلومینیوم

محسن کوهگرد دهمیانی¹، محمد حسن دانشی فر²، محمد امین جباره³

1- کارشناس ارشد مهندسی مواد، گروه مهندسی مواد و پلیمر، دانشگاه حکیم سبزواری، ko.mohsen@gmail.com

2- استادیار، گروه مهندسی مواد و پلیمر، دانشگاه حکیم سبزواری، mh.daneshifar@hsu.ac.ir

3- استادیار، گروه مهندسی مواد و پلیمر، دانشگاه حکیم سبزواری، mjabbareh@hsu.ac.ir

چکیده

در پژوهش حاضر اثر پاس دوم جوشکاری همزن اصطکاکی بر ساختار و خواص مکانیکی جوش‌های غیرمشابه آلیاژهای پایه آلومینیوم مطالعه شد. برای این منظور از دو آلیاژ آلومینیوم - سیلیسیم و آلومینیوم - منیزیم به عنوان فلز پایه استفاده گردید. ریزساختار فلز پایه‌ها و منطقه همزده نمونه‌های جوشکاری شده با استفاده از میکروسکوپ نوری و الکترونی روبشی مطالعه شد. خواص مکانیکی جوش‌ها و فلز پایه‌ها با آزمون کشش بررسی و مقایسه گردید. بر اساس نتایج مشخص شد که اعمال پاس دوم منجر به تغییر اختلاط فلز پایه‌ها از اختلاط مکانیکی به اختلاط شیمیایی گردیده و در نتیجه مکانیزم اتصال از قفل مکانیکی به پیوند متالورژیکی تغییر یافته است. در نتیجه این تغییر در مکانیزم اختلاط، خواص کششی نمونه‌های جوش دوپاسه نسبت به تک پاسه بهبود قابل ملاحظه‌ای یافته به طوری که تنش شکست آن از 60/6 به 113/7 مگاپاسکال (~88 درصد) و کرنش شکست آن از 2 به 4 درصد (100 درصد) افزایش یافته است. براساس این نتایج، اعمال پاس دوم اثرات مثبت چشم‌گیری بر ساختار و خواص مکانیکی و در نتیجه کیفیت اتصال دارد.

کلمات کلیدی: جوشکاری همزن اصطکاکی، جوشکاری غیرمشابه، جوشکاری چند پاسه، آلیاژهای آلومینیوم، ریزساختار.

اتصال لبه روی هم آلیاژ آلومینیوم 5083 به پلی آمید 6 با استفاده از جوش کاری TIG

علی محمدصادق¹، اسلام رنجبر نوده²، سیدپیروز هویدامر عشی³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خوردگی و حفاظت از محیط زیست، دانشکده مواد و متالورژی، دانشگاه تهران،

تهران، ایران؛ alimohammadsdegh@ut.ac.ir

2- استادیار گروه آموزشی فرایندهای ساخت، دانشکده مواد و متالورژی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران؛ islam_ranjibar@aut.ac.ir

3- دانشیار گروه آموزشی تولید و سنتز مواد، دانشکده مواد و متالورژی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران؛ pmarashi@aut.ac.ir

چکیده

امروزه به مقدار زیادی از ترکیبات فلز و پلیمر در صنایع خودرو، هوافضا و الکترونیکی استفاده می‌شود. این ترکیبات دارای نسبت بالای استحکام به وزن، مقاومت خوب در برابر خوردگی و عایق الکتریکی و حرارتی هستند؛ اما اتصال فلزات به پلیمرها به دلیل اختلافات زیاد در خواص مکانیکی و فیزیکی آنها بسیار مشکل است. روش‌های متداول برای اتصال این دو، معمولاً اتصال مکانیکی و شیمیایی (پیوند چسبی) است که هر دو روش دارای محدودیت‌هایی مانند شرایط محیطی و اختلاف دما در پیوند چسبی است. به دلیل تقاضای روزافزون صنعت به این ترکیبات، در سال‌های اخیر از روش‌های جدید برای اتصال این مواد به هم استفاده شده است. از این روش‌ها می‌توان به FSW، جوشکاری پرتوی لیزر و جوش کاری التراسونیک اشاره کرد. یکی از روش‌های جوش کاری که با آن می‌توان فلز و پلیمر با یکدیگر اتصال داد روش جوش کاری GTAW است. در این پروژه تحقیقاتی اتصال فلز آلومینیوم 5083 و پلی آمید 6 به روش جوش کاری قوسی با الکتروود تنگستنی و گاز محافظ GTAW بررسی شده است. از آنجاکه اطلاعات کمی در مورد پیوستن آلومینیوم به ورق‌های پلیمری وجود دارد، هدف از این تحقیق امکان‌سنجی اتصال ورق آلومینیوم 5083 به صفحه پلی آمید 6 به روش TIG و همچنین اثرات گرما بر آن دو است. برای این کار از ورق‌های آلومینیومی و پلیمری با ضخامت 2 میلی‌متر استفاده شده است. در فرایند اتصال از آمپرهای متفاوت استفاده شده است. بعد از فرایند اتصال، آزمایش‌های متالوگرافی، کشش برشی و سختی سنجی بر روی نمونه‌ها انجام شد و نتایج آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت. اتصال با موفقیت انجام شد. جوش‌ها قابل قبول بودند و تخلخل و شکستگی در ناحیه جوش دیده نشد و سختی ناحیه جوش تا 60 ویکرز به دست آمد. هم‌چنین استحکام کششی نمونه‌ها تا 2/5 مگا پاسکال در نمونه جوش داده شده با 107 آمپر بالا رفت.

کلمات کلیدی: جوش کاری TIG، آلومینیوم 5083، پلی آمید 6، خواص مکانیکی، ریزساختار.

تأثیر سرعت دورانی و پیشروی ابزار با سه شکل هندسه پین ابزار بر استحکام کششی ناحیه اتصال دو آلیاژ آلومینیوم 2024-T3 به 7075-T6 به صورت لب به لب با فرایند FSW

سجاد محمدی¹، رضا بیگی²، مجید زارع زاده مهریزی³

1- کارشناسی ارشد مهندسی مواد - دانشگاه اراک، sm.1991aut@yahoo.com

2- استادیار دانشگاه اراک، r-bevgi@araku.ac.ir

3- استادیار دانشگاه اراک، m-zarezadeh@araku.ac.ir

چکیده

در این پژوهش به بررسی ساختار میکروسکوپی و خواص مکانیکی سطح اتصال دو آلیاژ آلومینیوم 2024-T3 و 7075-T6 پرداخته شد. از طراحی آزمایش مرکب مرکزی (RSM)، جهت بهینه سازی آزمایش و تاثیر گذاری عوامل موثر بر ناحیه اتصال جوش استفاده شد. جوشکاری با استفاده از فرایند FSW با ابزاری از جنس فولاد گرم کار در سه پین با شکل هندسه ابزار با سطح مقطع استوانه ای، مخروطی و مربعی با سرعت دورانی 800-1200 دور بر دقیقه و سرعت پیشروی 50-10 میلی متر بر دقیقه انجام گرفت. جهت بررسی ساختار ناحیه اتصال جوش از میکروسکوپ نوری و الکترونی روبشی استفاده گردید. نتایج به دست آمده، ریزساختاری با اندازه دانه‌های کشیده شده و رشد کرده در ناحیه HAZ و اندازه دانه‌های بسیار ریز و بانندی شکل در ناحیه اتصال دو ورق که حاوی ترکیبات بین فلزی و رسوبات گوناگون توزیع شده در سطح مقطع اتصال است را نشان می‌دهد. پس از تحلیل نتایج کلی توسط آزمون کشش و طراحی آزمایش با نرم افزار مینی تب می‌توان دریافت که در بین عوامل متغیر، به ترتیب ابتدا سطح مقطع هندسه پین ابزار، سرعت دورانی و در آخر سرعت پیشروی ابزار تاثیر گذارترین عامل بر استحکام کششی و ناحیه الاستیک سطح جوش هستند. بیشترین استحکام کششی در ناحیه اتصال جوش مربوط به پین ابزار با سطح مقطع استوانه ای با سرعت دورانی 1132 دور بر دقیقه و سرعت پیشروی 32 میلی متر بر دقیقه به دست آمد. ناحیه شکست در آزمون کشش در منطقه HAZ در آلیاژ آلومینیوم 2024 اتفاق افتاد.

کلمات کلیدی: FSW، پین هندسه ابزار، اتصال آلیاژ آلومینیوم 2024-T3 و 7075-T6

اتصال غیرمشابه آلیاژ تیتانیوم Ti-6Al-4V به فولاد زنگ نزن سوپر دوفازی UNS32750 به روش فاز مایع گذرا و ارزیابی خواص اتصال

محمدامین مختاری¹، مرتضی شمعیان²، عباس بهرامی³، ایمان آقایی قهدریجانی⁴

1,4- کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان؛ amin.mokhtari1974@gmail.com

2- هیات علمی (استاد)، دانشگاه صنعتی اصفهان؛ shamaniaan@iut.ac.ir

3- هیات علمی (استادیار)، دانشگاه صنعتی اصفهان؛ a.n.brahmani@iut.ac.ir

چکیده

آلیاژهای تیتانیوم و فولاد زنگ نزن سوپر دوفازی UNS32750 به صورت گسترده در بسیاری از صنایع مانند هوافضا، پزشکی و خطوط لوله نفت و گاز مورد استفاده قرار می‌گیرند. از جمله خواص این آلیاژها می‌توان مقاومت به خوردگی در دمای بالا، نسبت استحکام به وزن بالا و جوش‌پذیری را نام برد. اتصال این مواد با توجه به ویژگی‌های آنها می‌تواند به مقدار زیادی در صنایع شیمیایی و هسته‌ای مورد استفاده قرار گیرد و هزینه‌ها را کاهش دهد. در این تحقیق اتصال غیرمشابه آلیاژ تیتانیوم Ti-6Al-4V به فولاد زنگ نزن سوپر دوفازی UNS32750 به روش فاز مایع گذرا با لایه واسط مسی در زمان ثابت 60 دقیقه و سه دمای 900، 950 و 1000 درجه سانتی‌گراد انجام شد. ارزیابی‌های ریزساختاری و فازبندی به وسیله میکروسکوپ الکترونی روبشی مجهز شده با آنالیز تفکیک انرژی انجام شد. آزمون الگوی پراش پرتو ایکس، فازهای پیشنهاد شده با استفاده از آنالیز تفکیک انرژی را تأیید کرد. افزایش دما از 900 تا 950 درجه سانتی‌گراد استحکام اتصال را از 256 به 266 مگاپاسکال ارتقا داد. با رساندن دمای اتصال به 1000 درجه سانتی‌گراد استحکام اتصال افت کرد و به کمترین مقدار خود معادل 240 مگاپاسکال رسید. افزایش استحکام در دمای 950 درجه سانتی‌گراد به دلیل شکل‌گیری ناحیه انجماد همدم بود. افت شدید استحکام نیز به واسطه ایجاد ترکیبات بین فلزی تردی مانند FeTi، Fe₂Ti و Cr₂Ti در فصل مشترک فولاد/لایه واسط رخ داد.

کلمات کلیدی: اتصال فاز مایع گذرا؛ فولاد زنگ نزن سوپر دوفازی UNS32750؛ آلیاژ تیتانیوم Ti-6Al-4V.

تأثیر گرمای ورودی فرایند روکش کاری ذوبی تنگستن-گاز خنثی (TIG) با فلز پرکننده آلیاژ آنتروپی بالا بر آلیاژسازی سطحی فولاد H13

یوسف مرادی پور¹، محمود سرکاری خرمی²

1- کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران؛ yoosofmoradi@gmail.com

2- استادیار، دانشگاه تهران؛ m.khorrami@ut.ac.ir

چکیده

امروزه از فولادهای ابزار برای کاربردهایی از جمله ساخت قالب‌های اکستروژن، ریخته‌گری و آهن‌گری گرم و هم‌چنین ابزارهای برش و حفاری زمین استفاده می‌شود. با توجه به شرایط کاربری این نوع فولادها که همواره تحت تنش‌های حرارتی و مکانیکی و نیز سایش قرار می‌گیرند، سختی سطحی این نوع فولادها توأم با چقرمگی نواحی درونی آن امری لازم و حیاتی است. در پژوهش حاضر افزایش سختی سطح فولاد ابزار گرمکار H13 از طریق ایجاد پوشش آلیاژ آنتروپی‌بالا به همراه فازهای تشکیل‌شده به صورت درجا با استفاده از فرایند روکش کاری ذوبی تنگستن-گاز خنثی (TIG) و فلزپرکننده از این آلیاژ، مورد بررسی قرار گرفته است. آلیاژ آنتروپی‌بالا با نسبت اتمی غیربرابر $Al_2CrFeCoCuTiNi_2$ استفاده شد. آلیاژ فوق با روش ذوب مجدد قوس خلاء (VAR) ریخته‌گری و سپس فلزپرکننده به قطرهای 1 و 2 mm از آن به کمک دستگاه برش با سیم تهیه شد. به منظور واپایش میزان درجه رقت، فرایند ذوب سطحی با گرمای ورودی‌های مختلف انجام شد. مشاهده شد که با کاهش جریان الکتریکی تا 50A، گرمای ورودی کاهش می‌یابد و سپس با کاهش جریان الکتریکی تا 40A، گرمای ورودی به دلیل کاهش سرعت فرایند افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه افزایش گرمای ورودی سبب افزایش درجه رقت می‌شود بنابراین جریان الکتریکی 50 A درجه رقت مطلوب (45 درصد) را ایجاد می‌کند. علی‌رغم اثر رقت فلز پایه و افزایش درصد اتمی آهن در لایه رسوب داده شده، مشاهده شد که این لایه ویژگی آنتروپی بالا را دارد. هم‌چنین، عنصر تیتانیوم با کربن موجود در فلز پایه واکنش داده که منجر به ایجاد کاربید TiC به صورت درجا شده است. این فاز از ابعاد بسیار ریز حدود 5-8 μm و توزیع یکنواخت در منطقه ذوب برخوردار بود که منجر به افزایش قابل توجه سختی شد. در نمونه پوشش داده شده با جریان الکتریکی 50 A ریزساختار آلیاژ آنتروپی بالا شامل دو فاز BCC و FCC بود. سختی‌سنجی نمونه‌ها نشان داد که با افزایش گرمای ورودی فرایند و همچنین افزایش درجه رقت، سختی کاهش می‌یابد. سختی لایه رسوبی در جریان الکتریکی 50 A در حدود 733 HV است که تقریباً دو برابر سختی فلز پایه است.

کلمات کلیدی: آلیاژ آنتروپی بالا ($Al_2CrFeCoCuTiNi_2$)، آلیاژسازی سطحی، روکش کاری با TIG، درجه رقت، فاز TiC درجا.

ارزیابی توالی لایه گذاری بر کارآیی روکش سطحی ایجاد شده بر چدن نشکن توسط فرایند SMAW

- فهیمة مرتضوی¹، مسعود مصلائی پور²، مجید فاخری³، مهدی راستی⁴ و محمد بصیری⁵
- 1- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه یزد
 - 2- دانشیار دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه یزد
 - 3- مدیر واحد تحقیق و توسعه شرکت الکتروود یزد
 - 4- مدیر واحد کنترل کیفیت شرکت الکتروود یزد
 - 5- دانشجوی دکتری دانشکده مهندسی مواد و متالورژی، دانشگاه یزد

چکیده

برای افزایش سختی و مقاومت به سایش و همچنین ایجاد روکش عاری از ترک در ناحیه فصل مشترک روکش/زیرلایه چدن نشکن، دو لایه روکش توسط فرایند جوشکاری قوس دستی (SMAW) و با استفاده از الکترودهای E-316L، E-NiCr و E-HS60V بر زیرلایه چدن نشکن ایجاد و تاثیر ترکیب شیمیایی و توالی لایه‌های روکش بر ریزساختار و کیفیت سطحی روکش‌ها مورد پژوهش واقع شد. مطالعات ریزساختاری و آنالیز فازی XRD نشان داد که استفاده از الکترودهای E-316L و E-NiCr موجب ایجاد ساختاری آستنیتی در لایه روکش می‌شود. همچنین استفاده از الکتروود E-HS60V موجب ایجاد کاربیدهای غنی از کروم در لایه روکش می‌شود. آزمون ریزسختی آشکار نمود که روکش ایجاد شده توسط لایه اول E-316L و لایه دوم E-HS60V بالاترین سختی و کیفیت روکش (عاری از ترک) را ایجاد می‌نماید که نظر به اقتصادی‌تر بودن الکتروود E-316L نسبت به E-NiCr، توالی مذکور لایه‌گذاری برای تعمیر و روکش کاری چدن‌های نشکن از جنبه کاربردی و صنعتی حائز اهمیت می‌باشد.

کلمات کلیدی: روکش جوشی؛ چدن نشکن؛ SMAW؛ E-316L؛ E-HS60V؛ E-NiCr؛ ریزسختی؛ ریزساختار

پایداری حرارتی-مکانیکی آلومینیوم تغییر شکل پلاستیک شدید داده شده جوشکاری شده با فرایند اصطکاکی-تلاطمی و پودر هیبریدی آلومینا/گرافیت: اثر نسبت سرعت دورانی ابزار به سرعت خطی و تعداد پاس جوشکاری

سیدعزت الله موسوی¹، مجتبی موحدی²، محسن کاظمی نژاد³

1-دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی شریف؛ e.mousavie@student.sharif.edu

2-دانشیار، دانشگاه صنعتی شریف؛ m_movahedi@sharif.edu

3-استاد، دانشگاه صنعتی شریف؛ mkazemi@sharif.edu

چکیده

در این پژوهش، پایداری حرارتی-مکانیکی آلومینیوم 1050 که در ابتدا تحت دو پاس فرایند پرس کاری در قالب شیاردار محدود شده (CGP) قرار گرفت، نسبت به جوشکاری اصطکاکی-تلاطمی (FSW) با بکارگیری پودر هیبریدی (50% حجمی پودر پودر میکرومتری گرافیت و 50% حجمی پودر نانومتری $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$) توسط بررسی تحولات ریزساختاری و خواص مکانیکی آن ارزیابی شد. به منظور دستیابی به بیشترین خواص مکانیکی نهایی قطعات جوشکاری شده، متغیرهای متفاوتی از فرایند FSW به کار گرفته شد. انجام فرایند FSW در یک و چند پاس و نیز در نسبت‌های متفاوت از سرعت دورانی (ω) به سرعت خطی (v)، متغیرهای جوشکاری در این پژوهش بودند. همچنین برای ارزیابی اثر پودرها بر خواص مکانیکی کامپوزیت هیبریدی زمینه فلزی (HMMC)، بعضی از ورق‌های CGP شده بدون پودر جوشکاری شدند. در کنار مشاهدات میکروسکوپ نوری و میکروسکوپی الکترونی روبشی گسیل میدانی، آزمون میکروسختی ویکرز و آزمون کشش عرضی برای بررسی خواص مکانیکی مناطق جوش انجام شد. مشخص شد اثرگذاری پودر گرافیت به عنوان ذرات روان‌کننده در اتصالات به طور قابل توجهی از متغیرهای جوشکاری پیروی می‌کند. به طوری که پودر گرافیت با افزایش پایداری حرارتی-مکانیکی نمونه‌های تغییر شکل پلاستیک شدید منجر به بهبود قابل توجه خواص مکانیکی این ورق‌ها شد. با این وجود، این پودر به علت همین ویژگی ذاتی، و به عبارتی تضعیف سیلان ماده، منجر به تخریب خواص مکانیکی ماده نیز شد. علاوه بر این هر دو پودر استفاده شده باعث ایجاد مکانیزم‌های استحکام بخشی مانند پین کردن مرزدانه‌ها (Grain boundary Zener-pinning) و جوانه‌زنی متأثر از ذرات (PSN) شدند. با این حال این نتیجه حاصل شد که توزیع یکنواخت ذرات، که از طریق افزایش نسبت ω/v فراهم می‌شود، به طور قابل توجهی باعث بهبود اثر بخشی پودرها در ریزساختار شده و خواص مکانیکی نهایی را افزایش می‌دهد. همچنین مشاهده شد جوش سالم تنها با افزایش تعداد پاس جوشکاری، و به دلیل سیلان بهتر ماده و حذف حفرات، ایجاد می‌شود، به طوری که بیشترین بازدهی (80%) با جوشکاری در نسبت $\omega/v = 25 \text{ r/mm}$ در سه پاس بدست آمد.

کلمات کلیدی: تغییر شکل پلاستیک شدید، جوشکاری اصطکاکی-تلاطمی، کامپوزیت هیبریدی زمینه فلزی، ذرات روان‌کننده، پایداری حرارتی-مکانیکی، خواص مکانیکی.

بررسی ریزساختار اتصال آلیاژهای AA2024-T4 به AA6061-T6 به روش TIG

علی مهدی پور آب ذهلی¹، امیر حسین کیایی²، امین عنبرزاده^{3*}

1- دانشجوی مقطع کارشناسی، گروه مهندسی مکانیک، دانشگاه فنی و حرفه ای، تهران، ایران. izalimehdipour55@gmail.com

2- دانشجوی مقطع کارشناسی، گروه مهندسی مکانیک، دانشگاه فنی و حرفه ای، تهران، ایران. kia.hosein.7979@gmail.com

3- استاد مدعو، گروه مهندسی مکانیک، دانشگاه فنی و حرفه ای، تهران، ایران. aminanbarzadeh@yahoo.com

چکیده

در این تحقیق آلیاژهای AA2024-T4 و AA6061-T6 به روش TIG به یکدیگر متصل شدند. آزمایش‌ها در حالت بدون فلز پرکننده و همراه با فلز پرکننده Sn-5.3Ag-4.6Bi و تحت جریان گاز آرگون 20 Lit/min بر روی قطعه کار متصل شدند. سطح مقطع اتصال با محلول شامل 1/5 mL HCl، 5/5 mL HNO_3 ، 1 mL HF و 95 mL آب مقطر حکاکی شد. با توجه به نتایج حاصل از تصویر برداری، استفاده از ترکیب یوتکتیک Sn-5.3Ag-4.6Bi در محل اتصال، تشکیل ترک گرم در محل اتصال را محدود می‌نماید. استفاده از ترکیبات حاوی عنصر Ag در محل اتصال آلیاژهای آلومینیم که حاوی عنصر Cu باشند، خطر ترد شدن مرزدانه در HAZ، به واسطه تشکیل ترکیب‌های شکننده را کاهش می‌دهد؛ در نمونه‌های بدون فلز پرکننده، در HAZ آلیاژ AA2024-T4، ترکیب ترد فاز Al_2Cu در مرزدانه‌های آلومینیم شناسایی گردید و ساختار HAZ، مستعد ترک مرزدانه‌ای است.

کلمات کلیدی: AA6061-T6 ، AA2024-T4 ، TIG.

جوشکاری نقطه ای مقاومتی فولادهای پیشرفته در خودرو سازی

احمدرضا نظری¹، علیرضا طالبی مزرعه شاهی²، مسعود عطاپور³

1-دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی اصفهان؛ a.r78nazari@gmail.com

2-دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی اصفهان؛ atalebi03013@gmail.com

3-دانشیار، دانشکده مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی اصفهان؛ m.atapour@iut.ac.ir

چکیده

امروزه فرایند جوشکاری مقاومتی نقطه‌ای یکی از مهم‌ترین مراحل ساخت خودروها بشمار می‌رود. افزایش ایمنی و سبکی خودروها به منظور کاهش مصرف سوخت به یکی از چالش‌های مهم شرکت‌های خودروسازی تبدیل شده است. توسعه فولادهای نوین با ایده بهبود خواص مکانیکی و کاهش خسارت‌های مختلف انسانی و اقتصادی خودروها همواره با توجه به فرایند جوشکاری نقطه‌ای مورد توجه محققین بوده است. بر این اساس، در این پژوهش به بررسی جوشکاری نقطه‌ای مقاومتی فولادهای مورد استفاده در صنعت خودروسازی پرداخته می‌شود. اتصال مشابه و غیرمشابه فولادهایی مورد استفاده در بدنه و شاسی خودروها مورد بررسی قرار گرفته است. پس از معرفی فرایند جوشکاری و فولادهای مختلف، به مطالعه تاثیر پارامترهای جوشکاری نقطه‌ای مقاومتی، (جریان جوشکاری، زمان جوشکاری و نیروی الکتروود) بر ریزساختار منطقه جوش پرداخته شده است. در ادامه به بررسی مکانیک شکست اتصالات جوشکاری نقطه‌ای مقاومتی پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: ایمنی، سبکی، سوخت، جوشکاری نقطه‌ای مقاومتی.

بررسی ریز ساختار و ابعاد منطقه جوش سوپر آلیاژ Haynes 230 با استفاده از سه روش جوشکاری متفاوت

یاسر وحیدشاد¹، امیرحسین خدابخشی²

1-استاد یار پژوهشگاه فضایی ایران، پژوهشکده سامانه‌های حمل و نقل فضایی؛ y.vahidshad@isrc.ac.ir

2-محقق پژوهشگاه فضایی ایران، پژوهشکده سامانه‌های حمل و نقل فضایی؛ ah.khodabakhsi@isrc.ac.ir

چکیده

سوپر آلیاژ Haynes 230 علاوه بر قطعات توربین‌های گازی، در ساخت محفزه احتراق و نازل تراسترها موتورهای فضایی نیز کاربرد دارند. در این تحقیق ریز ساختار و ابعاد منطقه اتصال این سوپر آلیاژ که توسط سه روش جوشکاری ذوبی قوس پلاسما (PAW)، پرتو لیزر (LW) و پرتو الکترونی (EBW) ایجاد شده است مورد بررسی قرار گرفت. پارامترهای مربوط به هر روش شامل شدت جریان، سرعت خطی و یا توان دستگاه به صورت تجربی انتخاب شد تا یک جوش از لحاظ ظاهری سالم ایجاد شود. پس از متالوگرافی و ابعاد گرده جوش عمق نفوذ و منطقه متأثر از حرارت توسط نرم‌افزار آنالیز تصویر مورد بررسی قرار گرفت. ریز ساختار منطقه جوش نیز توسط میکروسکوپ نوری و الکترونی بررسی شد. مقادیر سختی منطقه جوش توسط روش میکرو ویکرز اندازه‌گیری شد. بررسی‌ها نشان داد که بیشترین نسبت عرض روی جوش به عمق نفوذ مربوط به روش لیزر بوده است و همچنین کمترین میزان انحلال فاز کاربیدی در منطقه فلز مذاب مربوط به روش لیزر بوده است.

کلمات کلیدی: سوپر آلیاژ، جوشکاری، ریز ساختار، هاینس.

بررسی علل شکست تُرد جوش مخزن کرومی آلایژ تیتانیوم جوشکاری شده با روش تیگ

یاسر وحیدشاد¹، امیرحسین خدابخشی²، علی اصغر سلیمانی³

1- استادیار، پژوهشکده سامانه‌های حمل و نقل فضایی، پژوهشگاه فضایی ایران؛ y.vahidshad@isrc.ac.ir

2- محقق، پژوهشکده سامانه‌های حمل و نقل فضایی، پژوهشگاه فضایی ایران؛ ah.khodabakhsi@isrc.ac.ir

3- محقق، پژوهشکده سامانه‌های حمل و نقل فضایی، پژوهشگاه فضایی ایران؛ alisoleimani62@gmail.com

چکیده

در این تحقیق، علت شکست تُرد خط جوش اصلی مخزن کرومی ساخته شده از آلایژ Ti-6Al-4V، مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای ساخت مخزن تحت فشار، دو عدد نیم کره آلایژ تیتانیوم Ti-6Al-4V با روش جوشکاری قوس تنگستن با گاز خنثی به یکدیگر جوشکاری شده‌اند. به دلیل حساسیت جوشکاری تیتانیوم نسبت به عناصر اکسیژن، نیتروژن، هیدروژن و کربن و حل شدن این عناصر به صورت بین نشینی، مناطق حوضچه جوش، دنباله و پشت خط جوش به وسیله گاز آرگون با خلوص بالا (N5)، محافظت موضعی می‌شود. محافظت نامناسب منطقه جوش و نیز حرارت ورودی بیش از اندازه، باعث عدم محافظت کافی و ترکیب این عناصر با تیتانیوم شده و منجر به تشکیل ترکیب‌های تُرد در منطقه جوش می‌شود. بررسی‌های شکست نگاری توسط میکروسکوپ نوری انجام شد. نتایج نشان می‌دهد که شکست منطقه جوش به دلیل عدم محافظت کافی از اتمسفر هوای اطراف بوده که باعث تشکیل فاز ترد α case و یک لایه اکسیدی نازک در منطقه جوش شده است. در فشارهای بالای داخل مخزن و در حضور تنش‌های پسماند، ترک در این لایه تُرد اکسیدی تشکیل شده و در فاز پایدار α case با سرعت بالایی رشد کرده و منجر به شکست ترد می‌شود.

کلمات کلیدی: آلایژ تیتانیوم، جوشکاری تنگستن با گاز خنثی، مخزن، اکسید تیتانیوم، شکست ترد.

ساخت تیتانیوم متخلخل با استفاده از جوشکاری اصطکاکی اغتشاشی

شیرین وردک¹، سهیل شاتوتی²، شهاب زنگنه³

1- کارشناسی ارشد مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان؛ Shirin.vardak@gmail.com

2- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مواد، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان؛ s.shatooti@ma.iut.ac.ir

3- استادیار گروه مهندسی مواد و نساجی، دانشکده فنی، دانشگاه رازی، کرمانشاه؛ Shzangeneh@razi.ac.ir

چکیده

در این پژوهش، برای نخستین بار یک روش جدید مقرون به صرفه برای ساخت داربست تیتانیوم متخلخل برای کاربردهای ایمپلنت معرفی شده است. نخست صفحات تیتانیوم و روی به روش جوشکاری اصطکاکی اغتشاشی (FSW) به هم متصل شدند. سپس روی زدایی، بوسیله غوطه وری نمونه‌های متصل شده در محلول اسید کلریدریک (HCl) انجام شد. نتایج نشان داد که پس از آلیاژ زدایی یک ساختار تیتانیوم متخلخل با مورفولوژی باز و به هم پیوسته با موفقیت ساخته شد.

کلمات کلیدی: مواد متخلخل؛ بیومواد؛ خوردگی.

میکرو ساختار و خواص مکانیکی منطقه جوش در اتصال فولاد هوا ناپذیر Corten A به فولاد ساده کربنی St12 به روش جوشکاری قوس فلز با گاز محافظ دی اکسید کربن

مهرداد وطن دوست¹، احسان محمدی زهرانی²، بهروز بیدختی³، علی داودی⁴

1-دانشجو کارشناسی ارشد، گروه متالورژی و مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی؛ mehرداد.vatandoost@mail.um.ac.ir

2-استادیار، گروه متالورژی و مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی؛ ehsanmohamadi@um.ac.ir

3-دانشیار، گروه متالورژی و مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی؛ beidokhti@ferdowsi.um.ac.ir

4-دانشیار، گروه متالورژی و مواد، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی؛ a.davodi@um.ac.ir

چکیده

به دلیل استفاده از اتصال هم جنس فولاد هوا ناپذیر Corten A و اتصال غیرهمجنس فولاد هوا ناپذیر Corten A با فولاد ساده کربنی St12 در صنعت، میکروساختار و خواص مکانیکی اتصالات در منطقه جوش مورد ارزیابی قرار گرفت. برای اتصال دهی از روش جوشکاری قوس فلز با گاز محافظ دی اکسید کربن که در صنعت مورد استفاده قرار می گیرد استفاده شد. فرایند جوشکاری شامل کنترل جریان و ولتاژ، نرخ تزریق سیم جوش، نرخ گاز محافظ، سرعت جوشکاری، پیکربندی اتصالات و میکرو ساختار بود. خواص مکانیکی و ریزساختار و کیفیت کلی منطقه جوش به وسیله آزمون های کشش، خمش، سختی سنجی، متالوگرافی و رادیوگرافی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که ریزساختار منطقه جوش در اتصالات هم جنس و غیرهمجنس شامل فریت مرز دانه ای، فریت سوزنی و فریت ویدمن اشتاتن است. استحکام کششی اتصال هم جنس 497 مگاپاسکال و اتصال غیرهمجنس 303 مگاپاسکال اندازه گیری شد. سختی منطقه جوش در اتصال هم جنس 210 ویکرز و در اتصال غیرهمجنس 180 ویکرز بود. در مجموع اتصال هم جنس از نظر استحکام و سختی منطقه جوش نسبت به اتصال غیرهمجنس برتری دارد.

کلمات کلیدی: فولاد هوا ناپذیر، جوشکاری، سختی، خواص مکانیکی، میکرو ساختار.

Investigation of the effect of hatch space parameter on mechanical properties of titanium alloy produced by SLM additive manufacturing method by DIC technique

Morteza Zarnegar¹, Mohammadreza Farahani², Yaser Vahidshad³,
Mohammadjavad Pakravan⁴

1-Master Student, Mechanical School of Tehran University, zarnegar.m@ut.ac.ir

2-Phd, Mechanical School of Tehran University, mr.farahani@ut.ac.ir

3-Phd, Space Transportation Research Institute, Iranian Space Research Center, y.vahidshad@isrc.ac.ir

4- Phd Student, Mechanical School of Tehran University, mj.pakravan@ut.c.ir

Abstract

Due to the increasing development of additive manufacturing (AM) in manufacturing and production, especially in sensitive and advanced industries, such as aerospace, military and automotive industries and the numerous uses of this technique for the production of titanium parts, this study tries to The results of changes in one of the most effective factors in the production process on the mechanical properties of titanium alloy coupon (Ti-Al6-4V) to be presented by the digital image correlation technique. Due to the wide application of SLM technique in production methods of additive manufacturing of steel structures, changing the effective production parameter of the effect of laser beam overlap on mechanical properties, including; The final yield strength, the percentage of elongation of the produced parts and the effect of laser energy density on the changes in mechanical properties have been investigated. The technique used to extract the mechanical properties is also digital image correlation (DIC) of optical and non-contact methods in part surface inspection. Due to the fact that the overlap distance indicates the penetration of two laser beams along the part, its non-penetration causes undiluted powder remaining in the fabrication process and its excessive penetration also causes gas cavities and thus porosity in the part. Becomes final. Therefore, for optimal product production, there is an optimal value for the parameter.

Keywords: Digital Image Correlation, Additive Manufacturing, Titanium Alloys, Mechanical Properties, Ti-Al6-4V.

Microstructure and mechanical properties of the welding zone in the Corten A to St12 joint by arc welding with shielded carbon dioxide

Mehrdad Vatandoost¹, Ehasan Mohammadi Zahrani², Behrooz Beidokhti³, Ali davoodi⁴

1-Master student, Department of Metallurgy and Materials Engineering, Faculty of Engineering, Ferdowsi University of Mashhad, mehrdad.vatandoost@mail.um.ac.ir

2- Assistant Professor, Department of Metallurgy and Materials Engineering, Faculty of Engineering, Ferdowsi University of Mashhad, ehsanmohamadi@um.ac.ir

3-Associate Professor, Department of Metallurgy and Materials Engineering, Faculty of Engineering, Ferdowsi University of Mashhad, beidokhti@um.ac.ir

4- Associate Professor, Department of Metallurgy and Materials Engineering, Faculty of Engineering, Ferdowsi University of Mashhad, a.davodi@um.ac.ir

Abstract

Due to the use similar welding of Corten A weathering steel and dissimilar welding of Corten A weathering steel with St12 plain carbon steel in industry, the joints in the welding area were investigated. The metal arc welding method with carbon dioxide shielding gas, which is used in many cases in industry used for present work. The welding process included current and voltage control, welding wire injection rate, shielding gas rate, welding speed, connection configuration and microstructure. The mechanical properties and microstructure of the weld zone of similar and disimilar joints of Corten A weathering steel were evaluated by tensile, bending, hardness, metallographic and radiographic tests. The results showed that in the studies, the microstructure of the weld zone in similar and disimilar joints includes grainboundary ferrite, needle ferrite and WitmannStatten ferrite. The tensile strength of the similar joint was measured to be 497 MPa and the disimilar joint was measured to be 303 MPa. Weld zone hardness was measured 210 Vickers at similar joints and 180 Vickers at disimilar joints. In conclude, similar welding is superior to , disimilar welding in terms of strength and hardness of the weld zone.

Keywords: weathering steel, Welding, Hardness, Mechanical properties, Microstructure.

Manufacturing of porous titanium using friction stir welding

Shirin Vardak¹, Soheil Shatooti², Shahab Zangeneh³

1-Department of Materials Engineering, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran

2- Department of Materials Engineering, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran

3-Department of Materials and Textile Engineering, Faculty of Engineering, Razi University, Kermanshah, Iran

Abstract

In this research, a new cost-effective method is introduced for the first time to manufacture a porous titanium scaffold for implant applications. Initially, titanium and zinc plates were joined by Friction Stir Welding (FSW) method. Then, dezincification was done by immersion of the jointed samples in a hydrochloric acid solution (HCl). The results showed that after dealloying a porous titanium structure with open and interconnected morphology was successfully fabricated.

Keywords: Porous materials, Biomaterials, Corrosion.

An Investigation of Welding Brittle Fracture of Titanium Spherical Tank Fabricated by TIG

Y. Vahidshad¹, A. H. Khodabakhshi², A.S.Soleymani³

- 1- Assistance Professor, Space Transportation Research Institute, Iranian Space Research Center,
y.vahidshad@isrc.ac.ir
- 2- Researcher, Space Transportation Research Institute, Iranian Space Research Center,
ah.khodabakhshi@isrc.ac.ir
- 3- Researcher, Space Transportation Research Institute, Iranian Space Research Center,
alisoileimani62@gmail.com

Abstract

In this study, the cause of brittle fracture at the main weld line of a spherical pressure vessel made of Ti-6Al-4V alloy has been investigated. To fabrication of pressure vessel, two hemispheres of Ti-6Al-4V alloys welded together by gas tungsten arc welding. Due to sensitivity of titanium welding to oxygen, nitrogen, hydrogen, and carbon elements, and solving of the elements as interstitial, the fusion zone, solid zone which hot till 500°C, must be protected with high purity argon gas from these elements. Insufficient protection and higher heat input, resulted in formed brittle compounds in the fusion zone. In further studies, the cause of the failure of the welding region has been determined that the outer layer of the fusion zone is oxidized due to inadequate protection. At high pressures inside the vessel, this oxide layer is cracked due to its brittleness and then the crack is grown at a case with high speed and entered into a welded area.

Key words: Titanium Alloy, Gas Tungsten Arc Welding, Tank, Titanium Oxide, Brittle Fracture

Microstructure Investigation and Weld Zone Dimension Measurement of Haynes 230 Super Alloy Welded by Three Different Method

Y. Vahidshad¹, A. H. Khodabakhshi²

1-1st Assistance Professor, Space Transportation Research Institute, Iranian Space Research Center,
y.vahidshad@isrc.ac.ir

2-2nd Researcher, Space Transportation Research Institute, Iranian Space Research Center,
ah.khodabakhshi@isrc.ac.ir

Abstract

Nickel base super alloy Haynes 230 is not only used for gas turbine components but also some combustion chambers and nozzles in thrusters or airspace engines are made of this material. This research investigates the microstructure and measures the weld dimension of Haynes 230 super alloy made by three different welding methods consist of PAW, LW, and EBW. Parameters of each welding method like current, linear velocity, and beam power were chosen based on experience to create an acceptable appearance weld joint. Then face width, penetration depth, and heat-affected zone size were measured and compared by image analyzer software. The microstructure of samples was investigated by optical and electronic microscopy equipped with EDS chemical analyses. Investigations have shown that LW has the maximum face to depth ratio among samples of this research. Moreover, a minimum melting of carbide phase in weld zoon was observed in LW either.

Keywords: Super alloy; Welding; Microstructure, Haynes.

Evaluation of shear strength in ultrasonic welding of glass fiber-reinforced polymer parts

Hamed Tirband¹, Davod Akbari^{2*}, Mohamad Golzar³, majid parvaresh⁴

1- Master student, mechanical engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Hamedtirband@modares.ac.ir

2- Assistant Professor, Mechanical Engineering, Tarbiat Modares University; Tehran, daakbari@modares.ac.ir

3- Associate Professor, Mechanical Engineering, Tarbiat Modares University; Tehran, m.golzar@modares.ac.ir

4- Master student, mechanical engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, majidparvaresh@gmail.com

Abstract

This paper presents the shear strength of preliminary results of ultrasonic welding of thermoset polymers of epoxy-based glass fibers with thermoplastic intermediates of polymethyl methacrylate acrylic and polypropylene. The main purpose is to understand the possible mechanisms of surface adhesion in the welding bond of thermoset polymers. We used epoxy resin and hardener to make the samples and the parts were evaluated with two different levels. To prepare the surface of the parts and create the desired designs on the surface, we used SolidWorks software to design the samples and prepare the surface of the laser. Polymethyl methacrylate (PMMA) and polypropylene (PP) between two thermoset polymers are used as intermediates for the bonding of thermoset polymers reinforced with glass fibers using ultrasonic welding at a frequency of 20 kHz to pre-designed workpieces. Finally, for the laser prepared surface and the plain surface, the ultrasonic welding parameters were selected in the same way as the 2 bar pressure parameters, the welding time of 1.6 seconds and the holding time of 3 seconds. It has considerable strength and can be used effectively in industrial aspects.

Keywords: Ultrasonic welding, Thermoset and Thermoplastic,, Acrylic polymethyl methacrylate, Polypropylene, Scanning electron microscope

Investigation and comparison of uniform corrosion behavior of P460NH welded steel using TIG and SMAW welding processes

Hossein Tahmasebi Manesh¹, Alireza Nasresfahani²

1-Malek Ashtar University of Technology, ShahinShahr,Iran, htm.tahmasebi@gmail.com

2-Malek Ashtar University of Technology, ShahinShahr,Iran, nasr_alireza@yahoo.com

Abstract

P460NH micro-alloy steel is used in applications such as boilers and pressure vessels. Different welding processes and filler metal can be used to for welding of this steel. In this study, manual arc welding process (SMAW) with E8018-G electrode and tungsten arc welding process with argon shielded gas (TIG) with ER80S-G welding wire were used and to obtain optimal welding parameters, according to ASME IX welding standard was performed. Then, by sampling from the welding section, the corrosion behavior of the heat affected zone, weld bead and base metal was investigated separately using Tafel polarization test in 3.5% NaCl solution. Evaluation of corrosion behavior of different regions also showed that in manual arc welding with shielded electrode 80E8018-G, the heat affected zone has the highest corrosion potential (0.652 v) and the lowest corrosion current density (1.75×10^{-5} A/cm²). This is while the base metal with the lowest corrosion potential (0.693 v) and the highest corrosion current density (1.2×10^{-5} A/cm²) is relative to the weld metal and the heat affected zone. In tungsten arc welding with argon shielding gas with ER80S-G welding wire, the weld metal has the highest corrosion potential (0.689 volts) and the lowest corrosion current density (5.4×10^{-5} A/cm²). And the base metal with corrosion potential (0.693 V) has the highest corrosion current density (1.2×10^{-5} A/cm²) compared to the weld metal and the heat affected zone. In general, by examining the corrosion resistance of two welded parts, it can be stated that the manual arc welding process with E8018-G electrode has better corrosion resistance than the tungsten arc welding process with argon shielding gas with ER80S-G welding wire.

Keywords: P460NH steel, E8018-G electrode, corrosion potential, corrosion current density, hardness, tafel polarization test.

Evaluation of transient liquid phase bonding of Hastelloy C276 and 316 Austenitic Stainless Steel using the BNi-2 interlayer

Mohammad Mahdi Taghvaei¹, Morteza Shamanian Esfahani², Behzad Niroumand³

1- Graduate student, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran, mahditaqvaei@ma.iut.ac.ir

2-Professor, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran, shamanian@iut.ac.ir

3-Professor, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran, Behzn@iut.ac.ir

Abstract

In the present study, the effect of bonding time on the microstructure and mechanical properties of Hastelloy C276 and 316 austenitic stainless steel was investigated by the Transient Liquid Phase bonding method. The joining process was carried out at 1150 °C for 5 and 30 minutes using an BNi-2 interlayer. An optical microscope and a scanning electron microscope equipped with an elemental analysis system were used to evaluate the microstructure. Vickers hardness test and shear strength test have been used to evaluate the mechanical properties. Findings showed that the isothermal solidification zone (ISZ) and the diffusion affected zone (DAZ) were detected in the bonding areas of 5 and 30 minutes. The 316 austenitic stainless steel DAZ contains borides rich in Fe, Cr, and Ni. On the other hand, DAZ Hastelloy C276 alloy contains rich borides of Ni, Cr, Mo, and W. Furthermore, as time increased, the hardness and shear strength at the center of the joint increased.

Keywords: Transient Liquid Phase, Hastelloy Superalloy, Microstructure, Shear Strength, Microhardness

Double wall Double Image Technique for very small pipes to assess the location of defects and Sensitivity in the butt weld of the tube

Arash Soleimani¹, Sepehr Soleimani¹, Iman Hajiannia²

1-Arshia Sanat Asia Technical Engineering Company

2-PhD in Metallurgical Materials Engineering, Department of Materials and Metallurgical Engineering, Technical and Vocational University, Tehran, Iran and Mobarakeh Steel Engineering Company, imanhajiannia@gmail.com

Abstract

In this study, hydraulic pipes under 0.5 inches (0.5 and 0.75 inches) with 1.0308 material were inspected and radiographically tested in the steelmaking unit after penetration welding and GTAW welding method. Radiographic examination (X-ray imaging) is one of the approved methods among non-destructive tests to detect internal defects without damaging the tubes. Small cracks and small defects, when the pipes are under pressure or pressure and exposed to a lot of heat, cause serious damage and cause many life and financial accidents. In many cases, the quality of the radiographs is low due to the scattering of X-rays and gamma rays. In order to investigate the defects in lip-to-tube welding with maximum OD size (0.5 and 0.75 inches), the radiographic test was taken using the double-walled image (DWDI) technique with the least two exposures at right angles. ASTM Hole or ASTM / Din is usually used and maintained to determine the radiographs, and here the size limitation prevented the image quality from being controlled. In many cases, the quality of the radiographs was low due to the scattering of X-rays and gamma rays. Depending on the thickness of the tube and its OD, the radiographic source is placed on the weld with a slope of 12 to 15 degrees to obtain an elliptical image of the weld edge of the tube. The welded tube is rotated at different angles by inserting the signals given by the DWDI technique and radiographed with (source to film distance) defect distance to different films. The defect pattern at different angles of rotation and SFD has been predicted for the study .

Keywords: Radiographic test, DWDI, non-destructive testing, welding, tube .

Corrosion behavior of 316 welded steel in seawater

Farzad Soleimani¹, Kazem Babaei²

1-Payam noor University, f.soleymani52@pnu.ac.ir

2- Iranian Institute of Welding and Non-destructive Testing

Abstract

Corrosion protection mechanisms in stainless steel are closely related to the passive layer, and in fact stainless steels owe their corrosion resistance to the thin passive layer on the surface. The passive layer creates a physical barrier between the steel and the corrosive environment and has a thickness of 20 to 30 angstroms of hydrated chromium oxide, which is highly viscous and resistant to chemical attacks.

Keywords: Corrosion, resistance, alloy, welding.

Dissimilar joining of magnesium alloy and low carbon steel by friction stir butt welding

Amin Shakoori¹, Tohid Saeid²

1-MSc student, Sahand University of Technology, Iran , a_shakoori97@sut.ac.ir

2-Professor, Sahand University of Technology, Iran, saeid@sut.ac.ir

Abstract

Dissimilar joining of AZ31 magnesium alloy and St37 low carbon steel was performed through friction stir butt welding (FSW) at constant tool rotation rate of 710 rpm and travel speed of 40 mm/min. The effect of welding parameters on joining mechanism, interface microstructure and mechanical properties was investigated. The experimental results revealed that sound defect-free joint could be obtained when the harder St37 plate was fixed at the advancing side. A steel-strip was formed at the bottom of the Mg side weld nugget. Steel fragments were dispatched from the interface into the Mg alloy matrix, which formed a composite structure during the welding process. Fine and equiaxed grains were formed in the SZ and TMAZ at the Mg alloy side. On the other hand, St37 experienced a low amount of deformation, and therefore, TMAZ zone with elongated grains was only formed near the interface at the steel side. Tensile strength of the sound joint was about 166 MPa, which is 62% of magnesium base alloy. The relatively high hardness value in the Mg SZ was attributed not only to the grain refinement strengthening, but also to the composite structure consisting of steel fragments.

Keywords: Dissimilar joining; Friction stir welding; Mechanical properties; Composite structure.

Simulation of Numerical Testing of Ultrasonic in Pressure vessels Using FEM

Hamed Setuneh¹, Mehdi Mehdizadeh Kafash²

1-PhD candidate, Shahid Beheshti University Tehran Iran, Hamed.se17@gmail.com

2-PhD, Shahid Beheshti University Tehran Iran, m_mahdizadeh@sbu.ac.ir

Abstract

Nondestructive testing (NDT) is evaluation of objects without destructive mean in order to find out defects or discontinuities of that object. Ultrasonic testing is one of these tests. Ultrasonic wave methods is the leading mechanism for NDT and structural health monitoring. Computational models of ultrasonic wave excitation, propagation can be very profitable in different apparatuses[1]. The use of ultrasonic ways to identify defects was introduced by discovering piezoelectricity. In order to test pressure vessels by this technique, the cylindrical shell can be modeled. The objective of this study is devise a Multiphysics modeling and simulation process to develop Ultrasonic system with piezoelectric film sensors for finding defects in Pressure vessels[2]. Simulation of piezoelectric, cylindrical shell and measuring vibration is done by ANSYS APDL and output charges and imposed charges were determined for testing Pressure vessel. Results Show that simulation can reduce, time for Ultrasonic testing in, field and while operation apparatuses.

Keywords: Ultrasonic; NDT; Pressure Vessel; FEM.

Microstructural study of Ti/3YSZ interface in NI 105/Ni/Nb/Ti/3YSZ diffusion bonding

Iman Saydi¹, 2nd Reza Dehmolaei^{2, 3}, Khalil Ranjbar⁴

1-PhD candidate, Department of Materials Science & Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran; saidy.iman1994@gmail.com

2-Assistant Professor, Department of Materials Science & Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran; dehmolaei.scu.ac.ir

3-Steel Research Center, Shahid Chamran University of Ahvaz, Khouzestan Oxin Steel Co.

4-Professor, Department of Materials Science & Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran; K_Ranjbar@scu.ac.ir

Abstract

In this research, the diffusion bonding of the stabilized zirconia ceramic and Nimonic 105 superalloy with Ti/Nb/Ni multi-interlayer was carried out using the spark plasma sintering technique. The microstructure of the different joint zones was studied using field emission electron microscopes equipped with an EDS analyzer. The results showed that the critical region is Ti/3YSZ interface and in all conditions diffusion bonding in Ti/Nb, Nb/Ni and Ni/NI 105 interfaces were done. Microstructural observations showed that in the Ti/3YSZ interface at all temperature and time conditions, the connection of two separate regions was formed due to the difference in the diffusion depth of Ti, Zr and O elements and with increasing temperature and time, the thickness of these regions increased. Microstructural studies showed that the best connection was performed at a temperature of 900°C and a time of 30 minutes. Microhardness observations and EDS analyzes confirmed that Ti₃O reaction layer is the weakest zone.

Keywords: Diffusion bonding; NI 105 superalloy; Zirconia stabilized ceramic; Ti; reaction layer.

Investigation of fracture toughness of weld metal in X90 API-5L micro alloy steel joints produced by GTAW process

Jasem Savari¹, Reza Dehmalaei², Mohammad Reza Tavakoli Shoushtari³

1-Master student, Department of Materials Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran, savaryj1@gmail.com

2-Assistant Professor, Department of Materials Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran, Dehmalaei@scu.ac.ir

2-Steel Research Center, Shahid Chamran University of Ahvaz, oxin Khuzestan Steel Company

3-Assistant Professor, Department of Materials Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran, m_tavakoli@scu.ac.ir

Abstract

In this study, the fracture toughness of weld metal in API-5L X90 micro-alloy steel joints was investigated. Welding was performed using filler metals ER120 S-G, ER100 S-G and ER90S-B3 by GTAW process. Microstructural studies were performed using light microscope and SEM scanning electron microscope. Microstructural studies showed that the base metal microstructure includes ferrite and granular bentite. While different welding metals all contain different amounts of needle, polygonal ferrites and islets of martensite / austenite (MA). The highest amount of needle ferrite was observed in ER120 S-G welding metal. The toughness of base metal and weld metals was determined by Sharpe impact test. The test results showed that the weld metal ER120 S-G at ambient temperature and -20 ° C, has the highest fracture toughness compared to other weld metals.

Keywords: Component; API-5L X90, GTAW, weld metal, heat input , microstructure, fracture toughness.

Effect heat input of GTAW process on the microstructure and fracture toughness of weld metal in API 5LX90 steel

Jasem Savari¹, Reza Dehmalaei², Mohammad Reza Tavakoli Shoushtari³

1-Master student, Department of Materials Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran, savaryj1@gmail.com

2-Assistant Professor, Department of Materials Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran, Dehmalaei@scu.ac.ir

2-Steel Research Center, Shahid Chamran University of Ahvaz, oxin Khuzestan Steel Company

3-Assistant Professor, Department of Materials Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran, m_tavakoli@scu.ac.ir

Abstract

In this study, the effect of GTAW process input heat on the microstructure of fracture toughness of API-5L X90 micro-alloy steel fittings using ER120S-G filler metal in three different inlet temperatures of 1.506, 1.674 and 1.841 kJ Was examined in mm. Optical microscope and SEM electron microscope were used for microstructural studies. Microstructural studies showed that the base metal microstructure consisted of ferrite and granular bainite and it was found that the weld metal included needle ferrite, polygonal ferrite and martensite / austenite (MA) islands. It was found that the amount of needle ferrite decreases with increasing inlet temperature. The toughness of base metal and weld metals was determined by Sharpe impact test. The results of Sharpe impact test showed that at ambient temperature, weld metal with high inlet heat has the highest fracture toughness. Be. And at -20 ° C, the base metal had the highest fracture toughness compared to the weld metal; And by increasing the inlet heat, the fracture toughness of the weld metal decreases.

Keywords: API-5L X90, GTAW, weld metal, heat input, microstructure, fracture toughness.

Design of welding process of stainless steel tank for austenitic 316L fire truck

Amir Sajjad, Ehsan Sajjad, Kamran Pooladsaz

Atash Maharan Novin Aria Technical and Engineering Company, info@amncompany.com

Abstract

In this preparation for construction and assembly, as well as the design of the water tank connection of the fire extinguisher made of 316L stainless steel, its use in hot areas with an environment that has an environment that can be highly evaluated, and then the agenda This tank for connection. The sheets in several versions and after field study, the best welding method to reduce distortion and residual stresses in the stored tank of the welding sequence and generate low inlet heat, which causes the least residual stress in the part. The desired quality of the resulting weld, according to the type of stainless steel and without complexity, should be welded by special instructions. Distortion and cracking is an important issue in thin section welding that requires control of the base metals of the weld material. Quantum analysis was used to accurately determine the chemical composition of the sheet. The welding recipe uses a special electrode E316L with a diameter of 2.5 mm, which was due to the exact dilution and temperature between passes, otherwise there was a possibility of freezing cracks in the welded parts. Reduction of residual stress levels from associated welding was considered. In the last penetrant test was performed to ensure the quality of the welds. Non-destructive testing was approved at all stages to evaluate the quality and health of the weld.

Keywords: fire truck water tank, 316L stainless steel, welding, residual stresses.

Enhancement of Metallurgical Properties on the 4009 Aluminum Alloy Joint by Underwater Friction Stir Welding (UFSW)

Mohammad Sadeghi¹, Hamed Sabet²

1-Ph.D. of Materials Engineering, Department of Materials Engineering, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran, M_sadeghi@mapnaboiler.com

2-Associate Professor, Department of Materials Engineering, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran, h-sabet@kiaui.ac.ir

Abstract

Underwater Friction Stir Welding (UFSW) is one of the modern and constantly evolving technologies of solid state joining and it is used for welding a wide range of materials. The technique used to the 4009 aluminum alloy joint and it has been demonstrated to be an effective method to improve the mechanical properties of joints. To illuminate the characteristics of underwater FSW, the microstructural evolution and its effect on mechanical performance of an underwater joint were investigated in the present paper. This work compared the parameters of friction stir welding (FSW) and underwater friction stir welding (UFSW) on the weld joint. In this investigating friction stir welding (FSW) used in underwater environment, for this operations research pin covered and shielded from contact water by hollow shaft spin (HSS), the HSS controlled the heat conduction of pin and disconnect with water, applying for the first time a novel underwater FSW technique developed at marine structures. The metallographic exams indicate that weld nugget grain size has been decreased. The mechanical testing illustrated that hardness and tensile strength have been increased, on the other hand the percentage of elongation and impact energy have been diminished.

Keywords: Underwater; Friction Stir Welding; Metallurgical properties; Weld nugget

Non-destructive Evaluation of Defects Depth by Lock-in Shearography

Sina Sabbaghi Farshi¹, Davood Akbari²

1- Department of Mechanical Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran, s.sabbaghi@modares.ac.ir

2- Department of Mechanical Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran, daakbari@modares.ac.ir

Abstract

Digital shearography is a laser interferometry-based method that is used to detect defects non-destructively by obtaining the surface response of the specimen to the external loading. Despite the possibility of estimating the size of defect in this method, access to quantitative information is very difficult. In this study, shearography with lock-in technique was investigated in order to obtain quantitative depth information. For this purpose, planar defects were modeled in different depths and phase images were simulated in different modulation frequencies using finite element method. The results showed that the ability to detect defects decreases by increasing the depth of defects. Also, defects detectability is improved in lower frequencies. By thermal loading with different modulation frequencies, it is possible to control the thermal wave penetration depth, which makes it possible to measure the depth of defect. Linear regression showed that there is a correlation between defect depth and the penetration depth related to blind frequency.

Keywords: Lock-in Shearography, Modulation Frequency, NDE, FEM

Investigation and evaluation of problems caused by the use of low quality steel strips in the strength and welding of steel structures

Pejman Ronasi¹, Hassan Gholam Mogoei², Ali Karamzadeh³, Ali Salehi⁴

1- Master of Metallurgy, Pejmanronasi@yahoo.com

2- Undergraduate student, Faculty of Mining Engineering and Metallurgy, Yazd University

3- Undergraduate student, Faculty of Engineering, Shahrekord University

4- Master of Metallurgy, Azmounch Foolad Company

Abstract

In this research, the problems caused by the use of low quality steel belts in the strength and welding of steel structures have been investigated and evaluated. We know that a section of steel whose length and width are large is called a belt. They have different uses depending on the quality and size of the belt sheets. Features of the belts include good weldability and application in industries such as steel structures. Steel belts are produced and marketed in 4 ways, which include climbing belts, fabric belts, machining belts and transformer belts. Production by machining methods, fabric and transformer due to economic and production limitations (need for high equipment and machining machines), less attention is paid to manufacturers and craftsmen. The sheets produced by these three methods have a smooth, polished surface and at the same time increase the quality of construction. The most common and optimal method of producing belt sheets is hot rolling. This type of belt, which is also known as smelting belt, has received more attention in our country from steel structures. The sheets available in the market sometimes do not meet the requirements of the type of material requested, in addition, they may be less strong and exist in accordance with chemical analysis in this type of sheets, but due to severe production and cracking in sheets with The thickness is higher. It was visible to the naked eye. In the results of ultrasonic test of welding belts in terms of experience, more defects and discontinuities such as non-melting of the wall compared to ordinary sheet is observed that one of the reasons for this is the presence of impurities in the structure of this type of consumables and the formation of layers known in There is an effect. When welding the welding line, the ultrasonic troubleshooter may make a mistake in detecting the location of the defects, in which case the non-destructive test will not reach the correct and reliable results.

Keywords: Strip, Steel Structure, welding, Lamination.

Microstructure and electrochemical behavior of dissimilar bonding of DP 980 and S 500 MC steels in chloride ion containing environments

Tohid Rajabi¹, Masoud Atapour²

1-Master of science student, Department of materials engineering, Isfahan University of Technology, Isfahan , rajabitohid7@ma.iut.ac.ir

2-Associate Professor, Department of materials engineering, Isfahan University of Technology, Isfahan , m.atapour@cc.iut.ac.ir

Abstract

The resistance spot welding method is one of the common methods in the automotive industry. Therefore, in this paper, two alloys, DP 980 and S 500 MC were connected by the resistance spot welding method, and the corrosion behavior of this dissimilar joint was investigated and evaluated for use in the automotive industry. The microstructure properties of the base metals and the joints were studied using an optical microscope. Also, in order to evaluate the hardness due to microstructural changes, a microhardness test was performed. Evaluation of corrosion behavior of base metals and the joints was performed using a potentiodynamic polarization test in two media of 0.1 M NaCl + 0.1 M H₂SO₄ and 0.1 M NaCl + 0.1 M NaOH. The results of the electrochemical studies in the acidic environment containing chloride ions showed low chemical stability of the all tested samples. While the tested samples showed much better behavior in the alkaline environment containing chloride ions due to the formation of the passive layer. Among the tested samples, the S 500 MC steel showed the best corrosion behavior and the welded DP 980 alloy showed the worst corrosion behavior due to microstructural differences.

Keywords: Corrosion, Microstructure, Car, Resistance spot welding, Micro hardness, Potentiodynamic polarization.

Effect of diffusion bonding temperature on microstructure properties of Zr/Ti interlayer in the diffusion bonded joints of Zr702 to A516 steel

Ali Pourjafar¹, Reza Dehmolaei^{2, 3}, Seyed Reza Alavi Zare⁴

1-PhD candidate, Department of Materials Science & Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran; alipourjafar@gmail.com

2-Assistant Professor, Department of Materials Science & Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran; dehmolaei.scu.ac.ir

3-Steel Research Center, Shahid Chamran University of Ahvaz, Khouzestan Oxin Steel Co.

4-Assistant Professor, Department of Materials Science & Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran; sr.alavizaree@scu.ac.ir

Abstract

In this study, the effect of diffusion bonding temperature on microstructure properties of Zr/Ti interlayer in the diffusion bonded joints of Zr702 to A516 low alloy steel was performed. Diffusion bonding was performed by SPDB method using spark plasma sintering technique (SPS) at temperatures of 1000 °C, 950 °C and 900 °C in 30 minutes. To study the microstructure of the interfaces in different joints, a field emission electron microscope (FESEM) equipped with an EDS analyzer was used. The results showed that diffusion was well done in the interface of all interlayers at all three temperatures and no intermetallic phases, cracks and discontinuities were observed in the diffusion zone. Three solid solution phases were observed in all of diffusion zones: $(\alpha+\beta)(Zr,Ti)$, $\alpha(Ti,Zr)$ and $\beta(Ti,Zr)$. Also, the thickness of the diffusion zones was measured, with the highest diffusion in sample number one with a thickness of 82.979 microns and the lowest diffusion in sample number three with a thickness of 64.235 microns.

Keywords: Diffusion bonding; diffusion bonding interface; reaction layer; Zr702; Titanium.

Microstructural investigation of titanium-niobium interlayer diffusion bonding in Zr702 to A516 carbon steel

Ali Pourjafar¹, Reza Dehmolaei^{2, 3}, Seyed Reza Alavi Zare⁴

1-PhD candidate, Department of Materials Science & Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran; alipourjafar@gmail.com

2-Assistant Professor, Department of Materials Science & Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran; dehmolaei.scu.ac.ir

3-Steel Research Center, Shahid Chamran University of Ahvaz, Khouzestan Oxin Steel Co.

4-Assistant Professor, Department of Materials Science & Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran; sr.alavizaree@scu.ac.ir

Abstract

In this study, the diffusion bonding of Zr702 alloy to A516 low alloy steel was performed using multi-interlayers. Diffusion bonding was performed by SPDB method using spark plasma sintering technique (SPS) at temperatures of 900 °C and time of 30 minutes. In order to study the microstructure of the interfaces in different joints, a field emission electron microscope (FESEM) equipped with an EDS analyzer was used. The results showed that diffusion was well done in the interface of the interlayers. Nb-Ti solid solution was formed at the Ti/Nb interface that two areas (α - β)Ti (acicular shaped zone I) and β (Ti,Nb)(zone II) are visible. The Ti/Nb interface is free from any intermetallic, crack and discontinuity. Also, the thickness of the mentioned areas (I & II) was measured at 1.525 microns in zone I and 8.390 microns in zone II, respectively.

Keywords: Diffusion bonding; SPDB; diffusion bonding interface; reaction layer; Zr702; Niobium

Finite Element Simulation and Experimental Verification of HAZ Softening during Welding of Aluminum alloy 7075

Mohammad Javad Pirbarjasteh¹, Mehdi Iranmanesh², Eslam Ranjbarnodeh³,
Emad Cheraghi Rizi⁴

1-Graduate Student, Department of Maritime Engineering, Amirkabir University of Technology

2-Associate Professor, Department of Maritime Engineering, Amirkabir University of Technology,
imehdi@aut.ac.ir

3-Assistant Professor, Department of Materials and Metallurgical Engineering, Amirkabir University of
Technology, islam_ranjbar@aut.ac.ir

4-PhD Student, Department of Materials and Metallurgical Engineering, Amirkabir University of
Technology, em.cheraghi@aut.ac.ir

Abstract

Watertight, low weight and fast procedure are the reason why welding is used in many industries. The heat that welding produce causes many problems like softening in the heat affected zone. In this research with use of a 3-D finite element model the heat transfer of the Al-7075-T6 is investigated and verified by comparing them with the experimental model. In the next step the softening of HAZ due to welding was measured with micro hardness. With use of the FEM model kinetic of over-ageing measured. The results show hardness of the alloy has two sources i.e. age-hardening and work-hardening. It seems welding eliminates the effects of age-hardening but has no effect on the hardness comes from work-hardening.

Keywords: Finite element method, TIG Welding, precipitation hardening, softening, Heat-affected zone, over-ageing kinetics.

Resistance spot welding of advanced steels in automotive industry

Ahmad Reza Nazari¹, Ali Reza Talebi², Masoud Atapour³

1-Master of Science, Department of Materials Engineering, Isfahan University of Technology,
Isfahan, Iran, a.r78nazari@gmail.com

2-Master of Science, Department of Materials Engineering, Isfahan University of Technology,
Isfahan, Iran, atalebi03013@gmail.com

3- Associate Professor, Department of Materials Engineering, Isfahan University of Technology,
Isfahan, Iran, m.atapour@iut.ac.ir

Abstract

Today, the Resistance Spot Welding process is one of the most important stages in the construction of cars. Increasing the safety and lightness of cars to reduce fuel consumption has become one of the major challenges for car companies. The development of new steels with the idea of improving the mechanical properties and reducing various human and economic damages of cars has always been a point of interest for researchers due to the welding process. Accordingly, in this study, the resistance spot welding of steels used in the automotive industry is investigated. Similar and dissimilar connection of steels used in car body and chassis has been investigated. After introducing the welding process and different steels, the effect of resistance spot welding parameters (welding current, welding time and electrode force) on the microstructure of the welding area has been studied. In the following, the failure mechanics of resistance spot welding joints are investigated.

Keywords: Safety, Lightness, Fuel, RSW.

Evaluation of layering sequence on the efficiency of clad ductile cast iron via SMAW

F. Mortazavi¹, M. Mosallae², M. Fakheri³, M. Raasti⁴, M. Basiri⁵
1-M.S. Student, College of Materials Engineering and Metallurgy, Yazd University
2- Associate Professor, College of Materials Engineering and Metallurgy, Yazd University
3- R&D Manager, Yazd Electrode Company
4- QC Manager, Yazd Electrode Company
5- PhD Student College of Materials Engineering and Metallurgy, Yazd University

Abstract

To increase the hardness and wearing resistance as well as to create a crack-free clad on the ductile cast iron, two layers of clad via shielded metal arc welding (SMAW) process by using E-316L, E-NiCr and E-HS60V electrodes were welded on substrate and the effect of chemical composition and sequence of cladding layers on the microstructure and quality of clad were investigated. Microstructural and XRD phase analysis illustrated that the use of E-316L and E-NiCr electrodes result in formation of austenitic clad layer. Furthermore, E-HS60V electrode caused formation of chromium-rich carbides in the clad layer. The microhardness test revealed that the formed clad layer via E-316L for first layer and E-HS60V for second layer result in formation of the surface clad with high hardness and quality (crack-free). This should be noted that due to the more economical aspect of E-316L than E-NiCr, cladding in the E-316L/ E-HS60V sequence is important for the repair and cladding of ductile cast iron in the industrial application.

Keywords: Weld cladding, Ductile cast iron, SMAW, E-316L, E-HS60V, E-NiCr, Microhardness, Microstructure.

The Effect of heat input of TIG cladding with high entropy alloy filler metal on surface alloying of H13 tool steel

Yousef Moradipour¹, Mahmoud Sarkari Khorrami²

1- yosofmoradi@gmail.com

2- m.khorrami@ut.ac.ir

Abstract

Today, tool steels are used for applications such as extrusion molding, hot casting and forging. Due to the conditions of use of this type of steels, which are always subjected to thermal and mechanical stresses as well as wear, the surface hardness of this type of steels along with its toughness is necessary. In the present study, the hardness of the surface steel of H13 was investigated by cladding an high entropy alloy with the phases formed in situ using the tungsten-insert gas (TIG) cladding process and the filler metal of this alloy. High entropy alloy with unequal atomic ratio $Al_2CrFeCoCuTiNi_2$ was used. The alloy was prepared by vacuum arc remelting (VAR) casting and the filler metal was cut into 1 and 2 mm diameters with the help of a wire cutter. In order to control the degree of dilution, the surface melting process was performed with the different heat inputs. It was observed that with decreasing current welding up to 50 A, the heat input decreases and then with decreasing current welding up to 40 A, the heat input increases due to decreasing speed process. Due to the fact that increasing the heat input, increases the degree of dilution, so the current welding 50 A creates the desired degree of dilution (45%). Despite the effect of dilution of the base metal and increasing the atomic percentage of Fe in the clad layer, it was observed that clad layer has a high entropy property. Also, the Ti element reacts with the C in the base metal to form TiC carbide in situ. This phase had very fine dimensions of about 5-8 μm and uniform distribution in the clad zone, which led to a significant increase in hardness. In the clad zone with current welding 50 A, the microstructure of high entropy alloy consisted of two phases, BCC and FCC. Hardness of the samples showed that the hardness decreases with increasing the heat input of the process and also with increasing the degree of dilution. The hardness of the clad layer in current welding 50 A is about 733 HV, which is almost twice the hardness of the base metal.

Keywords: High-entropy alloy, TIG cladding, H13 tool steel, current welding, Dilution.

Thermo-mechanical stability of severely plastic deformed aluminum joined by friction stir welding and graphite/Al₂O₃ hybrid powder: The effect of rotation speed to traverse speed ratio and number of welding passes

Seyyed Ezzatollah Moosavi¹, Mojtaba Movahedi², Mohsen Kazeminezhad³

1-M.Sc. Student, Sharif University of Technology, Iran, e.mousavie@student.sharif.edu

2-Associate professor, Sharif University of Technology, m_movahedi@sharif.edu

3-Professor, Sharif University of Technology, mkazemi@sharif.edu

Abstract

In this study, thermo-mechanical stability of two-pass constrained groove pressing (CGP) AA1050 sheets towards friction stir welding (FSW) employing hybrid powder (50%vol. micrometric graphite powder+50%vol. α -Al₂O₃ nanoparticles) was investigated by examining its microstructural evolutions and mechanical properties. FSW was carried out via different process variables in order to reach the highest ultimate mechanical properties of joints. The welding variables employed in this study were single-pass and multi-pass FSW, and different rotation speed to traverse speed ratios (ω/v) were. In order to appraise the powder effect on mechanical properties in the fabricated hybrid metal matrix composite (HMMC), some CGPed sheets were also welded with no powder. Besides optical microscopy and field emission scanning electron microscopy (FESEM) observations, Vickers microhardness and transverse tensile tests were conducted to examine mechanical properties of the weld zone. It was revealed that the effect of graphite powder as a solid lubricant was substantially influenced by the welding variables. More precisely, graphite powder contributed to the thermo-mechanical stability of CGPed aluminum and thus, enhanced mechanical properties. On the other hand, graphite powder can be responsible for mechanical properties drop due to deteriorating material flow. In addition, different strengthening mechanisms, including grain boundary Zener-pinning and particulate stimulated nucleation (PSN) mechanism, were provided and governed by both powders. However, increasing the ω/v ratio was a practical approach to obtain uniform powder distribution, and consequently, to attain ultimate mechanical properties. Moreover, weld soundness was perceived to be achievable by increasing the number of FSW passes due to eliminating the cavities and improved material flow, reaching the optimum efficiency of ~ 80% in three-pass FSW at $\omega/v=25$.

Keywords: Severe plastic deformation; Friction stir welding; Hybrid metal matrix composite; Solid lubricant; Thermo-mechanical stability; Mechanical properties.

Dissimilar Transient Liquid Phase Bonding of Ti-6Al-4V to UNS32750 and Evaluating the Joint Properties

Mohammad Amin Mokhtari¹, Morteza Shamanian², Abbas Bahrami², Iman Aghaei Ghahderijani³

1- Master of Science, Isfahan University of Technology, Iran, amin.mokhtari1974@gmail.com

2-Professor, Isfahan University of Technology, Iran, shamanian@iut.ac.ir

3-Assistant Professor, Isfahan University of Technology, Iran, a.n.bahrami@iut.ac.ir

Abstract

The UNS32750 stainless steel and Titanium alloys are being extensively used in different industries such as aerospace, medical, and pipelines due to their great features of high-temperature corrosion resistance, weldability, and high strength to weight ratio. Therefore, the joining of these alloys is considered to be industrially effective and reduce costs. The current study researches the dissimilar bonding and properties evaluation of Ti-6Al-4V to UNS32750 stainless steel joint using Transient Liquid Phase bonding. The process was conducted at a constant time of 60 min and various temperatures of 900, 950, and 1000°C with a Cu foil as an interlayer. The microstructure evaluation and phase recognition were done using a Scanning Electron Microscope (SEM) with an equipped Energy Dispersive Spectroscopy (EDS) feature. Also, the X-ray Diffraction analysis confirmed the formed phases which were predicted by the EDS analysis. Increasing the temperature up to 950°C improved the strength value from 256 to 266 MPa. While by reaching the highest temperature of 1000°C the strength value even dropped lower than that 900°C value to 240 MPa. The strength increase is addressed by Isothermal Solidification Zone (ISZ) formation. Although the joint of 1000°C showed a wider ISZ, the brittle Intermetallic Compounds (IMCs) existence such as FeTi, Fe₂Ti, and Cr₂Ti, especially at UNS32750/interlayer interface caused the joint to fail at lower applied stress.

Keywords: Transient Liquid Phase bonding; UNS32750 stainless steel; Ti-6Al-4V alloy

Lap joining of Al 5083 to polyamide 6 using TIG welding process

Ali Mohammadsadegh¹, Eslam Ranjbarnodeh², Pirooz Marashi³

1- Master of Corrosion and environmental protection group, School of Materials and Metallurgy, University of Tehran, Tehran, Iran, alimohammadsadegh@ut.ac.ir

2- Associate Professor of Manufacturing Processes Specialty Group, School of Materials and Metallurgy, Amirkabir University of Technology, Tehran, Iran, islam_ranjbar@aut.ac.ir

3- Associate Professor of Material Synthesis and Manufacturing Group, School of Materials and Metallurgy, Amirkabir University of Technology, Tehran, Iran, pmarashi@aut.ac.ir

Abstract

Today, metal and polymer compounds are widely used in the automotive, aerospace and electronics industries. These compounds have a high ratio of strength to weight, good resistance to corrosion and electrical and thermal insulation; But the bonding of metals to polymers is very difficult due to the large differences in their mechanical and physical properties. Common methods for bonding the two are usually mechanical and chemical bonding (adhesive bonding), both of which have limitations such as environmental conditions and temperature differences in the bonding bond. Due to the growing demand of the industry for these compounds, in recent years, new methods have been used to connect these materials. These methods include FSW, laser beam welding and ultrasonic welding. One of the welding methods by which metal and polymer can be joined together is the GTAW welding method. In this research project, the connection of 5083 aluminum and polyamide 6 metal has been investigated by arc welding with tungsten electrode and GTAW shielding gas. Since there is little information about the joining of aluminum to polymer sheets, the purpose of this study is to evaluate the feasibility of bonding 5083 aluminum sheet to polyamide 6 plate by TIG method and also the effects of heat on them. For this purpose, aluminum and polymer sheets with a thickness of 2 mm have been used. Different amps are used in the connection process. After the bonding process, metallographic, shear tensile and hardness tests were performed on the samples and their results were evaluated. Connection successful. Wounds were acceptable and no porosity and fracture was seen in the weld area and the weld area hardness was up to 60 Vickers. Also, the tensile strength of the samples increased up to 2.5 MPa in the welded sample with 107 amps.

Keywords: TIG welding, aluminum 5083, polyamide 6, mechanical properties, microstructure.

The effect of rotation speed and advancement with three forms of tool pin geometry on the tensile strength of the joint area of 2024-T3 to 7075-T6 aluminum alloys butt by FSW process

Sajjad Mohammadi¹, Reza Beigi², Majid Zarezadeh Mehrizi³
1-M.Sc. in Materials Engineering , Arak University , sm.1991aut@yahoo.com
2-Assistant Professor of Arak University , r-bevgi@araku.ac.ir
3-Assistant Professor of Arak University , m-zarezadeh@araku.ac.ir

Abstract

In this study, the microscopic structure and mechanical properties of the joint surface of two 2024-T3 and 7075-T6 machine alloys were investigated. Combined center design (RSM) design was used to optimize the test and the effect of effective factors on the weld joint. Welding is performed using FSW process with a tool made of hot-rolled steel in three pins with tool geometry with cylindrical, conical and square cross-sections with a rotational speed of 800-1200 rpm and a forward speed of 10-50 mm per minute. A scanning light and electron microscope was used to examine the junction area. The results show a microstructure with the size of elongated and grown grains in the HAZ region and the size of very fine and banded grains in the junction of two sheets that have intermetallic compounds and different sediments at the cross-sectional area. After analyzing the overall performance by tensile test and designing the experiment with mini-tab software, it can be found that among the variable factors, respectively, at the cross-section geometry of the tool pin, rotational speed and at the last tool advance speed are the most influential factors on tensile strength and area. The surface of the weld is elastic. The highest tensile strength was obtained in the area of connection to the tool pin with a cylindrical cross-section with a rotational speed of 1132 rpm and a forward speed of 32 mm / min. The failure zone in the tensile test occurred in the HAZ zone in the 2024 company alloy.

Keywords: FSW, tool geometry pin, connection of 2024-T3 and 7075-T6 aluminum.

Investigation of Microstructure of the Joint of AA2024-T4 Alloy to AA6061-T6 Alloy Using TIG

Ali Mehdipour Ab Zahli¹, 2nd Amir Hossein Kiai², 3rd Amin Anbarzadeh³

1-Undergraduate engineering student, Department of Mechanical Engineering, Technical and Vocational University (TVU), Tehran, Iran., izalimehdipour55@gmail.com

2- Undergraduate engineering student, Department of Mechanical Engineering, Technical and Vocational University (TVU), Tehran, Iran., kia.hosein.7979@gmail.com

3-Visiting Professor, Department of Mechanical Engineering, Technical and Vocational University (TVU), Tehran, Iran. AminAnbarzadeh@yahoo.com

Abstract

In this research, AA2024-T4 and AA6061-T6 alloys were connected to one another through TIG welding. Experiments were performed with and without filler metal (Sn-5.3Ag-4.6Bi) under a flow of argon gas at 20 L/min over the connected workpiece. Cross-sectional surface of the Joint was etched with a solution containing 1.5 mL of HCl, 5.5 mL of NHO₃, 1 mL of HF, and 95 mL of distilled water. Based on the results of imaging, application of the eutectic mixture of Sn-5.3Ag-4.6Bi at the Joint site was found to limit the formation of hot cracks at the site. The use of Ag-containing compounds at the Joint of the Cu-containing aluminum alloys was found to attenuate the risk of brittle grain boundaries in the heat affected zone (HAZ) due to the formation of brittle compounds. In absence of the filler metal, for the AA2024-T4 alloy, the brittle phase of the Al₂Cu compound was identified along the boundaries of the aluminum grains, indicating that the HAZ structure was susceptible to grain boundary cracking.

Keywords: AA2024-T4; AA6061-T6; TIG.

Multipass Dissimilar Friction Stir Welding of Al Alloys

M. Kuhgard¹, M.H. Daneshifar², M.A. Jabbareh³

1- Master Student, Department of Materials and Polymer Engineering, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, P.O. Box: 397, ko.mohsen@gmail.com

2- Assistant Professor, Department of Materials and Polymer Engineering, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, P.O. Box: 397, mh.daneshifar@hsu.ac.ir

3- Assistant Professor, Department of Materials and Polymer Engineering, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, P.O. Box: 397, Iran, m.jabbareh@hsu.ac.ir

Abstract

In this research, effect of second pass of friction stir welding on the microstructure and mechanical properties of dissimilar aluminium alloys welds was studied. For this purpose, Al - Si and Al - Mg alloys were used as base metals. Microstructure of base metals and stirred zone of welds were investigated by optical and scanning electron microscopes. Mechanical properties of welds were studied by tensile test and compared with that of the base metals. Based on the results it was observed that by applying the second FSW pass, mixing of the base metals in the stirred zone was changed from mechanical to chemical mixing. Accordingly, the tensile properties of the 2-pass weld considerably increased compared to the 1-pass weld so that fracture stress and strain increased from 60.6 to 113.7 MPa (~88%) and 2 to 4 % (100%), respectively. It was concluded that by increasing the welding pass from 1 pass to 2 passes, the joining mechanism changed from mostly mechanical locking to mainly metallurgical bonding. It was revealed that the second FSW pass is extremely beneficial to the microstructure and mechanical properties and hence weld quality of dissimilar aluminium alloys welds .

Keywords: Friction Stir Welding; Dissimilar; Multipass; Aluminium Alloys; Microstructure.

Investigation and non-destructive examinations of gas dehumidification heaters of a refinery unit, identifying and preventing damage mechanisms

Mohammad Hossein Khajemohammadi¹, Hossein Najafi M.², Benyamin Piri^{2*}, Mehdi Bagherzadeh³, Mohammad Javad Hoseini⁴, Akbar Sarkhosh⁵, Saeb Maharati A.⁴, Hossein Radmehr⁴

1-Head of Technical Inspection Department of 11th Refinery of South Pars Gas Complex, Iran

2-Corrosion Specialists of Technical Inspection Department of 11th Refinery of South Pars Gas Complex, Iran, *benyamin.piri@outlook.com

3-Senior Corrosion Specialist of Technical Inspection Department of 11th Refinery of South Pars Gas Complex, Iran.

4-Mechanical Inspectors of Technical Inspection Department of 11th Refinery of South Pars Gas Complex, Iran.

5- Non-destructive Inspector of Technical Inspection Department of 11th Refinery of South Pars Gas Complex, Iran.

Abstract

Heaters play an important role in a gas refinery by increasing the process fluid temperature. In case of flammable fluid inside the tubes, inspection and condition monitoring is of great importance. In the present study, the condition of the gas dehumidification unit heaters of a gas refinery has been evaluated. In and out of service inspections including thermography, ocular inspection, ultrasonic thickness measurement, Replica metallography and surface temperature analysis of both convection and radiation part tubes were utilized. Thermography and online surface temperature data confirm thickness measurement results, indicating thickness of tubes were within the allowable range. However, a lot of sediment observed on radiation tube surface, probably because of Probably due to ambient air pollution, there were no microstructure changes and creep formation based on metallographic results. In a nutshell, no oxidation and no corrosion signs were observed on tubes even in formed sediments area.

Keywords: gas dehumidification heater, gas refining, non-destructive examinations.

On the Microstructural and Hardness Variations of the Heat Affected Zone in the AA6082-T651 Weld Joints

Mohammad Jula¹, Reza Dehmlaei², Khalil Ranjbar³

1-PhD candidate, Department of Materials Science & Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran; Mohammad.Jula@gmail.com

2-Assistant Professor, Department of Materials Science & Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran; Dehmlaei@scu.ac.ir

3-Professor, Department of Materials Science & Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran; K_Ranjbar@scu.ac.ir

Abstract

In this paper, the variations of microstructure and hardness of the AA6082-T651 welding Heat Affected Zone (HAZ) has been studied. To reach the aim, scanning and transmission electron microscopes equipped with EDS were used and hardness and micro-hardness tests were performed. The hardness of the base metal was 112 HV, which is suitable for 6082 aluminum alloy in the age-hardened condition. Evaluation of hardness variations based on distance from fusion line showed that Hardness decreased throughout wide HAZ. However, the hardness of partially melted zone was higher than that of other heat affected zones due to fully dissolution of Mg₂Si precipitates and the consequent natural aging. In all specimens, there was a valley in HAZ hardness profiles with a value of about 55 HV (half the base metal hardness). Microstructural investigations of this zone revealed that β'' precipitates were transformed into β and as a result, the zone was over aged. Moreover, the dislocation recovery caused to reduce dislocation density. Therefore, over aging and dislocation recovery was determined as HAZ softening agents. α-Al₁₅(Fe,Mn)₃Si₂ precipitates with blocky and Chinese script morphology were observed in the base metal microstructure. In the PMZ, these precipitates mainly had blocky morphology with preferential placement on elongated rolled grain boundaries. Sub-micron Mn rich spherical phases were unchanged in the HAZ relative to the base metal.

Keywords: 6082-T651 Aluminum alloy; Welding heat affected zone; Dislocation recovery; Mg₂Si precipitates; over aging.

Investigate the impact of preheating heat treatment on diffusion welding of 2024 Aluminum

Amir Izadpanahi¹, Mohammadali Bagheri², Ali Jampour³

1-Department of Mechanical Engineering, Technical and vocational University (TVU), Tehran, Iran.
aizadpanahi@tvu.ac.ir

2- Student of Technology of Welding Engineering, Technical and vocational University (TVU), Tehran, Iran, mohammadalibaghery11@gmail.com

3- Department of Mechanical Engineering, Technical and vocational University (TVU), Tehran, Iran, ajampour@tvu.ac.ir

Abstract

The present research investigated the impact of the diffusion welding process and preheat-treatment on mechanical properties. using T6 temperature for heat treatment, then diffusion welding was accomplished. Mechanical properties were studied by tensile strength test. The results showed that per-heating sample at T6 in the diffusion welding process declined the tensile strength. Also, in this process by using a lower temperature range compared to liquid state methods eliminates shrinkage defects and results in more excellent stability and improved physical properties of 2024 aluminum.

Keywords: 2024 aluminum; preheat-treatment; T6 temperature; diffusion welding.

Effect of SMAW process input heat on the microstructure and mechanical properties of welded metal API 5L X65 steel joints coated with INCOLOY 825 superalloy

Ali Hosseini Far¹, Reza Dehmolaee^{2,3}, Mostafa Eskandari⁴, Mohammad Reza Tavakoli Shoushtari⁴

1-Master Student, Department of Materials Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran; Alihosseinifar1371@gmail.com

2- Faculty member of Materials Engineering Department, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran; Dehmolaee@scu.ac.ir

3- Steel Research Center, Shahid Chamran University of Ahvaz, Khuzestan oxin Steel Company

4- Faculty member of Materials Engineering Department, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

Abstract

In this study, the effect of heat input SMAW process on the mechanical properties of welding metal API 5L X65 steel joints coated with INCOLOY 825 superalloy was investigated. Welding with input heat of 1.03, 0.99 and 0.94 kJ / mm was performed using ENiCrMo-3 filler metals in root pass and E7018 in surface passes by SMAW process. FESEM scanning light and electron microscopy was used to study the microstructure. Impact and hardness tests were performed on macro and micro scales to evaluate changes in mechanical properties. Microstructural results in root pass showed that large axial grains were formed with increasing input heat. Also, with increasing inlet heat in the upper passes, the Acicular ferrite in the weld metal microstructure decreased, while the values of Wiedmann Statten ferrites increased multifaceted and grain boundary. It was found that increasing the input heat had a negative effect and caused a decrease in the mechanical properties of the weld metal .

Keywords: X65 steel; mechanical properties; Electrode 7018; Welding; SMAW process.

Effect of filler metal on the microstructure of API 5L X65 welded steel joints coated with INCOLOY 825 superalloy produced by SMAW process

Ali Hosseini Far¹, Mostafa Eskandari², Reza Dehmlaei^{3,4}, Mohammad Reza Tavakoli Shoushtari²

1-Master Student, Department of Materials Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran; Alihosseinifar1371@gmail.com

2-Faculty member of Materials Engineering Department, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

3-Faculty member of Materials Engineering Department, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran; Dehmlaei@scu.ac.ir

4-Steel Research Center, Shahid Chamran University of Ahvaz, Khuzestan oxin Steel Company

Abstract

In this study, the effect of filler metal on the microstructure of API 5L X65 welded steel joints coated with INCOLOY 825 superalloy produced by SMAW process was investigated. Welding was performed using filler metals, ENiCrFe-3, ENiCrMo-3 in root passes and E7018 in surface passes by SMAW process. FESEM optical and scanning electron microscope equipped with EDS analysis was used to study the microstructure of weld metals and joints. The microstructural results showed that the structure of both Inconel 625 and 182 filler metals was completely austenitic and solidified with dendritic morphology. Also, the microstructure of weld metal 7018 mainly consists of polygonal ferrites and grain boundaries, among which some Widmann Statten and Acicular ferrites are also observed.

Keywords: Incoloy 825; Electrode 7018; Microstructure; SMAW process.

Effect of filler on mechanical properties of tungsten inert gas welded joint of dissimilar aluminum alloys

Ebrahim Hoseynipناه¹, Ghasem Azimi Roen²

1-Mechanical Department, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran, ebrahim.hp@yahoo.com

2- Assistant professor, Center of Engineering and Technical Skills Training, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran, azimi_gh@iut.ac.ir

Abstract

This study presents an appropriate welding filler to join dissimilar aluminum alloys AA6061 and AA5083 using the tungsten inert gas (TIG) process. The TIG welding of AA6061 and AA5083 was butt joined with three different fillers: ER5356, ER4043 and ER5183. The experiments were conducted in order to investigate the mechanical properties. The effects of the different fillers used on the weld joints were analyzed by their visual appearance, hardness and strength. It was found that welding by using filler ER5356 produced the highest ultimate tensile strength of 175 MPa compared to the weld joints using fillers ER4043 and ER5183 with values of 167 MPa and 166 MPa, respectively. It can be concluded that TIG welding using the ER5356 filler yields better joint compared to ER4043 and ER5183.

Keywords: Aluminum alloy, TIG welding, Filler, Mechanical properties.

Application of Infrared Thermography in Detection of Defects in 3D printed parts produced by FDM Method

Mohamad Hasani¹, Davood Akbari^{2*}, Amir Hossein Behraves³, Pouya Faraji kalajahi⁴

1-MSc Student, Faculty of Mechanical Eng., Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

mohamad_hasani@modares.ac.ir

2-Assistant Professor, Faculty of Mechanical Eng, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

daakbari@modares.ac.ir

3-Professor, Faculty of Mechanical Eng, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

amirhb@modares.ac.ir

4-Ph.D. Student, Faculty of Mechanical Eng., Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

p.farajikalajahi@modares.ac.ir

Abstract

In recent years, additive manufacturing processes have received significant attention and products fabricated by these methods are used for prototyping as well as final products. When these products are used as final products, Non-destructive testing is essential to insure the proper performance. In this paper, a PLA sample made of FDM method was inspected using active thermography. One of the most common defects that may happened during the FDM 3D printing process is filament burn out defect (filament deformation and discoloration due to the high temperature) of the filament. Thermal images are captured during heating as well as cooling time and all defects are revealed in the thermal images. Hence, it can be concluded that active thermography can beneficially be used in inspection of these types of defects.

Keywords: Nondestructive Tests, IR Thermography, Additive manufacturing, FDM Process

Preparation of Instructions for Construction, Welding and Inspection of Emergency Nitrogen Pressure Tank Ladle Turret Steel Making Unit

Iman Hajiannia¹, Ahmad Khalilian², Said Alian³

1-Department Of Materials And Metallurgical Engineering, Technical And Vocational University (Tvu),
Tehran, Iran, (MSE), Imanhajiannia@gmail.com

2- Project Manager Of Chaharmahal Bakhtiari Steel Projects Of Mobarakeh Steel Engineering Company,
(MSE)

3- Mobarakeh Steel Engineering Company (MSE)

Abstract

In this study, ASTM A516 Grade 70 sheet with a thickness of 16 mm was used to build a tank under emergency nitrogen pressure for LADLE TURRET movement. In order to create a connection between the base metals, assembly was performed and in order to perform melting welding operations, it was necessary to first prepare the sheets on one side according to the appropriate connection design. For this purpose, they were prepared for butt joint with V-shaped groove. The accuracy of flattening and the absence of cracks in the samples prepared by the penetrant test were investigated. Instructions were prepared and adjusted for welding inspection based on the parameters required for welding, and in this study, the inlet temperature was considered to be about 0.9 (1 kJmm⁻¹). Welding parameters were selected in such a way that the best fluidity and permeability were obtained while preventing additional heat from entering the molten pool. To inspect the lens and the wall of the tank, two non-destructive tests, one penetrating liquid, to check the penetration of welding and root welding, and also to check for important defects such as lack of penetration and incomplete melting, used ultrasonic test with 70 degree angle probe. The results showed that by observing the parameters mentioned in the inspection instructions and also the presence of skilled welders, flawless and high quality welding will be achieved.

Keywords: Pressure tank, tank lens, tank wall, inlet heat, inspection instructions.

Feasibility study of welding and inspection of the desired quality of connection of two branches of 36 meters rails into rails with a length of 72

Iman Hajiannia¹, Karim Nazari Khaah², Reza Baharloe², Morteza Shirin Parvar²

1-Department of Materials and Metallurgical Engineering, Technical and Vocational University (Tvu),
Tehran, Iran, Imanhajiannia@gmail.com

2-Esfahan Steel Company

Abstract

In this research, the main purpose of the study was to weld two branches of rails with a length of 36 meters and turn them into a branch of rails with a length of 72 meters. Common methods for rail welding, including flash butt, narrow gap welding, and termite welding, should be reviewed and open post-welding tests evaluated and described. The results showed that the CE carbon for the produced rails in Isfahan Steel is approximately equal to 0.887 which was very high and will face the problems of rail welding such as high hardness and cracking. Due to the high hardness and high amount of carbon in this alloy, the highest hardness is observed in welding, which can be considered due to the fineness of the grains and higher cooling rate, as well as the high heat received inlet. Due to the heat, the hardness decreased a little, which was due to the resulting grains due to the decrease in the amount of weather during. Research has shown that ultrasonic welding test is the best method for inspecting rail welds and it is possible to check defects with a normal 70 degree probe. The results also showed that loading rails with a length of 72 meters can be performed after welding with the current conditions .

Keywords: welding, rail, non-destructive inspection, loading.

Non-destructive tests in the automotive industry

H. Gholam Mogouie and M. Mosallae

Abstract

Considering the high importance of quality and performance of auto parts and components in ensuring the efficiency and safety of production vehicles, in the present study, by evaluating and analyzing the use of various non-destructive testing techniques in the automotive industry of developed countries, the potential and importance of non-destructive testing for The country's food industry should become more obvious. Due to the multiplicity of spot welds created in the car body, non-destructive evaluation strategies for spot welds using ultrasound (UT) and thermal testing (TG) techniques and the use of computed tomography (CT) have been thoroughly studied. Also, considering the numerous cases of using structural steels (steels with magnetic properties, ferromagnetic), in this research, the efficient method of using non-destructive tests such as magnetic particles (MT) to evaluate the mentioned parts in the automotive industry has been investigated. Today, with the development of knowledge, technology and the development of non-destructive testing equipment, it is expected that these tests will find a high place in the evaluation of parts and products of the automotive industry, in which case we can see improved quality in domestic cars and thus improve the national automotive industry.

Keywords: Non-Destructive Testing, MT, UT, TG, Automotive, Spot Welding.

Investigation of the effect of surface roughness on the weld pool profile of 1050 aluminum alloy using pulsed Nd:YAG laser welding

Milad foumani¹, Homam naffakh-moosavy², Ali rasouli³, Shayan salari⁴

1-Master student of welding engineering, department of material engineering, Tarbiat Modares University, miladfoumani@modares.ac.ir

2-associate professor, department of material engineering, Tarbiat Modares University
h.naffakh-moosavy@modares.ac.ir

3-Master student of welding engineering, department of material engineering, Tarbiat Modares University, alirasouli@modares.ac.ir

4-Master student of welding engineering, department of material engineering, Tarbiat Modares University, Shayan_salari@modares.ac.ir

Abstract

Surface roughness in the welding processes is one of the important parameters in the connection of laser welded metals which affects laser beam absorption directly. When the laser beam is irradiated to the surface of the base metal, the ups and downs of the sample or the surface roughness play an important role in the amount of beam absorption and the amount of melting achieved and directly affect the penetration depth. The main purpose of this study is to investigate the effect of roughness mentioned above and almost the optimal parameter for this widely used aluminum alloy. Microstructural Surveys were performed on three different roughness levels of the sample and the results obtained from the analysis of samples by optical microscope (OM), atomic force microscope (AFM) and Scanning electron microscopy (SEM) analysis showed that, increasing the surface roughness to an optimum amount, caused the greater degree of beam engagement by the surface grooves, hence more concentration of the beam photons and more melting obtained, so the depth of penetration increases by consuming a lower amount of energy.

Keywords: Surface roughness; Beam absorption; Pulsed Laser welding; penetration depth; Aluminum alloy.

The Effect of tool rotational and travel speed and addition of Fe powder on microstructure and mechanical properties of commercial pure aluminum joint

S. Farhadi, H. Sabet

Abstract

The aim of this study was investigating the effect of rotational and traverse speeds along with Fe powder addition on microstructure and mechanical properties of CP Aluminum alloys joining. After evaluating of previous studies, CP aluminum alloy sheets were prepared in dimensions of 150mm×100mm×5mm. In order to examine the effect of rotational and traverse speeds of tool pin, rotational velocities of 400, 800, and 1250 rpm along with welding velocities of 20, 40, and 60 mm/min were selected. Also, Fe powder amounts of 1, 1.5, and 2 %wt were added into joint interface of Al alloys in separated cases. After conducting the friction stir welding process, samples were prepared for microstructural analysis and Tensile/Hardness tests. The results showed that rotational and traverse speeds have a strong effect on joint strength as the maximum ultimate tensile strength of 142 MPa was reached. On the other side, due to intermetallic phase formation, Fe powder addition caused the UTS go up to 153 MPa.

Keywords: Commercial Pure Aluminum alloy, Friction stir welding, Rotational and welding speed, Fe powder addition.

Dissimilar electron beam welding of high temperature titanium alloys

Vahid Esfahani Yeganeh

Institute of Materials and Energy, Iranian Space Research Centre, Isfahan, Iran, v.yeganeh@isrc.ac.ir

Abstract

Electron beam welding was applied to join dissimilar Ti55/TA15 high temperature titanium alloys. Defect-free joints were obtained. Microstructure observation via optical and electron microscopes showed that FZ consisted of martensite α' and acicular α . The HAZ of both Ti55 and TA15 sides consisted of two regions; LT-HAZ consisted of primary α , secondary α and prior β and HT-HAZ mainly composed of martensite α' and acicular α . In addition, a characteristic asymmetrical microhardness profile was observed in dissimilar welded joints lower hardness of fusion zone rather than HAZ of both Ti55 and TA15 alloys. Room temperature tensile test results represented slightly weakness of weld metal compared to the Ti55 and TA15 alloys, however, good strength of welded joint at high temperature test results was achieved.

Keywords: Electron beam welding, Dissimilar welding, High temperature titanium

Modeling the effect of chemical Composition on the Ultimate tensile strength of weld metal obtained from E7018 electrode using artificial neural networks

- M. Ebrahimi Meymand¹, M. Mosallae², A Hoseinmorshedy², E. Abbasi³, M. Fakheri⁴
- 1-Masters student, Department of Mining and Metallurgical Engineering of Yazd University, Iran, m.h.e.meymand@gmail.com
- 2-Associate Professor, Department of Mining and Metallurgical Engineering of Yazd University, Iran, mosal@yazd.ac.ir
- 3- Associate Professor, Department of Mining and Metallurgical Engineering of Yazd University, Iran, morshedy@yazd.ac.ir
- 4-Associate Professor, Department of Computer Science of Yazd University, Iran, e.abbasi@yazd.ac.ir
- 5- Director of Research and Development of Yazd Electrode Company, Iran, majid_fakheri@yahoo.com

Abstract

Optimal metallurgical properties of E7018 weld metal introduce this electrode as a useful industrial electrode. Chemical composition of E7018 weld metal affect the mechanical and chemical properties of weld metal significantly. Due to the relatively wide range of E7018 standard chemical composition tolerance, in this study, the relationship between the chemical composition and the ultimate tensile strength of deposited weld metal of E7018 electrode was investigated by using artificial neural networks (ANN). Studies on network hyperparameters illustrated that the best ANN for modeling the correlation between chemical composition and ultimate tensile strength of E7018 weld metal is perceptron neural network with two hidden layers with 2 and 5 neurons. The good harmony between the predicted tensile strength of E7018 weld metal by trained neural network and experimental results indicated to the accuracy and capability of ANN for prediction the mechanical property of weld metal.

Keywords: Artificial Neural Network, Regression, Perceptron, E7018 Electrode, ultimate tensile strength.

Butt Welding of 430 ferritic stainless steel thin sheet by microplasma arc welding

Mohammad Reza Dianati¹, Farshid Malek Ghaeni²

1-MS Student, Department of Materials Engineering, Tarbiat modares University, Tehran, Iran,

Mohammadrezadianati@modares.ac.ir

2-assistant professor, Department of Materials Engineering, Tarbiat modares University, Tehran, Iran,

fmalek@modares.ac.ir

Abstract

In this study, the similar joint bonding of 430 stainless steel thin sheet was investigated using microplasma welding as this method has a high arc energy density, good arc stability, deep penetration, high metallurgical purity, and low heat affected area. For this purpose, two thin sheets of 430 steel with a thickness of 0.3 mm were butt welded. Then, the resulting microstructure and macrostructure were examined using a microscope and stereo microscope respectively. Afterward, microhardness test was performed. Examination of the resulting microstructure showed that by approaching the weld area (from the base metal), the grains became coarser and also martensite was deposited between the grains, which increased the hardness in the area affected by heat and welding, and consequently reduced the toughness. Examination of the macrostructure also showed that the molten metal grains of the weld pool grew epitaxially in direct contact with the base metal grains.

Keywords: Microplasma welding, ferritic stainless steel, butt welding, thin sheet, microstructure.

Investigation of the effect of filler metal type on the microstructure and mechanical properties of the joint in dissimilar welding of API 5L X52 / X65 micro-alloy steels by GTAW method

Reza Dehmalaei¹, Amin Abual-Hasani², Mohammad Amin Ghadam Dezfouli³

1- Department of Materials Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran; dehmalaei@scu.ac.ir.

1- Steel Research Center, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

2-M.Sc. Graduate, Department of Materials and Metallurgy Engineering, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.

3- PhD Student, Department of Materials Engineering, Faculty of Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran; maminghdezfouli@gmail.com.

Abstract

In this study, the effect of filler metal on the microstructure and mechanical properties of dissimilar joint API X52/X65 was investigated. Welding was performed by tungsten-gas arc method with four filler metals ER-80SNi1, Inconel 82 (ERNiCr-3), Inconel 625 (ERNiCrMo-3) and ER2209. Microstructural observations showed that ER80SNi1 ferrite-austenitic weld metal, Inconel 625 austenitic original phase with scattered precipitations in the grain boundaries, ER2209 has a two-phase structure consisting of ferrite and austenite layers and Inconel 82 weld metal has a highly interstitial microstructural structure. The mechanical properties of the joints were investigated using microhardness and impact tests at ambient temperature. The presence of duplex and ferrite delta structures in the weld metal ER2209 increased its microhardness compared to other weld metals. Also, ERNiCr-3 weld metal was less hard than other weld metals due to its austenitic and coarse structure. The results of impact test showed the highest and lowest fracture energies of 233 and 144 joules, respectively, for the weld metal obtained by welding with filler metals ER80SNi1 and ERNiCrMo-3.

Keywords: Micro alloy steel, X65, X52, filler metal, microstructure, microhardness, impact energy.

Evaluation of Nickel effect on the fatigue strength of E7018-G weld metal

M. Dehghani, M. Mosallae, S.S. Ghassemi, M. Hedayati and M. Fakheri

Abstract

In this study, the effect of nickel (Ni) on the fatigue strength of deposited weld metal from the E7018-G electrode was evaluated. For this purpose, electrodes with different percentages of Ni were made and welded to st-37 steel using manual arc welding process (SMAW). The microstructure, tensile and fatigue properties of the weld metals deposited from the fabricated electrodes were evaluated. Structural studies revealed that increasing of Ni in the chemical composition of the weld metal up to 1.22 wt.% increases the area fraction of acicular ferrite and decreases the area fraction of bulk and widmanstatten ferrites in the weld metal. Increasing of Ni content of weld metal more than 1.22 wt.%, reduces the acicular ferrite in the weld metal and to some extent the amount of martensite and widmanstatten ferrite phases increases. Investigations of mechanical properties indicated that increasing Ni contents of weld metal increase in the tensile and fatigue strengths.

Keywords: E7018-G, Microstructure, SMAW, Ferrite, Fatigue.

Analysis and study of distortion and residual stresses in the layer produced from Ti6Al4V alloy by selective laser melting method

Saeed Cheraghshahar Kiasaraee¹, Islam Ranjbar Nodeh², Seyed Ehsan Mirsalehi³

1- Department of Materials and Metallurgical Engineering, Amirkabir University of Technology (AUT)

2- Department of Materials and Metallurgical Engineering, Amirkabir University of Technology (AUT)

3- Department of Materials and Metallurgical Engineering, Amirkabir University of Technology (AUT)

Abstract

Selective Laser Melting (SLM) is an Additive Manufacturing (AM) technique used to process Ti6Al4V in medicine, aerospace and other industries. In this research, a finite element model using ANSYS software has been used to investigate residual stresses in laser melting of Ti6Al4V powders. Initially, a thermal model was developed to calculate the temperature distribution. Then the temperature field results were used for stress field analysis and prediction of residual stresses, deformation due to fabrication. Using a numerical model, the effect of a number of process variables on residual stresses in the printed layer was investigated. In this study, two speeds of 800 and 1200 mm/s and a thickness of 0.5 and 1 mm have been used for the build platform. Also, for the printed layer, two thicknesses of 30 and 15 micrometers are considered. The results showed that with increasing the scanning speed, the longitudinal residual stress increased by 40 MPa and by decreasing the thickness of the printed layer from 30 to 15 μm , the amount of residual stress increased from 130 to 233 MPa. By reducing the thickness of the build platform from 1 to 0.5 mm, the residual stress decreases to 100 MPa, and by changing the material of the platform from steel to titanium alloy, the longitudinal residual stress in the printed layer increases by 30 MPa.

Keywords: Additive manufacturing, Ti6Al4V, Residual stress, Selective Laser Melting.

Predicting the Quantity and Type of Intermetallic Phases in Aluminum – Steel Dissimilar Joints Produced by Zinc Interlayer

Emad Cheraghi Rizi¹, Eslam Ranjbarnodeh², Seyyed Ehsan Mirsalehi³

1-PhD Student, Department of Materials and Metallurgical Engineering, Amirkabir University of Technology, em_cheraghi@aut.ac.ir

2-Assistant Professor, Department of Materials and Metallurgical Engineering, Amirkabir University of Technology, islam_ranjbar@aut.ac.ir

3-Associate Professor, Department of Materials and Metallurgical Engineering, Amirkabir University of Technology, mirsalehi@aut.ac.ir

Abstract

In this study, the formation of brittle intermetallic compounds in over-lap joints of 1100 aluminum and low-carbon galvanized steel made by Gas - Tungsten arc welding method was investigated. The welding process was simulated by finite-element method and temperature histories during the welding process were derived from it. The Gibbs free energy of Fe-Al and Fe-Zn intermetallic phases were calculated and their formation was predicted by means of thermodynamic modeling. The growth behavior of IMCs at the interface of the joint was studied through optical and scanning electron microscopy and energy-dispersive X-ray spectroscopy. A relation was provided to predict the thickness of the formed compounds at the interface. The modeling results revealed the formation of FeAl_3 and Fe_2Al_5 compounds, which were consistent with the experimental results. Studying the compounds growth behavior proved that the zinc coating on galvanized steel can act as an interlayer to delay and limit the growth of intermetallic compounds at the interface. The thickness of the intermetallic layer in samples welded with 100A and 110A currents were 6.2 and 10.2 μm , respectively, which was reduced by an average of 70% compared to the conditions without the presence of the zinc interlayer.

Keywords: Finite element method, GTAW, Thermodynamic modeling, Growth kinetics, Intermetallic compounds.

Rapid welding of aluminum for marking on hot steel ingots

Soroush Baladi¹, Akbar Hojjati Najafabadi^{2*}, Mohammad Reza Khanzadeh³, Hamid Bakhtiari⁴
1- Department of Materials Engineering, Majlesi Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran,
2-Department of mechanical Engineering, Majlesi Branch, Islamic Azad University, Isfahan,
Iran , a.hojjati@iaumajlesi.ac.ir
3-Department of Material Engineering, Majlesi Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran,
khanzadeh@iaumajlesi.ac.ir
4-Materials and Energy Research Center, Department of Ceramics, Karaj, Iran,
H.bakhtiari@merc.ac.ir

Abstract

In this study, fast welding of aluminum for marking on hot steel ingots was investigated. Connection process on 6 samples with different voltage, wire feeding speed and preheating temperature by gas metal arc welding method with argon shielding gas and filler metal 5356 to investigate the effect of heat input and preheating temperature on the microstructure and mechanical properties of the connection. The results showed that with increasing the heat input, the microstructure of the weld metal changed from columnar dendritic to coaxial dendrites, also increasing the probability of intermetallic compounds formation and increasing residual stress. According to the microstructural studies and mechanical properties, it can be concluded that having a suitable heat input (6.83 J / mm) has caused the columnar dendritic microstructure and coaxial dendrites. The microstructure of the columnar dendrites was optimally sampled so that the dendrites extended perpendicular to the joint, reducing the anisotropic properties of the mechanical properties that are appropriate.

Keywords: Marking; Dissimilar welding; Aluminum; Steel St37; Microstructure; Thermal analysis.

Evaluation of dissimilar IN-625/SS-316L joint welded by using transient liquid phase bonding method

M.J Baghban, M. Mosallae, H. Hajisafari and A. Babanejad

Abstract

Dissimilar welding of Inconel 625 superalloy (IN-625) to AISI-316L austenitic stainless steel (SS-316L) by using 25 μm thick AWS-BNi3 nickel base interlayer and transient liquid phase (TLP) bonding was carried out and the structure and mechanical properties of bonded specimens was examined. TLP bonding was performed at 1050-1250°C temperature range for 5-20min under the shielding of argon atmosphere. The microstructural and mechanical evaluations revealed that the increasing of bonding temperature and time result in out-diffusion of melting point reducing elements from bonding zone and progresses of isothermal solidification. The increasing of temperature from 1050°C to 1150°C and bonding time up to 20min caused completion of isothermal solidification and significant increasing of shear strength of bonded specimens.

Keywords: TLP, IN-625, SS-316L, Isothermal solidification.

Microstructure / Physical properties investigation in lead free solder reinforced with graphene nanosheets (SAC0307+GNSs)

Sajjad Azghandi Rad¹, Mojtaba Movahedi², Amirhossein Kokabi³, Moein Tamizi⁴

1-Master degree, Department of material science and engineering, IRAN

2-Associate professor, Department of material science and engineering, IRAN

3- Professor, Department of material science and engineering, IRAN

4-PHD student, Department of material science and engineering, IRAN

Abstract

Development of electronic industries, compression of electronic equipment, and removing lead from electronic circuits for environmental issues, resulted in a significant challenge in design and development of tin-based lead-free solders with physical and mechanical properties similar to old tin-lead alloys. In this regard, the set of Sn-Ag-Cu alloys with eutectic and near eutectic compositions have been proposed to replace Sn-Pb solders. As a lead-free solder alloy, low melting point, high reliability, and compatibility with various fluxes are among the properties of this category of alloys. In order to improve the properties of the joint, these solders are sometimes reinforced with different nanoparticles. In this study, Sn0.3Ag0.7Cu compound reinforced with graphene nanosheets with different weight percentages (0, 0.05, 0.1, and 0.2) was studied. Microstructure of the alloys was investigated by scanning electron microscopy (SEM) and optical microscopy. Melting temperature, wetting behavior and electrical resistivity of the solders were evaluated. According to the results, by adding graphene nanosheets, the wetting angle of the solder first decreased and then increased. This parameter showed the optimal amount for sample containing 0.1% graphene nanosheets with a 10% reduction. The melting point and electrical resistance of the solder alloy did not change significantly with compositing. With the addition of graphene nanosheets, the thickness of the intermetallic compounds Cu₆Sn₅ present at the interface between copper and solder was reduced up to 30%.

Key words: Lead free solder, Graphene nanosheets, Intermetallic compounds, Physical Properties, Wetting.

Investigation of changes in welding quality of polypropylene sheets in turbulent friction method with different pins

Behrouz Asadi Boroujeni¹, Ayoub Khosravi Farsani², Mohammad Razazi³

1-Department of Mechanical Engineering, Technical and Vocational University (TVU), Tehran, Iran,
bboroujeni@tvu.ac.ir

2- Department of Mechanical Engineering, Technical and Vocational University (TVU), Tehran, Iran, a-
khosravi@tvu.ac.ir

3-Islamic Azad University, Department Of Material, Majlse city Branch, Isfahan, Iran,
Mohamad.razazi@Yahoo.com

Abstract

The FSW process has emerged as one of the most advanced methods for bonding metals and polymers in the last decade, which has a much higher energy efficiency than other welding methods. In this research, the weldability of polypropylene sheets has been investigated by friction welding process (FSW), the purpose of which is to determine the optimal process conditions to achieve the strength and surface conditions suitable for bonding samples during welding. The concept behind friction welding is the generation of heat at the joint due to friction work and the use of pressure to conduct polymeric materials. In this paper, in order to do a scientific work on the effect of pin shape on weld strength and to obtain the best geometry for welding polypropylene parts, Welding was performed with the same dimensions by tools with simple triangular pins, grooved triangles, grooved cylinders and grooved cones. After tensile testing experiments performed on welded parts with these tools, a more suitable tool was selected for this process. The ideal tool has a grooved conical pin and an Archimedean shoulder and the direction of rotation is also clockwise. The reason for this choice was the higher failure stress of this tool, which is 11.34 MPa.

Keywords: Component; Turbulent friction welding, polypropylene, welding pins.

Investigation of tool movement speed on the quality of welds created in polypropylene sheets in turbulent friction method

Behrouz Asadi Boroujeni¹, Ayoub Khosravi Farsani²

1-Department of Mechanical Engineering, Technical and Vocational University (TVU), Tehran, Iran,
bboroujeni@tvu.ac.ir

2- Department of Mechanical Engineering, Technical and Vocational University (TVU), Tehran, Iran, a-
khosravi@tvu.ac.ir

Abstract

Turbulent friction welding (FSW) is a growing technology in the manufacturing industry because of its many innovations, including the welding of lightweight materials such as aluminum and magnesium. This process has recently been implemented for the connection of thermoplastics. Turbulent friction welding is a solid-state welding process that has a non-consumable rotating tool consisting of two parts, a comb and a pin. The process tool generates friction and heat by rotating and entering two sheets that are firmly placed next to each other, creating a bond. In this process, the connection is made by the rotating tool and the existing pin on its head. Turbulent friction welding has many advantages over conventional melting welding methods due to its low inlet temperature and lack of melting and re-freezing of materials. In this paper, the effect of linear velocity changes of the tool on the tensile strength of welded polypropylene parts in this method is investigated. After welding the parts and their tensile test, it was found that at low rotational speeds, the welding strength decreases with increasing linear velocity of the tool. However, this is not the case at high linear velocities, and the highest yield limit recorded at the linear velocity is 25 mm / min, which is achieved at a rotational speed of 400 rev / min, and its value is 11.7 MPa, which is 80% of the yield limit of the base material.

Keywords: Component; Turbulent friction welding, polypropylene, tool linear speed, tool rotational speed

Optimization of GMAW process parameters on the 5083 aluminum alloy using Taguchi method in order to minimize the welding-induced distortion

Mostafa Amra¹, Mahmood Gordan²

1-Ph.D., Padideh sanat ouj company, Iran, amra.mostafa@yahoo.com

2-M.Sc., Imen welding and cutting company, amra.mostafa@yahoo.com

Abstract

Non-heat-treatable 5000-series aluminum alloys such as 5083 have been attracted the most attention for use in the marine industries. In this research, the effect of gas-metal arc welding process parameters on the angular distortion of 5083 aluminum alloy joint using ER5183 filler metal was investigated. Accordingly, the wire-feed speed, voltage, welding speed, and gas flow rate as the important parameters of the welding process changed at three levels. Experiment design based on Taguchi method with orthogonal array L9(34) was performed and the results are analyzed using signal to noise ratio. The analysis of the angular distortion test results showed that the wire-feed speed, welding speed, voltage, and gas flow rate had the highest effect on the angular distortion, respectively. The optimal values of 7 m.min⁻¹, 24 V, 0.9 m.min⁻¹, and 17 l.min⁻¹ were obtained for the wire-feed speed, welding speed, voltage, and gas flow rate respectively. The analysis of variance (ANOVA) of the DOE method was conducted and was observed that wire-feed speed was the most significant GMAW process parameter due to its highest percentage contribution (56.83% among the process parameters).

Keywords: 5083 aluminum alloy; ER5183 filler metal; GMAW process; Angular distortion; Taguchi method; Signal to noise ratio.

A simulation for the effect of substrate on temperature distribution and thermal gradients in selective laser melting

Negin Amani¹, Reza Miresmaeili², Mobin Karami³

1-Master Student of Welding Engineering, Department of Materials Engineering, Tarbiat Modares University, n.amani@modares.ac.ir

2-Associate Professor, Department of Materials Engineering, Tarbiat Modares University, miresmaeili@modares.ac.ir

3-Master Student of Welding Engineering, Department of Materials Engineering, Tarbiat Modares University, k.mobin@modares.ac.ir

Abstract

Selective laser melting (SLM) is an additive manufacturing technique in which functional, complex parts can be created directly by selectively melting layers of powder. This process is characterized by highly localized high heat inputs during very short interaction times and will therefore significantly affect the microstructure. For the successful production of parts with Laser Beam Melting technology support structures are essential. Their main functions are to support overhanging structures, dissipate the heat generated during the process, and minimizing geometrical distortions caused by internal stresses. If we want to produce a part that is overhanging feature, by the process of selective laser melting without the use of support structures, in some areas where the part is hung, scanning is performed on the previous layer which is powder and if a support structure is used, the scan is performed on a layer that is solid. In this study, the effect of powder and solid properties of the substrate as well as the effect of changing the substrate material on temperature distribution, thermal gradient and cooling rate were investigated. The results of the simulation show that the changing the substrate material from AlSi10Mg to Al2024 and change the properties of the substrate from powder to solid reduces the temperature and increases the cooling rate. This is because the thermal conductivity of Al2024 is higher than AlSi10Mg and the heat transfer through the thermal conductivity in the solid is more than the powder.

Keywords: Selective Laser melting; Support; Finite Element; Temperature distribution; Cooling rate; Temperature gradient.

Evaluation of mechanical strength of 304L austenitic stainless steel pipe welds at of -190°C for operation in steel making oxygen unit

Jamshid Ali Babaei¹, Iman Hajiannia²

1-Manager of Technology and Development of Chaharmahal and Bakhtiari Steel Complex, Sefid Dasht ,
alibabaei@sdsteel.ir

2- Chaharmahal and Bakhtiari Steel Complex, Sefid Dasht, (MSE), Imanhajiannia@Gmail.Com

Abstract

This study evaluated the mechanical strength of 304L austenitic stainless steel welds at minus 190°C for GTAW welding steel unit, which was in fact a case study. To introduce the oxygen unit, it should be said that the best and cheapest way to achieve pure oxygen is to use ambient air, which first takes the ambient air with high-power compressors and then this compressed air enters the turbine. This turbine cools the air to a temperature of minus 190 degrees Celsius and enters the separator to be stored in separate tanks after separating the liquids. 304L austenitic stainless steel pipe is one of the most widely used steels in the industry. In this study, the oven, ion and welding instructions of 304L pipes were evaluated by GTAW welding method, and then all non-destructive tests, including radiography, were performed to ensure that the welds did not oxidize and did not have any defects. Then, the necessary mechanical tests were performed to ensure the connection of 304L steel pipes at very low temperatures. The results of welding samples showed that the specimens were stretched in the appropriate range and failed in the standard range, as well as no cracks in the specimens. Weld surface and root bending test was not observed and finally the most important test that was performed in three areas of base metal, heat affected area and welding Charpi impact test, although at this temperature the impact energy was very low but showed soft failure results. Finally, these connections were approved for operation for the steelmaking oxygen unit.

Keywords: Welding, Mechanical tests, 304L, Oxygen unit, Fracture.

Optimization of Welding Inspection Qualitative Measurement System Analysis

Nazila Adabavazeh¹, Mehrzad Navabakhsh^{2*}

1-PhD Candidate, Department of Industrial Engineering, Najafabad Branch,
Islamic Azad University, Najafabad, Iran; nazilaadabavazeh@yahoo.com

2-Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, South Tehran Branch,
Islamic Azad University, Tehran, Iran; mnavabakhsh@yahoo.com

Abstract

Ensuring one-dimensional data, continuous and timely equipment control are big step in increasing quality. Risk management is important regarding the effects that measurement equipment and processes can have on the quality of an organization's products by producing incorrect results. During the manufacturing and servicing of parts, it is possible to have different types of discontinuities with different sizes, so that the future operation of the part is affected by their nature and exact size. Economic and sometimes environmental damage due to incorrect part size will have unfortunate consequences. The purpose of this study is to analyze the quality measurement system, including optimization of performance, probability of acceptance and the possibility of announcing the risk of modeling error. In this regard, all possible precedence relationships between the measurement systems have been considered. The proposed model is implemented for a real project on a small scale. The results of model implementation indicated that the algorithm has good performance for small scale projects.

Keywords: Optimization, Analysis, Measurement System, Welding Inspection.

Risk Assessment for Welding and Cutting Processes Based on Fuzzy FMEA

Nazila Adabavazeh¹, Afshin Khayyam²

1- Contracts and Informatics Administrator, Nazeran Yekta, info@nazeranyekta.com

2-Quality Assurance Manager, Nazeran Yekta, info@nazeranyekta.ir

Abstract

Undoubtedly, risk management is considered the most important mission of the safety management system in industries. Risk is always associated with uncertainty. Therefore, one should be careful to perform risk assessment calculations based on principles that cover the uncertainties. One of the most important methods in this field uses risk calculations based on fuzzy logic that could provide an appropriate response to estimate the probable risk of incidents. This descriptive research aims to establish an optimal method for the risk assessment of the welding and cutting processes. This paper addresses the risk assessment based on a literature review, considering the fuzzy FMEA in the welding and inspection industry. The findings show that the most significant risks include “cutting by oxygen and gas, explosion and fire, damage and injuries to people and equipment/ cutting by gas – gas cylinder leakage, fire, explosion and body injuries”. The research results contribute to improving the risk assessment system.

Keywords: Risk assessment, Welding, Cutting, FMEA, Fuzzy.

Effect of Tungsten Carbide Dissolution on Erosion Wear Resistance in WC/Ni Composite Layer

A. Abyazi¹, M. Takht Kiyani², K. Rahmani³

1- Assistant professor, Azarbaijan Shahid Madani University, Iran, ac.abiyazi@azaruniv.ac

2-MSc student, Amirkabir University of Technology, Iran, m.t.kiyani1378@aut.ac.ir

3- BSc student, Azarbaijan Shahid Madani University, Iran, kosarrahmani9@gmail.com

Abstract

In the present study, the effect of dissolution of tungsten carbide (WC) particles on the erosion wear resistance of hard coatings created by oxy-acetylene welding process had been investigated. Higher preheating temperature was shown to dissolve tungsten carbide (WC) reinforcing particles and eliminate their high erosion wear resistance. Also, the results of x-ray diffraction clearly showed a significant reduction in the amount of tungsten carbide and the formation of brittle W₂C phases resulting from its dissolution. The hardness of the coating (about 900 Hv) was obtained in preheated specimen at the suitable temperature compared to preheated specimens at higher temperatures (about 1300 Hv). Excessive dissolution of tungsten carbide particles along with the formation of brittle W₂C phase due to unfavorable preheating conditions led to a significant reduction (68%) in erosion wear resistance.

Keywords: Dissolution of WC particles; WC powder particles; W₂C brittle phase formation; Erosion wear.

Effect of heat input on the microstructure of AlCoCrFeNi high entropy alloy coating deposited using gas tungsten arc welding

Nima Abbasian Vardin¹, Tohid Saeid², Alireza Akbari³

1-MSc student, Sahand University of Technology, Iran, n-vardin97@sut.ac.ir

2-Professor, Sahand University of Technology, Iran, saeid@sut.ac.ir

3-Professor, Sahand University of Technology, Iran, saeid@sut.ac.ir

Abstract

AlCoCrFeNi based high entropy alloy coatings were deposited on low carbon steel substrates using gas tungsten arc welding process in different heat inputs (two amperages of 180 and 210 A) and effects of heat input on the deposit microstructure was studied. The microstructural details were investigated by Optical Microscopy (OM), Field Emission Scanning Microscopy (FE-SEM) and X-ray Diffraction (XRD) analysis and microhardness testing. The result showed that the coating with the lowest heat input has petal dendritic morphology which includes two B2 and A2 face centered cubic structures and a Cr-rich strip-like structure in some parts of grain boundaries. By Increasing heat input a new Co-Cr rich phase appears besides the A2 and B2 phases. The morphology and amount of this phase are different in every area of the coating. The variations in microstructure and morphologies of the involved phases were explained based on the temperature gradient to growth rate ratio (G/R) and amount of the iron content. In all the coatings, the average hardness was higher than 500 HV. Changes in heat input do not produce meaningful changes in the coating hardness.

Keywords: AlCoCrFeNi high entropy alloy, Gas tungsten arc welding, Heat input, Microstructure.

Reconstruction of climbing blades by SMAW process using E6UM60

Akbar Abasian¹, Hasan Sharifi², Mohammad Erfanmanesh³

1-Master's Degree, Department of Material Science, University of Shahrekord, Iran,
akbarabasian77@gmail.com

2-Associate Professor, Department of Material Science, University of Shahrekord, Iran, sharifi@sku.ac.ir

3- Researcher, Faculty of Material & Manufacturing Technologies, Malek Ashtar University of
Technology, Iran

Abstract

Wear of parts and equipment in industrial complexes is one of the most important problems of industry and mining units and craftsmen are involved in this issue. Abrasion in acute and critical situations can cause failure and malfunction of parts and devices. And in this case, the producers pay heavy costs that result from the cessation and backwardness of production. In this study, the application of a hard metal layer by the SMAW process using E6UM60 electrode on the base metal of 1.2550 was investigated. Various parameters such as electrode type, diluent substrate, preheating, postheating as well as heat treatment were performed in different samples and the best results were evaluated. Samples in the form of tablets with a diameter of 50 mm were prepared by the optimal method and after welding and heat treatment, wear test was performed for welded samples and the raw sample was used as a control sample and the results were compared. It was observed that the repaired sample has better conditions in terms of abrasion resistance and hardness than the raw sample. By examining the results and analyzing the data, a large part of the damaged tool steels can be repaired and returned to the production line.

Keywords: SMAW Welding, Hardfacing, Repairing, E6UM60 Electrode.

Evaluation of properties of dissimilar joints of Ti-6Al-4V to AISI 304 austenitic stainless steel by transient liquid phase method

Iman Aghaei¹, Morteza Shamanian², Abbas Bahrami², Mohmmad Amin Mokhtari³

1-Master of science, Isfahan University of Technology, Iran, aghaieeman@gmail.com

2- Professor, Isfahan University of Technology, Iran, shamanian@iut.ac.ir

3- Assistant professor, Isfahan University of Technology, Iran, a.n.bahrami@iut.ac.ir

Abstract

Stainless steels and titanium-based alloys are among the engineering materials that have become very popular among craftsmen and researchers due to their excellent corrosion resistance, weldability and other properties. The integration of titanium and stainless steel alloys is also widely used in many industries. Therefore, in this study, the effect of temperature on the dissimilar joining of Ti6Al4V alloy and 304 AISI stainless steel through the transient liquid phase has been investigated. The process was performed at three temperatures of 900, 950 and 1000 °C and a fixed time of 60 minutes. A scanning electron microscope equipped with Energy Dispersive Spectroscopy analysis was used to examine the junction area. In none of the samples was the isothermal solidification zone completely formed. The shear strength test also showed that with increasing temperature, the shear strength decreased. Thus, the highest shear strength was obtained at 900 °C. X-ray diffraction patterns confirm the presence of intermetallic compounds based on iron, copper and titanium.

Keywords: Transient Liquid Phase; Ti6Al4V Alloy; AISI 304 Austenitic Stainless Steel.

Dissimilar joining of magnesium alloy and low carbon steel by friction stir butt welding	55
Amin Shakoori, Tohid Saeid	
Corrosion behavior of 316 welded steel in seawater	56
Farzad Soleimani, Kazem Babaei	
Double wall Double Image Technique for very small pipes to assess the location of defects and Sensitivity in the butt weld of the tube	57
Arash Soleimani, Sepehr Soleimani, Iman Hajiannia	
Evaluation of transient liquid phase bonding of Hastelloy C276 and 316 Austenitic Stainless Steel using the BNi-2 interlayer	58
Mohammad Mahdi Taghvaei, Morteza Shamanian Esfahani, Behzad Niroumand	
Investigation and comparison of uniform corrosion behavior of P460NH welded steel using TIG and SMAW welding processes	59
Hossein Tahmasebi Manesh, Alireza Nasresfahani	
Evaluation of shear strength in ultrasonic welding of glass fiber-reinforced polymer parts	60
Hamed Tirband, Davod Akbari, Mohamad Golzar, majid parvaresh	
Microstructure Investigation and Weld Zone Dimension Measurement of Haynes 230 Super Alloy Welded by Three Different Method	61
Y. Vahidshad, A. H. Khodabakhshi	
An Investigation of Welding Brittle Fracture of Titanium Spherical Tank Fabricated by TIG	62
Y. Vahidshad, A. H. Khodabakhshi, A.S.Soleymani	
Manufacturing of porous titanium using friction stir welding	63
Shirin Vardak, Soheil Shatooti, Shahab Zangeneh	
Microstructure and mechanical properties of the welding zone in the Corten A to St12 joint by arc welding with shielded carbon dioxide	64
Mehrdad Vatandoost, Ehasan Mohammadi Zahrani, Behrooz Beidokhti, Ali davoodi	
Investigation of the effect of hatch space parameter on mechanical properties of titanium alloy produced by SLM additive manufacturing method by DIC technique	65
Morteza Zarnegar, Mohammadreza Farahani, Yaser Vahidshad, Mohammadjavad Pakravan	

Microstructural investigation of titanium-niobium interlayer diffusion bonding in Zr702 to A516 carbon steel	44
Ali Pourjafar, Reza Dehmalaei, Seyed Reza Alavi Zare	
Effect of diffusion bonding temperature on microstructure properties of Zr/Ti interlayer in the diffusion bonded joints of Zr702 to A516 steel	45
Ali Pourjafar, Reza Dehmalaei, Seyed Reza Alavi Zare	
Microstructure and electrochemical behavior of dissimilar bonding of DP 980 and S 500 MC steels in chloride ion containing environments	46
Tohid Rajabi, Masoud Atapour	
Investigation and evaluation of problems caused by the use of low quality steel belts in the strength and welding of steel structures	47
Pejman Ronasi, Hasan Gholam Mogoei, Ali Karamzadeh, Ali Salehi	
Non-destructive Evaluation of Defects Depth by Lock-in Shearography	48
Sina Sabbaghi Farshi, Davood Akbari	
Enhancement of Metallurgical Properties on the 4009 Aluminum Alloy Joint by Underwater Friction Stir Welding (UFSW)	49
Mohammad Sadeghi, Hamed Sabet	
Design of welding process of stainless steel tank for austenitic 316L fire truck	50
Amir Sajjad, Ehsan Sajjad, Kamran Pooladsaz	
Effect heat input of GTAW process on the microstructure and fracture toughness of weld metal in API 5LX90 steel	51
Jasem Savari, Reza Dehmalaei, Mohammad Reza Tavakoli Shoushtari	
Investigation of fracture toughness of weld metal in X90 API-5L micro alloy steel joints produced by GTAW process	52
Jasem Savari, Reza Dehmalaei, Mohammad Reza Tavakoli Shoushtari	
Microstructural study of Ti/3YSZ interface in NI 105/Ni/Nb/Ti/3YSZ diffusion bonding	53
Iman Saydil, Reza Dehmalaei, Khalil Ranjbar	
Simulation of Numerical Testing of Ultrasonic in Pressure vessels Using FEM	54
Hamed Setuneh, Mehdi Mehdizadeh Kafash	

Investigation and non-destructive examinations of gas dehumidification heaters of a refinery unit, identifying and preventing damage mechanisms	33
Mohammad Hossein Khajemohammadi, Hossein Najafi, Benyamin Piri, Mehdi Bagherzadeh, Mohammad Javad Hoseini, Akbar Sarkhosh, Saeb Maharati, Hossein Radmehr	
Multipass Dissimilar Friction Stir Welding of Al Alloys	34
M. Kuhgard, M.H. Daneshifar, M.A. Jabbareh	
Investigation of Microstructure of the Joint of AA2024-T4 Alloy to AA6061-T6 Alloy Using TIG	35
Ali Mehdipour Ab Zahli, Amir Hossein Kiai, Amin Anbarzadeh	
The effect of rotation speed and advancement with three forms of tool pin geometry on the tensile strength of the joint area of 2024-T3 to 7075-T6 aluminum alloys butt by FSW process	36
Sajjad Mohammadi, Reza Beigi, Majid Zarezadeh Mehrizi	
Lap joining of Al 5083 to polyamide 6 using TIG welding process	37
Ali Mohammadsadegh, Eslam Ranjbarnodeh, Pirooz Marashi	
Dissimilar Transient Liquid Phase Bonding of Ti-6Al-4V to UNS32750 and Evaluating the Joint Properties	38
Mohammad Amin Mokhtari, Morteza Shamanian, Abbas Bahrami, Iman Aghaei Ghahderijani	
Thermo-mechanical stability of severely plastic deformed aluminum joined by friction stir welding and graphite/Al₂O₃ hybrid powder: The effect of rotation speed to traverse speed ratio and number of welding passes	39
Seyyed Ezzatollah Moosavi, Mojtaba Movahedi, Mohsen Kazeminezhad	
The effect of heat input of TIG cladding with high entropy alloy filler metal on surface alloying of H13 tool steel	40
Yousef Moradipour, Mahmoud Sarkari Khorrami	
Evaluation of layering sequence on the efficiency of clad ductile cast iron via SMAW	41
F. Mortazavi, M. Mosallae, M. Fakheri, M. Raasti, M. Basiri	
Resistance spot welding of advanced steels in automotive industry	42
Ahmad Reza Nazari, Ali Reza Talebi, Masoud Atapour	
Finite Element Simulation and Experimental Verification of HAZ Softening during Welding of Aluminum alloy 7075	43
Mohammad Javad Pirbarjasteh, Mehdi Iranmanesh, Eslam Ranjbarnodeh, Emad Cheraghi Rizi	

Investigation of the effect of surface roughness on the weld pool profile of 1050 aluminum alloy using pulsed Nd:YAG laser welding	23
Milad Foumani, Homam Naffakh-Moosavy, Ali Rasouli Shayan Salari	
Non-destructive tests in the automotive industry	24
H. Gholam Mogouie, M. Mosallae	
Feasibility study of welding and inspection of the desired quality of connection of two branches of 36 meters rails into rails with a length of 72	25
Iman Hajiannia, Karim Nazari Khaah, Reza Baharloe, Morteza Shirin Parvar	
Preparation of Instructions for Construction, Welding and Inspection of Emergency Nitrogen Pressure Tank Ladle Turret Steel Making Unit	26
Iman Hajiannia, Ahmad Khalilian, Said Alian	
Application of Infrared Thermography in Detection of Defects in 3D printed parts produced by FDM Method	27
Mohamad Hasani, Davood Akbari, Amir Hossein Behraves, Pouya Faraji kalajahi	
Effect of filler on mechanical properties of tungsten inert gas welded joint of dissimilar aluminum alloys	28
Ebrahim Hoseynipanah, Ghasem Azimi Roeeen	
Effect of filler metal on the microstructure of API 5L X65 welded steel joints coated with INCOLOY 825 superalloy produced by SMAW process	29
Ali Hosseini Far, Mostafa Eskandari, Reza Dehmlaei, Mohammad Reza Tavakoli Shoushtari	
Effect of SMAW process input heat on the microstructure and mechanical properties of welded metal API 5L X65 steel joints coated with INCOLOY 825 superalloy	30
Ali Hosseini Far, Reza Dehmlaei, Mostafa Eskandari, Mohammad Reza Tavakoli Shoushtari	
Investigate the impact of preheating heat treatment on diffusion welding of 2024 Aluminum	31
Amir Izadpanahi, Mohammadali Bagheri, Ali Jampour	
On the Microstructural and Hardness Variations of the Heat Affected Zone in the AA6082-T651 Weld Joints	32
Mohammad Jula, Reza Dehmlaei, Khalil Ranjbar	

Microstructure / Physical properties investigation in lead free solder reinforced with graphene nanosheets (SAC0307+GNSs)	12
Sajjad Azghandi Rad, Mojtaba Movahedi, Amirhossein Kokabi, Moein Tamizi	
Evaluation of dissimilar IN-625/SS-316L joint welded by using transient liquid phase bonding method	13
M.J Baghban, M. Mosallae, H. Hajisafari and A. Babanejad	
Rapid welding of aluminum for marking on hot steel ingots	14
Soroush Baladi, Akbar Hojjati Najafabadi, Mohammad Reza Khanzadeh, Hamid Bakhtiari	
Predicting the Quantity and Type of Intermetallic Phases in Aluminum – Steel Dissimilar Joints Produced by Zinc Interlayer	15
Emad Cheraghi Rizi, Eslam RanjbarNodeh, Seyed Ehsan Mirsalehi	
Analysis and study of distortion and residual stresses in the layer produced from Ti6Al4V alloy by selective laser melting method	16
Saeed Cheraghsahar Kiasaraee, Islam Ranjbar Nodeh, Seyed Ehsan Mirsalehi	
Evaluation of Nickel effect on the fatigue strength of E7018-G weld metal	17
M. Dehghani, M. Mosallae, S.S. Ghassemi, M. Hedayati and M. Fakheri	
Investigation of the effect of filler metal type on the microstructure and mechanical properties of the joint in dissimilar welding of API 5L X52 / X65 micro-alloy steels by GTAW method	18
Reza Dehmalaei, Amin Abual-Hasani, Mohammad Amin Ghadam Dezfouli	
Butt Welding of 430 ferritic stainless steel thin sheet by microplasma arc welding	19
Mohammad Reza Dianati, Farshid Malek Ghaeni	
Modeling the effect of chemical Composition on the Ultimate tensile strength of weld metal obtained from E7018 electrode using artificial neural networks	20
M. Ebrahimi Meymandi, M. Mosallae, A Hoseinmorshedy, E. Abbasi, M. fakheri	
Dissimilar electron beam welding of high temperature titanium alloys	21
Vahid Esfahani Yeganeh	
The Effect of tool rotational and travel speed and addition of Fe powder on microstructure and mechanical properties of commercial pure aluminum joint	22
S. Farhadi, H. Sabet	

Table of Contents

Evaluation of properties of dissimilar joints of Ti-6Al-4V to AISI 304 austenitic stainless steel by transient liquid phase method	1
Iman Aghaei, Morteza Shamanian, Abbas Bahrami, Mohammad Amin Mokhtari	
Reconstruction of climbing blades by SMAW process using E6UM60	2
Akbar Abasian, Hasan Sharifi, Mohammad Erfanmanesh	
Effect of heat input on the microstructure of AlCoCrFeNi high entropy alloy coating deposited using gas tungsten arc welding	3
Nima Abbasian Vardin, Tohid Saeid, Alireza Akbari	
Effect of Tungsten Carbide Dissolution on Erosion Wear Resistance in WC/Ni Composite Layer	4
A. Abyazi, M. Takht Kiyani, K. Rahmani	
Risk Assessment for Welding and Cutting Processes Based on Fuzzy FMEA	5
Nazila Adabavazeh, Afshin Khayyam	
Optimization of Welding Inspection Qualitative Measurement System Analysis	6
Nazila Adabavazeh, Mehrzad Navabakhsh	
Evaluation of mechanical strength of 304L austenitic stainless steel pipe welds at of -190 ° C for operation in steel making oxygen unit	7
Jamshid Ali Babaei, Iman Hajiannia	
A simulation for the effect of substrate on temperature distribution and thermal gradients in selective laser melting	8
Negin Amani, Reza Miresmaeili, Mobin Karami	
Optimization of GMAW process parameters on the 5083 aluminum alloy using Taguchi method in order to minimize the welding-induced distortion.	9
Mostafa Amra, Mahmood Gordan	
Investigation of tool movement speed on the quality of welds created in polypropylene sheets in turbulent friction method	10
Behrouz Asadi Boroujeni, Ayoub Khosravi Farsani	
Investigation of changes in welding quality of polypropylene sheets in turbulent friction method with different pins	11
Behrouz Asadi Boroujeni, Ayoub Khosravi Farsani, Mohammad Razazi	

A. Saatchi	University of Milwaukee, Madison, USA
T.Saeid	Sahand University of Technology, Iran
M.Shamanian	Isfahan University of Technology, Iran
A.R.Soltanipour	Malek Ashtar University of Technology, Iran
A. Valizadeh	Samad Power Ltd., United Kingdom

Organization Committees

Eng. A.Adabavazeh	Conference Chairman
Dr. H. Samimi	Head of the Conference Policy Council
Dr. S. Asghari	Member of the Conference Policy Council
Dr. M.R. Pakmanesh	Scientific Chairman
M.J. Salehi	Executive Co-Chair
Eng.N.Adabavazeh	Executive Co-Chair
Eng.A.Khayyam	Executive Manager

Scientific Committee

A.Adabavazeh	Iranian Institute of Welding and Nondestructive Testing, Iran
M.Ahmadi Najafabadi	Amirkabir University of Technology, Iran
A.A.AkbariMousavi	Tehran University, Iran
A.Amadeh	Tehran University, Iran
S.R.Amirabadizadeh	Islamic Azad University , South Tehran Branch, Iran
S. Asghari	Iranian Space Research Center
M. Atapour	Isfahan University of Technology, Iran
A.Ashrafi	Isfahan University of Technology, Iran
M. Chiani	Iranian Space Research Center
R.Dehmolaie	Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran
V. Esfahani Yeganeh	Iranian Space Research Center
M. Eshraghi	California State University, Los Angeles
M. R. Forouzan	Isfahan University of Technology, Iran
M.Goodarzi	Iran University of Science and Technology, Iran
A.Halvaiee	Tehran University, Iran
E.Heshmat Dehkordi	Iranian Institute of Welding and Nondestructive Testing, Iran
F.Karimzadeh	Isfahan University of Technology, Iran
F. Kashani Bozorg	University of Tehran, Iran
M.Kasiri	Islamic Azad University , Najafabad Branch, Iran
A.H.Kokabi	Sharif University of Technology, Iran
H.Mansouri	Malek Ashtar University of Technology, Iran
M.Mosalaepur	Yazd University, Iran
F. Mustapha	Faculty of Engineering, Universiti Putra Malaysia
B. Niroumand	Isfahan University of Technology, Iran
M.R. Pakmanesh	Iranian Space Research Center
H.PouriRahim	Institute of Standards and Industrial Research of Iran, Iran
E.Rahimi	AMA Industrial Company, Iran
H.Sabet	Islamic Azad University , Karaj Branch, Iran
A. Saboori	Politecnico di Torino (Italy)

Preface of the ICWNDT2022 Scientific Chairman

In the name of the Most High

The purpose of holding “The Fourth International Conference on Welding and Non-Destructive Testing” is to present latest scientific and technical findings in the field of welding and inspection, to develop and promote the welding engineering system in related industries, and to conduct related research and innovations. In addition, being inspired by the findings of other researchers and experts in this conference can provide the best opportunity to create new ideas.

For this purpose, I sincerely invite all dear professors, leading researchers and students to participate in this great event. I hope that this conference will create a scientific atmosphere for the presence of researchers, experts and industry activists in this field and present the demands, efforts and experiences in forms of articles, lectures, technical workshops, photos and so on to create the way for deeper and broader activities. I also wish that the conference would take a small step, in establishing an effective international connection between the scientific and industrial communities and promoting, developing and excelling related research.

M.R. Pakmanesh
Scientific Chairman of ICWNDT 2022

Welcome Message

In the name of GOD

Dear Guests

As the president of IWNT(Iranian Institute of Welding and Non-Destructive Testing) and conference chairman I would like to express the deepest appreciation for the valuable scientific contribution in **4th International Conference on Welding and Non-Destructive Testing (ICWNDT 2022)** held in Iranian Space Research Center (ISRC).

We wish you could take advantage from the presentations and eagerly ask you to give us your feedback to better organize the next events.

A.Adabavazeh
President of IWNT

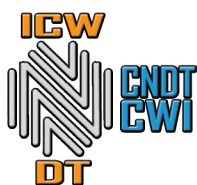


4th International Conference on Welding and Non Destructive Testing (ICWNDT 2022)

March 9-10, 2022
Iranian Space Research Center – Isfahan -Iran

BOOK OF ABSTRACTS

IN THE NAME OF GOD



Book of ABSTRACTS

4th International Conference on Welding and Non Destructive Testing (ICWNTD 2022)
22nd National Conference on Welding & Inspection (22nd NCWI)
& 11th National Conference on NDT (11th NCNDT)

Edited By: Dr. M.R. Pakmanesh

March 9-10, 2022