



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

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

جوشکاری اصطکاکی-اغتشاشی غیرمشابه آلیاژ برنج ادمیرال به آلیاژ کوپرونیکل ۹۰/۱۰ و ارزیابی خواص اتصال

ارائه کننده: محمد کرمی

مکان: سالن سمینار دانشکده مواد

ساعت: ۹:۳۰ صبح

تاریخ: ۱۴۰۲/۰۵/۳۱

اساتید داور: دکتر قاسم عظیمی- دکتر عباس بهرامی

اساتید راهنما: دکتر مرتضی شمعیان- دکتر عبدالمجید اسلامی

چکیده

در این مطالعه از فرایند جوشکاری اصطکاکی اغتشاشی (FSW) برای اتصال لوله برنج ادمیرال به ورق-لوله کوپرونیکل ۹۰/۱۰ استفاده شد. تاثیر پارامترهای موقعیت قرارگیری آلیاژها، عمق فرورفتن، سرعت چرخش، سرعت حرکت و شکل و طول پین ابزار بر سیلان مواد، تشکیل عیوب سطحی و داخلی و ریزساختار با تشکیل یک پنجره فرایند بررسی شد. مشخصه‌یابی اتصالات با استفاده از بازرسی‌های چشمی، میکروسکوپ نوری (OM)، میکروسکوپ الکترون روبشی گسیل میدانی (FESEM)، آزمون کشش دما بالا، آزمون پانچ برشی (SPT) و میکروسختی انجام شد. اتصال غیرمشابه دو آلیاژ با قرار گرفتن آلیاژ کوپرونیکل در سمت پیشروی به دلیل استحکام بالاتر نسبت به آلیاژ برنج ادمیرال در دمای بالا، برقرار شد. بررسی‌های ماکروسکوپی سطح مقطع تمام اتصالاتی که در پنجره فرایند دارای سطح جوش عاری از عیب می‌باشند، نشان داد که سیلان مواد در اتصالات به دلیل گرمای ورودی کم به شکل خط "s" است. در اکثر نمونه‌های جوشکاری شده به دلیل عدم تعادل در سیلان مواد غیرمشابه تحت پارامترهای نامناسب، عیب تونلی در سمت پیشروی تشکیل شد. بررسی‌های ریزساختاری نشان داد که ناحیه تحت تاثیر حرارت در اتصالات به دلیل هدایت حرارتی بالای آلیاژها و گرمای ورودی کم ایجاد نشده است. با افزایش سرعت حرکت ابزار در نمونه‌ها با ابزار پین نیمه مخروطی ته‌گرد، به دلیل کاهش گرمای ورودی و افزایش نرخ کرنش اندازه دانه‌ها در نواحی اغتشاشی و ترمومکانیکی در هر دو سمت برنج ادمیرال و کوپرونیکل ۹۰/۱۰ کاهش یافته است. ناحیه‌های اغتشاشی و ترمومکانیکی در سمت برنج ادمیرال در سرعت‌های ۲۰ و ۴۰ میلی‌متر بر دقیقه برای هر سه ابزار، به دلیل رشد دانه و واکنش‌های استاتیکی، همپوشانی شدند، که منجر به افت سختی ناحیه اغتشاشی این دو پارامتر نسبت به ناحیه اغتشاشی در سرعت ۸۰ میلی‌متر بر دقیقه شد. سیلان مناسب و عدم حضور عیب تونلی در نمونه جوشکاری شده تحت پارامترهای پین نیمه مخروطی ته‌گرد، عمق فرورفتن، سرعت چرخش و سرعت حرکت ابزار به ترتیب ۰/۱، ۲۸۰۰ دور بر دقیقه و ۲۰ میلی‌متر بر دقیقه مشاهده شد. به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که با استفاده از پارامترهای بهینه به دست آمده می‌توان به یک اتصال با کیفیت در جوشکاری لول به ورق-لوله در مبدل‌های حرارتی با روش جوشکاری اصطکاکی-اغتشاشی رسید.

کلمات کلیدی:

آلیاژ برنج ادمیرال (C44300)، آلیاژ کوپرونیکل ۹۰/۱۰ (C70600)، جوشکاری اصطکاکی-اغتشاشی (FSW)، لوله، ورق-لوله و استحکام برشی (SPT).