



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

جلسه دفاع از پایان نامه ارشد مهندسی مواد گرایش خوردگی و حفاظت از مواد

تحت عنوان:

بررسی تحولات ریزساختاری و خواص خوردگی اتصالات غیرمشابه جوش نقطه‌ای مقاومتی IF DC06/SS 304 و IF DC06/DP 980

ارائه کننده: مهدی حسینی

مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

زمان: سه شنبه ۲۹ شهریور _ ساعت ۱۴:۰۰

اساتید داور: دکتر قاسم عظیمی _ دکتر احمد کیوانی

اساتید راهنما: دکتر مسعود عطاپور _ دکتر احمد کرمانپور

چکیده

صنعت خودروسازی سال‌هاست که استفاده از آلیاژهای سبک منیزیم، آلومینیوم و کامپوزیت‌های پلیمری را به منظور کاهش وزن خودروها در دستور کار قرار داده است. اما کماکان به دلیل تطبیق‌پذیری آلیاژهای فولادی با شرایط کاری خودرو، افزایش بهره‌وری در عملکرد خودرو ضمن استفاده از آلیاژهای فولادی مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این پژوهش چند فولاد متداول در صنعت خودروسازی اعم از IF DC06، DP980 و SS304 به لطف داشتن شکل‌پذیری خوب، خواص مکانیکی مطلوب و مقاومت به خوردگی انتخاب شده و تحولات ریزساختاری و فازی و رفتار خوردگی اتصالات IF DC06/SS 304 و IF DC06/DP 980 به دست آمده به روش جوش نقطه‌ای مقاومتی (RSW) بررسی و ارزیابی شد. اتصالات تحت شرایط گرمای ورودی ۷ kA و زمان جوشکاری ۱۵ سیکل انجام شد. مطالعات ریزساختاری و فازی به وسیله میکروسکوپ نوری و آزمون XRD انجام شد. همچنین خواص خوردگی به وسیله آزمون‌های پلاریزاسیون پتانسیوداینامیک، طیف‌سنجی امپدانس الکتروشیمیایی و خوردگی غوطه‌وری ۲۴ ساعته به همراه تصاویر میکروسکوپ الکترونی و طیف‌سنجی پراش انرژی پرتو ایکس در محلول 5/3 % NaCl مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که اتصالات IF/DP و IF/SS به ترتیب از فازهای کاملاً مارتزیتی و فریتی-آستنیتی تشکیل شده است. در بررسی خواص خوردگی آزمون‌های پلاریزاسیون پتانسیوداینامیک، نمونه‌های IF، DP و IF/DP از خود رفتاری به شدت فعال خوردگی را در محلول خورنده نشان دادند و به دلیل کمبود عناصر آلیاژی هیچ‌گونه لایه روئین طی اعمال پتانسیل آندی تشکیل نشد. تغییرات پتانسیل خوردگی نمونه جوش IF/SS به سمت مقادیر آندی (منفی)، نتیجه حضور دو فاز فریت و آستنیت در منطقه FZ بود که در مقایسه با ساختار آستنیتی فولاد زنگ‌نزن فولاد پایه، واکنش‌پذیرتر بود. در هر دو اتصال رفتار خوردگی ضعیف‌تری از نمونه‌های اتصال نسبت به فولادهای پایه مشاهده شد. در آزمون EIS نمونه IF دارای حداکثر مقدار قطر نیم‌دایره، میزان $|Z|$ و بالاترین حد تغییر فاز در بین تمام نمونه‌ها و در نتیجه بالاترین مقاومت در برابر خوردگی بود. نمودارهای نایکوئست نشان داد که مقاومت پلاریزاسیون برای نمونه جوش IF/DP نسبت به فلزات پایه دارای مقدار کمتری است. رفتار خوردگی نمونه جوش IF/SS نیز طی آزمون EIS سنجیده شد و در نمودار نایکوئست یک پاسخ اندوکتانس دوم در زیر نیم‌دایره در فرکانس‌های پایین دیده شد که به معنای پاسخ القایی در ناحیه فرکانس پایین مربوط به جذب کلرید در خوردگی موضعی است. این حلقه به صورت یک نیم‌دایره برعکس در منحنی نایکوئست، یک خط با شیب منفی در منحنی باد-Z و مقادیر مثبت (در فرکانس‌های پایین) در منحنی باد-فاز دیده شد. منطقه FZ نمونه IF/DP در آزمون خوردگی غوطه‌وری به صورت انتخابی به سبب وجود کوپل‌های گالوانیکی فریتی-مارتزیتی خورده شده و مشخصاً فاز مارتزیت به عنوان آند عمل کرده و منجر به خوردگی موضعی در سطح این منطقه شده است. منطقه FZ نمونه IF/SS در آزمون خوردگی غوطه‌وری سطحی صاف و یکدست را ارائه داد و هیچ‌گونه خوردگی موضعی در سطح این منطقه رخ نداد که توزیع یکنواخت عناصر آلیاژی در فازهای آستنیت و فریت دلیلی بر وقوع این امر است. در مناطق HAZ و TMAZ اتصال IF/SS، رفتار خوردگی نمونه به صورتی دیگر بروز کرد و نتایج حاضر نشان داد که ترکیب دما، تنش و ریزساختار فلز پایه همگی نقش مهمی در کنترل رفتار خوردگی دارند به طوری که افزایش تنش پسماند به دلیل اعمال بیشتر فشار در حلقه دوری الکتروود و همچنین رقت عناصر آلیاژی در آن مناطق می‌تواند مسبب این اتفاق باشد.

کلمات کلیدی: فولاد خودرو، جوش نقطه‌ای مقاومتی، اتصال غیر مشابه، ریزساختار، آزمون خوردگی الکتروشیمیایی، EIS، آزمون پلاریزاسیون پتانسیوداینامیک، آزمون خوردگی غوطه‌وری.