

باسمه تعالی



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی مواد

سمینار دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد- گرایش جوشکاری

با عنوان

بررسی تاثیر متغیرهای فرایند قوس پلازما انتقالی بر خواص پوشش استلایت ۲۱ اعمال شده بر روی فولاد زنگ‌نزن ۳۰۴

ارائه کننده: علی اکبر اسماعیلی

مکان: سالن سمینار دانشکده مهندسی مواد

زمان (تاریخ و ساعت): شنبه ۱۴۰۴/۰۷/۱۹ ساعت ۱۳:۳۰

اعضای کمیته داوری:

اساتید داور: دکتر مهران نحوی – دکتر عباس بهرامی

اساتید راهنما: دکتر مسعود عطاپور – دکتر ابوذر طاهری زاده

چکیده

در این پژوهش آلیاژ استلایت ۲۱ به روش قوس پلازما انتقالی (PTA) بر روی فولاد زنگ‌نزن ۳۰۴ پوشش داده شد، و تأثیر متغیرهای فرایند بر رقت و خواص سایشی و خوردگی بررسی شد. در ابتدا طراحی آزمایش به روش سطح پاسخ (RSM) انجام شد و سه متغیر اصلی؛ جریان، نرخ تغذیه پودر و سرعت روبش در پنج سطح انتخاب شد. تحلیل آماری مبتنی بر روش سطح پاسخ نشان داد که مدل درجه دوم با ضریب تعیین 0.98 توان بالایی در پیش‌بینی رقت دارد. نتایج ضرایب مدل مشخص کرد که افزایش جریان (ضریب $+2/38$) رقت را افزایش داده، در حالی که افزایش نرخ تغذیه پودر (ضریب $-3/5$) و سرعت حرکت مشعل (ضریب $-5/92$) موجب کاهش آن می‌شوند. طبق ضرایب، سرعت بیشترین اثر را روی رقت دارد؛ به‌طوری‌که افزایش آن از 60 به 156 میلی‌متر بر دقیقه، رقت را از $2/62$ به $24/84$ درصد رساند. بررسی‌ها نشان داد که افزایش رقت ناشی از حرارت ورودی بالا، نفوذ آهن از زیرلایه را تشدید کرده و با کاهش نسبت $Cr:C$ موجب افت کسر حجمی رسوبات و سختی می‌شود. به‌منظور بررسی دقیق‌تر، سه نمونه با رقت کم، متوسط و زیاد انتخاب شد و ارزیابی‌های ریزساختاری، مکانیکی و خوردگی روی آن‌ها انجام گرفت. نتایج ریزساختاری نشان داد در نمونه با رقت بالا، ناحیه مخلوط نشده (UMZ) وسیع‌تر با ساختار مشابه فولاد ۳۰۴ و حضور δ -فریت اسکلتی شکل گرفت، در حالی که در رقت پایین این ناحیه حذف شد. تمامی پوشش‌ها ساختار دندردیتی $\gamma-Co$ داشتند و نواحی بین‌دندردیتی غنی از Cr و Mo بودند؛ با این حال، افزایش رقت موجب کاهش تشکیل کاربیدها گردید، در حالی که در رقت پایین به دلیل حفظ ترکیب آلیاژ، کاربیدهای بیشتری ایجاد و ریزساختار ظریف‌تر حاصل شد. آزمون‌های سایش در دو دمای محیط و $500^{\circ}C$ نشان دادند که پوشش‌ها در هر دو دما عملکرد بهتری از فولاد ۳۰۴ دارند. کاهش ضریب اصطکاک در دمای محیط ناشی از استحاله مارتزیتی القاشده با کرنش (SIMT) بود که در الگوهای XRD سطح ساییده شده با ظهور پیک‌های فاز ϵ و کاهش شدت پیک (200) فاز γ آشکار گردید. در دمای بالا، استحاله القاشده توسط کرنش تضعیف شد و مکانیزم غالب نرم‌شدن و اکسیداسیون سطحی بود. کاهش وزن در هر دو دما تفاوت اندکی داشت که بیانگر پایداری مناسب استلایت ۲۱ در شرایط دمای بالا است. نتایج آزمون پلاریزاسیون چرخه‌ای در محلول 0.1 مولار HCl نشان داد که پوشش‌ها مقاومت بسیار بالاتری نسبت به فولاد ۳۰۴ در برابر خوردگی موضعی دارند. نمونه با رقت پایین دارای لایه روئین پهن‌تر، چگالی جریان کمتر و حلقه هیس‌ترزیس منفی بود، و توانایی بالایی در بازسازی لایه محافظ نشان داد، در حالی که لایه روئین در نمونه با رقت زیاد، به علت کاهش کروم موثر، ناپایدار بود و روی سطح آن حفرات زیادی تشکیل شد. در مجموع، رقت پایین با حرارت ورودی کمتر موجب حفظ ترکیب شیمیایی استلایت ۲۱، تشکیل ریزساختار ظریف‌تر، افزایش سختی و کارایی بهتر در برابر سایش و خوردگی شد و به عنوان پوشش بهینه انتخاب شد.

کلمات کلیدی: قوس پلازما انتقالی، استلایت ۲۱، رقت، استحاله القاشده با کرنش، سایش، خوردگی موضعی