نشریه پیام آبکار شماره ۳۲ پاییز ۱۴۰۰

تهیه و تنظیم: جواد یوسفی
دکترای شیمی
گروه نشریات پوششهای سطحی و پیام آبکار

افزایش مقاومت در برابر خوردگی نیکل الکترولس با TCP

Ronatecو CHEMEON توانستند نتایج امیدوارکننده ای را برای افزایش مقاومت در برابر خوردگی نیکل الکترولس از طریق استفاده از یک پوشش نهایی کروم سه ظرفیتی (TCP) به دست آورده اند.

چکیده

این گزارش ارزیابی محافظت با کروم سه ظرفیتی (TCP) یا فیلم شیمیایی سه ظرفیتی را به عنوان "پوشش نهایی" یا پوشش بالایی برای بهبود مقاومت در برابر خوردگی فرآیندهای نیکل الکترولس متداول در آمریکا ، کانادا ، مکزیک، اروپا ، آسیا و آمریکای جنوبی را مستند میکند. **Ronatec و CHEMEON** بعد از هجده ماه آزمایش داده‌های زیر را برای بررسی جمع آوری کردند.

در تمام آزمایشات به طور متوسط از چهار پلیت با ضخامت ۰,۰۰۱ اینچ یا ۰,۰۲۵۴ میلی متر پوشش داده شده استفاده شد و پارامترهایی که در جدول زیر آورده شده است مورد بررسی قرار گرفت. از تست سالت اسپری برای جهت مشخص کردن مقاومت به خوردگی استفاده شد، بنابراین برای تمام آزمایشات سالت اسپری تا تشکیل زنگ قرمز اعمال شد – بنابراین برای مقایسه هر فرآیند با داشتن پوشش نهایی TCP و بدون پوشش نهایی انجام شد.

مقدمه

آبکاری نیکل الکترولس (EN) روشی است که به محلول شیمیایی به عنوان کاتالیزور برای کاهش یون‌های نیکل و رسوب آلیاژ نیکل حاصل به یک لایه مانند فلز یا پلاستیک وابسته است.

آبکاری نیکل الکترولس دارای طیف گسترده ای از قابلیت ها و مزایا در صنایع نفت و گاز، هواپیمایی، خودرو، تزئینی و صنایع دیگر است. رسوب یکنواخت پوشش (صرف نظر از هندسه سطح بستر)، سختی و ایجاد مغناطیسی کردن از ویژگی های منحصر به فرد نیکل الکترولس است.

نیکل الکترولس دارای ساختار بی نظیر بسیار ظریف است که از خوردگی محافظت می‌کند. آزمایش زیر برای بهبود بیشتر ساختار های طبیعی انجام شده است.

مواد و روش ها

محققان شش آزمایش را با پلیت های فولادی ۴۱۳۰ و دستورالعمل مواد خطرناک (RoHS) - سازگار با EN انجام دادند. در هر آزمون از ترتیب فرآیند اختصاصی Ronatec (PPC) و شابلون‌های مخصوص نیکل الکتروس RC100 Ronatec EN استفاده شد.

این آزمایشات تا حد زیادی مشابه بودند. ترتیب فرآیندی که مورد استفاده قرار گرفت به صورت زیر بود:

- غوطه‌وری در محلول Ronatec ST-100 ۰/۵ Ib/gal همراه با تلاطم و دمای عملیاتی ۱۵۰درجه سانتی‌گراد
- آب شویی در دمای محیط به مدت ۳۰ ثانیه
- آب‌شویی با آب دارای MSM کمتر از ۱ در دمای محیط به مدت ۶۰ ثانیه
- چربیگیر الکتریکی Ronatec E-100 ۰/۵ Ib/gal به مدت ۲ دقیقه در دمای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد
- آب‌شویی(۲)
- غوطه درون محلول فعال کننده Ronatec ST ACT-1 ۰/۲۵ Ib/gal
- آب شویی (۳)
- غوطه‌وری در محلول غلیظ Ronatec EN1000 Mid Phos EN با pH=4.91 به مدت ۷۲ دقیقه و دمای ۱۸۹ درجه سانتی‌گراد

- غوطه‌وری در محلول غلیظ Ronatec EN1012 High Phos EN با pH=4.89(برای پلیت‌های کنترل) و pH=4. 91 (برای پلیت های مورد آزمایش) به مدت ۸۷ دقیقه و دمای ۱۸۹ درجه سانتی‌گراد
- غوطه‌وری در محلول غلیظ Ronatec EN 1015 High Phos EN با pH=4.88 به مدت ۱۳۵ دقیقه و دمای ۱۹۱ درجه سانتی‌گراد
- آب‌شویی
- آب‌شویی با آب دارای MSM کمتر از ۱ با دمای ۱۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۶۰ ثانیه
- غوطه‌وری در محلول ٪۲۸ CHEMEON TCP-HF به مدت ۶ دقیقه و دمای ۸۰°
- آب‌شویی با آب دارای MSM کمتر از ۱ در دمای محیط به مدت ۳۰ ثانیه

نتایج

پلیت‌ها در تست سالت اسپری ASTM B117 تا رسیدن به رنگ قرمز مورد آزمایش قرار گرفتند. توجه داشته باشید که مشاهده ساعت به ساعت نتایج سالت اسپری دشوار است بنابراین آخرین مشاهده‌ای که "زنگ قرمز" را نشان می‌دهند ، گزارش شده است. جدول ۱ جزئیات آزمون‌ها را با داده ها و نتایج مربوطه ارائه می‌دهد.

جدول ۱ نتایج چهار پوشش که در معرض تست سالت اسپری ASTM B117 قرار گرفته اند را نشان می‌دهد.

جدول ۱ نتایج - چهار پوشش در برابر قرار گرفتن در معرض اسپری نمک خنثی ASTM B117 که آزمایش شده‌اند.

تست	ضـــخامت پوشـــش الکترولس	پوشش نهایی کروم سه ظرفیتی	پلی تترا فلورواتیلن	مشخصات	هدف سالت اسپری/ ساعت	بهبود پوشش با TCP (٪)
۱	Mid-Phos, 1 mil, Ronatec RoHS EN1000	ندارد	-	MIL-DTL-۲۶۰۷۴	۱۰۰/۲۱۰	-
۲	Mid-Phos, 1 mil,Ronatec RoHS EN1000	دارد	-	MIL-DTL-۲۶۰۷۴	۱۰۰/۲۸۶	۳۶
۳	High-Phos, 1 mil Ronatec ROHS EN1012	ندارد	ندارد	MIL-DTL-۲۶۰۷۴, □□□□ B733 Type	۱۰۰۰/۱۴۱۰	-
۴	High-Phos, 1 mil Ronatec ROHS EN1012	دارد	ندارد	MIL-DTL-۲۶۰۷۴, □□□□ B733 Type 5	۱۰۰۰/۱۵۲۰	۸
۵	High-Phos PTFE, ۱ □□□, □□□□□□□ RoHS EN1015	ندارد	دارد	MIL-DTL-۲۶۰۷۴, □□□□ B733 Type 5	۱۰۰۰/۱۵۶۰	-
۶	High-Phos PTFE, ۱ □□□, □□□□□□□ RoHS EN1015	دارد	دارد	MIL-DTL-۲۶۰۷۴, □□□□ B733 Type 5	۱۰۰۰/۱۷۶۰	۱۲/۵

بحث

تمام آزمایشات شرایط لازم برای تست سالت اسپری را داشتند. نتایج از این نظریه پشتیبانی می‌کند که افزودن یک فیلم شیمیایی سه ظرفیتی (CHEMEON TCP-HF) به طور قابل توجهی مقاومت در برابر خوردگی پوشش‌های مختلف نیکل الکترولس را افزایش می‌دهد.

یادآوری این نکته ضروری است که غلظت‌ها و چرخه‌های نیکل الکترولس منعکس کننده یک محیط آزمایشگاهی هستند. شستشوها با استفاده از استاندارد کیفیت آب میکروزیمنس از پیش تمیز شده تعیین شده بودند.

طرح بهینه مخزن، فیلتراسیون، تهویه و گرمایش کنترل شده بهترین نتایج را تضمین می‌کند. لطفا برای کسب اطلاعات بیشتر با Ronatec تماس بگیرید. به عنوان یک یادداشت ، فرآیند دقیق Ronatec RoHS EN1015 فقط مختص مشتریان Ronatec است و روند کامل آن همانطور که در بالا توضیح داده شد نیست.

بر اساس داده های آزمون با استفاده از فرآیندهای نیکل الکترولس برای فسفر متوسط ، و فسفربالا با و بدون PTFE ، نتیجه می گیریم که پوشش سه ظرفیتی TCP-HF آن یک افزودنی موثر برای فرآیند نیکل الکترولس است.

آینده تست

Ronatec در حال انجام آزمایش با پارامترهای زیر است:

- Mid-Phos برای ترد شدن با هیدروژن پخته شده و سپس پوشش نهایی TCP HF
- Mid-Phos ، پوشش TCP HF ، سپس غوطه وری در PTFE
- PTFE High-Phos با TCP-HF

اطلاعات اجرایی

جیمز وترالد (مدیر عامل شرکت Ronatec) و جو زابیلسکی (مدیر فنی Ronatec) مستقر در کالیفرنیا ، کارهایی را که در این گزارش شرح داده شده با استفاده از امکانات آزمایشگاهی و امکانات مشتری Ronatec انجام دادند.

منبع:

۱. SHAY DAVIS ,JAMES WETHERALD ,JOE ZABIELSKI " Enhancing Electroless Nickel Corrosion Resistance with TCP" Products Finishing Mag, pp 26-28, DECEMBER 2020.

۲. “Electroless Nickel Plating (EN Plating).” CORROSIONPEDIA, 28 Aug. 2014, updated 31 Dec. 2019, corrosionpedia.com/definition/438/ electroless-nickel-plating-en-plating.

۳. Parkinson, Ron. “Properties and Applications of Electroless Nickel.” Nickel Institute, Nickel Development Institute, nickelinstitute.org/media/1769/propertiesandapplicationsofelectrolessnickel_10081_.pdf.