



M . S . R . P

دستورالعمل استفاده از کوپن های خوردگی

کوپن خوردگی یکی از ابزارهای مفید جهت نظارت بر خوردگی است. کوپن ها نتایج دقیق را با هزینه معقول ارائه می دهند، استفاده از آنها ساده است و اطلاعاتی عمومی از نظر مقدار و شکل انواع مختلف خوردگی ها ارائه می دهند. اطلاعات به دست آمده قابل اعتماد است، در صورتی که حین جابجایی مراقبت کافی صورت گرفته و همچنین هنگام نصب کوپن ها دستورالعمل مناسب رعایت گردد.

برخی از دانش های مربوط به انواع مشکلات خوردگی که ممکن است در یک خط یا سیستم اتفاق بیافتد (و نوع نظارت که برای این شرایط مناسب است) می تواند در مرحله طراحی پیش بینی شود. علی رغم اینکه اکثر دستگاه های نظارت بر خوردگی برای کسب اطلاعات در مورد نوع خاصی از مشکل خوردگی طراحی شده، کوپن خوردگی می تواند جزئیات انواع مختلف خوردگی را بررسی کند و بنابراین باید از ابتدای هر پروژه نظارت بر خوردگی استفاده شود.

جاگذاری کوپن، خارج کردن و تمیز کردن

هنگام کار با کوپن های خوردگی، روش هایی برای قرار دادن، خارج کردن و تمیز کردن برای دستیابی به نتایج دقیق، بسیار مهم است. کوپن های میراب صنعت در کیسه های ضد خوردگی (VCI¹) (Vapor Corrosion Inhibitor) مهر و موم شده عرضه می شوند و هر کدام کوپن به صورت جداگانه در کیسه های ضد خوردگی قرار داده می شود تا عمر مفید آن تقریباً یک سال باشد. تا قبل از زمان استفاده نباید بسته بنده کوپن ها باز شود تا اطمینان حاصل شود که کوپن ها قبل از استفاده دچار خوردگی نشده اند. هنگام نصب کوپن بر روی نگهدارنده کوپن توصیه می شود که از دستکش های پاک کننده (P / N 11239) جهت جلوگیری از تماس رطوبت و روغن های موجود در پوست استفاده شود. هنگام خارج کردن کوپن ها از محیط و جدا کردن آن از نگهدارنده کوپن نیز باید از دستکش استفاده شود. به محض خارج کردن کوپن ها از محیط خورنده بایستی آنها را تمیز کرده و وزن آنها اندازه گیری شود. روش های مختلفی برای تمیز کردن کوپن وجود دارد، که به دو دسته اصلی تقسیم می شوند: تمیز کردن مکانیکی و تمیز کردن شیمیایی. هر دو روش دارای مزایا و معایبی هستند. روش های تمیز کردن شیمیایی گاهی اوقات قادر به حذف آلودگی هایی



M . S . R . P

msrpco.ir
info@msrpco.ir

شرکت دانش بینان میراب صنعت

تلفن: دفتر بوشهر: ۰۷۷-۳۳۴۴۳۶۸۰ دفتر شیراز: ۰۷۱-۳۶۳۱۲۱۰۳ / ۰۷۱-۳۶۳۶۴۳۳۹



M . S . R . P

که به سطح کوپن چسبیده اند، نیستند. از سوی دیگر، تمیز کردن مکانیکی ممکن است از سطح کوپن فلزی را برداشته باشد، اگرچه می توان به آسانی با محاسبه میزان خوردگی کوپن هنگام بررسی نرخ خوردگی، این مقدار جدایش را محاسبه کرد.

انواع کوپن های خوردگی

۱. کوپن های نواری strip coupon

با توجه به سطح زیاد این نوع کوپن، کوپن نواری سطح بیشتری در مقایسه با دیگر کوپن ها در معرض محیط قرار میدهد که به راحتی خوردگی در سطح آن اتفاق افتاده و قابل مشاهده خواهد بود. کوپن نواری نتایج دقیق تری در محاسبه کاهش وزن ناشی از خوردگی دارد زیرا حجم آن بیشتر از کوپن های دیگر است.

۲. کوپن های دیسکی شکل Disk coupon

کوپن دیسکی می تواند به راحتی شرایطی را که در جداره لوله اتفاق می افتد شبیه سازی کند. بر خلاف کوپن های دیگر، می توان آنها را در جهت حرکت سیال نصب کرد و هنگام توپک رانی اختلالی ایجاد نخواهند کرد. کوپن های دیسکی شکل را بر روی نگهدارنده کوپن در زوایای مختلفی می توان نصب کرد.

۳. کوپن های میله ای Rod Coupon

کوپن های میله ای معمولاً در جاهایی که زمان در معرض محیط قرار گرفتن زیادی لازم است، استفاده میگردد. با توجه به اینکه شش کوپن را می توان بر روی یک نگهدارنده نصب کرد، قرار دادن و خارج کردن کوپن ها، بایستی دو کوپن در هر بار برداشته یا خارج شود. این کار سبب می شود تا اپراتور به طور منظم اطلاعات را از کوپن ها جمع آوری و ثبت کند.

۴. کوپن های رسوب گیری Scale Coupon

این نوع کوپن قابل استفاده در لوله یا مخزن هایی است که تشکیل رسوب و لجن می دهند. کوپن دارای چندین سوراخ از ابعاد مختلف است که می تواند در رسوب تجمع پیدا کند و مانند کوپن های نواری بر روی یک نگهدارنده کوپن نواری قابل نصب می باشند.

روش توصیه شده برای استفاده از کوپن های خوردگی

این روش برای انواع مختلف کوپن ها و نگهدارنده های مناسب آنها مشابه است. باید توجه شود که بسته بندی کوپن ها قبل از استفاده باز نشده باشد.

۱. کوپن و نگهدارنده کوپن را برای آسیب مکانیکی بازبینی کنید. شرایط کوپن ها (ها) را ذکر کنید (به عنوان مثال، به شدت با خاک پوشانده شده، با لجن یا رسوب پوشانده شده و غیره).



۲. کوپن ها را از نگهدارنده کوپن جدا کنید، مراقب باشید که کوپن ها را با دست ها یا ابزار های لخت لمس نکنید.
۳. هر کدام از کوپن ها را جداگانه با قرار دادن کاغذی حاوی اطلاعات کوپن شامل شماره سریال و محل قرار گیری کوپن در خط، بسته بندی باید کرد.
۴. هنگام نصب باید کوپن ها به نگهدارنده کوپن محکم شود. یک جفت دستکش تمیز باید توسط فردی که با کوپن ها سروکار دارد، پوشیده شود.

۵. مونتاژ باید بررسی شود تا اطمینان حاصل شود که قطعات شل نشده باشد.

عملیات توصیه شده جهت تمیز کردن کوپن های در معرض محیط قرار گرفته

۱. هر کوپن باید بصورت بصری بررسی شود، از جمله تایید شماره سریال.
۲. عایق کوپن باید بدون اعمال هیچ نیرویی و یا خسارت به کوپن ها از کوپن جدا شود. اگر کوپن ها نیاز به جابجایی دارند، اپراتور بایستی از دستکش تمیز استفاده کند.
۳. کوپن ها باید در یک حمام با یک حلال تمیز کننده مانند متیلن کلراید غوطه ور شوند. سپس کوپنها باید با حمام اولتراسونیک با متالین کلرید تازه به مدت ۳ دقیقه غوطه ور شوند.
۴. سپس کوپن ها باید در محلول ۱۰٪ HCl شسته شوند و یا با استفاده از دانه های شیشه ای که قبلا استفاده نشده اند، با فشار ۲/۸ کیلوگرم بر سانتی متر مربع بلاست شوند.
۵. کوپن ها باید با دقت ۰/۱ میلی گرم وزن شوند.
۶. کوپن را برای نوع خاصی از خوردگی بازبینی کنید (مثلا پیت، اچ، فرسایش و غیره).
۷. هر سوراخ (پیت) را با استفاده از گیج حفره^۲ مخصوص به خود اندازه گیری کنید.

محاسبه نرخ خوردگی

میزان خوردگی در فرم های مختلف بیان شده است. ساده ترین حالت در حالت های بدون واحد تغییر درصد در وزن کوپن در یک بازه زمانی معین است. این رقم معمولا به منظور تغییر درصد در هر بازه زمانی به دست می آید. به طور کلی بدست آوردن میزان خوردگی سالانه معمول تر است.

چکیده

نرخ خوردگی بستگی به قانون فارادی دارد:



Weight of metal dissolving (g) - $K \times I \times t$

$$K = \frac{\text{atomic weight of metal (g/mol)}}{\text{No. of electrons transferred} \times 96,500 \text{ Amp/Sec}}$$

where: I = current (amps) t = time(sec)

با تقسیم هر دو طرف معادله بر سطح کوپن، این میزان خوردگی برابر با یک ثابت است که توسط جریان (آمپر) / مساحت ضرب می شود. به عبارت دیگر، میزان کاهش وزن در یک سطح معین مستقیماً با جریان جاری متناسب است. با استفاده از اطلاعات کاهش وزن در سال و تبدیل آن به کاهش ضخامت لوله، اطلاعات مناسبی جهت تعیین عمر لوله بدست خواهد آمد.

نرخ خوردگی با استفاده از خوردگی کوپن ها از خوردگی یکنواخت در سراسر کوپن (به عنوان مثال، خوردگی یکنواخت دیوار لوله) قابل محاسبه می باشد. این تقریب برای اکثر شرایط برای تعیین نرخ متوسط خوردگی قابل قبول است. عمق عمیق ترین حفره کوپن نیز قابل اندازه گیری می باشد، به طوری که می توان میزان عمق حفره در سال را محاسبه کرد.

محاسبه نرخ خوردگی در واحد های متریک:

$$\text{umpa} = \left\{ \frac{\text{weight loss of coupon (g)}}{\text{total exposed area of coupon (cm}^2\text{)}} \right\} \times \left\{ \frac{3.65 \times 10^6}{\left[\text{exposure time in days} \right] \times \left[\text{density of metal (} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{)} \right]} \right\}$$

(micrometers per annum)

محاسبه نرخ خوردگی در واحد های ایالات متحده: (بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد)

$$\text{mpy} = \left\{ \frac{\text{weight loss of coupon (g)}}{\text{total exposed area of coupon (in}^2\text{)}} \right\} \times \left\{ \frac{2.23 \times 10^4}{\left[\text{exposure time in days} \right] \times \left[\text{density of metal (} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{)} \right]} \right\}$$

(mils per year)

محاسبه نرخ خوردگی حفره ای (pitting corrosion)

$$\text{Pit}_{\text{umpa}} = \frac{\text{pit depth}(\mu\text{m}) \times 365}{\text{exposure time in days}}$$

$$\text{Pit}_{\text{mpy}} = \frac{\text{pit depth(mils)} \times 365}{\text{exposure time in days}}$$

Corrosion and Pitting Rate Comparisons

	Corrosion Rate		Pitting Rate	
	mpy	umpa	mpy	umpa
Low	< 1.0	< 25	< 5	< 127
Moderate	1.0 - 4.9	25 - 126	5 - 7.9	127 - 201
Severe	5.0 - 10.0	127 - 254	8 - 15	202 - 381
Very Severe	> 10.0	> 254	> 15	> 381

