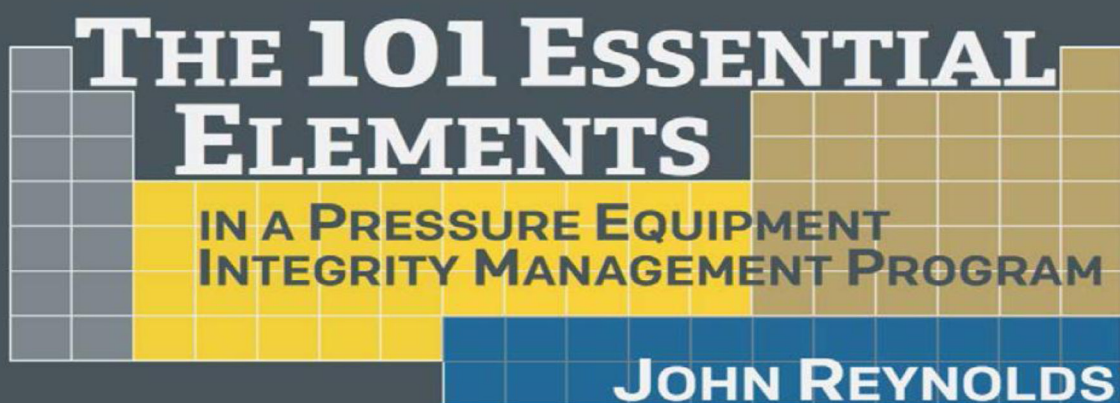


www.QCPage.com

سایت مرجع بازرسی فنی و کنترل کیفیت

کارشناس بازرسی فنی شرکت پالایش نفت لاوان

ترجمه: شایان زارعیان



Revised & Updated 2014

عنصر ۱۵: بازرسی خوردگی موضعی

We hope this guide helps in your pursuit of a
higher level of Asset Integrity Intelligence.

Inspectioneering®

عنصر ۱۵: بازرسی خوردگی موضعی

خوردگی موضعی^۱ یکی از شاخص‌ترین دغدغه‌های بازرسین می‌باشد. این نوع خوردگی منشأ تعداد بیشماری از حوادث عظیم FEMI^۲ در صنعت بوده است، شامل آتش سوزی‌های عظیم، انفجار، مصدومیت‌ها و تلفات شدید و جدی. به همین دلیل، واضح است که این موضوع یکی از ده مسئله مهم FEMI می‌باشد که ما بایستی به منظور مدیریت برنامه‌های FEMI خود به ویژه بازرسی سیستم لوله کشی با آن به درستی برخورد نماییم. چندین نوع از متداول‌ترین انواع خوردگی در تجهیزات و لوله کشی فرآیندی که در API RP 579 خلاصه شده است ذاتاً از نوع خوردگی موضعی بوده و بنابراین نیازمند تکنیک‌های بازرسی خاص و ویژه به منظور مکان یابی آن از سطوح خارجی می‌باشد. بنابراین، شناسایی موقعیت زمانی و مکانی خوردگی موضعی و تهدیدهای احتمالی ناشی از آن برای یکپارچگی تجهیزات و لوله کشی ما امری بسیار حیاتی است. C/M SME^۳ نقشی بسیار کلیدی در این روند انتقال دانش بازی می‌کنند (عنصر ۹۰).

یک C/M SME می‌تواند مکانیزم‌های متداول (و همچنین نه چندان متداول) و موقعیت (برای مثال؛ نقاط راکد، نقاط تزریق، نقاط اختلاط، خوردگی نمک آمونیوم، نقطه شبم آب، فصل مشترک‌های سیال اکسیژن زده، جوش‌های فولاد زنگ نزن حساس شده، جوش‌های ERW^۴، اجزای با مقدار سیلیکون پایین، خوردگی زیر رسوبی، فرسایش، سایش خوردگی، MIC^۵، خوردگی گالوانیکی، خوردگی شیاری، CUI^۶ و این لیست ادامه دارد) خوردگی موضعی را شناسایی نماید. با شناسایی و ثبت محل‌های مستعد خوردگی موضعی در CCD^۷ها و

1. Localized Corrosion

2. Fixed Equipment Mechanical Integrity

3. Corrosion and Material Subject Matter Expert

4. Electric Resistance Welds

5. Microbiologically Induced Corrosion

6. Corrosion Under Insulation

7. Corrosion Control Documents



یا بر روی ^۱MFD، ^۲P&ID و نقشه‌های ایزومتریک بازرسی ^۳(ISO)، یک ^۴SME NDE (عنصر ۵۲) قادر خواهد بود با تعیین به صرفه‌ترین راه از لحاظ اقتصادی برای پایش خوردگی موضعی همکاری لازم انجام دهد. با توجه به تعداد بسیار زیادی از ارزیابی‌های یکپارچگی تجهیزات که نویسنده مطلب در طی چهار دهه‌ی گذشته انجام داده است، به تعداد بیشماری از واحدهای فرآیندی برخورد کرده است که ^۵CMLها توسط بازرسین و سایر افراد به طور اشتباه مکان یابی شده‌اند، به این دلیل که این افراد هیچ سرنخی از محل‌های با بیشترین احتمال وقوع خوردگی موضعی در اختیار نداشتند. راهنمایی بیشتر در مورد مکان یابی CML و دستورالعمل بازرسی برای خوردگی موضعی در اسناد API 570 و API RP 574 آورده شده است.

اگر خوردگی موضعی یک مسئله مهم در تجهیز شما است، بازرسی به روش التراسونیک دیجیتال نقطه-ای (^۶DUTT) چندان مناسب نمی‌باشد. شانس شما در یافتن خوردگی به شدت موضعی به روش DUTT چیزی کمتر از ۱٪ خواهد بود، مگر اینکه از آزمون با الگوی مشبک با بازه‌های بسیار نزدیک ^۷ استفاده گردد. DUTT نقطه‌ای استاندارد در CMLهای پخش شده تنها در جایی مفید است که نرخ خوردگی در سرتاسر سطح نسبتاً یکنواخت باشد. وقتی خوردگی موضعی یک مسئله باشد، یک نفر بایستی از رادیوگرافی پروفایل و دانسیته، التراسونیک روبشی ^۸ و یا دیگر روش‌های متنوع و مؤثر NDE بهره‌برد که در مورد آنها می‌تواند با یک یک NDE SME نیز مشورت نماید. نویسنده از ضرر و زیان‌های مالی چندین میلیون دلاری در نتیجه‌ی استفاده‌ی بازرسین از روش DUTT نقطه‌ای برای کشف خوردگی موضعی آگاه است و در حداقل یک مورد، پایش هر ۱۲ اینچ از طول یک لاین پایش از وقوع ترکیدگی بین CMLهای شبکه‌ی بسته را می‌توان مثال زد.

1. Material Flow Diagrams (PFDs with construction materials shown)

2. Piping and Instrument Diagram

3. Inspection Isometric Drawing

4. Non-Destructive Examination

5. Condition Monitoring Location

6. Digital Ultrasonic Thickness Testing

7. Close-grid Pattern

8. Scanning Ultrasonic

یکی از موضوعات شگفت انگیز و نا مطبوع که در گزارش‌های RCA^۱ در مورد حوادث FEMI در صنعت ما ذکر شده است، خوردگی در محل‌هایی است که آب آلوده و رسوبات در یک جریان فرآیندی ته نشین گشته‌اند. این وضعیت در نقاط راکد، در جریان‌های افقی، در شکاف لوله‌ها بین ساپورت‌ها و به خصوص در لوله کشی مربوط به نفت خام و میعانات نفتی متداول است. پس از تجمع در یک Low Point، آب آلوده یا رسوبات می‌توانند منجر به خوردگی لوله تا وقوع خرابی شوند، موضوعی که با روش‌های بازرسی استاندارد قابل کشف نیست. در حقیقت، چندین سال پیش، یک پالایشگاه کامل در خاورمیانه در نتیجه‌ی ترکیدگی لاین LHC پس از خوردگی در یک Low Point و افزایش آن به یک نشتی عظیم تقریباً به طور کامل از بین رفت. یک مشکل متداول دیگر وقتی رخ می‌دهد که آب شور و یا حاوی اکسیژن ناشی از نفت خام تولیدی یا خوراک میانی (که اشباع شده از آب می‌باشد) و یا یک لاین آب حاوی روغن، معلق بودن خود را از دست داده و در انتهای لاین تجمع می‌کند. لایه‌ی انتهایی آب آلوده و رسوبات در نهایت منجر به بروز حفرات سرتاسری و نازک شدن موضعی در انتهای لاین می‌شود. این امر یک مشکل عظیم در گارد ساحلی ایالات متحده می‌باشد.

خوردگی موضعی نمک آمونیوم یک مسئله عمده دیگر در صنعت پالایشگاهی می‌باشد و منجر به وقوع آتش سوزی و انفجارهای بیشماری در واحدهای فشار بالای شکست هیدروژنی و سایر واحدهای تصفیه هیدروژنی گردیده است و همچنین در واحدهای کت کراکر. در برخی از شرایط فرآیندی، نمک‌های آمونیوم تشکیل شده و باعث خوردگی موضعی شدیدی می‌گردد که کشف آن ساده نمی‌باشد. تعداد بسیاری از حوادث پالایشگاهی ذکر شده در بالا در محل‌هایی رخ داده است که خوراک‌های با نیتروژن بالا غالب بوده است، به ویژه در مبدل‌های حرارتی و کولرهای هوایی سیستم بالاسری. چند سال پیش یک پروژه صنعتی مشترک با حمایت API، فهم بهتری در مورد متغیرهای مؤثر بر روی خوردگی هیدروسولفید آمونیوم (بی سولفید) و شرایط رخداد آن فراهم نمود. قانون قدیمی در مورد حداکثر سرعت سیال ۲۰ feet/sec در غلظت ۲٪ هیدروسولفید آمونیوم دیگر در

^۱. Root Cause Analysis

مورد همه‌ی رژیم‌های فرآیندی صادق نمی‌باشد. خوردگی موضعی ناشی از کلرید آمونیوم نیز مشکل عمده‌ی دیگری در محل‌هایی است که کلریدهای تر از سیستم‌های Hydro-process جدا شده و منجر به نرخ خوردگی موضعی بسیار بالا می‌شوند. پالایشگاه‌های با واحدهای تصفیه هیدروژنی بایستی به طور کامل با محتویات API RP 932B آشنا باشند.

آیا شما می‌دانید که در چه محلی در تجهیزات یا سیستم لوله کشی شما احتمال مکانیزم تخریب خوردگی موضعی وجود دارد؟ آیا CML‌های شما منطبق بر این محل‌ها تعبیه شده است و آیا شما از ابزار و تکنیک‌های NDE مناسب برای کشف خوردگی موضعی بهره می‌برید؟ یا به مقدار زیادی وابسته به اندازه گیری‌های DUTT نقطه‌ای در محل‌های CML می‌باشید که توسط افراد نا آشنا با محل‌های مستعد بروز خوردگی موضعی تعبیه شده است؟

“منتظر عنصر ۱۶ از مجموعه ۱۰۱ عنصر ضروری در برنامه مدیریت یکپارچگی یک

تجهیز تحت فشار در سایت مرجع بازرسی فنی و کنترل کیفیت باشید”

مراجع

1. API RP 571, Damage Mechanisms Affecting Fixed Equipment in the Refining Industry, Second Edition, American Petroleum Institute, Washington, D.C., April, 2011.
2. API 570, Piping Inspection Code: In-Service Inspection, Rating, Repair, and Alteration of Piping Systems, Third Edition, American Petroleum Institute, Washington, D.C., November, 2009.
3. API RP 574, Inspection Practices for Piping System Components, Third Edition, American Petroleum Institute, Washington, D.C., November, 2009.



4. API 932B Design, Materials, Fabrication, Operation, and Inspection Guidelines for Corrosion Control in Hydroprocessing Reactor Effluent Air Cooler (REAC) Systems, Second Edition, American Petroleum Institute, Washington, D.C., March, 2012.

www.inspector.ir