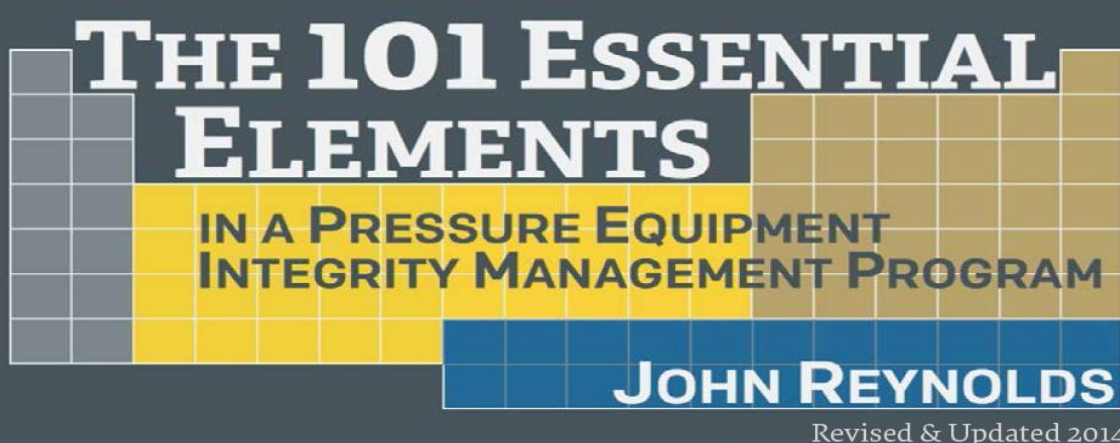


www.QCPage.com

سایت مرجع بازرسی فنی و کنترل کیفیت

کارشناس بازرسی فنی شرکت پالایش نفت لاوان

ترجمه: شایان زارعیان



عنصر ۱۴۴: سیستم لوله کشی و ظروف فرآیندی مدفون

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

Inspectioneering®

عنصر ۴۴: سیستم لوله کشی و ظروف فرآیندی مدفون

اکثر واحدهای فرآیندی دارای لوله کشی مدفون هستند، تعداد کمی دارای ظروف تحت فشار مدفون هستند و بسیاری دارای پمپ‌های مدفون بسته بندی شده^۱ می‌باشند. به وضوح بسیاری از سیستم‌های لوله کشی مدفون در سرویس‌های آب و بخار هستند (همانند، برج‌های خنک کننده، آب آتشنشانی و غیره) و بایستی به دلیل مسائل Reliability کارخانه مورد بازرسی قرار گیرند. ولی تمرکز این عنصر ضروری بر روی تجهیزات و لوله کشی است که در سرویس فرآیندی هستند، به ویژه آنهایی که در سرویس کلاس ۱ مطابق API هستند که در صورت وقوع نشتی، موجب بروز سریع یک تهدید ایمنی خواهند گردید (برای مثال در سرویس LPG^۲). برای آنهایی که دارای سیستم‌های لوله کشی مدفون هستند، حصول اطمینان از این امر که کلیه این لوله‌های مدفون بر روی نقشه‌های Plot Plan نمایش داده شده و دارای طرح‌های مستند بازرسی مطابق بخش ۹ استاندارد API 570 و 574 API می‌باشند ایده مناسبی است.

چندین تکنیک NDE^۳ اکنون در دسترس بوده و در حال توسعه هستند، تا به مالکان و بهره برداران به منظور انجام بازرسی بدون انجام حفاری یاری رسانند، این موارد شامل نشتی شار مغناطیسی (MFL^۴)، التراسونیک (UT^۵)، اپتیکال ویدیو، لیزر، جریان گردابی (ET^۶) و سایر تکنیک‌های الکترومغناطیسی هستند. به منظور ارزیابی لوله کشی مدفون نیاز است که فاقد هرگونه محدودیت داخلی که منجر به چسبیدن ابزار NDE به داخل مسیر شود، باشند. درجه و تعداد خم‌های درون مسیر ممکن است کاربرد برخی از تکنولوژی‌ها را

1. Canned

2. Liquified Petroleum Gas

3. Non-Destructive Examination

4. Magnetic Flux Leakage

5. Ultrasonic Testing

6. Eddy Current

محدود نماید. اگرچه تکنولوژی‌هایی با قابلیت کنار آمدن با خم‌های نا محدود با شعاع کوچک^۱ اکنون در دسترس هستند. روانه کردن برخی از طراحی Pig^۲ها ممکن است به سادگی جدا ساختن یک فلنج، وارد کردن Pig با دست، بستن فلنج و برقراری جریان سیال معمول می‌باشد. دیگر سیستم‌ها ممکن است نیازمند این باشند که مسیر دارای امکانات به منظور روانه کردن و دریافت Pigهای بازرسی باشد و یا دارای یک دسترسی به منظور افزودن امکان روانه سازی و دریافت موقت Pig باشند. اکنون ابزارهای بازرسی درون مسیر خودرو (ILI^۳) یا ابزار NDE شناور در دسترس هستند که تنها نیازمند یک نقطه‌ی دسترسی بوده و می‌توانند آزمون‌های کاهش ضخامت دیواره را با یا بدون سیال درون خط انجام دهند. این ابزار از روش‌های بازرسی التراسونیک یا الکترومغناطیسی به منظور شناسایی و اندازه‌گیری ابعاد هردوی عیوب ID و OD استفاده می‌کنند و نیازمند تغییرات مسی برای روانه سازی و دریافت نیستند، اگرچه، استفاده از یک Umbilical ممکن است رنج بازرسی آنها را محدود کند.

در سال‌های اولیه صنایع پالایشی و پتروشیمی، برخی از بولت^۴های LPG به منظور جلوگیری از گرم شدن آنها در روزهای تابستان مدفون بودند. متأسفانه این عمل دسترسی به این ظروف مدفون به منظور بازرسی را ناممکن می‌ساخت، به غیر از بازرسی داخلی. حتی اگر چنین ظروفی به خوبی آماده شده بودند، به طور مناسبی بر روی آنها پوشش اعمال شده، با Backfill مناسب مدفون شده و به گونه‌ای مؤثر حفاظت کاتدی شده بودند (عنصر ۴۵ مطالعه گردد)، هنوز هم ممکن است پوشش بعد از چند دهه از سرویس دهی تخریب شده و موجب حساسیت ظرف مدفون به خوردگی خارجی به وسیله‌ی خاک گردد. در چنین شرایطی، مالک یا بهره‌بردار با حفاری اطراف ظرف به منظور بازرسی و بازرسی آنها با تکنیک NDE خاص از داخل ظرف به منظور شناسایی کاهش

¹. Short Radius

². Pipe Inspection Gauge

³. In-line Inspection

⁴. Bullet

ضخامت خارجی موافق می‌گردد. چندین روش Screening تجاری به منظور انجام این کار در دسترس هستند که شامل جریان گردابی فرکانس پایین، MFL و EMAT^۱ می‌باشند. این روش‌های Screening به بازرسی در تعیین مناطق احتمالی خوردگی بر روی سطح خارجی یاری خواهد رساند، ولی ممکن است دیتاهای کافی دقیق به منظور محاسبه‌ی نرخ خوردگی و عمر باقیمانده را فراهم نکند. برای دقت دیتای بیشتر، بازرسی بایستی تکنیک‌های اسکن التراسونیک A، B یا C را به کار برد. در هر شرایطی، به دلیل طبیعت موضعی خوردگی خاک بعد از تخریب پوشش، بازرسی بایستی روش اسکن کردن ۱۰۰٪ سطح را تا جای ممکن در نظر بگیرد.

در گذشته و در دهه‌ی ۸۰، نویسنده خبری در رابطه با یک آتش سوزی گستره در ساحل خلیج را ببه یاد می‌آورد که زمانی به وقوع پیوست که یک جوشکار از لوله‌ای که از بخش زیرزمینی یک خط خارج شده بود، به بالا پرتاب شد. لوله از وسط نصف شد و هیدروکربن سبک به دلیل جرقه‌ی جوشکاری در مجاورت سرعت مشتعل شد. در مدت کوتاهی بعد از حادثه، گروه کاری API 570 بازرسی فصل مشترک خاک-به-هوا (SAI^۲) را درون کد گنجاند و بسیاری از سایت‌های عملیاتی با دقت و تأکید ویژه‌ای به بازرسی این SAI‌ها در سیستم‌های لوله کشی مدفون پرداختند و تعدادی از مسیرهای با خوردگی شدید و نازک شدن چشمگیر در فصل مشترک کشف شدند. این سطح بر روی لوله (۶ تا ۱۲ اینچ بالا و پایین خط خاک) معمولاً از حفاظت کاتدی سود نمی‌برد (در صورت وجود) و در معرض برخی از شرایط به شدت خورنده‌ی خاک و اتمسفریک می‌باشد. خوردگی موضعی تسریع یافته در فصل مشترک به دلیل پیل‌های غلظتی اکسیژن و شرایط متناوب تر خشک به اضافی پوشش‌ها و Wrapping‌هایی که بعضاً در فصل مشترک آسیب دیده و یا تخریب می‌گردند.

یک تجهیز مدفون دیگر، پمپ‌های بسته بندی شده‌ی مدفون می‌باشد به ویژه آنهایی که در سرویس LPG می‌باشند. برخی در سیلندرهای بتونی مدفون بوده، در حالیکه برخی دیگر در تماس مستقیم با خاک مدفون

^۱. Electromagnetic Acoustic Transducer

^۲. Soil-to-Air Interface

هستند. بعد از یک آتش سوزی وسیع در پالایشگاهی در تگزاس نیاز به حفاری و بازرسی این بسته بندی‌ها که در معرض خوردگی خاک هستند توجه بیشتری به خود جلب کرد.

آیا لوله کشی فرآیندی مدفون شما به قدر کافی بازرسی و مستند سازی شده است؟ آیا شما دارای ظروف و پمپ‌های بسته بندی شده مدفون که نیازمند بازرسی از نظر خوردگی در سمت خاک می-باشند، هستید؟ آیا فصل مشترک خاک-به-هوا به ویژه در سرویس‌های با ریسک بالاتر مثل کلاس ۱ لوله کشی طبق API 570 به طور منظم بازرسی می‌شود و آیا شما پوشش‌ها و Wrapping‌ها را در SAI بازرسی نگهداری می‌نمایید؟

"منتظر عنصر ۴۵ 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 570, Piping Inspection Code: In-Service Inspection, Rating, Repair, and Alteration of Piping Systems, 3rd Edition, American Petroleum Institute, Washington, D.C., November, 2009, (4th edition in ballot stage as of 1Q/14).
2. API RP 574 Inspection Practices for Piping System Components, American Petroleum Institute, Washington D.C., 3rd edition, November, 2009, (4th edition in ballot stage as of 1Q/14).