

www.QCPage.com

سایت مرجع بازرسی فنی و کنترل کیفیت

کارشناس بازرسی فنی شرکت پالایش نفت لاوان

ترجمه: شایان زارعیان

THE 101 ESSENTIAL ELEMENTS

IN A PRESSURE EQUIPMENT INTEGRITY MANAGEMENT PROGRAM

JOHN REYNOLDS

Revised & Updated 2014

عناصر ۴: ظروف و سیستم لوله کشی با متالورژی ترکیبی

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

Inspectioneering®



عنصر ۶: ظروف و سیستم لوله کشی با متالورژی ترکیبی

دنبال کردن و اجتناب از متالورژی ترکیبی در سیستم لوله کشی جنبه مهم دیگری از هر برنامه قدرتمند بازرسی از سیستم لوله کشی فرآیندی محسوب می‌گردد. چندی پیش، پالایشگاهی در ساحل غربی ایالات متحده یک آتش سوزی مهیب و مخرب را در یکی از واحدهای فرآیندی خود در شرایطی تجربه کرد که لوله‌ای از جنس فولاد ساده کربنی دچار ترکیدگی شد و در نتیجه‌ی آن هیدروکربن دما بالا وارد محیط شده و به سرعت شعله ور گردید. مشخص گردید که سیستم لوله کشی مذکور درون خود دارای متالورژی ترکیبی، با برخی از اجزا از جنس فولاد ساده کربنی و برخی از جنس فولاد آلیاژی Cr-Mo به منظور مقاومت در برابر نرخ خوردگی فزاینده ناشی از سولفیداسیون بوده است. فولاد ساده کربنی با یک نرخ و Cr-Mo با نرخ دیگر دچار خوردگی بوده است. آنطور که مشخص گردید، اجزای با جنس فولاد ساده کربنی در طول یک دوره تعمیرات اساسی، پس از اینکه بازرسین نازک شدن برخی از اجزای لوله کشی را در آخرین روزهای تعمیرات کشف کرده بودند، در یک سیستم لوله کشی با جنس Cr-Mo نصب شده بوده‌اند. اما به دلیل موجود نبودن اجزای مدنظر با جنس Cr-Mo در کوتاه مدت، با استفاده از جنس CS با خوردگی سریع‌تر به صورت موقت و شرط جایگزینی آنها در دوره تعمیرات بعدی موافقت شده بوده است. با این وجود، با گذشت زمان و با تغییر نفرات و نداشتن سوابق کافی و دقیق، واحد فرآیندی امکان ردیابی اجزای از جنس CS در سیستم لوله کشی را از دست داده و در نهایت سیستم از همین نقاط دچار ترکیدگی شده است. آنچه از مطلب فوق می‌توان آموخت این است که هیچگاه اجزای با گرید پایین‌تر یک آلیاژ را در یک سیستم لوله کشی نصب نگردانید مگر اینکه یک روش دقیق به منظور حصول اطمینان از پایش و جایگزینی آنها پیش از اینکه دیر شود را به کار ببندید. این عنصر

دارای وابستگی نزدیکی با عنصرهای ضروری تأیید و ^۱PMI متریال (عنصر ۵۷) و CS با سیلیکون پایین در سرویس سولفیداسیون دما بالا (عنصر ۷) می باشد.

یک مسئله مرتبط تغییر Spec های لوله در سیستم های لوله کشی می باشد. وجود انفصال هایی در Spec سیستم لوله کشی در محل هایی که یک سیستم لوله کشی آلیاژ بالاتر مستقیماً به لوله کشی با آلیاژ پایین تر (یا CS) متصل می گردد، چندان غیر متداول نمی باشد. این موضوع به این دلیل است که طراحان فرض می کنند که در بعضی نقاط در سیستم لوله کشی استفاده از آلیاژ بالاتر دیگر مورد نیاز نمی باشد، عمدتاً به دلیل تغییر در دمای طراحی. در شرایطی که این اتفاق رخ دهد، تعبیه کردن ^۲CML دقیقاً در بالا دست محل انفصال Spec لوله و دقیقاً در پایین دست آن بسیار با اهمیت است و از این طریق بازرسین به دقت اختلاف ضخامت ها و احتمال رخداد مکانیزم های تخریب دیگر را پایش خواهند نمود و مسلماً این انفصال ها در Spec لوله بایستی به وضوح بر روی نقشه های ایزومتریک بازرسی سیستم لوله کشی و همچنین بر روی P&ID مشخص گردد. اندکی قبل، پالایشگاه دیگری در ساحل غربی ایالات متحده دچار خرابی شدیدی در محل یک انفصال در Spec لوله گردید که در نتیجه جوشکاری دو فلز غیر مشابه (^۳DMW) بین دو متریال آلیاژی نیز به وقوع پیوست. در اینجا مشخص گردید که با تغییر شرایط فرآیندی در طول زمان، دما در DMW تا نقطه ای افزایش یافته است که آلیاژ با گرید پایین تر دیگر قابلیت مقاومت در مقابل ^۴HTHA در این دما را نداشته است، که در این زمان، جوش ترک خورده، لوله دچار خرابی گردیده و حادثه ایمنی عظیمی را در واحد تصفیه هیدروژنی به وجود آورده است.

^۱. Positive Material Indent faction

^۲. Condition Monitoring Location

^۳. Dissimilar Metal Weld

^۴. High Temperature Hydrogen Attack



DMW به مانند یک بلا و آفت بایستی اجتناب گردد. سوابق بسیاری از خرابی‌های FEMI و حوادث ایمنی وجود دارد که در نتیجه‌ی ترک خوردن و خرابی DMW ها به وقوع پیوسته است. DMW ها بایستی آخرین راه حل باشد و تنها در مواقعی به کار رود که دارای ریسک کمتری نسبت به انفصال در Spec درون یک اتصال فلنجی باشد و در جاییکه متخصصین متالورژی جوش، فرآیند جوشکاری برای اتصال دو آلیاژ را به دقت طراحی کرده و تضمین کنند که جوش حاصل مستعد ترک DMW نخواهد بود. این موضوع به ویژه در تجهیزات و سیستم لوله کشی فرآیندی HF صحت دارد، در جاییکه CS بعضاً مستقیماً به Alloy 400 جوشکاری شده و یک منطقه با سختی بالا را از خود بر جای می‌گذارد که شدیداً مستعد ترک می‌باشد. مطالب عنوان شده به معنی این نیست که بعضی از DMW ها در شرایط سرویس نمی‌توانند موفق باشند، بلکه به این معنی است که در صورت احتیاج به این نوع جوش برای بعضی از ترکیبات آلیاژی توجه بسیاری توسط متخصصین در مراحل طراحی و بازرسی در مراحل QA/QC بایستی صورت گیرد به نحویکه مراحل طراحی و تولید به صورت دقیق انجام شده و احتمال ترک خوردن در حین سرویس را به حداقل برساند.

آیا در سیستم لوله کشی واحد فرآیندی شما کلیه نقاطی که از متالورژی ترکیبی، انفصال در Spec و DMW ها استفاده شده است، شناخته شده است؟ و آیا شما دارای یک برنامه برای پایش، بازرسی و بهبود آنها در صورت لزوم می‌باشید؟

“منتظر عنصر ۷ از مجموعه ۱۰۱ عنصر ضروری در برنامه مدیریت یکپارچگی یک تجهیز تحت فشار در سایت مرجع بازرسی فنی و کنترل کیفیت باشید”

1. API RP 751, Safe Operation of Hydrofluoric Acid alkylation Units, 4th edition, May, 2013, American Petroleum Institute, Washington D.C.