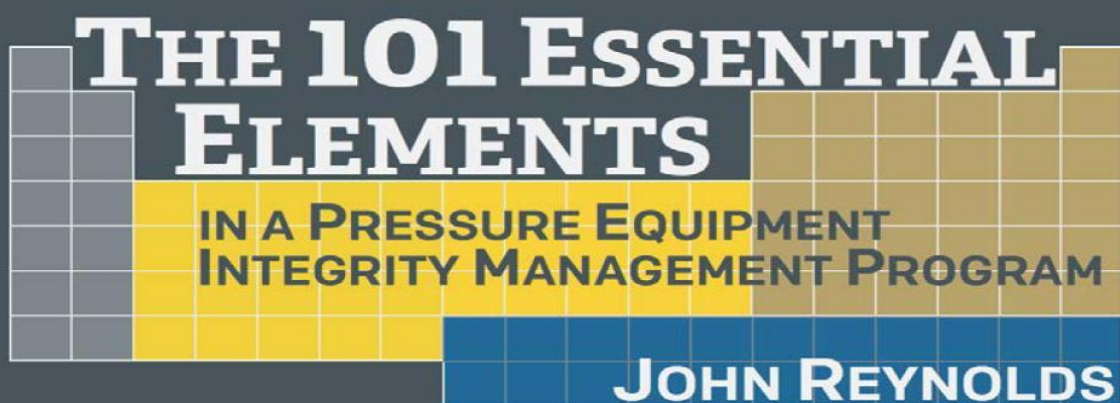


www.QCPage.com

سایت مرجع بازرسی فنی و کنترل کیفیت

کارشناس بازرسی فنی شرکت پالایش نفت لاوان

ترجمه: شایان زارعیان



Revised & Updated 2014

عنصر ۱۰۱: متریال و متالورژی

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

Inspectioneering®

عنصر ۳۰: متریال و متالورژی

هر بازرس بایستی دارای حداقل مقدار دانش متریال و متالورژی^۱ (M&M) به منظور انجام بهترین عملکرد باشد. این به این معنی نیست که هر بازرس بایستی یک متالورژیست یا متخصص خوردگی باشد، یا یک متخصص در زمینه API RP 571 باشد، ولی خواص مواد (هر دوی مکانیکی و فیزیکی) و چگونگی اثرپذیری آنها از عملیات حرارتی بخش‌های مهم دانش یک بازرس هستند (چه برسد به یک مهندس پشتیبانی بازرسی) تا در حین کار به میزان لازم تأثیرگذار باشند. یک خلاصه بسیار مختصر از اطلاعات M&M برای بازرسین در بخش ۱۰ استاندارد API RP 577 آورده شده است. آن بخش ساختار فلزات شامل محصولات ریخته گری و کار شده، متالورژی جوش و جوش پذیری، خواص فیزیکی و مکانیکی، عملیات حرارتی، سختی پذیری فلزات و MTR^۲ ها را پوشش می‌دهد. برای جزئیات بیشتر در زمینه اطلاعات M&M، اکثر واحدهای فرآیندی بایستی دارای کپی‌هایی از هندبوک متالورژی برای غیر متالورژیست‌ها و جلد‌های کاربردی هندبوک‌های ASM باشند.

یکی از مهمترین جنبه‌های M&M عملیات حرارتی بعد از جوشکاری^۳ (PWHT) است. PWHT باعث ایجاد هر دو اثرات مکانیکی و متالورژیکی در فولادهای ساده کربنی و کم آلیاژی می‌گردد که به طور وسیعی وابسته به ترکیب فولاد، تاریخچه حرارتی قبلی آن، دما و زمان PWHT و نرخ گرمایش و سرمایش به کار رفته حین PWHT است. نیاز به PWHT وابسته به فاکتورهای بسیاری است، شامل شیمی فلز، ضخامت اجزای به هم اتصال یافته، طرح اتصال، فرآیند جوشکاری و شرایط سرویس و فرآیندی. برای مثال، یک تنش زدایی ساده به منظور کاهش تنش‌های پسماند در دماهایی پایین‌تر از عملیات حرارتی نرمالیزه کردن انجام می‌گیرد.

¹. Material and Metallurgy

². Material Test Report (Mill Test Report)

³. Post Weld Heat Treatment

دلیل اولیه برای انجام PWHT آزاد کردن تنش‌های پسماند ایجاد شده حین جوشکاری می‌باشد. تنش‌های در طول جوشکاری به دلیل گرمایش موضعی و تغییرات دمایی شدید به وجود می‌آیند. PWHT مناسب تنش‌های پسماند را با اجازه دادن به فلز برای انجام خزش آهسته در دماهای بالا آزاد می‌کند.

اگرچه، PWHT برای دلایل دیگری به جز کاهش تنش نیز انجام می‌گردد، شامل کاهش سختی فلز و افزایش مقاومت به انواع مکانیزم‌های ترک خوردگی بعد از قرار گرفتن تجهیز در سرویس. این دیگر دلایل ممکن است با جزئیات دقیق در Spec. ساخت آورده نشده باشند، بنابراین بازرسین بایستی به طور خاص از این الزامات اضافی احتمالی در هنگام صدور مجوز یا بازرسی تعمیرات حین سرویس آگاه باشند. متأسفانه، واحدهای فرآیندی موارد بسیاری از انجام ناکافی PWHT پس از وقوع نوعی از خرابی ترک خوردگی و یا بعد از اندازه گیری تنش پسماند تجربه کرده‌اند. برخی از سازندگان PWHT را به قدر کافی جدی نمی‌گیرند و تنها نمونه را گرم کرده، سرد می‌کنند و به سرعت تمام آماده ارسال می‌کنند. زمان معادل هزینه است و منجر به صرف وقت و QA/QC جدی به منظور انجام صحیح PWHT می‌گردد (و یا عملیات حرارتی دیگر). در اینجا به قرار دادن تعداد کافی ترموکوپل در محل مناسب بر روی تجهیز/لوله به منظور نشان دادن صحیح دما و سیکل حرارتی تجربه شده توسط تجهیز تحت عملیات حرارتی، نیاز است. همچنین به ثبت چارت‌هایی توسط کلیه ترموکوپل‌ها نیاز است. همچنین به اثبات رعایت دقیق زمان و دمای نگهداری مورد نیاز است. دمای صحیح برای متریال تحت عملیات حرارتی بایستی به طور دقیق تعیین و رعایت گردد. توجه ویژه بایستی به تجهیزات با ضخامت‌ها و شکل‌های گوناگون معطوف گردد تا تضمین گردد که ضخیم‌ترین بخش به مقدار کافی عملیات حرارتی یافته و نازک‌ترین بخش بیش از حد حرارت ندیده و به صورت نامطلوبی اکسید نمی‌شود. پشتیبانی کافی بایستی در طول PWHT به منظور پیشگیری از ایجاد Sagging در طول عملیات حرارتی فراهم گردد. بازرسین نیاز است

که در عملیات حرارتی درگیر شده تا از انجام صحیح آن اطمینان حاصل نموده و به این وسیله از رفتن تجهیز مستعد به ترک خوردن به سرویس پیشگیری کنند.

سخت شدن منطقه ¹HAZ مهم است زیرا احتمال وقوع ترک ناشی از هیدروژن در فولادهای ساده کربنی و کم آلیاژی وجود دارد. با افزایش سختی HAZ، احتمال وقوع ترک ناشی از هیدروژن به شدت افزایش می‌یابد. سختی بیش از حد 200 HBN برای فولاد ساده کربنی و 225-241HBN برای فولاد کم آلیاژی منجر به ترک ناشی از هیدروژن بعد از جوشکاری و ترک ناشی از خوردگی تحت تنش در حین سرویس به دلیل وجود سولفیدها در فرآیندهای پالایشگاهی خواهد گردید. بازرسین بایستی از طریق آزمون سختی و حفظ محدوده‌های فوق از سلامت جوش اطمینان حاصل نمایند.

آیا بازرسین در واحد فرآیندی شما دارای حداقل دانش M&M مورد نیاز برای عملکرد شغلی مؤثر می‌باشند؟ آیا شما دارای رویه‌های QA/QC و PWHT مناسب به منظور اطمینان از اینکه یک PWHT مؤثر و کامل انجام شده است و تجهیز دچار خرابی پیش از موعد در حین سرویس نخواهد شد، می‌باشید؟

“منتظر عنصر ۳۱ 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 577, Welding Inspection and Metallurgy, Second Edition, December, 2013, American Petroleum Institute, Washington, D.C.

¹. Heat Affected Zone

2. Metallurgy for the Non-Metallurgist, Second Edition, ASM International, Materials Park, OH
3. ASM Handbooks, a series of 28 volumes on materials and metallurgy, ASM International, Materials Park, OH

www.inspector.ir