CONCEPT

دورة الاختبارات غير الإتلافية المتقدمة لسلامة الأصول: المصفوفة الطورية وTOFD والموجات الموجهة وخرائط التآكل



دورة الاختبارات غير الإتلافية المتقدمة لسلامة الأصول: المصفوفة الطورية وTOFD والموجات الموجهة وخرائط التآكل

مقدمة:

الاختبارات غير الإتلافية المتقدمة لسلامة الأصول، بتقنيات المصفوفة الطورية وTOFD والموجات الموجهة وخرائط التآكل، دورة تمتد أسبوعين لموظفي هندسة الفحص وإدارة السلامة الفنية، وتنتهي بإعداد خطة نشر الاختبارات غير الإتلافية المتقدمة لجهة حالة. فالمنشآت وخطوط الأنابيب تخسر المال وهوامش الأمان حين يحدد الفحص المرمز بلا دقة، أو تقاس العيوب على نحو ضعيف، أو لا تربط نتائجه بقرارات المخاطر والعمر المتبقي. ويمارس المرشحون فعلا تخطيط نطاقات الفحص أو مراجعتها، ويتدربون عبر دراسات حالة على خطط مسح وملفات بيانات مرمزة وتقارير مقاولين واقعية. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة في الاختبارات غير الإتلافية المتقدمة لسلامة الأصول.

أهداف الدورة:

- تحديد نطاقات الفحص بالمصفوفة الطورية PAUT وتقنية TOFD والفحص الآلي بالموجات فوق الصوتية للحامات وخطوط الأنابيب، مع خطط المسح ومتطلبات التغطية وقياس العيوب بصيغة يستطيع المقاول تسعيرها
- مراجعة بيانات PAUT وTOFD وخرائط التآكل المرمزة لكشف فجوات التغطية وأعطال جودة البيانات وأخطاء قياس ارتفاع العيوب
- اختيار الموجات الموجهة والتيارات الدوامية النبضية وخرائط التآكل للمسح بعيد المدى وفحص التآكل تحت العزل مع تخطيط التحقق اللاحق
- تقييم أدلة احتمالية الكشف وتأهيل الإجراءات ونتائج إثبات الأداء قبل قبول أي تقنية متقدمة
- تحويل نتائج الاختبارات غير الإتلافية المتقدمة إلى درجات فاعلية الفحص ومعدلات التآكل وحزم بيانات العيوب لقرارات RBI وFFS
- إعداد خطة نشر الاختبارات غير الإتلافية المتقدمة التي تحدد اختيار التقنية وأدلة التأهيل ومسار البيانات ومؤشرات أداء الحملات لقاعدة أصول

الفئة المستهدفة:

- موظفو هندسة الفحص المسؤولون عن تحديد نطاق الاختبارات غير الإتلافية واعتماد تقارير الفحص للمعدات الثابتة والأنابيب
- موظفو إدارة السلامة الفنية المسؤولون عن تصنيف المخاطر وتقدير العمر المتبقي وتوصيات التشغيل أو الإصلاح
- منسقو الاختبارات غير الإتلافية المسؤولون عن شراء حملات الفحص المتقدم من المقاولين والإشراف عليها وقبولها
- موظفو سلامة خطوط الأنابيب المسؤولون عن جودة لحامات الوصل المحيطية ومسح التآكل بعيد المدى للخطوط المدفونة والسطحية
- موظفو السلطة الفنية المسؤولون عن اعتماد إجراءات الفحص وتأهيل التقنيات والانحرافات عنها

محاور الدورة:

اليوم 1: الاختبارات غير الإتلافية المتقدمة في سياق سلامة الأصول

- فجوات قدرة الفحص التقليدي مقارنة بالفحص المتقدم لأضرار التشغيل
- مطابقة آليات التلف بالتقنيات المناسبة للتشققات وفقد سماكة الجدار
- اكتساب البيانات المرمزة مقارنة بالمسح اليدوي وسجلات التدقيق
- تحديد نطاق الفحص انطلاقا من سجلات تهديدات السلامة الفنية
- فرز قدرات مقدمي الفحص المتقدم وكفاءة الكوادر الفنية

اليوم 2: معايير المصفوفة الطورية وTOFD ووثائق التقنية

- معيار ISO 13588 لفحص اللحامات بالمصفوفة الطورية ومستوياته ومتطلباته
- معيار ISO 10863 لإعداد فحص اللحامات بتقنية TOFD وقواعد التغطية
- مستويات القبول وفق EN 15617 لتقنية TOFD على مؤشرات اللحامات
- مواد ASME BPVC Section V للفحص المرمز بالموجات فوق الصوتية
- تسلسل الممارسة المكتوبة وبطاقة التقنية للطرق المتقدمة

اليوم 3: فحص اللحامات وقياس العيوب بالمصفوفة الطورية وTOFD

- تصميم قوانين التركيز مع تغطية المسح القطاعي والخطي
- رسومات خطة المسح لتغطية الحزمة عبر حجم اللحام
- المسافة بين مجسي TOFD وقراءة إشارات الحيود من أطراف العيوب
- تغطية المنطقة الميتة القريبة من السطح بدمج PAUT مع TOFD
- قياس ارتفاع العيوب وطولها من ملفات البيانات المرمزة

اليوم 4: الفحص الآلي بالموجات فوق الصوتية وخرائط التآكل وأدوات مراجعة البيانات

- التمييز المناطقي في الفحص الآلي للحامات الوصل المحيطية للأنابيب
- تصميم كتل المعايرة للفحص الآلي وتوزيع العواكس المرجعية
- ماسحات خرائط التآكل وشبكات السماكة بعرض C-Scan
- عروض برمجيات التحليل لبيانات A-Scan B-Scang C-Scang
- فحوص جودة البيانات لفقد الاقتران وانزلاق المرمز والفجوات

اليوم 5: دراسة حالة الأسبوع الأول على حملة فحص لحامات وتآكل

- مراجعة تقرير مقاول الحالة لفحص اللحامات بتقنيتي PAUT وTOFD
- تحديد فجوات تغطية خطة مسح الحالة على لحامات الفوهات
- تصنيف مؤشرات بيانات الفحص الآلي للحامات المحيطية في الحالة
- تفسير خريطة تآكل الحالة لتحديد أدنى سماكة متبقية للجدار
- سجل نتائج الأسبوع الأول بقرارات القبول أو إعادة القياس أو إعادة المسح

اليوم 6: الموجات الموجهة والتيارات الدوامية النبضية ومسح الأصول المعزولة

- المسح بالموجات الموجهة بالنمط الالتوائي من مواقع طوق منفردة
- حدود حساسية الموجات الموجهة قرب الدعامات والانحناءات واللحامات
- متوسط سماكة الجدار بالتيارات الدوامية النبضية عبر العزل والكسوة
- تسلسل مسح التآكل تحت العزل مع التحقق اللاحق الموضعي
- استخدام المحولات الصوتية الكهرومغناطيسية على الأسطح الساخنة أو المطلية

اليوم 7: احتمالية الكشف والتأهيل وجودة الفحص

- منحنيات احتمالية الكشف من بيانات الإصابة والإخفاق واستجابة الإشارة
- قراءة مقاس العيب a90/95 عند ادعاء فاعلية الفحص
- تأهيل الإجراءات عبر تجارب إثبات الأداء المفتوحة والعمياء
- العوامل البشرية وإرهاق المحلل عند تقييم البيانات المرمزة
- قائمة تدقيق الفحص المتقدم للمعدات والبيانات والكوادر

اليوم 8: تغذية قرارات RBI وFFS وإحاطة أصحاب المصلحة

- تصنيف فاعلية التقنيات المتقدمة كمدخلات للفحص القائم على المخاطر RBI
- حزم بيانات قياس العيوب المطلوبة لتقييم التشققات في FFS
- إحصاءات شبكات السماكة لمعدل التآكل والعمر المتبقي
- موجزات النتائج لقادة التشغيل والسلطات الفنية
- مواصفات العقود وبنود القبول لخدمات الفحص المتقدم

اليوم 9: مؤشرات أداء الحملات وتكرار الفحص والتحسين المستمر

- مؤشرات أداء حملات الفحص المتقدم للتغطية وإعادة المسح والرفض
- مطابقة خرائط التآكل المتكررة لتتبع اتجاه فقد الجدار
- تتبع أخطاء القياس مقارنة بنتائج الحفر عند الإصلاح
- تكلفة المسح لكل متر مقارنة بجهد التحقق اللاحق
- سجل الدروس المستفادة لتحسين اختيار التقنيات

اليوم 10: دراسة حالة ختامية لإعداد خطة نشر الاختبارات غير الإتلافية المتقدمة

- مراجعة سجل أصول جهة الحالة وملف التهديدات
- مصفوفة اختيار التقنيات بتطبيق PAUT وTOFD والفحص الآلي وأدوات المسح
- خطة أدلة التأهيل واحتمالية الكشف للتقنيات المختارة
- خريطة مسار البيانات من نتائج الفحص إلى قرارات RBI وFFS
- استكمال خطة نشر الاختبارات غير الإتلافية المتقدمة ومراجعتها

المهارات التي ستكتسبها:

- تحديد مواصفات خطط المسح
- مراجعة البيانات المرمزة
- قياس ارتفاع العيوب
- مسح التآكل بعيد المدى
- تحليل احتمالية الكشف
- مراجعة تأهيل التقنيات
- تحويل بيانات الفحص لقرارات السلامة
- ضبط عقود الفحص المتقدم

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تسليم خطة نشر الاختبارات غير الإتلافية المتقدمة إلى مدير الفحص أو السلطة الفنية للسلامة لاعتمادها
- الحسم في اللحامات والخطوط والدوائر المعزولة التي تحتاج PAUT أو TOFD أو الفحص الآلي أو الموجات الموجهة أو التيارات الدوامية النبضية، وتلك التي لا تحتاجها
- تفادي إعادة المسح والتشققات المقاسة بأقل من حجمها ونتائج المسح غير المتحقق منها التي تؤخر قرارات الإيقاف أو تخفي فقد الجدار
- توجيه فرق الفحص في مراجعة خطط المسح وفحوص جودة البيانات وأدلة احتمالية الكشف قبل قبول تقرير المقاول

الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يعرض المشارك خطة نشر الاختبارات غير الإتلافية المتقدمة على مدير الفحص والسلطة الفنية للسلامة وفريق العقود. وتعتمد الجهة على الخطة في اختيار تقنيات الحملة التالية، وصياغة مواصفات المقاولين، وطلب أدلة التأهيل واحتمالية الكشف، وتوجيه بيانات قياس العيوب والسماكة إلى قرارات RBI وFFS. وبعد أول حملة تنفذ وفق الخطة تقارن الوحدة التغطية ومعدلات إعادة المسح ونتائج القياس مع ما كشفه الإصلاح ونتائج التحقق اللاحق، ثم تحدث اختيار التقنيات ومؤشرات الأداء.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاجه المشارك قبل دورة الاختبارات غير الإتلافية المتقدمة لسلامة الأصول؟

ينبغي أن يفهم المشارك الفحص التقليدي بالموجات فوق الصوتية وأن يخطط أعمال الفحص على اللحامات أو الأوعية أو خطوط الأنابيب أو يشتريها أو يراجعها. ولا تشترط شهادة مشغل في المصفوفة الطورية أو TOFD. ويفيد إحضار تقرير مقاول أو خطة مسح بعد إخفاء ما يدل عليها.

بم تختلف الاختبارات غير الإتلافية المتقدمة لسلامة الأصول عن دورة طرق الفحص غير الإتلافي العامة؟

تركز هذه الدورة على التقنيات المرمزة وبعيدة المدى مثل المصفوفة الطورية وTOFD والفحص الآلي والموجات الموجهة وخرائط التآكل والتيارات الدوامية النبضية، وعلى تأهيلها واستخدام بياناتها. أما دورة الطرق العامة فتدرس الفحص البصري والسوائل النافذة والجسيمات المغناطيسية والموجات التقليدية والتصوير الإشعاعي من أساسياتها.

لماذا تهم احتمالية الكشف عند اختيار تقنيات الاختبارات غير الإتلافية المتقدمة؟

تبين احتمالية الكشف أصغر عيب تكتشفه التقنية بموثوقية، ويعبر عنه غالبا بمقاس a90/95. ومن دونها قد ينسب إلى الفحص فاعلية لا يملكها، فتبنى تصنيفات المخاطر وتقديرات العمر المتبقي على عيوب ربما لم تكتشف.

ماذا يعود به المشارك من دورة الاختبارات غير الإتلافية المتقدمة لسلامة الأصول؟

يعود المشارك بخطة نشر الاختبارات غير الإتلافية المتقدمة لجهة حالة، تضم اختيار التقنيات وأدلة التأهيل واحتمالية الكشف وفحوص جودة البيانات ومسار النتائج إلى قرارات RBI وFFSg ومؤشرات أداء الحملات، ويمكن تكييفها لقاعدة أصول جهته.