CONCEPT

الاختبارات غير الإتلافية NDT: الفحص البصري والسوائل النافذة والجسيمات المغناطيسية والموجات فوق الصوتية والتصوير الإشعاعي والتيارات الدوامية

30 أغسطس – 10 سبتمبر 2027

لندن - فندق أربع نجوم في وسط لندن



الاختبارات غير الإتلافية NDT: الفحص البصري والسوائل النافذة والجسيمات المغناطيسية والموجات فوق الصوتية والتصوير الإشعاعي والتيارات الدوامية

المرجع: 413_13777 **التاريخ:** 30 أغسطس – 10 سبتمبر 2027 **المكان:** لندن - فندق أربع نجوم في وسط لندن **الرسوم:** SAR 41400

مقدمة:

تعتمد المصانع وورش التصنيع ومالكو الأصول على الاختبارات غير الإتلافية NDT لكشف الشقوق والتصفح والمسامية وفقد السماكة دون قطع القطعة أو إتلافها، غير أن النتيجة لا تكون موثوقة إلا بقدر صحة الطريقة المختارة والمعايرة التي تسبقها وخبرة من يقرأ المؤشر. تتناول هذه الدورة من كور كونسبت كل طريقة على حدة: الفحص البصري والفحص بالسوائل النافذة والفحص بالجسيمات المغناطيسية والفحص بالموجات فوق الصوتية والفحص بالتصوير الإشعاعي والفحص بالتيارات الدوامية، مع عرض عام لتقنيتي المصفوفة المرحلية وزمن طيران الحيود. ويكتب المشاركون إجراء فحص غير إتلافي وبطاقة تقنية لمكون من واقع عملهم.

أهداف الدورة:

- شرح دور الفحص غير الإتلافي في ضمان جودة التصنيع وسلامة الأصول أثناء الخدمة، ومسؤوليات المستويات 1 و2 و3 كما يصفها ISO 9712 معيار تأهيل واعتماد أفراد الفحص غير الإتلافي وSNT-TC-1A وثيقة التأهيل القائم على صاحب العمل
- تنفيذ الفحص البصري والفحص بالسوائل النافذة والفحص بالجسيمات المغناطيسية وتوثيقها مع فحوص صحيحة لأداء النظام وتقييم المؤشرات
- معايرة أجهزة الموجات فوق الصوتية على كتل المرجع وتنفيذ قياس السماكة وكشف عيوب اللحامات بحساسية موثقة
- تقييم الصور الإشعاعية الفيلمية والرقمية من حيث جودة الصورة ونوع عدم الاستمرارية مع مراعاة ضوابط السلامة الإشعاعية
- اختيار طريقة فحص غير إتلافي أو مجموعة طرق للحامات والمسبوكات والمطروقات والتآكل أثناء الخدمة حسب نوع العيب والمادة وإمكانية الوصول
- كتابة إجراء فحص غير إتلافي وبطاقة تقنية تتضمن معايير القبول ونموذج تقرير يستطيع المراجع اعتماده

الفئة المستهدفة:

- كوادر فحص الجودة وضبطها المسؤولة عن شهود الفحص غير الإتلافي وتنفيذه وقبول نتائجه على المنتجات المصنعة
- كوادر هندسة السلامة الفنية المسؤولة عن مراقبة التآكل وبيانات الفحص أثناء الخدمة
- كوادر هندسة الفحص المسؤولة عن خطط الفحص والاختبار ونطاق الفحص غير الإتلافي على معدات المصانع
- فنيو الفحص غير الإتلافي المسؤولون عن تنفيذ الفحوص والانتقال من العمل الروتيني إلى إعداد الإجراءات
- كوادر الرقابة على الموردين المسؤولة عن مراجعة تقارير الفحص غير الإتلافي وسجلات تأهيل الأفراد لدى الموردين

محاور الدورة:

اليوم 1: الفحص غير الإتلافي في ضمان الجودة وسلامة الأصول

- الفحص غير الإتلافي مقابل الاختبار الإتلافي: دوره في ضمان جودة التصنيع وبرامج السلامة أثناء الخدمة
- مصطلحات عدم الاستمرارية والمؤشر والعيب ومفهوم احتمالية الكشف
- حالات عدم الاستمرارية الأصلية والناتجة عن التصنيع والخدمة في اللحامات والمسبوكات والمطروقات
- مخططا ISO 9712 وSNT-TC-1A: مسؤوليات المستوى 1 والمستوى 2 والمستوى 3
- المواصفات والمعايير والإجراءات المكتوبة والبطاقات التقنية: التسلسل الهرمي لوثائق الفحص غير الإتلافي

اليوم 2: الفحص البصري والفحص بالسوائل النافذة

- الفحص البصري المباشر وعن بعد: الإضاءة وزاوية الرؤية والمناظير الداخلية ومقاييس اللحام
- خطوات الفحص بالسوائل النافذة: التنظيف المسبق وزمن المكوث وإزالة الفائض والمظهر والفحص
- أنظمة الصبغة المرئية مقابل السوائل النافذة الفلورية واختيار طريقة الإزالة
- فحوص أداء نظام السوائل النافذة بألواح المرجع وقياس شدة الأشعة فوق البنفسجية UV-A
- المؤشرات الخطية والمستديرة: تقييم نتائج السوائل النافذة وورقة تسجيل الفحص

اليوم 3: الفحص بالجسيمات المغناطيسية

- مبادئ المغنطة: تسرب الفيض والنفاذية واتجاه المجال بالنسبة للعيوب
- النير المغناطيسي والمجسات والملفات والموصل المركزي: اختيار تقنية المغنطة
- الجسيمات الرطبة والجافة والمرئية والفلورية وتطبيق طلاء التباين
- التحقق من كفاية المجال بمؤشرات المجال وفحص قوة رفع النير
- المؤشرات ذات الصلة وغير ذات الصلة والكاذبة في الفحص المغناطيسي ومتطلبات إزالة المغنطة

اليوم 4: الفحص بالموجات فوق الصوتية: قياس السماكة وكشف العيوب

- مبدأ النبضة والصدى ومبدأ النفاذ الكامل واختيار التردد والمجس
- أجهزة قياس السماكة الرقمية وفق ISO 16809 معيار قياس السماكة بالموجات فوق الصوتية: المجسات ثنائية العنصر وضبط السرعة ومسوح الشبكة
- معايرة جهاز كشف العيوب بكتل المرجع وفق ISO 2400 وISO 7963
- فحص التصفح بالحزمة المستقيمة وأنماط مسح اللحامات بالحزمة المائلة
- منحنيات DAC وحساسية المرجع وتحجيم الصدى وتسجيل مؤشرات الموجات فوق الصوتية

اليوم 5: جولة الأسبوع الأول: فحص مكون ضغط مصنع

- عرض الحالة: تجميعة فوهة ملحومة تناكبيا وخطة الفحص والاختبار الخاصة بها
- اختيار تغطية الفحص البصري والسوائل النافذة والجسيمات المغناطيسية والموجات فوق الصوتية حسب المادة وحالة السطح وشكل الوصلة
- مراجعة أوراق تسجيل السوائل النافذة والجسيمات المغناطيسية في الحالة لرصد المعاملات الناقصة وثغرات التغطية
- تفسير بيانات الموجات فوق الصوتية في الحالة: قراءات السماكة ومخططات مؤشرات اللحام
- ملخص نتائج الأسبوع الأول: قرارات القبول أو الرفض أو إعادة الفحص

اليوم 6: الفحص بالتصوير الإشعاعي: الفيلم والتصوير الرقمي والسلامة الإشعاعية

- مصادر الأشعة السينية وأشعة جاما والمسافة بين المصدر والفيلم وعدم الوضوح الهندسي
- ترتيبات التعريض للألواح والأنابيب: تقنية الجدار المفرد والجدار المزدوج
- مؤشرات جودة الصورة وكثافة الفيلم وظروف مشاهدة الصور الإشعاعية
- التصوير الإشعاعي المحوسب والرقمي: ألواح التصوير ومصفوفات الكواشف ومعالجة الصورة
- السلامة الإشعاعية بصورة عامة: الزمن والمسافة والتدريع والمناطق المراقبة وقياس الجرعات

اليوم 7: تفسير الصور الإشعاعية ومفاهيم القبول وموثوقية الفحص غير الإتلافي

- صور المسامية والخبث ونقص الانصهار والشقوق وانكماش المسبوكات في الأفلام الإشعاعية
- مفاهيم معايير القبول: مستويات جودة الصنعة مقابل حدود الملاءمة للغرض
- عدم اليقين في التحجيم والإنذارات الكاذبة والعيوب الفائتة في قرارات الفحص
- تأهيل التقنية وإثبات الأداء لطرق الفحص غير الإتلافي
- تدقيق جودة الفحص غير الإتلافي: شهادات المعايرة وضبط دفعات المواد المستهلكة وسجلات الأفراد

اليوم 8: التيارات الدوامية والمصفوفة المرحلية وزمن طيران الحيود بصورة عامة

- مبادئ التيارات الدوامية: معاوقة الملف وتردد الفحص والعمق القياسي للاختراق
- استخدامات التيارات الدوامية: كشف الشقوق السطحية وفحص أنابيب المبادلات الحرارية وقياس سماكة الطلاء
- الفحص بالموجات فوق الصوتية بالمصفوفة المرحلية PAUT: قوانين التركيز والمسح القطاعي ومسح اللحامات المرمز
- تقنية TOFD وفق ISO 10863 معيار تقنية زمن طيران الحيود: إشارات حواف العيب والمناطق الميتة وتحجيم ارتفاع العيب
- طرق مكملة بصورة عامة: الانبعاث الصوتي والتصوير الحراري وتسرب الفيض المغناطيسي

اليوم 9: اختيار الطريقة وإبلاغ أصحاب المصلحة وقياس أداء الفحص غير الإتلافي

- مصفوفة اختيار طريقة الفحص غير الإتلافي: نوع العيب واتجاهه والمادة والسماكة وإمكانية الوصول
- المسبوكات والمطروقات: تسلسل الفحص الحجمي والسطحي وتوقيته
- التآكل أثناء الخدمة: مواقع مراقبة الحالة وتتبع اتجاه فقد السماكة
- محتوى تقرير الفحص غير الإتلافي لمهندسي السلامة الفنية والتشغيل ومراجعي العميل
- مقاييس أداء الفحص غير الإتلافي: معدلات إصلاح اللحامات واتجاهات الرفض ونتائج إعادة الفحص

اليوم 10: المشروع الختامي: إجراء الفحص غير الإتلافي والبطاقة التقنية

- هيكل إجراء الفحص غير الإتلافي: النطاق والأفراد والمعدات والمعايرة والتقنية والقبول
- صياغة البطاقة التقنية: المجس أو المصدر وخطة المسح والحساسية والتغطية لمكون مختار
- نموذج تسجيل المؤشرات وتقرير الفحص للطريقة المختارة
- مراجعة الإجراء مع الأقران وفق قائمة تحقق مراجعة المستوى 3
- عرض إجراء الفحص غير الإتلافي والبطاقة التقنية وإجراءات التحسين

المهارات التي ستكتسبها:

- تصنيف حالات عدم الاستمرارية
- ضبط نظام السوائل النافذة
- اختيار تقنية المغنطة
- معايرة أجهزة الموجات فوق الصوتية
- مراجعة جودة الصورة الإشعاعية
- اختيار طريقة الفحص غير الإتلافي
- كتابة إجراءات الفحص غير الإتلافي
- مراجعة تقارير الفحص

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بإجراء فحص غير إتلافي وبطاقة تقنية مكتوبين لمكون من واقع عملك
- رصد ضعف المعايرة وقصور التغطية وقرارات القبول غير المسندة في تقارير الفحص التي يقدمها المقاولون
- فهم صلاحيات كل مستوى تأهيل حتى يوقع على كل فحص الشخص المخول بذلك
- مقارنة ممارسات الفحص مع زملاء من النفط والغاز والطاقة وورش التصنيع والمصانع التحويلية

الخاتمة:

يعتمد الفحص غير الإتلافي الموثوق على مطابقة الطريقة لنوع العيب، والتحقق من عمل النظام قبل الفحص، وتسجيل المؤشرات بحيث يستطيع مفتش آخر تكرار النتيجة. يبني الأسبوع الأول قدرة عملية في الفحص البصري والسوائل النافذة والجسيمات المغناطيسية والموجات فوق الصوتية ويطبقها على مكون مصنع. ويضيف الأسبوع الثاني التصوير الإشعاعي وتفسيره والموثوقية والتيارات الدوامية والمصفوفة المرحلية وتقنية TOFD، ثم اختيار الطريقة وإعداد التقارير. ويحول اليوم الأخير ذلك كله إلى إجراء فحص وبطاقة تقنية جاهزين للمراجعة.