CONCEPT

الفحص القائم على المخاطر (RBI) للمعدات الثابتة:
آليات التلف وتخطيط الفحص

الفحص القائم على المخاطر (RBI) للمعدات الثابتة: آليات التلف وتخطيط الفحص

مقدمة:

يتعثر الفحص القائم على المخاطر RBI حين تحدد الفترات الزمنية الثابتة وقوائم التلف العامة وسجلات السماكة المتفرقة وجهة فرق الفحص، فتبقى أوعية وأنابيب عالية المخاطر دون فحص كاف بينما تستهلك بنود منخفضة المخاطر ميزانية الإيقاف الدوري. تمكن كور كونسبت في هذه الدورة مهندسي الفحص والسلامة الفنية من إعداد برنامج للفحص القائم على المخاطر للمعدات الثابتة، وفرز آليات التلف لكل حلقة تآكل، وترتيب احتمالية الفشل وعواقبه، والحكم على فاعلية الفحص، وتحديد فترات فحص تقودها المخاطر. ويعد المشاركون خطة فحص قائمة على المخاطر وسجل إعادة تقييم لوحدة تشغيل من منشآتهم.

أهداف الدورة:

- تحديد نطاق برنامج الفحص القائم على المخاطر وفريقه ومستهدفات المخاطر وسير العمل فيه لأوعية الضغط وأنابيب العمليات والمبادلات الحرارية باستخدام API RP 580 وASME PCC-3
- تقسيم وحدة التشغيل إلى حلقات تآكل وفرز كل حلقة بحثا عن آليات التلف المحتملة كما يصفها API RP 571
- تقدير احتمالية الفشل وعواقب الفشل لبنود المعدات وتوقيعها على مصفوفة المخاطر بعمق نوعي أو شبه كمي أو كمي
- اختيار طرق الفحص ونسبة التغطية وفئة الفاعلية لكل آلية تلف نشطة وتحديد موعد الفحص التالي وفق مستهدف المخاطر
- وضع نوافذ التشغيل الآمن للسلامة الفنية ومحفزات إعادة التقييم التي تحافظ على صلاحية نتائج التقييم بين دورات الفحص
- بناء خطة فحص قائمة على المخاطر وسجل إعادة تقييم يغذيان نطاق الفحص في الإيقاف الدوري

الفئة المستهدفة:

- مهندسو الفحص الذين يخططون نطاقات فحص الأوعية والأنابيب والمبادلات ويعتمدونها
- مهندسو السلامة الفنية المسؤولون عن ترتيب مخاطر المعدات وتقديرات العمر المتبقي وفترات الفحص
- مهندسو التآكل والمواد الذين يحددون آليات التلف ومعدلات التدهور المتوقعة
- مهندسو العمليات الذين يضعون حدود التشغيل المؤثرة في تدهور المعدات
- مخططو الإيقاف الدوري والصيانة الذين يحولون خطط الفحص إلى حزم عمل
- منسقو بيانات الفحص الذين يديرون مواقع رصد السماكة وسجلات تاريخ المعدات

محاور الدورة:

اليوم 1: مبادئ الفحص القائم على المخاطر وخط الأساس للبرنامج

- فترات الفحص الزمنية مقابل فترات الفحص القائمة على المخاطر: مقارنة التكلفة والتغطية
- تعريف المخاطر بوصفها حاصل ضرب احتمالية الفشل في عواقب الفشل
- نطاق البرنامج: أوعية الضغط وأنابيب العمليات والمبادلات الحرارية وأجهزة التنفيس
- أدوار فريق التقييم: الفحص والتآكل والعمليات والتشغيل وميسر المخاطر
- خط الأساس لفحص الوحدة: سجل المعدات وتاريخ السماكة ومراجعة النتائج السابقة

اليوم 2: معايير الفحص القائم على المخاطر ومستويات المنهجية وحلقات التآكل

- API RP 580 عناصر برنامج الفحص القائم على المخاطر: استعراض سير العمل
- API RP 581 منهجية الفحص القائم على المخاطر: بنية الحسابات بصورة عامة
- ASME PCC-3 تخطيط الفحص باستخدام أساليب قائمة على المخاطر: النطاق والمقارنة
- معايير الاختيار بين التقييم النوعي وشبه الكمي والكمي
- تعريف حلقات التآكل من مخططات تدفق العمليات وموازين الحرارة والمواد

اليوم 3: فرز آليات التلف واحتمالية الفشل

- فرز آليات التلف وفق API RP 571: عائلات الترقق والتشقق والتغيرات المعدنية والتلف الميكانيكي
- جداول القابلية للتشقق في بيئة H2S الرطبة والتشقق الإجهادي الكلوريدي وهجوم الهيدروجين في درجات الحرارة العالية
- منطق عامل التلف: معدل الترقق والعمر المتبقي واحتساب تاريخ الفحص
- فئات احتمالية الفشل من تكرار الفشل العام وعامل نظام الإدارة
- نمذجة عواقب الفشل: مساحة التسرب القابل للاشتعال والأثر السام والخسارة البيئية وتوقف الأعمال

اليوم 4: فاعلية الفحص ونوافذ التشغيل وإعادة التقييم

- فئات فاعلية الفحص من عالية الفاعلية إلى غير فعالة حسب الطريقة والتغطية
- اختيار طرق الاختبار غير الإتلافي لكل آلية تلف: UT وRT وPAUT وTOFD وWFMT
- نوافذ التشغيل الآمن للسلامة الفنية: الحدود الحرجة والقياسية والإرشادية وإجراءات الاستجابة
- إدارة بيانات التقييم: مواقع رصد السماكة وجودة قاعدة بيانات الفحص وسجل التدقيق
- محفزات إعادة التقييم: تغييرات العمليات وتغييرات اللقيم والنتائج غير المتوقعة وتجاوز الحدود

اليوم 5: دراسة حالة لوحدة تشغيل وخطة الفحص القائمة على المخاطر

- حالة وحدة المعالجة الهيدروجينية في مصفاة: فرز الحلقات وتوقيع البنود على مصفوفة المخاطر
- حالة وحدة الأمين في معالجة الغاز: ترتيب آليات التشقق واختيار طريقة الفحص
- الربط مع نطاق الإيقاف الدوري: تحويل مواعيد الفحص المستحقة إلى حزم عمل فحص
- بناء خطة الفحص القائمة على المخاطر وسجل إعادة التقييم لوحدة المشارك
- لجنة مراجعة الزملاء لترتيب المخاطر والفترات ومبررات التأجيل

المهارات التي ستكتسبها:

- رسم حلقات التآكل
- فرز آليات التلف
- تقدير احتمالية الفشل
- نمذجة العواقب
- قراءة مصفوفة المخاطر
- تصنيف فاعلية الفحص
- تحديد نوافذ التشغيل
- حوكمة بيانات الفحص

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بخطة فحص قائمة على المخاطر وسجل إعادة تقييم مبنيين على وحدة تشغيل من منشأتك
- توجيه جهد الفحص من البنود منخفضة المخاطر إلى الأوعية ودوائر الأنابيب التي يكون فشلها أشد أثرا
- الدفاع عن فترات الفحص وقرارات التأجيل ونطاق الإيقاف الدوري أمام التشغيل والإدارة بأدلة المخاطر
- مقارنة ممارسات التقييم مع مهندسي الفحص والسلامة الفنية من مواقع التكرير والبتروكيماويات ومعالجة الغاز

الخاتمة:

تحقق موارد الفحص أعلى قيمة حين يمكن ربط كل فترة فحص بآلية تلف وتقدير لاحتمالية الفشل وعواقبه وفاعلية فحص مقيسة. وتنتقل الدورة من مبادئ التقييم وخط الأساس للوحدة، مرورا ب API RP 580 وAPI RP 581 وASME PCC-3 وحلقات التآكل، إلى فرز آليات التلف واحتمالية الفشل وعواقبه وفاعلية الفحص ونوافذ التشغيل الآمن ومحفزات إعادة التقييم. ويطبق اليوم الأخير ذلك على حالات من التكرير ومعالجة الغاز لينتج خطة فحص قائمة على المخاطر وسجل إعادة تقييم جاهزين للإيقاف الدوري التالي.