

# دورة الفحص القائم على المخاطر للمعدات تحت الضغط: تخطيط برامج الفحص وسلامة الأصول

1 – 5 فبراير 2027

ميلان





## دورة الفحص القائم على المخاطر للمعدات تحت الضغط: تخطيط برامج الفحص وسلامة الأصول

المرجع: 175\_16433 التاريخ: 1 - 5 فبراير 2027 المكان: ميلن الرسوم: GBP 5500

### ملخص البرنامج

الفحص القائم على المخاطر للمعدات تحت الضغط دورة تدريبية تمتد 5 أيام بمستوى متقدم، موجهة إلى قيادات سلامة الأصول والفحص والصيانة، ويخرج منها كل مشارك بخطة فحص وصيانة قائمة على المخاطر لوحدة تشغيلية واحدة. فالفحص بفترة ثابتة يوزع الجهد بالتساوي على أوعية وأنابيب وخزانات تتفاوت مخاطرها تفاوتاً كبيراً، فقد تحظى المعدات ذات العواقب الجسيمة بفحص أقل مما تحتاج، بينما تستهلك المعدات منخفضة المخاطر وقت التوقيفات. ويتدرج البرنامج من آليات التلف واحتمالية الفشل إلى نمذجة العواقب وتحديد فترات الفحص والحوكمة. تقدم هذا البرنامج في الفحص القائم على المخاطر وتخطيط سلامة الأصول مارس للتدريب المملكة المتحدة.

### المبررات المؤسسية

ميزانيات الفحص ونوافذ التوقف الدوري محدودة، وكل فقدان للاحتواء يحمل كلفة على السلامة والإنتاج والبيئة. وحين يتبع جهد الفحص المخاطر المرتبة بدل التقويم، يتجه المختصون النادرون إلى المعدات الأهم، وتمتد فترات التشغيل حيث تسمح البيانات، ويستند كل قرار بفترة فحص إلى أساس يمكن الدفاع عنه أمام الجهات الفنية وشركات التأمين.

- الانكشاف على فقدان الاحتواء: ينخفض حين تتلقى المعدات عالية المخاطر فحصاً موحها وفعالاً قبل أن يبلغ التلف حدوده الحرجة.
- نطاق التوقف الدوري ومدته: يقلص حين تستبعد المعدات منخفضة المخاطر من الفتح الروتيني والأعمال الداخلية.
- كلفة الفحص مقابل كل وحدة من المخاطر المخفضة: تتحسن حين تختار طرق الفحص وفق فعاليتها المثبتة أمام كل آلية تلف.

### المبادئ والأساس المعرفي

- الممارسة الموصى بها API RP 580 لبرامج الفحص القائم على المخاطر: تبنى عليها عناصر البرنامج من النطاق والبيانات حتى إعادة التقييم في الجلسة 1 والجلسة 5.
- منهجية API RP 581 الكمية: تؤطر عوامل التلف وعامل أنظمة الإدارة وفئات العواقب في حساب المخاطر خلال الجلسة 2 والجلسة 3.
- دليل آليات التلف API RP 571 للمعدات الثابتة: يقوم عليه تقسيم حلقات التآكل ومراجعة القابلية للتلف في الجلسة 2.
- إرشادات ASME PCC-3 لتخطيط الفحص بالأساليب القائمة على المخاطر: توجه اختيار طرق الفحص وفتراته في الجلسة 4.



## المشاركون المستهدفون

- القيادات المسؤولة عن سلامة الأوعية الضغطية وشبكات الأنابيب وخزانات التخزين على مستوى موقع أو مجموعة مواقع.
- المديرون الذين يعتمدون خطط الفحص ونطاقات التوقف الدوري وطلبات تأجيل الفحص.
- رؤساء الصيانة والاعتمادية الذين يربطون نتائج الفحص باستراتيجية الصيانة.
- المرجعيات الفنية التي تضع نوافذ التشغيل الآمن وتراجع بيانات التأكل.

يخدم البرنامج قطاعات النفط والغاز في المنبع والنقل، والتكرير والبتروكيماويات، وتوليد الكهرباء، والصناعات الكيميائية.

## مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على تقييم جاهزية المنشأة للانتقال من الفحص الزمني إلى الفحص القائم على المخاطر.
2. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص آليات التلف المحتملة للمعدات المجمعة في حلقات تأكل.
3. سيكون المشاركون قادرين على بناء تقديرات احتمالية الفشل وعواقبه ووضع المعدات على مصفوفة المخاطر.
4. سيكون المشاركون قادرين على اختيار طرق الفحص وتحديد فتراته وفق فعالية الفحص وهدف المخاطر.
5. سيكون المشاركون قادرين على تبرير قرارات الصيانة القائمة على المخاطر للمعدات التي لا يكفي الفحص وحده لخفض مخاطرها.
6. سيكون المشاركون قادرين على تصميم ترتيبات الحوكمة وجودة البيانات وإعادة التقييم لبرنامج الفحص القائم على المخاطر.

## هيكل البرنامج

### اليوم 1: أسس الفحص القائم على المخاطر

لماذا ينبغي أن يتبع جهد الفحص المخاطر لا التقويم؟

- فلسفة الفحص الزمني مقابل الفحص القائم على المخاطر
- عناصر البرنامج وتحديد النطاق وفق API RP 580
- المناهج النوعية وشبه الكمية والكمية
- أدوار الفريق متعدد التخصصات وكفاءاته
- سجل المعدات وتقييم جاهزية البيانات



## اليوم 2: آليات التلف واحتمالية الفشل

ما مدى احتمال فشل كل معدة، ولماذا؟

- فرز آليات التلف وفق API RP 571
- حلقات التآكل وخرائط ظروف التشغيل
- نوافذ التشغيل الآمن وحدودها
- عوامل التلف وتقدير العمر المتبقي
- عامل أنظمة الإدارة في حساب الاحتمالية

## اليوم 3: عواقب الفشل وترتيب المخاطر

ماذا يحدث عند فقدان الاحتواء، وكيف يرتب الانكشاف؟

- سيناريوهات التسرب واختيار أحجام الثقوب
- مناطق العواقب القابلة للاشتعال والسامة
- العواقب المالية وتوقف الأعمال
- مصفوفة المخاطر خمسة في خمسة ومنحنيات تساوي المخاطر
- تحديد هدف المخاطر ومعايير القبول

## اليوم 4: تخطيط الفحص والصيانة القائمة على المخاطر

أي طريقة فحص، وبأي تكرار، ومتى تحل الصيانة محل الفحص؟

- فئات فعالية الفحص واختيار الطريقة
- تحديد الفترات مقابل هدف المخاطر
- الفحص غير التدخلي مقابل الدخول الداخلي
- الصيانة القائمة على المخاطر للمعدات الدوارة وصمامات الأمان
- خيارات التخفيف: تعديل العملية والإصلاح والاستبدال

## اليوم 5: حوكمة برنامج الفحص القائم على المخاطر وتطبيقه

هل خطة الفحص القائم على المخاطر موثوقة ومزودة بالموارد وقابلة للاستدامة؟



- تطبيق نتائج الجلسة 2 والجلسة 3 على وحدة عاملة
- تحويل فترات الجلسة 4 إلى نطاق توقف دوري
- جودة البيانات وسجلات الفحص وحوكمة البرمجيات
- محفزات إعادة التقييم وإدارة التغيير
- إنجاز خطة الفحص والصيانة القائمة على المخاطر

## المنهجية

يعتمد البرنامج على تمارين منظمة حول وحدة معالجة نموذجية تضم أوعية ودوائر أنابيب وخزان تخزين. وتبدأ كل جلسة بعرض موجز، يليه حساب جماعي باستخدام صحائف بيانات المعدات وتاريخ الفحص وظروف التشغيل من حالات في التكرير ومعالجة الغاز ومحطات الكهرباء.

- نشاط مقترح: تقسيم منظومة أعلى برج تقطير الخام إلى حلقات تأكل وفزر آليات التلف فيها.
- نشاط مقترح: ترتيب اثنتي عشرة معدة على مصفوفة المخاطر والدفاع عن الترتيب أمام لجنة من الزملاء.
- نشاط مقترح: إعادة صياغة نطاق فحص لتوقف دوري بعد استبعاد المعدات منخفضة المخاطر.

## المخرج الختامي

يعد كل مشارك خطة فحص وصيانة قائمة على المخاطر لوحدة يديرها أو لوحدة دراسية. وتضم الخطة حلقات التآكل، والمعدات المرتبة حسب المخاطر، وطرق الفحص وفتراته، وإجراءات التخفيف بالصيانة، وترتيبات الحوكمة، ويمكن عرضها على المرجعية الفنية لاعتمادها.

## الأسئلة الشائعة

### هل يناسب برنامج الفحص القائم على المخاطر المديرين الذين لا يملكون خلفية في التآكل؟

نعم، إذا كنت تقود قرارات سلامة الأصول أو الصيانة. فالبرنامج بمستوى متقدم، ويفترض معرفة بمعدات المصانع، ويقدم آليات التلف من مبادئها الأولى.

### ما المعايير التي تقوم عليها دورة الفحص القائم على المخاطر للمعدات تحت الضغط؟

تقوم على API RP 580 و API RP 581 للمنهجية، و API RP 571 لآليات التلف، و ASME PCC-3 لتخطيط الفحص.



## كيف تستخدم خطة الفحص والصيانة القائمة على المخاطر في العمل؟

تستخدمها لاقتراح تعديل فترات الفحص، وإعادة تشكيل نطاق التوقف الدوري، وإطلاع المراجعة الفنية على أساس كل قرار فحص.