JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة فحص سلامة معدات المعالجة وشبكات الأنابيب

15 – 19 أغسطس 2027

القاهرة

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة فحص سلامة معدات المعالجة وشبكات الأنابيب

**المرجع:** 35331_934 **التاريخ:** 15 – 19 أغسطس 2027 **المكان:** القاهرة **الرسوم:** GBP 4000

فحص سلامة معدات المعالجة وشبكات الأنابيب دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي الميكانيكا والسلامة الهيكلية والصيانة الذين يقررون طريقة فحص أوعية الضغط والمبادلات الحرارية وأنابيب المعالجة، وتنتهي بخطة فحص السلامة يعدها كل مشارك لوحدة تشغيلية واحدة. فطول فترات التشغيل بين التوقفات وتقادم المصانع يجعلان كل قرار فحص أعلى أثرا من قبل. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة للمهندسين المسؤولين عن قرارات حالة المعدات.

## لماذا يهم فحص سلامة معدات المعالجة وشبكات الأنابيب الآن

تشكل ثلاث قوى هذا المجال اليوم. فالمصانع تعمل مددا أطول بين التوقفات الدورية، فيصبح التنبؤ بالتدهور ضرورة بدلا من اكتشافه متأخرا. ويتقاعد المفتشون ذوو الخبرة، فيتولى مهندسون أحدث تفسير اتجاهات سماكة الجدار ومؤشرات التشقق. كما تطلب شركات التأمين وقيادات التشغيل دليلا على أن جهد الفحص يتبع درجة الخطورة. المنشأة التي تحسن هذا العمل تتجنب التسربات والتوقفات المفاجئة وهدر السقالات، أما التي تهمله فتكتشف ترقق الجدار بعد حدوث الانبعاث. وتستند الدورة إلى الفحص القائم على المخاطر RBI وتقييم الصلاحية للخدمة FFS ونوافذ التشغيل الآمن IOW، مطبقة على الأوعية والمبادلات ودوائر الأنابيب.

## المستفيدون من فحص سلامة معدات المعالجة وشبكات الأنابيب

- مهندسون مسؤولون عن تحديد آليات التلف لكل وعاء ودائرة أنابيب
- مهندسون يحددون فترات الفحص وتقنياته ونطاق تغطيته في أعمال التوقف
- مختصون يفسرون قراءات السماكة وعينات التآكل واتجاهات المجسات
- مهندسون يقررون بقاء المعدة المعيبة في الخدمة أو إصلاحها أو استبدالها
- مخططو صيانة يحولون نتائج الفحص إلى أوامر عمل وحزم للتوقفات الدورية

تستفيد فرق مواقع التكرير ومعالجة الغاز والبتروكيماويات أكثر حين يحضر معا مهندس فحص ومختص تآكل ومخطط صيانة، فيعودون برؤية موحدة لحالة المعدات.

## قدرات فحص سلامة معدات المعالجة وشبكات الأنابيب

ينتقل المشاركون من تسمية طرق تدهور المعدن إلى اختيار مكان البحث عنه وطريقته وتوقيته، ثم التصرف في النتيجة.

- تقدير آليات التلف التي تهدد كل وعاء ومبادل ودائرة أنابيب — تحديد حلقات التآكل
- حساب معدلات التآكل والعمر المتبقي من بيانات السماكة — موعد الفحص التالي
- تصميم نطاق فحص مرتب حسب الخطورة بتقنيات مناسبة — أصحاب ميزانية التوقف
- تحديد مواقع رصد التآكل وحدودها — مشرفو عمليات المعالجة
- الموازنة بين التشغيل والإصلاح والاستبدال بمنطق الصلاحية للخدمة — مديرو المصانع
- إيصال حالة المعدات والخطورة المتبقية بلغة واضحة — قيادات التشغيل والصيانة

## مصطلحات فحص سلامة معدات المعالجة وشبكات الأنابيب الأساسية

- آلية التلف — عملية فيزيائية أو كيميائية مثل التعرية أو الإجهاد المتكرر أو التشقق الكبريتيدي تضعف مادة المعدة مع الوقت.
- حلقة التآكل — مجموعة معدات وأنابيب تشترك في المادة وتيار المعالجة وآليات التلف المتوقعة.
- العمر المتبقي — المدة حتى تبلغ سماكة الجدار المقاسة الحد الأدنى المطلوب وفق معدل التآكل الحالي.
- موقع رصد الحالة — نقطة ثابتة على الأنبوب أو الوعاء تقاس فيها السماكة مرارا لتتبع فقد الجدار.
- احتمال الانهيار — تقدير لاحتمال فقد المعدة احتواء المائع، يجمع معدل التلف وفاعلية الفحص وعمر المعدة.
- الصلاحية للخدمة — تقييم هندسي يبين هل تستطيع معدة بها عيب أو ترقق العمل بأمان حتى الفحص التالي.

## فحص سلامة معدات المعالجة وشبكات الأنابيب يوما بيوم

### اليوم 1: حالة المعدات في سياق تشغيلها

- مراجعة سجل الأصول — أي الأوعية والمبادلات والأنابيب أكثر أهمية
- توصيف تيارات المعالجة — ربط الموائع ودرجات الحرارة بالتدهور
- رسم حلقات التآكل — تجميع المعدات حسب التهديدات المشتركة
- سجلات مواد التصنيع — كشف الثغرات قبل تخطيط الفحص
- تحليل تاريخ الأعطال — دروس من التسربات والتمزقات السابقة

### اليوم 2: آليات التلف وعلاماتها

- التآكل العام والموضعي — اختيار تغطية مسح السماكة
- التعرية والتآكل المتسارع بالتدفق — تحديد الأكواع والوصلات والمخفضات المعرضة
- آليات التشقق البيئي — تفضيل كشف الشقوق على قياس السماكة
- تلف الحرارة العالية والزحف — وضع حدود لمعدات الأفران والمفاعلات
- التآكل تحت العزل — ترتيب أولويات إزالة العزل والوصول

## اليوم 3: تقنيات الفحص وأساليب الرصد

- قياس السماكة والمسح بالموجات فوق الصوتية — مواءمة التقنية مع فقد الجدار المتوقع
- التصوير الإشعاعي والمصفوفة المرحلية — كشف التنقر وعيوب اللحام
- عينات التآكل ومجسات المقاومة الكهربائية — تتبع التدهور أثناء التشغيل
- تصنيف فاعلية الفحص — الحكم على درجة الثقة في البيانات
- اختبار أنابيب المبادلات الحرارية — قرار السد أو إعادة التأنيب أو استبدال الحزمة

## اليوم 4: ترتيب الخطورة وقرارات الصلاحية للخدمة

- مصفوفة الفحص القائم على المخاطر — ترتيب المعدات حسب الاحتمال والعواقب
- حساب العمر المتبقي والفترات — تحديد موعد الفحص التالي
- مستويات تقييم الصلاحية للخدمة — اختيار التشغيل أو الإصلاح أو الاستبدال
- حدود نوافذ التشغيل الآمن — تنبيه المشغلين قبل تسارع التلف
- خيارات الإصلاح وإعادة التقدير — الموازنة بين الأكمام والمشابك وخفض الضغط

## اليوم 5: ممارسة خطة فحص السلامة

- دراسة حالة لحلقة تآكل — تطبيق فرز الآليات على وحدة فعلية
- تمرين بيانات السماكة — حساب المعدلات والعمر المتبقي من القراءات
- اختيار نطاق التوقف الدوري — ترتيب البنود للتوقف القادم
- عرض النتائج — إبلاغ القيادات بالحالة والخطورة المتبقية
- خطة فحص السلامة — استكمال الفترات والتقنيات ونقاط الرصد

## تطبيق فحص سلامة معدات المعالجة وشبكات الأنابيب بعد الدورة

- قيادة مراجعة حلقات التآكل لوحدة معالجة واحدة، وتأكيد آليات التلف ومواقع رصد الحالة مع فرق التشغيل والصيانة.
- إعادة حساب العمر المتبقي لأعلى عشر دوائر أنابيب خطورة من سجلات السماكة الحالية وتعديل فترات فحصها.

## أسئلة حول فحص سلامة معدات المعالجة وشبكات الأنابيب

### ما فحص سلامة معدات المعالجة وشبكات الأنابيب ولماذا يهم الآن؟

هو تخصص يتنبأ بطريقة تدهور الأوعية والمبادلات والأنابيب ويخطط الفحص لاكتشافه في الوقت المناسب. ومع طول فترات التشغيل وتقادم الأصول أصبح الاكتشاف المتأخر أعلى كلفة في التوقفات والإصلاحات والتعرض للحوادث.

### من أكثر المستفيدين من دورة فحص سلامة معدات المعالجة وشبكات الأنابيب؟

يستفيد مهندسو الفحص والتآكل والميكانيكا أكثر، ومعهم مخططو الصيانة الذين يعدون نطاقات التوقف. وكل من يعتمد فترات الفحص أو يقرر بقاء معدة مترققة في الخدمة يستخدم هذه الأساليب مباشرة.

### بم يختلف فحص سلامة معدات المعالجة وشبكات الأنابيب عن دورة عامة في هندسة العمليات؟

يركز على حالة المعدن لا على تصميم العملية أو تجميع الوصلات ذات الشفاه. فأنت تعمل على آليات التلف وبيانات السماكة وترتيب الخطورة وقرارات الصلاحية للخدمة بدلا من مخططات التدفق والتحجيم وإجراءات ربط المسامير.

### ماذا تعود به من دورة فحص سلامة معدات المعالجة وشبكات الأنابيب؟

تعود بخطة فحص عملية لوحدة واحدة تضم حلقات التآكل والتقنيات والفترات ونقاط الرصد. وتكتسب طريقة قابلة للتكرار لحساب العمر المتبقي وشرح الخطورة المتبقية لقيادات المصنع.

### فحص سلامة معدات المعالجة وشبكات الأنابيب: الطريق إلى الأمام

تحدد خطة فحص السلامة أولا البنود التي تدخل نطاق التوقف الدوري القادم والبنود التي يمكن تأجيلها بأمان. ويستخدمها مهندسو الفحص ومخططو الصيانة ومشرفو التشغيل لتنسيق الوصول والتقنيات والرصد. وبعد أول استخدام لها تستحق افتراضات معدلات التآكل المراجعة مقابل القراءات الجديدة، لأن البيانات المقاسة كثيرا ما تغير ترتيب دوائر الأنابيب.