CONCEPT

أنظمة أنابيب العمليات وفق ASME B31.3: التصميم واختيار المواد وسلامة الخطوط أثناء التشغيل

أنظمة أنابيب العمليات وفق ASME B31.3: التصميم واختيار المواد وسلامة الخطوط أثناء التشغيل

مقدمة:

تربط أنظمة أنابيب العمليات كل وعاء ومضخة ومبادل حراري في المصنع، ومع ذلك تعود كثير من حالات التسرب والتمزق إلى مادة غير مناسبة، أو قطعة أنبوب أقل من السماكة المطلوبة، أو لحام لم يفحص، أو خط مقيد الحركة يتسبب في تشقق فوهة، أو دائرة متآكلة لم يقسها أحد. تتابع هذه الدورة من كور كونسبت الأنابيب طوال عمرها وفق كود ASME B31.3 لأنابيب العمليات: المكونات والمواد، وتصميم الضغط، والدعامات والمرونة، والتصنيع والفحص واختبار التسرب، ثم الفحص أثناء التشغيل والإصلاح ومفاهيم الملاءمة للخدمة. ويعد المشاركون ملف تصميم وسلامة دائرة الأنابيب لخط من مصنعهم.

أهداف الدورة:

- تصنيف نظام أنابيب العمليات حسب فئة خدمة المائع وتحديد متطلبات ASME B31.3 التي تنطبق عليه
- تحديد مواصفات الأنابيب والوصلات والشفاه والحشيات والصمامات ضمن فئة مواد أنابيب تناسب الضغط والحرارة والمائع
- التحقق من سماكة الجدار المطلوبة وسماحية التآكل وتصنيفات الضغط والحرارة للأنبوب المستقيم والتفرعات
- مراجعة تباعد الدعامات والمثبتات ومرونة الخط تحت الأحمال المستديمة والحرارية والعرضية
- تخطيط اللحام والمعالجة الحرارية والفحص واختبار التسرب الهيدروستاتيكي أو الهوائي للأنابيب الجديدة والمصلحة
- إعداد فحص قائم على الدوائر ومراقبة السماكة وتقدير العمر المتبقي للأنابيب العاملة بما يتوافق مع API 570

الفئة المستهدفة:

- مهندسو الميكانيكا والأنابيب الذين يحددون مواصفات خطوط أنابيب العمليات ويصممونها ويعتمدونها
- مفتشو الأنابيب الذين يفحصون حالة دوائر الأنابيب العاملة ويقيسونها ويوثقونها
- مهندسو السلامة الميكانيكية والمعدات الثابتة الذين يحددون فترات الفحص ويقررون بقاء الأنابيب المتضررة في الخدمة
- مهندسو الإنشاء والتصنيع الذين يشرفون على تصنيع قطع الأنابيب ولحامها وتركيبها
- كوادر ضبط الجودة والاختبارات غير الإتلافية الذين يخططون الفحوص ويشهدون اختبارات التسرب
- مهندسو الصيانة الذين يخططون إصلاح الأنابيب وتعديلها واستبدالها أثناء التوقفات الدورية

محاور الدورة:

اليوم 1: أساسيات أنابيب العمليات وتقييم حالة الخطوط الحالية

- عائلة أكواد ASME B31 لأنظمة الأنابيب: حدود نطاق B31.1 وB31.3 وB31.4 وB31.8 وB31.12
- تنظيم كود ASME B31.3: فصول التصميم والمواد والتصنيع والفحص والاختبار
- فئات خدمة المائع ومسؤوليات المالك والمصمم والمفتش
- قراءة قائمة الخطوط والرسومات الأيزومترية ومخططات الأنابيب والأجهزة
- مراجعة فجوات سجلات الخطوط القائمة: فئة المواد وسجلات الاختبار وتاريخ السماكة

اليوم 2: مكونات الأنابيب والمواد وفئات المواد

- جداول سماكة الأنابيب والأنابيب الملحومة وغير الملحومة ومواصفات المكونات المدرجة
- الوصلات والتفرعات وأنواع الشفاه مع تصنيفات الضغط والحرارة
- اختيار الحشيات والمسامير وإحكام الوصلات ذات الشفاه
- أنواع الصمامات بصورة عامة: البوابة والكروي والكرة وعدم الرجوع والفراشة
- اختيار الفولاذ الكربوني والفولاذ المقاوم للصدأ وسبائك الكروم والموليبدنوم ومتطلبات اختبار الصدم

اليوم 3: تصميم الضغط والدعامات وفحوص المرونة

- ورقة حساب سماكة جدار الأنبوب المستقيم وسماحية التصنيع وسماحية التآكل
- تقوية التفرعات وأساس تصميم المكونات غير المدرجة
- أنواع دعامات الأنابيب: القواعد والموجهات والمثبتات والعلاقات النابضية وجداول التباعد
- التمدد الحراري ومعاملات المرونة وتخطيط حلقات التمدد
- حالات الأحمال المستديمة والتشغيلية والعرضية بما فيها الرياح والمطرقة المائية

اليوم 4: التصنيع والفحص والاختبار وآليات التدهور أثناء التشغيل

- سجلات تأهيل إجراءات اللحام واللحامين والتسخين المسبق والمعالجة الحرارية
- طرق الفحص: البصري والتصوير الإشعاعي والموجات فوق الصوتية والجسيمات المغناطيسية والسوائل النافذة
- تخطيط اختبار التسرب الهيدروستاتيكي والهوائي وضغط الاختبار ومناطق العزل الآمنة
- آليات فشل الأنابيب: الترقق الداخلي والتآكل تحت العزل والكلال والخطوط الميتة
- مبادئ الفحص والإصلاح والتعديل وفق API 570 لفحص الأنابيب العاملة ومفاهيم الملاءمة للخدمة

اليوم 5: جولة الفحص الميداني وملف تصميم وسلامة دائرة الأنابيب

- حالة الجولة: دعامات خط نقل الهيدروكربونات وشفاهه ووصلاته الفرعية الصغيرة
- حالة الجولة: مواقع مراقبة حالة خطوط مياه التبريد والبخار
- تمرين مراجعة بيانات السماكة ومعدل التآكل وحساب العمر المتبقي
- صياغة حزمة الإصلاح: إجراء اللحام ونطاق الفحص وخطة اختبار التسرب
- مراجعة الأقران لملف تصميم وسلامة دائرة الأنابيب

المهارات التي ستكتسبها:

- تحديد مواصفات فئات مواد الأنابيب
- حساب سماكة الجدار
- مراجعة دعامات الأنابيب ومرونتها
- تخطيط فحص اللحامات
- تخطيط اختبارات التسرب
- فحص دوائر الأنابيب
- تقدير العمر المتبقي
- تمييز آليات تضرر الأنابيب

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بملف تصميم وسلامة دائرة الأنابيب لخط من مصنعك
- اكتشاف المواد غير المناسبة والقطع الرقيقة والخطوط ضعيفة الدعم قبل التشغيل أو قبل حدوث تسرب
- تبرير فترات الفحص وقرارات الإصلاح ببيانات سماكة مقاسة ومراجع واضحة من الكود
- مقارنة ممارسات الأنابيب مع مهندسين من التكرير والبتروكيماويات والطاقة والصناعات الدوائية ومعالجة الغاز

الخاتمة:

تبقى أنابيب العمليات آمنة فقط عندما تتوافق موادها وسماكتها ودعاماتها ولحاماتها واختباراتها وسجلات فحصها مع الخدمة التي تعمل فيها اليوم. تنتقل الدورة من نطاق كود ASME B31.3 والمسؤوليات، إلى المكونات والمواد وتصميم الضغط والمرونة، ثم التصنيع والفحص واختبار التسرب وآليات التضرر والفحص أثناء التشغيل وفق API 570. ويطبق اليوم الأخير هذه الفحوص على حالات ميدانية، ليخرج المشاركون بملف تصميم وسلامة دائرة الأنابيب جاهز لمراجعة تصميم أو خطة إصلاح أو نطاق توقف دوري.