CONCEPT

# سلامة الوصلات الشفية: شد المسامير بالعزم والشد الهيدروليكي والتجميع دون تسرب

# سلامة الوصلات الشفية: شد المسامير بالعزم والشد الهيدروليكي والتجميع دون تسرب

## مقدمة:

تحدد سلامة الوصلات الشفية ما إذا كانت الوحدة ستعود إلى التشغيل بسلاسة بعد التوقف أم ستلاحق تسربات الحشيات لأسابيع. وترجع معظم تسربات الفلنجات إلى تفاوت الشد المسبق للمسامير، أو حشية غير مناسبة أو تالفة، أو وجوه غير متوازية، أو تزييت ضعيف، أو طريقة شد اختيرت دون إجهاد مستهدف للمسامير. تقدم هذه الدورة من كور كونسبت لفرق الصيانة والشد منهجا منضبطا لتحديد الوصلات المربوطة بالمسامير وشدها وتوثيقها والتحقق منها، بطريقتي عزم الربط والشد الهيدروليكي. ويعد المشاركون إجراء تجميع الوصلات المربوطة وحزمة سجل الوصلات لوصلات في مواقعهم.

## أهداف الدورة:

- تشخيص الأسباب الميكانيكية لتسرب الوصلة الشفية من حالة الوجوه وحالة الحشية وتشتت حمل المسامير وأدلة عدم المحاذاة
- اختيار أنواع وجوه الفلنجات والحشيات ودرجات المسامير الملولبة والصواميل الملائمة لضغط الوصلة ودرجة حرارتها ونوع المائع فيها
- حساب الإجهاد المستهدف للمسامير وتحويله إلى قيمة عزم باستخدام معامل الصامولة أو إلى ضغط شد هيدروليكي باستخدام معامل انتقال الحمل
- تطبيق أنماط الشد والمراحل والفحوص بأسلوب ASME PCC-1 لتجميع الوصلة بمفاتيح العزم أو بأجهزة الشد الهيدروليكي
- إعداد إجراءات تجميع الوصلات وبطاقاتها وسجلات إنجازها وتخطيط اختبار التسرب الذي يغلق كل وصلة
- تشغيل برنامج لإدارة الوصلات يرتب الوصلات الحرجة ويضبط كفاءة فنيي الشد ويتابع تكرار التسرب

## الفئة المستهدفة:

- مهندسو الصيانة المسؤولون عن فك الوصلات وإعادة تركيبها خلال التوقفات والعمرات
- مشرفو الشد المسؤولون عن فرق عزم الربط والشد الهيدروليكي والأدوات التي تستخدمها
- منسقو سلامة الوصلات المسؤولون عن سجلات الوصلات ووضع البطاقات وسجلات الإنجاز
- المفتشون الميكانيكيون المسؤولون عن التحقق من وجوه الفلنجات والحشيات وحالة المسامير قبل الإغلاق
- كوادر التشغيل وبدء التشغيل المسؤولة عن اختبار التسرب وقبول الوصلات المعاد تركيبها قبل التشغيل

## محاور الدورة:

### اليوم 1: لماذا تتسرب الوصلات الشفية وتقييم أداء الوصلات الحالي

- ميكانيكا الوصلة الشفية المربوطة: الشد المسبق للمسامير وإجهاد تثبيت الحشية وقوة الضغط الطرفية
- خريطة مسارات التسرب: تفاوت الشد المسبق وتلف الوجوه وعدم المحاذاة وارتخاء الحشية
- أنواع الفلنجات وفق ASME B16.5 معيار الفلنجات والتجهيزات: ذات العنق الملحوم والمنزلقة والمفصلية وذات المقبس والملولبة والعمياء
- وجوه الفلنجات: الوجه البارز والوجه المسطح ومجاري الحلقات المعدنية وفحص تشطيب السطح
- مراجعة تاريخ التسرب في الموقع: الوصلات المتكررة التسرب ونتائج التوقفات وخسائر إعادة التشغيل

### اليوم 2: الحشيات ومواد المسامير والإجهاد المستهدف للمسامير

- مصفوفة اختيار الحشيات: الصفائح والحلزونية الملفوفة والمخددة المغلفة والحلقات المعدنية
- درجات المسامير الملولبة والصواميل وطلاءاتها ومسامير الخدمة في درجات الحرارة المنخفضة والمرتفعة
- اختيار الإجهاد المستهدف للمسامير بين حدود سحق الحشية ودوران الفلنجة وخضوع المسمار
- زحف الحشية وارتخاؤها والدورات الحرارية والاهتزاز وأثرها على حمل المسامير المتبقي
- صحيفة بيانات الوصلة: تصنيف الفلنجة وعدد المسامير ومقاسها وأبعاد الحشية

### اليوم 3: الشد بعزم الربط والشد الهيدروليكي والتزييت

- العلاقة بين العزم والشد والاحتكاك في اللوالب وتحت الصامولة ومعامل الصامولة K
- اختيار مواد التزييت ومانعات الالتصاق وأثرها على تشتت العزم
- مفاتيح العزم الهيدروليكية ومضاعفات العزم اليدوية وسجلات المعايرة
- أجهزة الشد الهيدروليكي للمسامير: معامل انتقال الحمل وتغطية الأدوات وضبط الضغط
- أنماط الشد في ASME PCC-1 إرشادات تجميع الوصلات الشفية المربوطة وتسلسل المراحل ومرحلة الفحص النهائي

### اليوم 4: ضبط التجميع واختبار التسرب وتحري أعطال التسرب

- إجراء تجميع الوصلة: فحص الوجوه وحدود المحاذاة المسموحة وخطوات تركيب الحشية
- وضع بطاقات الوصلات ونقاط التوقف للجودة واعتماد سجل الإنجاز
- طرق اختبار التسرب للوصلات المعاد تركيبها: اختبار الخدمة واختبار الضغط وفحص الفقاعات أو أجهزة الاستشعار
- شجرة تحري أعطال التسرب: حدود الشد أثناء التشغيل وقرارات إعادة العزم واستبدال الحشية
- التحقق من حمل المسامير بقياس الاستطالة والطرق فوق الصوتية

### اليوم 5: جولة فحص الوصلات وحزمة سجل الوصلات

- جولة فحص: تجميع فلنجة المبادل الحراري الرئيسية ومطابقته مع الإجراء
- جولة فحص: وصلات الأنابيب صغيرة المقاس وأجسام الصمامات على خط هيدروكربوني
- ترتيب الوصلات الحرجة وإعداد برنامج إدارة الوصلات
- مصفوفة كفاءة فنيي الشد وخطة التقييم تحت الإشراف
- مراجعة الزملاء لإجراء تجميع الوصلات المربوطة وحزمة سجل الوصلات

## المهارات التي ستكتسبها:

- تشخيص تسرب الوصلات الشفية
- اختيار الحشيات والمسامير
- حساب الإجهاد المستهدف للمسامير
- اشتقاق قيم عزم الربط
- الشد الهيدروليكي للمسامير
- توثيق سجلات تجميع الوصلات
- ترتيب الوصلات الحرجة
- تخطيط كفاءة فرق الشد

## لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بإجراء تجميع الوصلات المربوطة وحزمة سجل الوصلات جاهزين للتوقف القادم
- خفض التسربات المتكررة عند إعادة التشغيل بتحديد حمل مسامير كل وصلة من قيمة محسوبة لا من العادة
- المفاضلة بين عزم الربط والشد الهيدروليكي بناء على الدقة وسهولة الوصول ومقاس المسمار
- مقارنة ممارسات الشد مع كوادر من التكرير والبتروكيماويات ومعالجة الغاز ومحطات الكهرباء والمياه

## الخاتمة:

لا تبقى الوصلة الشفية محكمة إلا عندما تجتمع الحشية المناسبة والوجوه السليمة والمسامير الصحيحة وحمل محسوب وتسلسل شد منضبط، ويوثق ذلك كله. وتنتقل الدورة من ميكانيكا التسرب وأنواع الفلنجات، مرورا بالحشيات ودرجات المسامير والإجهاد المستهدف، إلى عزم الربط والتزييت والشد الهيدروليكي وضبط التجميع واختبار التسرب وتحري الأعطال. ويطبق اليوم الأخير هذه الفحوص في جولات على الوصلات ويستكمل إجراء تجميع الوصلات المربوطة وحزمة سجل الوصلات لاستخدامها في منشأة المشارك.