CONCEPT

تقنية اللحام وفحص اللحامات: العمليات وإجراءات اللحام والعيوب والاختبارات غير الإتلافية

تقنية اللحام وفحص اللحامات: العمليات وإجراءات اللحام والعيوب والاختبارات غير الإتلافية

مقدمة:

تحدد تقنية اللحام ما إذا كان الهيكل الفولاذي أو خط الأنابيب أو وعاء الضغط سيصمد تحت الحمل، ومع ذلك تعود أعطال كثيرة في الوصلات الملحومة إلى اختيار عملية غير مناسبة، أو دخل حراري غير منضبط، أو إجراء لحام غير مؤهل، أو عيب لم يكتشف، أو إصلاح لم يخطط له جيدا. تتتبع هذه الدورة من كور كونسبت اللحام من اختيار العملية وعلم الفلزات مرورا بتأهيل الإجراءات وتصميم الوصلات وتمييز العيوب والفحص البصري والاختبارات غير الإتلافية وصولا إلى الإصلاح ومراقبة الجودة. ويعد المشاركون خطة لمراقبة جودة اللحام وفحصه لقطعة ملحومة من واقع عملهم.

أهداف الدورة:

- اختيار عملية لحام القوس الكهربائي ومادة الحشو وطريقة الحماية المناسبة لمادة ووضعية ووصلة محددة
- ضبط الدخل الحراري والتسخين المسبق ودرجة الحرارة بين الطبقات والمعالجة الحرارية بعد اللحام لحماية المنطقة المتأثرة بالحرارة
- مراجعة مواصفة إجراء اللحام WPS مقابل سجل تأهيل الإجراء PQR وسجلات تأهيل اللحامين كما يصفها Section IX ASME قسم تأهيل اللحام في كود الغلايات وأوعية الضغط وAWS D1.1 كود لحام الهياكل الفولاذية
- قراءة رموز اللحام وتحضيرات الوصلات في رسومات التصنيع والتحقق من التجميع قبل اللحام
- تمييز انقطاعات اللحام بالفحص البصري وربطها بأسبابها واختيار RT أو UT أو MT أو PT لتأكيدها
- تخطيط إصلاحات اللحام ونقاط التوقف وسجلات الفحص التي تبقي لحام الإنتاج تحت مراقبة الجودة

الفئة المستهدفة:

- العاملون في هندسة اللحام الذين يختارون العمليات ويكتبون الإجراءات ويعتمدون مواد الحشو
- مشرفو اللحام الذين يديرون فرق التصنيع ويضبطون معاملات اللحام في الورشة والموقع
- العاملون في ضمان الجودة ومراقبتها وفحص اللحام الذين يشهدون اختبارات التأهيل ويفحصون اللحامات ويقبلون الوصلات أو يرفضونها
- العاملون في هندسة التصنيع والإنشاء الذين يخططون أعمال اللحام في الهياكل وخطوط الأنابيب ومعدات الضغط
- منسقو الاختبارات غير الإتلافية الذين يجدولون الفحوص ويراجعون تقارير فحص اللحامات
- العاملون في هندسة الصيانة الذين يخططون إصلاحات اللحام أثناء التشغيل وفترات التوقف

محاور الدورة:

اليوم 1: عمليات لحام القوس الكهربائي ومواد الحشو

- فيزياء القوس ونوع التيار والقطبية وخصائص مصدر قدرة اللحام
- اللحام بالقطب المغطى SMAW واللحام بقطب التنجستن GTAW: الأقطاب المغطاة وأقطاب التنجستن وأسلاك الحشو
- اللحام بالقوس المعدني الغازي GMAW واللحام بالسلك ذي القلب المساعد FCAW: تغذية السلك وأنماط انتقال المعدن واختيار غاز الحماية
- اللحام بالقوس المغمور SAW: توليفات المساعد والسلك واللحام الآلي عالي الترسيب
- تصنيف مواد الحشو وتخزينها وتجفيفها بالخبز وسجلات تتبعها

اليوم 2: علم فلزات اللحام والمنطقة المتأثرة بالحرارة والمعالجة الحرارية

- تجمد منطقة الانصهار وتغيرات البنية المجهرية في المنطقة المتأثرة بالحرارة
- حساب الدخل الحراري من الجهد والتيار وسرعة التقدم
- مكافئ الكربون وضبط الهيدروجين واختيار درجة التسخين المسبق
- حدود درجة الحرارة بين الطبقات ودورات المعالجة الحرارية بعد اللحام
- لحام الفولاذ الكربوني ومنخفض السبائك والمقاوم للصدأ: اعتبارات الوصلات بين المعادن المختلفة

اليوم 3: إجراءات اللحام وتأهيلها وتصميم الوصلات

- محتوى مواصفة إجراء اللحام WPS: المتغيرات الأساسية والأساسية التكميلية وغير الأساسية
- عينات اختبار سجل التأهيل PQR: مراجعة نتائج اختبارات الشد والثني والمقطع العياني والصدم
- تأهيل أداء اللحام WPQ: نطاقات التأهيل وسجلات الاستمرارية
- تحضير الوصلات التناكبية والزاوية والفرعية: زاوية الشطف ووجه الجذر وفجوة الجذر
- رموز اللحام في رسومات التصنيع والتحقق من تفاوتات التجميع

اليوم 4: عيوب اللحام والفحص البصري وطرق الاختبارات غير الإتلافية

- دليل انقطاعات اللحام: المسامية وشوائب الخبث وعدم الانصهار والتآكل الجانبي والشقوق
- الأسباب الجذرية للتشقق الهيدروجيني وتشقق التجمد والتمزق الصفائحي
- الفحص البصري قبل اللحام وأثناءه وبعده باستخدام المقاييس ومعايير القبول
- الفحص بالتصوير الإشعاعي RT وبالموجات فوق الصوتية UT: اختيار التقنية وقراءة التقارير
- الفحص السطحي بالجسيمات المغناطيسية MT وبالسوائل النافذة PT: مجال التطبيق والمؤشرات وأوراق التسجيل

اليوم 5: لحامات خطوط الأنابيب ومعدات الضغط: جولة فحص وخطة جودة اللحام

- جولة فحص تطبيقية: فحص جذر اللحام المحيطي لخط الأنابيب والطبقة الساخنة وطبقة الغطاء
- جولة فحص تطبيقية: سجلات التسخين المسبق والمعالجة الحرارية بعد اللحام لوصلة فوهة وعاء ضغط
- إجراء إصلاح اللحام: تسلسل الإزالة وإعادة اللحام وإعادة الفحص
- إعداد خريطة اللحام ونقاط التوقف وتقرير عدم المطابقة
- مراجعة الأقران لخطة مراقبة جودة اللحام وفحصه

المهارات التي ستكتسبها:

- اختيار عملية اللحام
- ضبط الدخل الحراري
- تخطيط التسخين المسبق والمعالجة الحرارية
- مراجعة WPS وPQR
- قراءة رموز اللحام
- تشخيص عيوب اللحام
- الفحص البصري للحامات
- قراءة تقارير الاختبارات غير الإتلافية

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بخطة لمراقبة جودة اللحام وفحصه لقطعة ملحومة من واقع عملك
- الحد من تكرار رفض اللحامات بربط كل عيب بالمعامل أو الممارسة التي سببته
- مناقشة إجراءات المقاولين وسجلات تأهيلهم بفحوص واضحة للمتغيرات والاختبارات
- مقارنة ممارسات اللحام مع مهندسين ومشرفين ومفتشين من قطاعات النفط والغاز والطاقة والإنشاءات والتصنيع

الخاتمة:

تأتي اللحامات السليمة من إجراء مؤهل ودخل حراري منضبط وتحضير صحيح للوصلة وفحص يكتشف الانقطاعات قبل دخول الخدمة. تنتقل الدورة من عمليات لحام القوس ومواد الحشو إلى علم فلزات اللحام والمعالجة الحرارية، ثم إلى مواصفة إجراء اللحام وسجل تأهيله وتأهيل اللحامين وتصميم الوصلات ورموزها، ثم العيوب والفحص البصري والاختبارات غير الإتلافية. ويطبق المشاركون في اليوم الأخير هذه الفحوص على حالات لخطوط الأنابيب ومعدات الضغط، ويكملون خطة لمراقبة جودة اللحام وفحصه جاهزة لأعمال التصنيع أو الإصلاح.