

# تقنيات اللحام الموقعي المتقدم والفحص

20 يونيو – 1 يوليو 2027

الدوحة

AGILE LEADERS
Training Center

# تقنيات اللحام الموقعي المتقدم والفحص

**المرجع:** 110977_103600573 **التاريخ:** 20 يونيو – 1 يوليو 2027 **المكان:** الدوحة **الرسوم:** Euro 14000

## نظرة عامة

تتطلب عمليات التصنيع في المنشآت الثقيلة وصيانة المصانع دقة بالغة في تنفيذ الوصلات الإنشائية وضمان جودتها الميدانية. يزود برنامج تقنيات اللحام الموقعي المتقدم والفحص المهندسين والمشرفين والفنيين بالمهارات المتقدمة اللازمة لتجميع الهياكل وإجراء الإصلاحات الموقعية والتحقق من الجودة الهندسية. يكتسب المشاركون خبرات متكاملة تغطي تجهيز المعادن، وتطبيقات اللحام بالقوس المعدني المحمي، ولحام القوس المحمي بغاز التنجستن، ولحام القوس المعدني المحمي بالغاز، والتعامل مع السبائك الخاصة. يتناول البرنامج أيضا طرق فحص اللحام، وإعداد مواصفات إجراءات اللحام، وتطبيق تدابير منع العيوب في البيئات الميدانية. تقدم هذه الدورة بواسطة أجايل للتدريب.

## الفئة المستهدفة

- مهندسو اللحام المسؤولون عن اعتماد إجراءات الإصلاح والإشراف على تصنيع الهياكل.
- مفتشو مراقبة الجودة المكلفون بتنفيذ الفحص غير الإتلافي والتحقق من الامتثال للمعايير.
- فنيو الصيانة القائمون على تنفيذ الإصلاحات الميدانية لأوعية الضغط وشبكات الأنابيب والمكونات الإنشائية.
- مشرفو الإنتاج الذين يتولون تنسيق فرق اللحام الموقعي وإدارة المستهلكات الفنية.
- أخصائيو التصنيع الميكانيكي المستعدون لتولي مسؤوليات تقنية متقدمة في الصناعات الثقيلة.

## الإدارات والقطاعات المستهدفة

يلبي هذا البرنامج احتياجات الكوادر الفنية والهندسية في القطاعات التي تتطلب وصلات ميدانية موثوقة وإجراءات فحص دقيقة.

- وحدات الصيانة والإصلاح في مصافي النفط والغاز
- إدارات توكيد ومراقبة الجودة في قطاعات الهندسة الثقيلة
- فرق التصنيع والتركيب في مشاريع الإنشاءات الصناعية
- أقسام صيانة الأساطيل في المنشآت البحرية وبناء السفن
- مجموعات السلامة الميكانيكية في محطات توليد الطاقة والمرافق الخدمية

## أهداف التعلم

بنهاية هذه الدورة، سيكون المشاركون قادرين على:

- اختيار أدوات القطع والتشكيل المناسبة لتجهيز هندسة الوصلات وفق حدود التفاوت التصميمية.
- تنفيذ اللحام بالقوس المعدني المحمي، واللحام بالقوس المعدني المحمي بالغاز، واللحام بغاز التنجستن وفق المعايير المعتمدة.
- إعداد وتقييم وثائق مواصفات إجراءات اللحام وسجلات تأهيل الإجراءات الداعمة لها.
- تطبيق نظم التحكم الحراري، بما فيها التسخين المسبق والمعالجة الحرارية بعد اللحام، لحماية بنية علم المعادن ومنع التصدع.
- رصد العيوب السطحية والداخلية للدرزات عبر الفحص البصري وطرق الفحص غير الإتلافي.
- إدارة مشاريع التصنيع الميداني بدءا من ملاءمة الوصلات حتى الاعتماد النهائي بعد الفحص.

## جدول الدورة

### اليوم 1: مبادئ المشغولات المعدنية وطرق القطع

- أسس علم المعادن الإنشائي وتصنيف المواد الهندسية
- الخواص الميكانيكية للفولاذ الكربوني وسبائك الفولاذ وحديد الصب
- قراءة رموز اللحام في المخططات الهندسية وتصميم الوصلات
- عمليات القطع الحراري باستخدام الأكسجين وغاز الوقود وقوس البلازما
- التجهيز الميكانيكي للحواف، وأدوات شطف الأطراف، وضوابط السلامة
- تمرين عملي على قطع المعادن ومحاذاة أطراف الوصلات

### اليوم 2: تقنيات التشكيل ومواصفات إجراءات اللحام

- طرق تشكيل المقاطع الإنشائية على الساخن والبارد
- إعداد مواصفات إجراءات اللحام الموجهة للعمليات الموقعية
- تصنيف وتخزين ومناولة أسلاك اللحام المغلفة وغازات الحماية
- حدود التفاوت لملاءمة الوصلات، وفتحات الجذور، وتقنيات لحام التثبيت
- ورشة تطبيقية لتجهيز الألواح والتحقق من دقة التجميع الميكانيكي
- مراجعة معايير تكوين الوصلات وجداول المعاملات التشغيلية

AGILE LEADERS
Training Center

## اليوم 3: اللحام بالقوس المعدني المحمي وضبط المستهلكات

- مبادئ تشغيل اللحام بالقوس المعدني المحمي وخصائصه الكهربائية
- اختيار الأقطاب الكهربائية وفق التركيب الكيميائي للمعدن وظروف التشغيل
- تقنيات لحام ألواح الفولاذ الكربوني في الأوضاع المسطحة والأفقية والرأسية
- التحكم في المدخل الحراري، وسرعة الحركة، وطول القوس الكهربائي
- إجراءات السلامة أثناء اللحام الموقعي في الأماكن المغلقة وعلى المرتفعات
- جلسة عملية لتنفيذ لحام الزوايا والأخاديد متعدد الطبقات

## اليوم 4: عمليات اللحام بالقوس المحمي بالغاز والقوس المغمور

- أنماط انتقال المعادن في اللحام بالقوس المعدني المحمي بالغاز واختيار غازات الحماية
- مكونات مشعل اللحام بغاز التنجستن، واختيار أقطاب التنجستن، والتحكم بالتدفق
- ضبط معاملات التشغيل لترسيب طبقة الجذر في الوصلات عالية الأهمية
- مبادئ اللحام بالقوس المغمور وحدود تطبيقاته في المنشآت الصناعية
- تقنيات اللحام السطحي الصلب والتبطين الوقائي لمقاومة التآكل
- تجارب عملية للحام باستخدام الأنظمة السلكية شبه الآلية

## اليوم 5: تصنيع الأنابيب ولحام السبائك

- تقنيات لحام الأنابيب في الأوضاع المعتمدة 2G و5G و6G
- طرق تطهير الأنابيب واستخدام غازات الحماية الخلفية للسبائك المقاومة للتآكل
- أساليب لحام الفولاذ المقاوم للصدأ الأوستينيتي والدوبلكس
- المتطلبات الخاصة بلحام سبائك الألومنيوم وأنابيب النحاس والنيكل
- إجراءات مراقبة الجودة أثناء التجميع الميداني لشبكات أنابيب العمليات
- ورشة تطبيقية لملاءمة وصلات الأنابيب وتنفيذ اللحام المحيطي

## اليوم 6: المعالجة الحرارية وتصحيح العيوب

- طرق حساب درجات التسخين المسبق لمنع التصدع الناتج عن الهيدروجين
- مراقبة درجة الحرارة بين طبقات اللحام باستخدام أقلام الحرارة والبيرومترات
- دورات المعالجة الحرارية بعد اللحام، وفترات التثبيت، ومعدلات التبريد
- التشخيص المنتظم للعيوب المستوية والحجمية والتشوهات الهندسية
- إجراءات استئصال المعدن المعيب وتقنيات إصلاح درزات اللحام
- عرض عملي للتحقق الحراري وحفر درزات اللحام المعيبة لإصلاحها

AGILE LEADERS
Training Center

## اليوم 7: مراقبة الجودة وسجلات تأهيل الإجراءات

- مهام مفتش اللحام أثناء عمليات التصنيع والتحقق اللاحق للحام
- هيكلية وتأهيل وثائق سجلات تأهيل الإجراءات
- طرق الاختبار الإتلافي بما فيها اختبارات الشد والانحناء واختبار شاربي للصدم
- معايير الفحص البصري وأدوات القياس المعتمدة
- مسارات توثيق سجلات الفحص الميداني ودفاتر قيد بيانات اللحامين
- جلسة تطبيقية لتقييم اللحام بصريا وقياس أبعاد العيوب المكتشفة

## اليوم 8: الفحص غير الإتلافي ومعايير الجودة

- مبادئ اختبار السوائل النافذة لكشف العيوب السطحية
- تقنيات الفحص بالجسيمات المغناطيسية على المواد المغناطيسية الحديدية
- تفسير تقارير الاختبارات بالموجات فوق الصوتية والتصوير الإشعاعي
- معايير قبول اللحام المحددة في أكواد الهياكل الإنشائية والأنابيب
- إعداد خطط اختبار الفحص وتقارير حالات عدم المطابقة
- ورشة تدريبية على كشف الشقوق بالسوائل النافذة والجسيمات المغناطيسية

## اليوم 9: تنفيذ مشاريع اللحام الميدانية

- تخطيط المشاريع وتجهيز المواد والمعدات لعمليات اللحام في الموقع
- تنفيذ لحام متعدد العمليات على نموذج تجميع إنشائي تجريبي
- مراقبة الجودة المرحلية أثناء العمل، وتتبع المعاملات، والتنظيف بين الطبقات
- تطبيق قوائم التحقق الخاصة بمراقبة الجودة خلال التجميع الميداني
- التحقق من الأبعاد الهندسية واستقامة القطع بعد اكتمال التصنيع
- مراجعة جماعية لجودة الوصلات المنجزة ومخرجات المشروع التطبيقي

## اليوم 10: الامتثال للمعايير والتقييم الفني

- مراجعة شاملة لتقنيات الربط والفحص متعددة العمليات
- تدقيق الامتثال للأكواد الفنية في عمليات اللحام الموقعي
- التحقق من سجلات تأهيل أداء اللحامين واعتماد كفاءاتهم
- تقييم نظري في تكنولوجيا اللحام وسلوكيات المعادن وإجراءات الفحص
- تقييم القطع المنجزة في المشروع الميداني والوثائق الفنية المرافقة
- تلخيص البرنامج، وجلسة استعراض النتائج، وتخطيط مسارات التطوير المهني

## التمارين التطبيقية

ينفذ المشاركون أنشطة ميدانية عملية تعزز الانضباط الإجرائي ودقة عمليات التفتيش.

- نشاط مقترح: إعداد مسودة مواصفة إجراءات اللحام استنادا إلى كيمياء المعدن ومتطلبات الوصلة.
- نشاط مقترح: معايرة معاملات شعلة القطع وتجهيز حواف الألواح ضمن نسب التفاوت المعتمدة.
- نشاط مقترح: إجراء فحص بصري وبعدي لوصلة متعددة الطبقات باستخدام مقاييس لحام الزوايا.
- نشاط مقترح: تطبيق اختبار السائل النافذ على درزة لحام خضعت للإصلاح للتأكد من خلوها من العيوب.

## الأسئلة الشائعة

### ما عمليات اللحام التي يتم استعراضها خلال هذا البرنامج؟

يتناول البرنامج اللحام بالقوس المعدني المحمي، واللحام بالقوس المعدني المحمي بالغاز، واللحام بقوس التنجستن المحمي بالغاز، واللحام بالقوس المغمور، إلى جانب تقنيات القطع والمعالجات الحرارية.

### كيف يتم دمج معايير الفحص في جلسات الدورة؟

تتكامل مبادئ التفتيش عبر كافة الوحدات التدريبية، بما يشمل الفحص البصري باستخدام مقاييس اللحام، وتقييم نتائج الفحص غير الإتلافي، وإعداد سجلات تأهيل الإجراءات وفق المتطلبات القياسية.

### ما المواد والمعادن التي يتم فحصها والتعامل معها؟

يتدرب المشاركون على الفولاذ الكربوني الإنشائي، وحديد الصب، والفولاذ المقاوم للصدأ الأوستينيتي، وسبائك الألومنيوم، مع التركيز على علم المعادن ومتطلبات التسخين المسبق واختيار المستهلكات المناسبة.

## الخاتمة

تتطلب إدارة عمليات اللحام الميداني كفاءة عالية تجمع بين مهارة الترسيب، والانضباط الميتالورجي، ودقة الفحص الهندسي. يربط هذا البرنامج بين التقنيات اليدوية المتعددة وإجراءات ضمان الجودة الرسمية، مما يمكن الكوادر الفنية من إنجاز وصلات إنشائية وهندسية تحقق الامتثال الصارم للمعايير وتتحمل ظروف التشغيل الصعبة.