JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة متقدمة في تصميم المنشآت الحديدية وفحصها

26 يوليو – 6 أغسطس 2027

أمستردام

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة متقدمة في تصميم المنشآت الحديدية وفحصها

المرجع: 20370_551 **التاريخ:** 26 يوليو – 6 أغسطس 2027 **المكان:** أمستردام **الرسوم:** GBP 11100

تصميم المنشآت الحديدية وفحصها موضوع هذه الدورة التدريبية المتقدمة الممتدة أسبوعين، والموجهة إلى المهندسين الإنشائيين ومفتشي تصنيع الحديد ومهندسي ضبط الجودة في المواقع، ويخرج منها كل مشارك بخطة فحص واختبار للأعمال الحديدية لمبنى أو منشأة صناعية قائمة. فالجداول المضغوطة والتصنيع الموزع على موردين متعددين وأحمال المعدات الثقيلة لا تترك مجالا لعيوب اللحام أو انحراف البراغي أو ضعف الطلاء. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة في تصميم المنشآت الحديدية وفحصها.

لماذا يهم تصميم المنشآت الحديدية وفحصها الآن

تشكل ثلاث قوى واقع الأعمال الحديدية اليوم: تصنيع موزع على ورش وموردين بعيدين عن الموقع، ومنشآت صناعية تحمل معدات مهتزة وحوامل أنابيب ورافعات علوية، وملاك ينتظرون عمرا طويلا للطلاء بأقل صيانة. فالمشروع الذي يتحقق من نية التصميم وتفاوتات التصنيع وجودة الوصلات قبل التركيب يتجنب إعادة العمل المكلفة في الموقع والمنشآت غير الآمنة، أما الذي يتأخر في الفحص فيكتشف لحامات متشققة وبراغي مرتخية وطلاءات منهارة بعد رفع الحديد. وتستند الدورة إلى مواصفة المعهد الأمريكي للإنشاءات الحديدية للمباني AISC 360، وكود اللحام الإنشائي للحديد الصادر عن الجمعية الأمريكية للحام AWS D1.1، إلى جانب ممارسات تفاوتات التصنيع والتركيب.

المستفيدون من تصميم المنشآت الحديدية وفحصها

- المهندسون الذين يحددون مقاطع العناصر والوصلات ويعتمدون رسومات الورشة للمباني ومنشآت المصانع
- مفتشو التصنيع الذين يتحققون من شهادات المواد والقص والتجميع واللحام داخل الورشة
- مهندسو الجودة في الموقع الذين يضبطون شد البراغي والمحاذاة وترميم الطلاء أثناء التركيب
- ممثلو المالك الذين يستلمون حزم الأعمال الحديدية ويبتون في تقارير عدم المطابقة
- أخصائيو الطلاء الذين يفحصون تجهيز السطح وسماكة الطبقة والالتصاق على الحديد الإنشائي

يستفيد أكثر فريق مشروع يوفد مهندس التصميم ومفتش الورشة وقائد الجودة في الموقع معا، لأن نية التصميم وفحوص التصنيع وضبط التركيب تعتمد حينئذ معايير قبول واحدة.

قدرات تصميم المنشآت الحديدية وفحصها

يتعلم المشاركون قراءة الحديد من الحساب الإنشائي حتى الوصلة المربوطة، والحكم في الورشة أو الموقع على مطابقة العنصر أو اللحام أو الطلاء لمتطلباته المحددة.

- فحص تصميم العناصر للشد والضغط والانحناء والاستقرار وفق أحكام AISC 360 — لدعم اعتماد التصميم
- مراجعة تصاميم الوصلات المربوطة والملحومة ورسومات الورشة — لتوجيه المصنعين قبل الإفراج
- تحديد متطلبات إجراء اللحام وتأهيل اللحامين والفحص وفق AWS D1.1 — لتوجيه مفتشي التصنيع
- تطبيق نتائج الفحص البصري والجسيمات المغناطيسية والموجات فوق الصوتية على قبول اللحام — لخدمة مديري الجودة
- التحقق من شد البراغي والمحاذاة والشاقولية أثناء التركيب — لحماية سلامة الموقع ودقة التجميع
- بناء خطة فحص واختبار بنقاط توقف وسجلات — لتمكين الملاك والمقاولين

مصطلحات تصميم المنشآت الحديدية وفحصها الأساسية

- رسومات الورشة — رسومات تفصيلية يعدها المصنع لكل عنصر ووصلة استنادا إلى رسومات التصميم وتعتمد قبل القص.
- الوصلة الحرجة للانزلاق — وصلة مربوطة صممت بحيث يقاوم الاحتكاك بين الأسطح المشدودة الحمل لا قص البرغي.
- مواصفة إجراء اللحام WPS — وثيقة مكتوبة تحدد متغيرات عملية لحام مؤهلة لوصلة معينة.
- البرغي المشدود مسبقا — برغي عالي المقاومة يشد إلى حد أدنى من الشد بطريقة دوران الصامولة أو المفتاح المعاير أو مؤشر الشد المباشر.
- الفحص غير الإتلافي NDT — طرق فحص مثل الموجات فوق الصوتية أو الجسيمات المغناطيسية تكشف العيوب دون إتلاف القطعة.
- تفاوت التركيب — الانحراف المسموح في موقع الحديد ومنسوبه وشاقوليته بعد التركيب وفق المواصفة.

تصميم المنشآت الحديدية وفحصها يوما بيوم

اليوم 1: الأعمال الحديدية في المباني والمنشآت الصناعية

- أنظمة الإطارات الحديدية — الاختيار بين الإطارات المكتفة والمقاومة للعزوم والبوابية
- مسارات الأحمال وتجميعاتها — ربط أحمال التصميم بالعناصر
- رتب المواد وشهادات المصنع — تأكيد تتبع الحديد
- حالات المستودعات وحوامل الأنابيب — مقارنة متطلبات المباني والمصانع
- تقرير أساس التصميم — تحديد المعايير قبل الفحوص التفصيلية

اليوم 2: فحوص تصميم العناصر

- عناصر الشد والضغط — فحص النحافة والانبعاج
- تصميم الكمرات للانحناء والقص — ضبط الانبعاج الجانبي الالتوائي
- تداخل القوى المحورية والانحناء — تحديد مقاطع الأعمدة والجمالونات
- فحوص حالة الخدمة — الحد من الترخيم والانزياح والاهتزاز
- أحكام التصميم في AISC 360 — تطبيق معاملات المقاومة باتساق

اليوم 3: تصميم الوصلات

- وصلات القص والعزوم — مواءمة نوع الوصلة مع سلوك الإطار
- تصميم الوصلات المربوطة — فحص التحميل والانزلاق والقص الكتلي
- تصميم الوصلات الملحومة — تحديد أبعاد لحامات الزاوية والأخدود
- ألواح القاعدة ومسامير التثبيت — نقل الأحمال إلى الأساسات
- تفاصيل التكتيف وألواح الربط — تجنب أخطاء التفصيل الشائعة

اليوم 4: رسومات الورشة وتخطيط التصنيع

- مراجعة رسومات الورشة — اكتشاف أخطاء الأبعاد والوصلات
- تفاوتات التصنيع — وضع حدود التقوس والانحناء الجانبي والطول
- ضبط القص والثقب والتجميع — تهيئة العناصر للحام
- خطة فحص واختبار التصنيع — تحديد نقاط التوقف في الورشة
- فحص استلام المواد — مطابقة الألواح والمقاطع مع الشهادات

اليوم 5: إجراءات اللحام وجودته

- كود اللحام الإنشائي AWS D1.1 — تأطير اللحام في الورشة والموقع
- مواصفات إجراءات اللحام وسجلات تأهيلها — إثبات قدرة العملية
- تأهيل أداء اللحام — تأكيد الكفاءة الفردية
- التسخين المسبق ودرجة الحرارة بين الطبقات وضبط التشوه — منع التشقق والالتواء
- الفحص البصري للحام — الحكم على الشكل والأبعاد والعيوب السطحية

اليوم 6: الفحص غير الإتلافي والقبول

- فحص الجسيمات المغناطيسية والسوائل النافذة — كشف الشقوق السطحية
- الفحص بالموجات فوق الصوتية للحامات الأخدود — كشف العيوب الداخلية
- استخدامات الفحص الإشعاعي وحدوده — اختيار الطريقة المناسبة
- خطط عينات الفحص غير الإتلافي — تحديد تكرار الفحص حسب حرجية الوصلة
- إجراءات إصلاح اللحام — اعتماد الحفر وإعادة اللحام

اليوم 7: شد البراغي والطلاءات

- تركيب البراغي عالية المقاومة — تطبيق دوران الصامولة والمفتاح المعاير
- مؤشرات الشد المباشر — التحقق من الشد المسبق في الموقع
- درجات تجهيز السطح — تحديد التنظيف بالسفع قبل الطلاء
- أنظمة الطلاء والجلفنة — مواءمة الحماية مع ظروف التعرض
- اختبارات سماكة الطبقة الجافة والالتصاق — قبول الطلاءات الواقية

اليوم 8: تخطيط التركيب وضبط الموقع

- بيانات طريقة التركيب — ترتيب الرفعات والتكتيف المؤقت
- اختيار الرافعات وخطط الرفع — ضبط الرفعات الثقيلة والمزدوجة
- تفاوتات التركيب والمسوحات — فحص الشاقولية والمنسوب والمحاذاة
- الاستقرار أثناء التركيب — منع الانهيار الجزئي للإطار
- ضبط التعديلات الميدانية — اعتماد الثقوب والقطع والإضافات

اليوم 9: عدم المطابقة والتسليم

- تقارير عدم المطابقة — تسجيل العيوب وتصنيفها
- قرارات المعالجة — الاختيار بين الإصلاح أو القبول كما هو أو الرفض
- مراجعة السبب الجذري — منع تكرار أخطاء التصنيع
- تجميع ملف الجودة — حصر الشهادات وسجلات الاختبار
- تسليم حزمة الأعمال الحديدية — تأكيد الاكتمال قبل التكسية

اليوم 10: ممارسة خطة فحص واختبار الأعمال الحديدية

- تمرين مراجعة التصميم — تطبيق فحوص العناصر والوصلات على حامل أنابيب
- محاكاة فحص الورشة — الحكم على اللحامات والتجميع من الصور
- تدريب التحقق من الشد — اختبار سجلات الشد المسبق مقابل المتطلبات
- مراجعة الأقران لقرارات عدم المطابقة — تقوية منطق المعالجة
- خطة فحص واختبار الأعمال الحديدية — استكمال نقاط التوقف والطرق ومعايير القبول

تطبيق تصميم المنشآت الحديدية وفحصها بعد الدورة

- مراجعة رسومات الورشة وإجراءات اللحام لحزمة حديد قائمة واحدة مقابل متطلبات التصميم وAWS D1.1.
- اعتماد قائمة تحقق لشد البراغي في الموقع وتدقيق فتحة مركبة واحدة مقابل تفاوتات التركيب.

أسئلة حول تصميم المنشآت الحديدية وفحصها

ما تصميم المنشآت الحديدية وفحصها ولماذا يهم الآن؟

هو فحص العناصر والوصلات الحديدية في مرحلة التصميم والتحقق من التصنيع واللحام والربط بالبراغي والطلاء والتركيب. ويهم الآن لأن التصنيع البعيد والجداول المضغوطة تجعل العيوب المكتشفة متأخرا مكلفة وغير آمنة.

من أكثر الأدوار استفادة من تدريب تصميم المنشآت الحديدية وفحصها؟

المهندسون الإنشائيون ومفتشو التصنيع ومهندسو الجودة في الموقع هم الأكثر استفادة. فهم يعتمدون التصاميم ويقبلون اللحامات والبراغي ويبتون في عدم المطابقة، ولذلك يشكل تصميم الوصلات وطرق الفحص والتفاوتات قراراتهم اليومية.

كيف يختلف تصميم المنشآت الحديدية وفحصها عن دورة عامة في فحص اللحام؟

يربط نية التصميم بالفحص بدلا من الاقتصار على اللحام. فدورة فحص اللحام تركز على العمليات والعيوب، بينما يغطي هذا الموضوع أيضا تصميم العناصر والوصلات والربط بالبراغي والطلاءات والتركيب وقرارات عدم المطابقة.

ماذا تعود به من تدريب تصميم المنشآت الحديدية وفحصها؟

تعود بخطة فحص واختبار للأعمال الحديدية لمنشأة تعمل عليها. وهي تحدد نقاط التوقف وطرق الاختبار والعينات ومعايير القبول والسجلات من مراجعة التصميم مرورا بالتصنيع حتى التركيب.

تصميم المنشآت الحديدية وفحصها: الطريق إلى الأمام

توجه خطة فحص واختبار الأعمال الحديدية أولا قرار تحديد نقاط التوقف التي يحترمها المصنع قبل خروج الحديد من الورشة. ويستخدمها مهندسو التصميم والمفتشون وقادة الجودة في الموقع لاعتماد معايير قبول موحدة. وبعد تركيب الحزمة الأولى يستحق الأمر مراجعة معدل عينات الفحص غير الإتلافي، لأن النتائج المبكرة تبين هل يمكن تقليل الاختبار أم يجب زيادته.