JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة فحص خرسانة المصانع وتصميم إصلاحها

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة فحص خرسانة المصانع وتصميم إصلاحها

فحص خرسانة المصانع وتصميم إصلاحها دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي الإنشاءات المدنية والهياكل وسلامة الأصول المسؤولين عن الأساسات وحوامل الأنابيب وأحواض الاحتواء والبيارات وأحواض أبراج التبريد في المنشآت البتروكيماوية ومنشآت المعالجة، ويخرج المشاركون منها بخطة فحص وإصلاح منشأة خرسانية لأصل حقيقي. فالخرسانة المتقادمة المعرضة للكيماويات والحرارة والكلوريدات تتشقق وتتقشر اليوم أسرع مما تكشفه برامج الفحص المعتادة. تقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة في فحص خرسانة المصانع وتصميم إصلاحها.

لماذا يهم فحص خرسانة المصانع وتصميم إصلاحها الآن

تضع قرارات إطالة عمر الوحدات القديمة، وضيق نوافذ العمرات، واهتمام إدارات سلامة الأصول والسلامة المهنية خرسانة المصانع تحت المراقبة. والموقع الذي يعامل المنشآت المدنية على أنها لا تحتاج صيانة يكتشف صدأ حديد التسليح حين يفقد عمود حامل الأنابيب غطاءه أو يتسرب حوض الاحتواء، أما الموقع الذي يفحص حسب نطاقات التعرض ويصلح وفق مواصفة مصممة فيحافظ على صلاحية المنشآت ويتجنب التوقفات غير المخططة. وتربط الدورة أعمال تقييم الخرسانة بالمعيار ISO 55001 لأنظمة إدارة الأصول، فتدخل نتائج الفحص الإنشائي في ترتيب المخاطر وقرارات التجديد نفسها المطبقة على المعدات الدوارة والثابتة.

المستفيدون من فحص خرسانة المصانع وتصميم إصلاحها

- مهندسو الإنشاءات المدنية المسؤولون عن حالة الأساسات والقواعد وإطارات حوامل الأنابيب
- مهندسو سلامة الأصول الذين يضيفون المنشآت المدنية إلى سجل الفحص في المصنع
- مهندسو الهياكل الذين يتحققون من قدرة تحمل العناصر المتضررة ويحددون أساليب التدعيم
- مهندسو الصيانة الذين يجدولون إصلاحات الخرسانة ضمن نوافذ العمرات والإيقاف
- منسقو الفحص الذين يديرون المقاولين المنفذين للاختبارات والإصلاحات

تستفيد مجموعة الإنشاءات المدنية وسلامة الأصول في الموقع أكثر حين يحضر أعضاؤها معا، لأن تصنيف الفحص ومواصفة الإصلاح وجدولة العمرة تتبع عندها مقياس حالة واحدا.

قدرات فحص خرسانة المصانع وتصميم إصلاحها

يقرأ المشاركون علامات التدهور على خرسانة المصانع، ويؤكدون السبب بالاختبار، ثم يحددون إصلاحا يناسب ظروف التعرض.

- تقييم الكربنة وتغلغل الكلوريدات وهجوم الكبريتات والأحماض على المنشآت — تشخيص سبب كل عيب
- تحديد تسلسل الاختبارات من مطرقة الارتداد إلى العينات اللبية ومسح جهد نصف الخلية — اعتماد نطاق الفحص
- تصنيف العيوب بمقياس تقييم الحالة حسب نطاق التعرض — ترتيب أولويات الإصلاح
- تصميم الإصلاح الموضعي والطلاءات والحماية الكاثودية والتدعيم — اختيار أسلوب الإصلاح
- حساب القدرة المتبقية للعناصر المتآكلة أو المتضررة بالحريق — قرارات استمرار الخدمة
- بناء جدول إصلاح متوافق مع نوافذ العمرات — مخططو الصيانة والتشغيل

مصطلحات فحص خرسانة المصانع وتصميم إصلاحها الأساسية

- عمق الكربنة — المسافة التي أبطل فيها ثاني أكسيد الكربون قلوية الخرسانة، وتقاس بالفينولفثالين، ويصبح الحديد بعدها عرضة للصدأ.
- حد الكلوريدات — محتوى الكلوريد عند سطح حديد التسليح الذي تنهار فوقه الطبقة الواقية ويبدأ التآكل.
- مسح جهد نصف الخلية — اختبار كهربائي يرسم احتمال وجود تآكل نشط في حديد التسليح على سطح الخرسانة.
- التقشر — انفصال خرسانة الغطاء، وسببه غالبا تمدد نواتج الصدأ على حديد التسليح.
- نطاق التعرض — جزء من المنشأة يجمع العناصر وفق الظروف الكيميائية والحرارية والرطوبة التي تواجهها في الخدمة.
- القدرة المتبقية — الحمل الذي يستطيع العنصر المتضرر حمله بأمان بعد احتساب فقد المقطع وتدهور المادة.

فحص خرسانة المصانع وتصميم إصلاحها يوما بيوم

اليوم 1: كيف تتدهور خرسانة المصانع

- حصر المنشآت الخرسانية — الأساسات وحوامل الأنابيب وأحواض الاحتواء والبيارات
- آليات الكربنة والكلوريدات — بداية تآكل حديد التسليح
- هجوم الكبريتات والأحماض والهيدروكربونات — التعرض الكيميائي في مناطق المعالجة
- التدوير الحراري وأضرار الحريق — الخرسانة المتأثرة بالحرارة قرب الأفران
- رسم نطاقات التعرض — تجميع العناصر حسب ظروف الخدمة

اليوم 2: أساليب الفحص والاختبار

- بروتوكول المسح البصري للحالة — تسجيل الشقوق والتقشر والبقع
- مطرقة الارتداد وسرعة النبضات فوق الصوتية — مؤشر المقاومة في الموقع
- مقياس الغطاء ومسح جهد نصف الخلية — رسم خرائط احتمال التآكل
- أخذ العينات اللبية والاختبارات المعملية — منحنيات الكلوريد وعمق الكربنة
- مقياس تقييم الحالة — تصنيف متسق للعيوب بين الفاحصين

اليوم 3: التقييم الإنشائي للعناصر المتضررة

- قياس فقد المقطع — تقدير نقص الحديد والخرسانة
- فحص القدرة المتبقية — استمرار الخدمة أو تقييد الأحمال
- تقييم الخرسانة المتضررة بالحريق — تغير اللون وفقد المقاومة
- هبوط الأساسات وتشققات الاهتزاز — قواعد المعدات الدوارة
- ترتيب المخاطر بمعايير ISO 55001 — الأولوية في سجل الأصول

اليوم 4: تصميم الإصلاح والحماية

- مواصفة الإصلاح الموضعي — عمق الإزالة والبادئات ومونة الإصلاح
- الطلاءات الواقية والمانعات — اختيار المقاومة الكيميائية لأحواض الاحتواء
- الحماية الكاثودية لحديد التسليح — التيار المفروض أو الأنودات الجلفانية
- التدعيم بالتغليف والألواح الملصقة — استعادة قدرة العنصر
- ضبط جودة الإصلاح — نقاط التوقف واختبارات الشد والسجلات

اليوم 5: تطبيق خطة فحص وإصلاح المنشأة الخرسانية

- نطاق فحص حامل أنابيب مختار — تطبيق رسم النطاقات والاختبارات
- تصنيف العيوب وتشخيص أسبابها — تطبيق مقياس الحالة
- اختيار خيار الإصلاح — تطبيق خيارات الإصلاح الموضعي والطلاء والحماية
- جدولة الإصلاحات في العمرة — تسلسل الأعمال حول توقفات المصنع
- خطة فحص وإصلاح المنشأة الخرسانية — وثيقة مكتملة لمراجعة سلامة الأصول

تطبيق فحص خرسانة المصانع وتصميم إصلاحها بعد الدورة

- رسم نطاقات التعرض في وحدة معالجة واحدة وإضافة منشآتها المدنية إلى سجل الفحص مع درجة الحالة.
- تكليف مسح جهد نصف الخلية والغطاء على أكثر أجزاء حامل الأنابيب تعرضا ومقارنة نتائجه بالتصنيف البصري.

أسئلة حول فحص خرسانة المصانع وتصميم إصلاحها

ما فحص خرسانة المصانع وتصميم إصلاحها ولماذا يهم الآن؟

فحص خرسانة المصانع وتصميم إصلاحها هو رصد تدهور المنشآت الخرسانية في المصانع وتشخيصه وتحديد إصلاحه. ويهم الآن لأن وحدات كثيرة تعمل بعد عمرها التصميمي، وخرسانتها تواجه الكيماويات والحرارة والكلوريدات يوميا.

ما الأدوار الأكثر استفادة من دورة فحص خرسانة المصانع وتصميم إصلاحها؟

يستفيد مهندسو الإنشاءات المدنية والهياكل وسلامة الأصول والصيانة ومنسقو الفحص أكثر من غيرهم، فهم يقررون ما يختبر وكيف تصنف العيوب ومتى تدخل الإصلاحات في نوافذ العمرات.

كيف يختلف فحص خرسانة المصانع وتصميم إصلاحها عن دورة مواد الخرسانة؟

يركز فحص خرسانة المصانع وتصميم إصلاحها على المنشآت العاملة في بيئات كيميائية وحرارية. أما دورات مواد الخرسانة وتصميم الخلطات فتتناول إنتاج خرسانة جديدة لا تقييم عناصر المصنع القائمة وإصلاحها.

ماذا تعود به من دورة فحص خرسانة المصانع وتصميم إصلاحها؟

تعود بخطة فحص وإصلاح لمنشأة واحدة في موقعك، تتضمن نطاق الاختبارات ودرجات العيوب وأسبابها المرجحة وأساليب الإصلاح المختارة وجدولا مرتبطا بالعمرة التالية.

فحص خرسانة المصانع وتصميم إصلاحها: الطريق إلى الأمام

توجه خطة فحص وإصلاح المنشأة الخرسانية أولا قرار الإصلاحات المدنية التي تدخل نطاق العمرة التالية. ويستخدمها مهندسو الإنشاءات وسلامة الأصول لإحاطة المخططين والمقاولين بأساليب الاختبار ونقاط التوقف. وبعد إنجاز الإصلاحات تستحق خريطة نطاقات التعرض المراجعة، لأن الطلاءات وتعديلات التصريف تغير العناصر الأسرع تدهورا.