JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة متقدمة في اختيار طلاءات خطوط الأنابيب وتحليل انفصالها

31 مايو – 4 يونيو 2027

مدريد

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة متقدمة في اختيار طلاءات خطوط الأنابيب وتحليل انفصالها

**المرجع:** 2872_109768 **التاريخ:** 31 مايو – 4 يونيو 2027 **المكان:** مدريد **الرسوم:** GBP 6200

اختيار طلاءات خطوط الأنابيب وتحليل انفصالها دورة تدريبية مدتها أسبوع لمفتشي الطلاء ومهندسي سلامة الأنابيب الذين يحددون الطلاءات الخارجية للخطوط المدفونة والمغمورة ويفحصونها ويحققون في أعطالها، ويخرج كل مشارك منها بمراجعة اختيار الطلاء وتحليل أعطاله لخط من خطوطه. فالطلاء هو الحاجز الأول أمام التآكل الخارجي، وانفصاله المبكر يقصر عمر الخط. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة في اختيار طلاءات خطوط الأنابيب وتحليل انفصالها.

## لماذا يهم اختيار طلاءات خطوط الأنابيب وتحليل انفصالها الآن

تشغل الشركات اليوم خطوطا أعلى حرارة وأطول مسافة وفي تربة أشد عدوانية مما صممت له طلاءات العقود السابقة. ويريد المالكون حفريات أقل، ويطلب من فرق السلامة الإنشائية تفسير كل عيب يظهر عند الكشف على الخط. فالخط المطلي بالنظام المناسب والمنفذ تحت رقابة صارمة يحافظ على تيار حماية منخفض وعدد قليل من الشذوذات. أما الطلاء المختار خطأ أو المطبق بإهمال فينفصل ويحجب تيار الحماية الكاثودية ويفتح الطريق للتآكل تحت الغشاء. وتستند الدورة إلى عائلات الطلاء المعروفة وطرق اختبارها ومنطق التحقيق في الأعطال.

## المستفيدون من اختيار طلاءات خطوط الأنابيب وتحليل انفصالها

- مفتشو الطلاء الذين يشهدون السفع والتطبيق واختبار الثقوب في المصانع وعلى مسار الخط
- مهندسو السلامة الإنشائية الذين يفسرون نتائج الحفريات ويقررون إعادة الطلاء أو الإصلاح
- أخصائيو المواد والتآكل الذين يكتبون مواصفات الطلاء للخطوط الجديدة
- كوادر جودة الإنشاء الذين يقبلون طلاء الوصلات الميدانية قبل إنزال الأنابيب
- مهندسو المشاريع الذين يقارنون عروض الطلاء بحرارة التشغيل وظروف التربة

تستفيد إدارات سلامة الأنابيب أكثر حين يحضر المفتشون والمهندسون معا.

## قدرات اختيار طلاءات خطوط الأنابيب وتحليل انفصالها

يربط المشاركون كيمياء الطلاء بالأدلة التي يتركها الغشاء المنفصل.

- الموازنة بين الإيبوكسي المندمج والبولي أوليفين ثلاثي الطبقات والطلاءات السائلة وفق الحرارة وإجهاد التربة — قرارات اختيار الطلاء
- تحديد حدود نظافة السطح وخشونته والأملاح للعمل في المصنع والميدان — مقاولو التطبيق
- تقييم سجلات التطبيق وفحوص المعالجة ونتائج اختبار الثقوب — قبول الأنابيب المطلية
- اختبار الالتصاق ومقاومة الانفصال الكاثودي وقراءة النتائج — تأهيل نظام الطلاء
- تشخيص الانفصال والتبثر والحجب من أدلة الحفريات — قرارات إعادة الطلاء والإصلاح
- بناء مراجعة لاختيار الطلاء وتحليل أعطاله — مديرو سلامة الأنابيب

## مصطلحات اختيار طلاءات خطوط الأنابيب وتحليل انفصالها الأساسية

- الإيبوكسي المندمج — مسحوق متصلد بالحرارة يرش على أنبوب ساخن فيتصلب غشاء رقيقا شديد الالتصاق.
- البولي أوليفين ثلاثي الطبقات — طبقة أولية من الإيبوكسي ثم لاصق بوليمري ثم طبقة خارجية سميكة من البولي إيثيلين أو البولي بروبيلين.
- طلاء الوصلات الميدانية — طلاء يطبق في الموقع فوق منطقة اللحام المحيطي العارية بين أطوال مطلية في المصنع.
- الانفصال الكاثودي — فقدان التصاق الطلاء حول عيب بسبب القلوية التي تتكون حيث يصل تيار الحماية إلى الفولاذ العاري.
- الثقب — فتحة دقيقة أو فراغ أو بقعة رقيقة في الطلاء تكشف بأجهزة الفحص الكهربائي.
- الحجب — حالة يمنع فيها الطلاء المنفصل تيار الحماية من بلوغ الفولاذ تحته فيحدث التآكل تحت الغشاء.

## اختيار طلاءات خطوط الأنابيب وتحليل انفصالها يوما بيوم

### اليوم 1: عائلات الطلاء ومتطلبات الخدمة

- كيمياء الإيبوكسي المندمج — خيار الغشاء الرقيق للحرارة المعتدلة
- أنظمة البولي إيثيلين والبولي بروبيلين ثلاثية الطبقات — الحماية الميكانيكية في المسارات الصخرية
- طلاءات الإيبوكسي والبولي يوريثان السائلة — إعادة التأهيل والأكواع
- رسم خريطة حرارة الخدمة وإجهاد التربة — حدود كل عائلة طلاء
- تفاعل الطلاء مع الحماية الكاثودية — الطلب على التيار طوال عمر الخط

## اليوم 2: تجهيز السطح والتطبيق في المصنع

- درجات نظافة السفع الكاشط — قبول الفولاذ المجهز
- اختبار خشونة السطح والأملاح الذائبة — خطر ضعف الالتصاق قبل الطلاء
- ضبط التسخين بالحث ورش المسحوق — سماكة الغشاء ومعالجته
- بثق طبقات البولي أوليفين ولفها — الترابط بين الطبقات
- سجلات جودة المصنع وحلقات الاختبار — الإفراج عن الأنابيب المطلية

## اليوم 3: الوصلات الميدانية والمناولة والفحص

- الأكمام المنكمشة حراريا وأنظمة الوصلات السائلة — الاختيار وفق ظروف الموقع
- تجهيز منطقة اللحام المحيطي — التراكب والالتصاق على الخط
- ضبط جهد كشف الثقوب — اكتشاف العيوب دون إتلاف الغشاء
- أضرار النقل والتكديس والإنزال — الإصلاح قبل الردم
- مواد إصلاح الطلاء والترقيع — استعادة الاستمرارية في الميدان

## اليوم 4: أدلة الانفصال والتحقيق في الأعطال

- نتائج اختبار الانفصال الكاثودي — مقارنة الأنظمة قبل الشراء
- اختبارات الشد والسكين للالتصاق — الحكم على الترابط في الحفريات
- التبثر والتشقق وتجعد إجهاد التربة — قراءة أنماط العطل
- علامات التآكل تحت الغشاء والحجب — شدة الضرر الخفي
- تتبع السبب الجذري من سجلات الحفر — عيب اختيار أو تطبيق أو خدمة

## اليوم 5: ممارسة مراجعة اختيار الطلاء وتحليل أعطاله

- مصفوفة مقارنة أنظمة الطلاء — تطبيق حدود الخدمة من اليوم 1
- قائمة ضبط التطبيق — تطبيق خطوات القبول من اليومين 2 و3
- تقييم حالة حفرية — تطبيق أدلة الأعطال من اليوم 4
- إعادة الطلاء مقابل الإصلاح بالأكمام — التكلفة والعمر المتبقي
- مراجعة اختيار الطلاء وتحليل أعطاله — مكتملة لخط أنابيب مشارك

## تطبيق اختيار طلاءات خطوط الأنابيب وتحليل انفصالها بعد الدورة

- تدقيق عمل فريق طلاء الوصلات الميدانية التالي وفق قائمة تجهيز السطح وكشف الثقوب المعدة في الدورة.
- إعادة فحص تقارير الحفريات الأخيرة وتصنيف كل عيب طلاء إلى عيب اختيار أو تطبيق أو خدمة.

## أسئلة حول اختيار طلاءات خطوط الأنابيب وتحليل انفصالها

### ما اختيار طلاءات خطوط الأنابيب وتحليل انفصالها ولماذا يهم الآن؟

هو اختيار الطلاء الخارجي المناسب لخدمة الخط ثم تفسير سبب فقدان الطلاء لالتصاقه. ويهم الآن لأن الخطوط تعمل بحرارة أعلى ومسافات أطول، والغشاء المنفصل يحجب الحماية الكاثودية عن الفولاذ.

### من يستفيد أكثر من اختيار طلاءات خطوط الأنابيب وتحليل انفصالها؟

يستفيد مفتشو الطلاء ومهندسو السلامة الإنشائية أكثر من غيرهم. ويستفيد أيضا أخصائيو المواد ومهندسو المشاريع الذين يقارنون عروض الطلاء.

### كيف يختلف اختيار طلاءات خطوط الأنابيب وتحليل انفصالها عن دورة الحماية الكاثودية؟

يركز على غشاء الطلاء نفسه. فدورة الحماية الكاثودية تحدد أحجام الأنودات وتجري مسوح الجهد، أما هذه الدورة فتغطي كيمياء الطلاء وضبط التطبيق وأدلة الانفصال.

### ماذا تعود به من اختيار طلاءات خطوط الأنابيب وتحليل انفصالها؟

تعود بمراجعة لاختيار الطلاء وتحليل أعطاله لأحد خطوطك. وهي تقارن الأنظمة المرشحة وتضع فحوص التطبيق وتتبع أسباب العيوب السابقة.

### اختيار طلاءات خطوط الأنابيب وتحليل انفصالها: الطريق إلى الأمام

توجه مراجعة اختيار الطلاء وتحليل أعطاله أولا قرار النظام الذي يحدد للخط الجديد التالي أو لحملة إعادة الطلاء. ويستخدمها مهندسو السلامة لترتيب أولوية الحفريات، ويستخدم المفتشون فحوصها في المصنع وعلى مسار الخط. وبعد أول موسم حفر تستحق مراجعة مدى تطابق الأسباب المتوقعة مع ما وجدته الفرق فعلا.