JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة علم الفلزات لغير المتخصصين في النفط والغاز

28 يونيو – 2 يوليو 2027

الدار البيضاء

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة علم الفلزات لغير المتخصصين في النفط والغاز

**المرجع:** 1388_51957 **التاريخ:** 28 يونيو – 2 يوليو 2027 **المكان:** الدار البيضاء **الرسوم:** GBP 4900

علم الفلزات لغير المتخصصين في النفط والغاز دورة تدريبية مدتها أسبوع للمهندسين والمفتشين والفنيين الذين لا يحملون خلفية في المواد، ويخرج كل مشارك منها ببطاقة بيانات مادة المعدة لقطعة من المعدات التي يتابعها. فالأنابيب والأوعية والأجزاء الدوارة المتقادمة تنهار اليوم بآليات لا تفهم إلا بمعرفة بنية الحبيبات والمعالجة الحرارية ومناطق اللحام. تقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة.

## لماذا يهم علم الفلزات لغير المتخصصين الآن

ثلاثة ضغوط تجعل سلوك المعادن شأن الجميع في المواقع الهيدروكربونية: تمديد عمر المعدات إلى ما بعد سنوات تصميمها، وتوريد قطع الغيار من طيف أوسع من المصانع والمصنعين، والخدمة الحمضية أو عالية الحرارة التي تعاقب اختيار السبيكة الخاطئ. الفرق القادرة على قراءة شهادة المصنع ومساءلة إجراء اللحام وتمييز سطح الكسر الهش تكتشف المشكلات مبكرا وتحاور المتخصصين بفاعلية، أما غيرها فتقبل البدائل دون تمحيص أو تسيء تفسير الأعطال. وتبنى الدورة على مخطط أطوار الحديد والكربون والاختبارات الميكانيكية القياسية ودرجات المواد المستخدمة في محطات البترول والكهرباء والكيماويات.

## المستفيدون من علم الفلزات لغير المتخصصين

- من يفحصون الأوعية والأنابيب والخزانات ويفسرون قراءات السماكة ومؤشرات الشقوق
- من يعتمدون الإصلاحات وإجراءات اللحام وقطع الاستبدال
- من يشترون الأنابيب والألواح والمطروقات والمثبتات ويدققون الشهادات
- من يحققون في أعطال المعدات ويكتبون تقارير الانهيار
- من يشغلون المعدات الدوارة المعرضة للتآكل الميكانيكي والكلال أو يصونونها

يستفيد قسم هندسة الفحص أو الصيانة أكثر حين يحضر عدة أعضاء منه معا ويتشاركون مفردات واحدة لأسئلة المواد التي يرفعونها إلى المتخصصين.

## قدرات علم الفلزات لغير المتخصصين

يربط المشاركون ما يجري داخل البنية المجهرية للمعدن بما يرونه على سطح الكسر أو قراءة الصلادة أو الشهادة.

- تقييم ملاءمة درجة كربونية أو منخفضة السبك أو مقاومة للصدأ لحرارة ومائع محددين — مهندس المواد
- تحديد متطلبات المعالجة الحرارية مثل التطبيع أو إزالة الإجهاد بعد اللحام — مقاول التصنيع
- اختبار شهادات المصنع مقابل مواصفات الشراء في التركيب الكيميائي والخواص الميكانيكية — مسؤول المشتريات
- موازنة نتائج الصلادة والصدم والشد عند قبول الإصلاح — جهة الفحص
- تطبيق قراءة أسطح الكسر للتمييز بين الكلال والحمل الزائد والزحف والتشقق الهيدروجيني — محقق الأعطال
- إيصال حالة المادة ومخاوف العمر المتبقي بلغة واضحة — مدير المحطة

## مصطلحات علم الفلزات الأساسية

- البنية المجهرية — ترتيب الحبيبات والأطوار داخل المعدن كما يظهر تحت المجهر، وهو ما يحدد المتانة والصلابة.
- المنطقة المتأثرة بالحرارة — شريط المعدن الأساسي المجاور للحام الذي تتغير بنيته وخواصه بفعل حرارة اللحام.
- اختبار شاربي للصدم — اختبار عينة محززة يقيس الطاقة الممتصة عند الكسر ويدل على المتانة عند حرارة محددة.
- المارتنسيت — بنية فولاذية صلدة هشة تتكون بالتبريد السريع وتلين غالبا لاحقا بالمراجعة الحرارية.
- الزحف — تشوه دائم بطيء للمعدن الواقع تحت إجهاد في حرارة مرتفعة لفترات طويلة.
- التقصف الهيدروجيني — فقدان المطيلية عند دخول الهيدروجين الذري إلى الفولاذ مما يؤدي إلى التشقق تحت الحمل.

## علم الفلزات لغير المتخصصين يوما بيوم

### اليوم 1: داخل المعدن

- الشبكات البلورية وحدود الحبيبات — لماذا تنثني المعادن قبل أن تنكسر
- مخطط أطوار الحديد والكربون — قراءة سلوك الفولاذ من التركيب والحرارة
- عناصر السبك كالكروم والموليبدينوم — خيارات المتانة والمقاومة
- بنى الفريت والبرليت والأوستنيت — ربط البنية المجهرية بالخواص
- الدرجات الكربونية ومنخفضة السبك والمقاومة للصدأ — مطابقة العائلات لخدمة المحطة

### اليوم 2: تشكيل الخواص بالحرارة

- دورات التلدين والتطبيع والإخماد والمراجعة — تحديد المعالجة المناسبة
- قابلية التصلد ومعدل التبريد — المقاطع السميكة مقابل المكونات الرقيقة
- المعالجة الحرارية بعد اللحام — ضبط الإجهاد المتبقي والصلادة
- التصليد السطحي بالنتردة والكربنة — أجزاء البلى في المضخات والضواغط
- المنتجات المصبوبة والمطروقة والمدرفلة — اختيار مسار التصنيع

### اليوم 3: فلزات اللحام والاختبار

- منطقة الانصهار والمنطقة المتأثرة بالحرارة — حيث تبدأ أعطال اللحام
- التسخين المسبق وحرارة ما بين الطبقات واختيار مادة الحشو — تجنب التشقق البارد
- اختبارات الشد والصلادة وشاربي — قبول المادة أو رفضها
- شهادات المصنع والتعرف الإيجابي على المادة — كشف الدرجات الخاطئة
- لحام المعادن غير المتماثلة — وصل الفولاذ المقاوم للصدأ بالكربوني بأمان

### اليوم 4: كيف تنهار معادن المحطة

- نمو شقوق الكلال وعلامات الشاطئ — الأعمدة الدوارة والأنابيب المهتزة
- الزحف والانفصال تحت الإجهاد — أنابيب الأفران والمجمعات الساخنة
- التقصف الهيدروجيني وتشقق الإجهاد الكبريتيدي — خيارات الخدمة الحمضية
- أشكال التآكل من التنقر إلى الهجوم الجلفاني — ربط البيئة بالسبيكة
- أسطح الكسر الهش والمطيلي — القراءة الأولى في تحقيق العطل

### اليوم 5: ممارسة بطاقة بيانات مادة المعدة

- تمرين اختيار الدرجة لخط غاز حمضي — تطبيق عائلات اليوم 1
- مراجعة المعالجة الحرارية وإصلاح اللحام — تطبيق قواعد اليوم 2 واليوم 3
- جلسة تفسير صور الكسور — تطبيق أنماط الانهيار من اليوم 4
- أسئلة العمر المتبقي للمتخصصين — صياغة إحالة إلى الخبير
- صياغة بطاقة بيانات مادة المعدة — الدرجة والمعالجة والتهديدات والفحوص

## تطبيق علم الفلزات لغير المتخصصين بعد الدورة

- تدقيق شهادات المصنع لأمر شراء حديث مقابل مواصفته وتسجيل أي فجوات.
- قيادة جلسة قصيرة لقراءة الكسور مع الزملاء باستخدام صور عطل سابق في الموقع.

## أسئلة حول علم الفلزات لغير المتخصصين

### ما علم الفلزات لغير المتخصصين ولماذا يهم الآن؟

هو تأسيس عملي في كيفية تكوين المعادن ومعالجتها ولحامها واختبارها وكيفية انهيارها. ويهم الآن لأن تقادم المحطات واتساع مصادر القطع يضعان قرارات المواد في أيدي مهندسين لم يدرسوا الفلزات.

## ما الأدوار الأكثر استفادة من علم الفلزات لغير المتخصصين في النفط والغاز؟

يستفيد المفتشون ومهندسو الصيانة والاعتمادية ومشترو المنتجات المعدنية ومحققو الأعطال أكثر من غيرهم، ومعهم الفنيون الذين ينفذون الإصلاحات.

## كيف يختلف علم الفلزات لغير المتخصصين عن دورة آليات الضرر؟

يقدم أولا العلم الأساسي للبنية والمعالجة الحرارية واللحام. فدورة آليات الضرر تصنف تهديدات التدهور حسب وحدات المعالجة، أما هذا الموضوع فيشرح سبب نشوء تلك التهديدات ليطرح غير المتخصصين أسئلة أدق.

## ماذا تعود به من تدريب علم الفلزات لغير المتخصصين؟

تعود ببطاقة بيانات مادة المعدة لقطعة من المحطة، تذكر درجتها ومعالجتها والتهديدات المحتملة والفحوص التي تؤكد حالتها.

## علم الفلزات لغير المتخصصين: الطريق إلى الأمام

توجه بطاقة بيانات مادة المعدة أولا قرار قبول قطعة بديلة أو إجراء إصلاح مقترح لتلك المعدة. ويستخدمها المفتشون ومهندسو الصيانة والمشترون عند اعتماد البدائل. وبعد أول استخدام تستحق التهديدات المدونة مقارنة جديدة بنتائج الفحص الأحدث لمعرفة ما إذا كانت الدرجة والمعالجة الأصليتان ما تزالان تناسبان ظروف التشغيل الحالية.