JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة تشغيل أعمدة التجزئة وتشخيص أعطالها

4 – 8 يناير 2027

لندن

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة تشغيل أعمدة التجزئة وتشخيص أعطالها

**المرجع:** 32684_863 **التاريخ:** 4 – 8 يناير 2027 **المكان:** لندن **الرسوم:** GBP 5900

تشغيل أعمدة التجزئة وتشخيص أعطالها دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي العمليات ومشغلي غرف التحكم وفنيي المصافي الذين يديرون أبراج الفصل وأعمدة النزع والامتصاص، ويخرج منها المشاركون بقائمة فحص أعطال العمود معدة لوحدتهم. تقع هذه الأعمدة في قلب مواقع التكرير والبتروكيماويات والكيماويات المتخصصة، لذا فإن قراءة خاطئة لصينية أو حلقة تحكم سيئة الضبط تكلف طاقة ونقاوة منتج وطول دورة تشغيل. تقدم جوبيتر برايم للتدريب دورة تشغيل أعمدة التجزئة وتشخيص أعطالها.

## لماذا يهم تشغيل أعمدة التجزئة وتشخيص أعطالها الآن

ثلاث قوى تشكل العمل على الأعمدة اليوم: خامات لقيم تتبدل أكثر من السابق مع تغير مصادر النفط الخام والنافثا، وأهداف طاقة أكثر صرامة تدفع أحمال المرجل والمكثف إلى الانخفاض، وقوة تشغيل يتقاعد فيها مشغلو اللوحات أصحاب الخبرة. الموقع الذي يقرأ أعمدته جيدا يحافظ على مواصفات المنتج رغم تقلب اللقيم، ويتجنب التوقفات غير المخطط لها، ويستهلك بخارا أقل لكل طن. أما الموقع الذي يسيء قراءتها فيلاحق منتجا خارج المواصفات ويخسر جزءا من طاقته الإنتاجية. تستند الدورة إلى مبادئ اتزان البخار والسائل VLE وتحليل المراحل بطريقة McCabe-Thiele ونماذج هيدروليكا الصواني والحشوات التي يعتمدها موردو الأعمدة.

## المستفيدون من تشغيل أعمدة التجزئة وتشخيص أعطالها

- المهندسون المسؤولون عن مراقبة أداء العمود وموازنات المادة واختبارات التشغيل
- مشغلو اللوحات الذين يعدلون الارتجاع وحمل المرجل والضغط من غرفة التحكم
- الفنيون الميدانيون الذين يأخذون العينات ويقرؤون المقاييس المحلية ويعزلون الأجهزة
- أخصائيو التحكم الذين يضبطون حلقات الحرارة والمستوى والضغط في أبراج الفصل
- مشرفو الورديات الذين يختارون بين خفض المعدل وتغيير الارتجاع أو الثبات

يستفيد طاقم الوحدة أكثر حين يحضر مهندسه ومشغل اللوحة والفني الميداني معا.

## قدرات تشغيل أعمدة التجزئة وتشخيص أعطالها

ينتقل المشاركون من قراءة منحنى الحرارة على طول العمود إلى تفسير ما يجري فعلا على الصواني وداخل الحشوات.

- حساب الارتجاع الأدنى والمراحل النظرية من بيانات الاتزان — تغييرات اللقيم والمواصفات
- تقييم هيدروليكا الصواني والحشوات مقابل حدود الغمر والتسرب — قرارات معدل التشغيل
- تطبيق اتجاهات فرق الضغط ومنحنى الحرارة لتحديد موضع العطل — مشرفو الورديات
- تصميم بنية تحكم تحافظ على التركيب رغم تقلب اللقيم — أخصائيو التحكم
- تحديد متى يبرر الوضع مسحا بأشعة جاما أو مسحا حراريا — مخططو الصيانة
- بناء روتين تشخيص متدرج لعمود محدد — طاقم الوحدة

## مصطلحات تشغيل أعمدة التجزئة وتشخيص أعطالها الأساسية

- التطاير النسبي — نسبة سهولة تبخر مكونين أحدهما مقارنة بالآخر.
- الغمر النفاث — حمل السائل إلى الأعلى بسرعة بخار زائدة حتى تمتلئ الصواني ويرتفع فرق الضغط وينهار الفصل.
- ارتداد قناة التصريف — ارتفاع السائل المحتجز في قناة التصريف، وإذا بلغ الصينية العليا غمر العمود.
- التسرب — تسرب السائل عبر فتحات الصينية عند معدلات بخار منخفضة.
- مسح أشعة جاما — قياس لنفاذ الإشعاع عبر جدار العمود يكشف مستويات السائل وارتفاع الرغوة والصواني التالفة.
- الارتجاع الداخلي — السائل المتدفق فعلا إلى أسفل قسم التنقية، ويختلف عن الارتجاع الخارجي عند وجود تبريد دون نقطة الغليان.

## تشغيل أعمدة التجزئة وتشخيص أعطالها يوما بيوم

### اليوم 1: أسس الاتزان والفصل

- منحنيات اتزان البخار والسائل — جدوى تحقيق الفصل المطلوب
- التطاير النسبي وقيم K — الحساسية لتغيرات الضغط
- تدريج المراحل بطريقة McCabe-Thiele — عدد المراحل النظرية اللازمة
- حدود الارتجاع الأدنى والارتجاع الكلي — اختيار نسبة الارتجاع التشغيلية
- موازنات المادة والطاقة للعمود — مطابقة بيانات اختبار التشغيل في الوحدة

### اليوم 2: هيدروليكا الأعمدة ذات الصواني والحشوات

- تخطيط الصواني المثقبة والصمامية وذات الأغطية الجرسية — مدى الخفض والسعة
- سلوك الحشوات المنتظمة والعشوائية — فرق الضغط مقابل الكفاءة
- موزعات السائل وأجهزة إعادة التوزيع — خطر سوء التوزيع في طبقات الحشو
- تقديرات كفاءة الصينية وارتفاع الحشو المكافئ HETP — التحقق من عدد المراحل
- مخططات نافذة التشغيل الهيدروليكية — أحمال البخار والسائل الآمنة

## اليوم 3: الغمر والتسرب والتشغيل غير الطبيعي

- آليات الغمر النفاث وغمر قناة التصريف — خفض المعدل أو خفض الارتجاع
- التسرب والإفراغ عند المعدلات المنخفضة — ضبط الحد الأدنى للإنتاجية
- علامات الرغوة والحمل الزائد للسائل — قرارات حقن مانع الرغوة
- تتبع اتجاه فرق الضغط — الإنذار المبكر بالحدود الهيدروليكية
- الترسبات والتآكل والأجزاء الداخلية التالفة — تخطيط نطاق التوقف

## اليوم 4: استراتيجيات التحكم في العمود

- التحكم في الضغط عبر حمل المكثف أو التنفيس — ثبات التطاير النسبي
- موقع التحكم في حرارة الصينية — الحفاظ على التركيب رغم تقلب اللقيم
- مخططات التحكم بموازنة المادة والطاقة — اختيار المتغيرات المعالجة
- حلقات مستوى المرجل وأسطوانة الارتجاع — رفض الاضطرابات بين أقسام العمود
- التحكم التنبئي والمحللات الاستدلالية — الاستجابة لتغير تركيب اللقيم

## اليوم 5: ممارسة قائمة فحص أعطال العمود

- تفسير مسح أشعة جاما والتصوير الحراري — تحديد موضع التلف الداخلي
- تمرين تشخيص منحنى الحرارة — فصل الأعطال الهيدروليكية عن أعطال التحكم
- إعادة بناء حالة غمر من اتجاهات الوحدة — اختيار الإجراء التصحيحي
- مراجعة حلقة تحكم على حالة فعلية — إعادة الضبط مقابل إعادة الهيكلة
- قائمة فحص أعطال العمود — روتين متدرج لوحدة المشارك

## تطبيق تشغيل أعمدة التجزئة وتشخيص أعطالها بعد الدورة

- رسم نافذة تشغيل هيدروليكية لعمود واحد بأحمال الوحدة الحالية ومشاركتها مع مشغلي اللوحات.
- إجراء مراجعة لمنحنى الحرارة وفرق الضغط مع طاقم الوردية.

## أسئلة حول تشغيل أعمدة التجزئة وتشخيص أعطالها

### ما تشغيل أعمدة التجزئة وتشخيص أعطالها، ولماذا يهم الآن؟

هو تشغيل أبراج الفصل ضمن حدود الاتزان والهيدروليكا وتشخيص أعطالها بسرعة. تقلب اللقيم وأهداف الطاقة وتقاعد المشغلين أصحاب الخبرة تجعل هذه المهارة أندر وغيابها أعلى كلفة.

## ما الأدوار الأكثر استفادة من تشغيل أعمدة التجزئة وتشخيص أعطالها؟

مهندسو العمليات ومشغلو اللوحات والفنيون الميدانيون وأخصائيو التحكم ومشرفو الورديات هم الأكثر استفادة. والمنهج المشترك يساعدهم على الاتفاق على العطل أسرع.

## كيف يختلف تشغيل أعمدة التجزئة وتشخيص أعطالها عن دورة في تصميم العمليات؟

تعمل هذه الدورة على أعمدة قائمة في الخدمة. دورة التصميم تحدد أحجام معدات جديدة، أما هذه فتقرأ الاتجاهات والمسوح والمنحنيات من وحدة عاملة وتختار الإجراء التصحيحي.

## ماذا تعود به من دورة تشغيل أعمدة التجزئة وتشخيص أعطالها؟

تعود بروتين تشخيص متدرج لعمودك ومخطط لنافذة التشغيل ورؤية أوضح لمتى تطلب مسحا بأشعة جاما.

## تشغيل أعمدة التجزئة وتشخيص أعطالها: الطريق إلى الأمام

توجه قائمة فحص أعطال العمود أولا الحدث غير الطبيعي التالي: هل يخفض المعدل أم الارتجاع أم يبقى الوضع ثابتا. يستخدمها مشغلو اللوحات ومهندسو العمليات معا أثناء الاضطرابات واختبارات التشغيل. وبعد أول استخدام لها تستحق الحدود الهيدروليكية التي تفترضها مراجعة جديدة، لأن الترسبات وتغير اللقيم يحركان نقطة الغمر خلال دورة التشغيل.