JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة متقدمة في استكشاف أعطال وحدات التكرير وتحليل الإخفاقات

16 – 27 نوفمبر 2026

الدار البيضاء

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة متقدمة في استكشاف أعطال وحدات التكرير وتحليل الإخفاقات

المرجع: 50157_1339 **التاريخ:** 16 – 27 نوفمبر 2026 **المكان:** الدار البيضاء **الرسوم:** GBP 8500

استكشاف أعطال وحدات التكرير وتحليل الإخفاقات دورة تدريبية متقدمة مدتها أسبوعين لمهندسي العمليات والمهندسين الميكانيكيين ومهندسي التشغيل في المصافي الذين يحتاجون إلى تفسير غمر الأبراج أو ترسب المبادلات أو توقف الضواغط، وتنتهي بإعداد ملف حل هندسي لاضطراب في المصفاة جاهز لاعتماد الإدارة. فقصر الفترات بين التوقفات وتنوع الخامات وقلة الكوادر في المواقع تجعل كل تباطؤ غير مخطط مكلفا. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة للمهندسين الذين يتحملون هذا العبء.

لماذا يهم استكشاف أعطال وحدات التكرير وتحليل الإخفاقات الآن

تتشكل أعمال استكشاف الأعطال في وحدات التكرير اليوم بفعل ثلاثة ضغوط: خامات تتغير أسرع مما صممت له المعدات، وفترات أطول بين التوقفات الدورية تبقي الأجزاء الداخلية المتدهورة في الخدمة مدة أطول، وجيل من مهندسي الوحدات ذوي الخبرة يسلم مواقعه لكوادر أحدث. والموقع الذي يشخص الاضطرابات بالأدلة يستعيد طاقته الإنتاجية ويمنع تكرار الإخفاق، أما الموقع الذي يعتمد التخمين فيستبدل القطع ويخسر الهامش ويكرر الحوادث. وتستند الدورة إلى تحليل السبب الجذري للإخفاق RCFA وتحليل أنماط الإخفاق وآثارها FMEA ومنهج Kepner-Tregoe لتحليل المشكلات، مطبقة على حالات حقيقية للأبراج والأفران والمبادلات والآلات.

المستفيدون من استكشاف أعطال وحدات التكرير وتحليل الإخفاقات

- مهندسو العمليات الذين يراقبون أداء الوحدة ويوصون بإجراءات التشغيل أثناء الاضطرابات
- مهندسو المعدات الميكانيكية والدوارة الذين يحققون في إخفاقات الموانع والمحامل والاهتزاز
- مهندسو التشغيل الذين ينسقون استجابة الوردية عند خروج الوحدة من نطاق تشغيلها
- مهندسو الفحص والمواد الذين يفسرون نتائج الترسب والتآكل وتلف الأنابيب
- مهندسو الخدمات الفنية الذين يعدون مسوغات التعديلات ونطاق التوقفات الدورية

تجني الإدارات الفنية في المصافي أكبر الفائدة عندما يحضر مهندسو العمليات والميكانيك والتشغيل من مجمع واحد معا ويعتمدون طريقة تشخيص موحدة للاضطرابات.

قدرات استكشاف أعطال وحدات التكرير وتحليل الإخفاقات

ينتقل المشاركون من الإنذارات والأعراض إلى سبب مثبت بالأدلة، ثم إلى حل هندسي يصمد أمام تدقيق فرق التشغيل والصيانة.

- اختبار فرضيات الإخفاق المتنافسة مقابل اتجاهات سجل البيانات التاريخية ونتائج المختبر والملاحظات الميدانية — رؤساء الوحدات
- حساب أحمال الأبراج الهيدروليكية وهوامش الغمر والتسرب من بيانات التشغيل — قرارات الطاقة الإنتاجية
- تقييم مقاومة الترسب في المبادلات ودرجات حرارة جدران أنابيب الأفران — قرارات مدة التشغيل والتنظيف
- تطبيق أدلة الاهتزاز والموانع والمحامل لتشخيص إخفاقات المضخات والضواغط — أخصائيو المعدات الدوارة
- بناء سلسلة السبب والنتيجة بمنطق Kepner-Tregoe وتحليل السبب الجذري — لجان التحقيق في الحوادث
- الموازنة بين الحلول الهندسية حسب الكلفة والمخاطر وتوقيت التوقف الدوري — إدارة المصفاة والمخططون

مصطلحات استكشاف أعطال وحدات التكرير وتحليل الإخفاقات الأساسية

- الغمر النفاث — صعود السائل المحمول إلى الصينية الأعلى عندما تتجاوز سرعة البخار سعة الصينية، فينهار الفصل.
- مقاومة الترسب — المقاومة الحرارية الإضافية الناتجة عن الرواسب على أسطح المبادل، فتقل كفاءة انتقال الحرارة ويزيد استهلاك الطاقة.
- درجة حرارة جدار الأنبوب — درجة الحرارة المقاسة أو المحسوبة لسطح أنبوب الفرن، وهي القيد الرئيس على معدل الإشعال.
- صافي الضغط الموجب للسحب — هامش الضغط فوق ضغط البخار عند مدخل المضخة الذي يمنع أضرار التكهف.
- الاندفاع العكسي — تدفق عكسي غير مستقر في الضاغط الطارد المركزي عند التدفق المنخفض يسبب اهتزازا وأضرارا ميكانيكية محتملة.
- السبب الجذري — الحالة الكامنة التي إذا أزيلت منعت تكرار الإخفاق، وهي أبعد من المحفز المباشر.

استكشاف أعطال وحدات التكرير وتحليل الإخفاقات يوما بيوم

اليوم 1: اقتصاديات اضطرابات الوحدات

- خرائط فقد الهامش — ترتيب الاضطرابات حسب فقد الطاقة الإنتاجية وتجاوز المواصفات
- نطاقات التشغيل ونوافذ سلامة التشغيل — تحديد الحدود الآمنة
- تنوع سلة الخامات — ربط تغيرات اللقيم بإجهاد المعدات
- سجلات البيانات التاريخية والمختبر — بناء قاعدة الأدلة للتشخيص
- أدوار استكشاف الأعطال في الموقع — مسؤوليات العمليات والميكانيك والتشغيل

اليوم 2: التشخيص المنهجي للمشكلات

- تحليل المشكلات بمنهج Kepner-Tregoe — الفصل بين أدلة ما هو كائن وما ليس كائنا
- تسلسل تحليل السبب الجذري للإخفاق — من العرض إلى السبب الكامن
- بناء شجرة الأعطال — اختبار المسارات المنطقية المؤدية إلى الإخفاق
- تحليل أنماط الإخفاق وآثارها — ترتيب أولويات نقاط ضعف المعدات
- خطط اختبار الفرضيات — اختيار اختبارات ميدانية تميز بين الأسباب

اليوم 3: هيدروليكا أبراج الفصل

- مخططات سعة الصواني والحشوات — تحديد حدود الغمر والتسرب
- مسوحات فرق الضغط — كشف الأجزاء الداخلية المترسبة أو التالفة
- المسح بأشعة جاما — تصوير مستويات السائل والصواني المنهارة
- حساب ارتفاع السائل في قنوات النزول — تفسير الفقد المفاجئ للفصل
- موازنات الارتجاع وحمل المرجل — استعادة مواصفات المنتجات

اليوم 4: مشكلات تشغيل الأبراج

- تشخيص الرغوة والحمل — استخدام مانع الرغوة أو تغيير اللقيم
- تآكل القمة وترسب الأملاح — قرارات ماء الغسيل والمعادل الكيميائي
- أداء برج التفريغ — فحص القاذفات وطبقة الغسيل
- تفسير منحنى درجات الحرارة — رصد سوء التوزيع والتجاوز
- حالات انحراف التركيب في وحدات الخام والغاز — مقارنة الحلول

اليوم 5: المبادلات الحرارية وسلاسل التسخين المسبق

- تتبع معامل انتقال الحرارة — رصد بداية الترسب
- نماذج مراقبة سلسلة التسخين المسبق — توقيت التنظيف مقابل فقد الطاقة
- كشف تسرب الأنابيب — اختبار الضغط ومؤشرات تلوث المنتج
- الاهتزاز والتعرية في حزم الأنابيب — فحص تصميم الحواجز والمداخل
- أداء المبردات الهوائية — قيود المراوح والزعانف والظروف المحيطة

اليوم 6: الأفران النارية

- منحنيات السحب والهواء الزائد — الموازنة بين الكفاءة واستقرار اللهب
- المزدوجات الحرارية لسطح الأنابيب والمسح بالأشعة تحت الحمراء — تحديد البقع الساخنة
- تكون الفحم وسوء توزيع التدفق — قرارات موازنة الممرات
- اصطدام لهب الشعلات — تعديل نمط الإشعال وجودة الوقود
- تقييم الزحف والعمر المتبقي — توقيت استبدال الأنابيب

اليوم 7: المضخات والمعدات الدوارة

- منحنيات المضخة ومنحنيات النظام — تشخيص انخفاض التدفق وفقد الرفع
- التكهف وظروف السحب — فحص صافي الضغط الموجب للسحب
- أنماط إخفاق الموانع الميكانيكية — قراءة تلف الأوجه والمطاط
- تفسير طيف الاهتزاز — عدم الاتزان وسوء المحاذاة وعيوب المحامل
- قوائم المعدات كثيرة الأعطال — استهداف الإخفاقات المتكررة للمضخات

اليوم 8: الضواغط وحماية الآلات

- خرائط أداء الضاغط — تحديد نقطة التشغيل مقابل الاندفاع العكسي
- مراجعة التحكم في الاندفاع العكسي — استجابة صمام إعادة التدوير والمتحكم
- إخفاقات صمامات الضواغط الترددية — مؤشرات الحرارة والضغط
- أنظمة زيت التزييت وزيت الموانع — التلوث وأسباب التوقف
- سجلات توقف الآلات — الفصل بين أعطال الأجهزة والأحداث الفعلية

اليوم 9: أدلة الإخفاق والخيارات الهندسية

- البصمات المعدنية للإخفاق — كسور الإجهاد والزحف والتآكل
- تحليل الرواسب — ربط الكيمياء باللقيم والإضافات
- فحوص المحاكاة العملياتية — اختبار تغييرات التشغيل المقترحة
- فرز إدارة التغيير — مخاطر كل تعديل مقترح
- مصفوفات ترتيب الخيارات — الكلفة والمخاطر وتوقيت التوقف الدوري

اليوم 10: ممارسة ملف الحل الهندسي لاضطراب المصفاة

- الخط الزمني للأدلة في اضطراب برج ومبادل — تطبيق اليومين 1 و3
- التشخيص بمنهج Kepner-Tregoe وشجرة الأعطال — تطبيق أساليب اليوم 2
- إسهامات الأفران والآلات — تطبيق الأيام من 6 إلى 8
- خيارات الحل وفرز التغيير — تطبيق ترتيب اليوم 9
- ملف الحل الهندسي لاضطراب المصفاة — السبب والحل والكلفة وخطوات التنفيذ

تطبيق استكشاف أعطال وحدات التكرير وتحليل الإخفاقات بعد الدورة

- إدارة جلسة بمنهج Kepner-Tregoe وشجرة الأعطال على أكثر اضطراب تكرارا في الوحدة، مع تأكيد السبب باتجاهات البيانات التاريخية والاختبارات الميدانية.
- إعداد متتبع لترسب سلسلة التسخين المسبق ودرجات حرارة أنابيب الأفران لتستند قرارات التنظيف والإشعال إلى هوامش مقاسة.

أسئلة حول استكشاف أعطال وحدات التكرير وتحليل الإخفاقات

ما استكشاف أعطال وحدات التكرير وتحليل الإخفاقات ولماذا يهم الآن؟

استكشاف أعطال وحدات التكرير وتحليل الإخفاقات هو التشخيص المبني على الأدلة لأسباب ضعف أداء الأبراج والمبادلات والأفران والآلات أو إخفاقها. ويهم الآن لأن تنوع الخامات وطول فترات التشغيل يجعلان كل اضطراب غير مفسر خسارة مباشرة في الهامش والاعتمادية.

من يستفيد أكثر من دورة استكشاف أعطال وحدات التكرير وتحليل الإخفاقات؟

يستفيد أكثر مهندسو العمليات والميكانيك والتشغيل في وحدات التكرير. ويستفيد أيضا مهندسو الفحص والخدمات الفنية، لأنهم يفسرون أدلة الرواسب والتلف ويعدون التعديلات التي تلي التحقيق.

كيف تختلف دورة استكشاف أعطال وحدات التكرير وتحليل الإخفاقات عن دورة عامة في حل مشكلات العمليات؟

تختص دورة استكشاف أعطال وحدات التكرير وتحليل الإخفاقات بمعدات المصافي تحديدا. فبدلا من أساليب حل المشكلات العامة تخصص أسبوعين لهيدروليكا الأبراج وترسب التسخين المسبق وحدود أنابيب الأفران وإخفاقات الآلات، وتجمع الأدلة العملياتية والميكانيكية في تشخيص واحد.

ماذا تعود به من دورة استكشاف أعطال وحدات التكرير وتحليل الإخفاقات؟

تعود بملف حل هندسي لاضطراب في المصفاة مبني على حادثة حقيقية أو واقعية. ويعرض الملف الخط الزمني للأدلة والسبب المؤكد والخيارات الهندسية المرتبة وفرز التغيير والخطوات اللازمة لتنفيذ الحل المختار.

استكشاف أعطال وحدات التكرير وتحليل الإخفاقات: الطريق إلى الأمام

يوجه ملف الحل الهندسي لاضطراب المصفاة أولا قرار معالجة الوحدة بتغييرات تشغيلية أو بتعديل في التوقف الدوري القادم. ويستخدمه رؤساء الوحدات ومخططو الصيانة والمديرون الفنيون لاعتماد الإنفاق. وبعد أول استخدام له يستحق الخط الزمني للأدلة مراجعة جديدة، لأن فجوات البيانات التي يكشفها تبين الأجهزة والمسوحات التي ينبغي للموقع إضافتها.