JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة آليات أعطال الآلات الدوارة والصيانة التنبؤية

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة آليات أعطال الآلات الدوارة والصيانة التنبؤية

دورة آليات أعطال الآلات الدوارة والصيانة التنبؤية دورة تدريبية مدتها أسبوع لفنيي الصيانة والمهندسين الميكانيكيين وفنيي مراقبة الحالة الذين يفحصون المضخات والمراوح والضواغط وصناديق التروس التالفة، ويخرج منها المشاركون بملف حالة عطل يتتبع توقفا واحدا من أول عرض حتى الإجراء التصحيحي. فالأعطال المتكررة على الآلات نفسها تستنزف قطع الغيار وساعات العمل الإضافية والإنتاج، ولذلك أصبح فهم طريقة تلف القطع فيزيائيا هو ما يحدد الفحوص التنبؤية المجدية. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذا الموضوع انطلاقا من القطعة التالفة.

لماذا تهم آليات أعطال الآلات الدوارة الآن

تتشكل هذه المسألة اليوم تحت ثلاثة ضغوط: مضخات وضواغط قديمة تعمل خارج ظروف تصميمها الأصلية، وقلة الفنيين المخضرمين القادرين على قراءة محمل متآكل أو عمود مخدوش بنظرة واحدة، وفرق إنتاج تنتظر اكتشاف العيب قبل أن يوقف الخط. فالموقع الذي يستبدل القطع دون قراءة سطح الكسر أو نمط التآكل يشتري العطل نفسه مجددا، أما الموقع الذي يربط كل آلية بطريقة رصد فيكسر حلقة التكرار. وتعتمد الدورة على مصطلحات الصيانة في EN 13306، وممارسات تحليل السبب الجذري للأعطال RCFA، ومنطق الصيانة المرتكزة على الموثوقية RCM لمطابقة المهام مع أنماط الأعطال.

المستفيدون من آليات أعطال الآلات الدوارة

- من يفككون الآلات المتعطلة ويحكمون على ما تكشفه القطع
- من يعتمدون نطاق الإصلاح ويقررون تعديل التصميم أو المواد
- من يأخذون قراءات الاهتزاز والحرارة والزيت على المعدات العاملة
- من يختارون الزيوت ويضبطون التلوث ونقاط أخذ العينات

يستفيد أكثر طاقم مختلط من الفنيين ومهندس ميكانيكي وفني مراقبة من مصنع واحد، لأن من يرى القطعة المكسورة ومن يقرأ الطيف يتعلمان تبادل الأدلة.

قدرات آليات أعطال الآلات الدوارة

يتعلم المشاركون قراءة الأدلة المادية على المحامل والموانع والتروس والأعمدة وربطها بأعراض قابلة للقياس على الآلات العاملة.

- تقييم أسطح الكسر وعلامات التآكل وتغير اللون على القطع التالفة — لقرار الإصلاح أو إعادة التصميم
- تطبيق مخطط السبب والنتيجة وأسلوب لماذا الخمسة على توقف آلة — للمهندس المسؤول عن الإجراء التصحيحي
- قياس الاهتزاز الكلي وقراءة طيف أساسي لعدم الاتزان وسوء المحاذاة والارتخاء — لتوجيه مسار مراقبة الحالة
- تحديد طريقة الرصد المناسبة لكل آلية عطل — لقائمة الفحوص التنبؤية للآلة
- حساب ترددات عيوب المحامل من الأبعاد وسرعة العمود — لدعم المحلل في تأكيد عيب المحمل
- بناء خطة تصحيحية تزيل السبب الجذري — لفريق التشغيل ومهندس الموثوقية

مصطلحات آليات أعطال الآلات الدوارة الأساسية

- كلال التلامس المتدحرج — تشققات تحت سطح مجاري المحامل أو أسنان التروس بفعل الإجهاد المتكرر تنتهي بتقشر السطح.
- التآكل الاحتكاكي الدقيق — تلف سطحي من حركة اهتزازية صغيرة بين قطع محكمة التركيب، يظهر غالبا على مقاعد الأعمدة والقارنات.
- الطيف — رسم لسعة الاهتزاز مقابل التردد يفصل مصادر العيوب المختلفة على آلة عاملة.
- تردد مرور الكرات — معدل مرور العناصر المتدحرجة على عيب في مجرى المحمل، ويستخدم لتحديد تلف المجرى.
- السبب الجذري — السبب المادي أو البشري أو التنظيمي الكامن وراء العطل، وإزالته تمنع تكراره.
- القدم الرخوة — قدم آلة لا تستقر مستوية على قاعدتها فتشوه الغلاف عند شد المسامير.

آليات أعطال الآلات الدوارة يوما بيوم

اليوم 1: كيف تتلف قطع الآلات فيزيائيا

- آليات التآكل والكلال والصدأ والحمل الزائد — تصنيف التلف المشاهد
- قراءة سطح الكسر — التمييز بين الكلال والحمل الزائد المفاجئ
- انهيار التزييت والتلوث — مصدر سابق لكثير من الأعطال
- مصطلحات العطل والخلل في EN 13306 — لغة موحدة في تقارير التوقف
- أمثلة أعطال من محطات الضخ وضواغط المعالجة — التعرف على الأنماط

اليوم 2: أعطال المحامل والموانع والتروس والقارنات

- أنماط تلف المحامل المتدحرجة — التقشر والتنقر الانطباعي والتخدد الكهربائي والتلطخ
- أعطال وجوه موانع التسرب الميكانيكية والمطاطيات — تشخيص مصادر التسرب
- تنقر أسنان التروس وخدشها وكسرها — دلائل الحمل والتزييت
- تلف القارنات وسوء محاذاة الأعمدة — قراءة التآكل على العناصر المرنة
- القدم الرخوة وإجهاد الأنابيب وتشوه القاعدة — أسباب التركيب للأعطال

اليوم 3: تحليل السبب الجذري لأعطال الآلات

- حفظ الأدلة ووسم القطع التالفة — حماية القرائن بعد التوقف
- أسلوب لماذا الخمسة ومخططات السبب والنتيجة — تجاوز القطعة المكسورة
- الأسباب المادية والبشرية والكامنة — فصل العرض عن المنشأ
- سجلات الأعطال المتكررة من تاريخ الأعمال — تحديد الآلات كثيرة الأعطال
- منطق أنماط الأعطال في RCM — مطابقة مهمة مع كل آلية

اليوم 4: رصد الآليات على الآلات العاملة

- قياس الاهتزاز الكلي ومناطق الشدة — الفرز الأول لحالة الآلة
- قراءة الطيف الأساسية لعدم الاتزان وسوء المحاذاة والارتخاء — تحديد موضع العيب
- حساب ترددات عيوب المحامل — تأكيد تلف المجرى والقفص
- جزيئات التآكل في الزيت واتجاهات الحرارة — تعزيز نتائج الاهتزاز
- اختيار طريقة الرصد لكل آلية — تحديد الفحص التنبؤي المناسب

اليوم 5: تتبع عطل من العرض حتى الخطة التصحيحية

- مراجعة أعراض الحالة ببيانات الاهتزاز والزيت — تأطير التحقيق
- فحص المكون التالف بجداول أنماط التلف — تسمية الآلية
- بناء مخطط السبب والنتيجة لآلة الحالة — الوصول إلى السبب الجذري
- تعيين الفحوص التنبؤية لمجموعة الآلة — اكتشاف التكرار مبكرا
- خطة الإجراء التصحيحي والتحقق — استكمال ملف حالة العطل

تطبيق آليات أعطال الآلات الدوارة بعد الدورة

- قيادة فحص محمل تالف في التوقف القادم، وتسمية نمط التلف وتسجيله في تاريخ الأصل
- أخذ قراءات الاهتزاز الكلي وأطياف أساسية على ثلاث مضخات كثيرة الأعطال ومطابقة كل نتيجة مع آلية محتملة

أسئلة حول آليات أعطال الآلات الدوارة

ما آليات أعطال الآلات الدوارة ولماذا تهم الآن؟

آليات أعطال الآلات الدوارة هي العمليات الفيزيائية مثل الكلال والتآكل والصدأ التي تتلف المحامل والموانع والتروس والأعمدة. وتهم الآن لأن تقادم المعدات وقلة الفنيين المخضرمين يرفعان كلفة الأعطال المتكررة.

من يستفيد أكثر من تدريب آليات أعطال الآلات الدوارة؟

يستفيد الفنيون والمهندسون الميكانيكيون وفنيو مراقبة الحالة أكثر من غيرهم. فهم من يتعاملون مع القطع التالفة ويأخذون القراءات على الآلات العاملة.

كيف تختلف دورة آليات أعطال الآلات الدوارة عن دورة التحليلات التنبؤية؟

تنطلق من القطعة التالفة. فدورة التحليلات التنبؤية تركز على بيانات المستشعرات ونماذج التوقع، بينما تعلم هذه الدورة أنماط التلف وتتبع السبب الجذري وقراءة الطيف الأساسية يدويا.

ماذا تعود به من تدريب آليات أعطال الآلات الدوارة؟

تعود بملف حالة يتتبع عطل آلة واحدة من العرض إلى السبب الجذري والخطة التصحيحية، مع الفحوص التنبؤية المختارة لاكتشافه في المرة القادمة.

آليات أعطال الآلات الدوارة: الطريق إلى الأمام

يوجه ملف حالة العطل أولا قرار الاكتفاء باستبدال القطعة أو تعديل التركيب أو التزييت أو التصميم. ويستخدمه المهندسون لتبرير نطاق التصحيح، ويستخدمه فنيو المراقبة لضبط المسارات. وبعد أول استخدام له تستحق خيارات الرصد مراجعة جديدة حين تكشف القراءات التالية ما إذا عادت الآلية.