



دورة تحليل السبب الجذري للأعطال (RCFA): آليات فشل المعدات وشجرة المنطق



دورة تحليل السبب الجذري للأعطال (RCFA): آليات فشل المعدات وشجرة المنطق

مقدمة:

دورة تحليل السبب الجذري للأعطال RCFA دورة تمتد أسبوع في آليات فشل المعدات وبناء شجرة المنطق، موجهة إلى مختصي الصيانة والموثوقية وسلامة الأصول ومديريهم، وتنتهي بإعداد تقرير تحليل السبب الجذري وخطة الإجراءات التصحيحية لعطل معدة في حالة دراسية. فالمصانع تخسر من إنتاجها حين تتكرر أعطال المضخات والضواغط وصناديق التروس لأن القطع تستبدل دون كشف الأسباب المادية والبشرية والكامنة. ويعمل المشاركون أصلاً في معالجة الأعطال أو تحسين الموثوقية، ويتدربون عبر دراسات حالة على قطع معطوبة وسجلات أوامر العمل. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة.

أهداف الدورة:

- اختيار المعدات الأكثر تسبباً في الأعطال ومعايير إطلاق التحليل من بيانات التوقف والتكلفة والتكرار في نظام الصيانة
- تحديد آليات التعب والتآكل الاحتكاكي والتآكل الكيميائي والحمل الزائد من أسطح الكسر وأنماط الضرر على القطع المعطوبة
- جمع أدلة العطل وحفظها وفق منهج PROACT للعناصر الخمسة قبل التخلص من القطع أو إصلاحها
- بناء شجرة منطق والتحقق منها لتتبع عطل المعدة من الحدث إلى الأسباب الجذرية المادية والبشرية والكامنة
- اختيار إجراءات تصحيحية تزيل الأسباب الكامنة ومتابعة فاعليتها في سجل الإجراءات
- إعداد تقرير تحليل السبب الجذري وخطة الإجراءات التصحيحية لعطل معدة في حالة دراسية

الفئة المستهدفة:

- مهندسو الصيانة المسؤولون عن تشخيص الأعطال المتكررة في المعدات الدوارة والثابتة
- مهندسو الموثوقية المسؤولون عن قوائم المعدات الأكثر تسبباً في الأعطال وبيانات الفشل وتحسين الموثوقية
- مختصو سلامة الأصول والفحص المسؤولون عن نتائج التآكل والبلى والتدهور
- مشرفو الصيانة المسؤولون عن تنفيذ الأعمال وجودة الإصلاح والإبلاغ عن الأعطال
- مديرو الصيانة والموثوقية المسؤولون عن رعاية التحليلات واعتماد الإجراءات التصحيحية

محاوَر الدورة:

اليوم 1: أسس تحليل السبب الجذري للأعطال وخط الأساس لبيانات الفشل

- نطاق تحليل السبب الجذري للأعطال مقارنة بتحري الأعطال والإصلاح السريع
- تحليل باريتو لساعات التوقف لاختيار المعدات الأكثر تسببا في الأعطال
- معايير إطلاق التحليل وفق التكلفة والسلامة وتكرار العطل
- مراجعة تاريخ أوامر العمل في نظام الصيانة لرصد الأعطال المتكررة
- تقدير تكلفة الأعطال لبناء خط الأساس للخسائر السنوية

اليوم 2: أنماط الفشل وآلياته والأدلة المادية

- سمات كسر التعب ومنها علامات الشاطئ وعلامات السقطة
- التعرف على أنماط البلى الالتصقي والكاشط والتآكلي بالانجراف
- تحديد آلية التآكل الكيميائي من الرواسب وشكل التقر
- مقارنة أسطح كسر الحمل الزائد المطيلية والقصفة
- تفسير أنماط ضرر المحامل والموانع والتروس

اليوم 3: حفظ الأدلة وطرق التحليل المنهجية

- خطة جمع الأدلة وحفظها بالعناصر الخمسة في منهج PROACT
- ميثاق فريق التحليل وأدواره وقواعد عمله
- بناء شجرة المنطق من حدث العطل إلى أنماط الفشل
- التحقق من الفرضيات بالاختبارات والقياسات والسجلات
- المفاضلة بين مخطط عظمة السمكة والأسئلة الخمسة وشجرة الأعطال

اليوم 4: الأسباب البشرية والكامنة والإجراءات التصحيحية والأخطاء الشائعة

- تصنيف الأسباب الجذرية إلى مادية وبشرية وكامنة
- كشف الأسباب الكامنة في الإجراءات والتدريب وأنظمة التصميم
- أساليب المقابلة لفهم القرارات البشرية دون إلقاء اللوم
- تدرج الإجراءات التصحيحية من الإزالة إلى المراقبة الحالية للمعدة
- أخطاء التحليل الشائعة ومنها الاستنتاج المبكر وتوسع النطاق

اليوم 5: دراسة حالة وإعداد تقرير تحليل السبب الجذري

- مراجعة أدلة القطعة المعطوبة في الحالة وخطة العناصر الخمسة
- بناء شجرة المنطق للحالة وسجل التحقق من الفرضيات
- تصنيف الأسباب الجذرية للحالة واختيار الإجراءات التصحيحية
- سجل متابعة الإجراءات مع المسؤولين وفحوص الفاعلية
- استكمال تقرير تحليل السبب الجذري وخطة الإجراءات التصحيحية وعرضهما

المهارات التي ستكتسبها:

- ترتيب أولويات المعدات الأكثر تسببا في الأعطال
- تفسير أسطح الكسر
- تشخيص آليات الفشل
- حفظ أدلة العطل
- التحليل بشجرة المنطق
- اختبار الفرضيات
- كشف الأسباب الكامنة
- متابعة الإجراءات التصحيحية

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تسليم تقرير تحليل السبب الجذري وخطة الإجراءات التصحيحية إلى مدير الصيانة واجتماع مراجعة الموثوقية
- تحديد الأعطال التي تستحق تحليلا كاملا والأعطال التي يكفيها سجل إصلاح
- تجنب الأعطال المتكررة والتوقفات غير المخططة والإنفاق على قطع الغيار الناتج عن استبدال القطع دون إزالة الأسباب
- توجيه الفنيين والمشرفين في حفظ الأدلة والإبلاغ عن الأعطال قبل إتلاف القطع

الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يعرض المشاركون تقرير تحليل السبب الجذري وخطة الإجراءات التصحيحية على مدير الصيانة ومهندس الموثوقية ومسؤول العمليات، وتعتمد الإدارة عليهما في إقرار تعديلات التصميم أو الإجراءات أو التدريب، وتعيين المسؤولين عن كل إجراء، وتحديد ما إذا كانت المعدة تحتاج إلى مراقبة حالة أدق. وبعد ثلاثة إلى ستة أشهر من إغلاق الإجراءات تقارن الوحدة تكرار العطل وساعات التوقف بخط الأساس، وتعيد فتح التحليل إذا عاد العطل.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاجه المشارك قبل دورة تحليل السبب الجذري للأعطال RCFA؟

يحتاج المشارك إلى خبرة في صيانة معدات المصنع أو فحصها أو تحسينها، وقدرة على قراءة سجلات الصيانة الأساسية. ويفيده إحضار أوامر عمل أو تقارير أعطال أو صور لقطعة معطوبة مجهولة لتطبيق دراسة الحالة على مصنعه.

بم تختلف دورة تحليل السبب الجذري للأعطال RCFA عن دورات حل المشكلات العامة؟

تحلل هذه الدورة أعطال المعدات المادية، أي أدلة أسطح الكسر والبلل والتآكل والحمل الزائد، وتتبعها بشجرة المنطق حتى الأسباب الكامنة. أما دورات حل المشكلات العامة فتطبق أدوات مثل الأسئلة الخمسة على مشكلات الجودة والعمليات دون فحص القطع المعطوبة.

لماذا يتجاوز تحليل السبب الجذري للأعطال RCFA السبب المادي للعطل؟

لأن العمود المكسور أو المحمل البالي ليس إلا السبب المادي. فالقرارات البشرية والأسباب الكامنة، مثل ضعف الإجراءات أو فجوات التدريب أو حدود التصميم، هي التي تسمح بوقوعه، ويعود العطل ما لم تعالج.

ماذا يعود به المشارك من دورة تحليل السبب الجذري للأعطال RCFA؟

يعود المشارك بتقرير تحليل السبب الجذري وخطة الإجراءات التصحيحية، ويضمن ترتيب المعدات الأكثر تسببا في الأعطال وخطة الأدلة بالعناصر الخمسة وشجرة منطق موثقة وتصنيف الأسباب الجذرية وسجل إجراءات قابلا للتطبيق في مصنعه.