CONCEPT

الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM وتحسين الفعالية الكلية للمعدات OEE في التصنيع

الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM وتحسين الفعالية الكلية للمعدات OEE في التصنيع

العمق التقني: ممارس · **أسلوب التطبيق:** جولة تفتيش ميدانية

مقدمة

تفقد المصانع جزءا من طاقتها الإنتاجية بسبب الأعطال وطول مدد التحويل والتوقفات القصيرة والعيوب التي لا تقاس بطريقة موحدة. فأرقام الفعالية الكلية للمعدات موضع خلاف بين الإنتاج والصيانة، والمشغلون غير مؤهلين للعناية بمعداتهم، والصيانة تظل ردة فعل. تمكن هذه الدورة من كور كونسبت موظفي الصيانة والإنتاج من قياس خسائر المعدات بطريقة موحدة، وتطبيق ركائز الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM، وبناء الإجراءات اليومية التي تحفظ المعدات في حالتها الأساسية. ويفحص المشاركون المعدات عبر جولات موجهة وبيانات حالات من صناعات متعددة، ويخرجون بخطة تطبيق تجريبي للصيانة الإنتاجية الشاملة مع خط أساس للفعالية الكلية للمعدات.

أهداف الدورة

- قياس الفعالية الكلية للمعدات OEE بطريقة موحدة وفق تعريفات ISO 22400-2 وتصنيف خسائر المعدات ضمن الخسائر الست الكبرى
- تخطيط ركائز TPM وخطوات الصيانة الذاتية بما يناسب مستوى نضج منطقة الإنتاج الحالي
- بناء معايير التنظيف والفحص والتزييت وإجراءات الصيانة الوقائية بالتعاون مع المشغلين والفنيين
- خفض خسائر التحويل والأعطال باستخدام منهجية SMED والتحسين المركز والصيانة المرتكزة على الموثوقية
- تحليل الأعطال المزمنة باستخدام مؤشرات MTBF وMTTR وتحليل FMECA وبيانات مراقبة الحالة
- إعداد خطة تطبيق تجريبي للصيانة الإنتاجية الشاملة مع خط أساس OEE لمعدة أو خط إنتاج محدد

الفئة المستهدفة

- مهندسو الصيانة ومخططوها المسؤولون عن موثوقية المعدات
- مشرفو الإنتاج وقادة الورديات المسؤولون عن مخرجات خطوط الإنتاج
- مهندسو العمليات والتصنيع العاملون على تحسين أداء المعدات
- موظفو التحسين المستمر الذين ييسرون أنشطة TPM والكايزن
- فنيو الموثوقية والعناية بالأصول الذين ينفذون جولات الفحص الدورية

محاور الدورة

اليوم الأول: أساسيات الصيانة الإنتاجية الشاملة وخط أساس خسائر المعدات

- مبادئ TPM وبنية الركائز الثماني وفق JIPM، الجهة المرجعية لمنهجية TPM
- تصنيف وقت المعدات وفق الخسائر الست الكبرى
- حساب OEE وفق المواصفة ISO 22400-2: الإتاحة والفاعلية ونسبة الجودة
- تصميم نموذج جمع بيانات التوقفات والتوقفات القصيرة
- تقييم جاهزية منطقة إنتاج لتطبيق TPM

اليوم الثاني: ركائز TPM وأطر الصيانة

- نموذج الخطوات السبع للصيانة الذاتية
- ركيزة الصيانة المخططة: استراتيجيات الصيانة العلاجية والوقائية والتنبؤية
- التحسين المركز Kobetsu Kaizen باستخدام تحليل شجرة الخسائر
- الصيانة المرتكزة على الموثوقية وفق معيار SAE JA1011
- مبادئ إدارة الأصول وفق المواصفة ISO 55000:2024 وصلتها بالصيانة الإنتاجية الشاملة

اليوم الثالث: تطبيق TPM في أرض المصنع

- إجراء التنظيف الأولي ووضع بطاقات رصد الحالات غير الطبيعية
- نماذج معايير التنظيف والفحص والتزييت CIL
- خفض زمن التحويل بمنهجية SMED: فصل الإعداد الداخلي عن الإعداد الخارجي
- جدولة الصيانة الوقائية وأوامر العمل في نظام إدارة الصيانة CMMS
- تدقيق تنظيم مكان العمل بمنهجية 5S في مناطق المعدات

اليوم الرابع: التحليل المتقدم للخسائر والموثوقية والمخاطر

- تحليل الأعطال المزمنة بمؤشري MTBF وMTTR
- تحليل FMECA للمعدات الحرجة وفق المواصفة IEC 60812:2018
- مراقبة الحالة وفق المواصفة ISO 17359:2018 وفترة P-F
- أخطاء بيانات OEE: زمن الدورة المثالي والتوقف المخطط والتلاعب بالمؤشر
- ركيزة صيانة الجودة: مصفوفة شروط انعدام العيوب

اليوم الخامس: التطبيق الميداني وخطة التطبيق التجريبي

- جولة مصورة على خط إنتاج: فحص حالة المعدات مقابل معايير CIL
- حالة خط تعبئة مشروبات: شجرة خسائر OEE وأولويات التحسين
- بناء خط أساس OEE ومخطط باريتو للخسائر لمعدة من مصنع المشارك
- إعداد مسودة خطة التطبيق التجريبي للصيانة الإنتاجية الشاملة
- مراجعة الزملاء والدفاع عن الخطة

المهارات المكتسبة

- تحليل خسائر المعدات
- تيسير الصيانة الذاتية
- تخطيط الصيانة وجدولتها
- خفض زمن التحويل
- تحليل الموثوقية
- الصيانة المبنية على الحالة
- سلامة بيانات الإنتاج

لماذا تحضر هذه الدورة

- تعود بخطة تطبيق تجريبي للصيانة الإنتاجية الشاملة وخط أساس OEE لمعدة فعلية، جاهزة للإطلاق مع أول فريق
- تقدم أرقام OEE يقبلها الإنتاج والصيانة معا لأن التعريفات أصبحت متفقا عليها
- تزود المشغلين بمعايير عملية للعناية اليومية بالمعدات بدلا من التعليمات العامة
- تقارن تجارب TPM مع زملاء من مصانع الأغذية والكيماويات والتعبئة والتصنيع المتقطع في دول متعددة

الخاتمة

تتحسن فعالية المعدات حين تقاس الخسائر بطريقة واحدة، ويعتني المشغلون بمعداتهم، وتنتقل الصيانة من ردة الفعل إلى الوقاية. تنتقل هذه الدورة من الخسائر الست الكبرى وتعريفات OEE، مرورا بركائز TPM والإجراءات اليومية في أرض المصنع، وصولا إلى تحليل الموثوقية ومراقبة الحالة وأخطاء البيانات التي تشوه النتائج. ويطبق اليوم الأخير هذه الأساليب عبر جولات فحص المعدات وبيانات الحالات، ليخرج كل مشارك بخطة تطبيق تجريبي للصيانة الإنتاجية الشاملة مع خط أساس OEE يعود بها إلى مصنعه.