



المتطلبات الميكانيكية لتصميم وصيانة المنشآت والمراكز الصحية
الصيانة

الدكتور المهندس وعد عمران



محاو؁ النقاش

مقدمة .

أولاً : إدارة قطع الغيار .

ثانياً : معلومات و سجلات الصيانة .

ثالثاً : أدوات الصيانة .

رابعاً : التدريب .

خامساً : بيئة العمل .



مقدمة

الصيانة المخططة أو الوقائية التي تُؤدَّى بشكل جيد هي من أهم ركائز الصيانة الإنتاجية الشاملة. وللوصول إلى صيانة مخططة جيدة لا بد من توفر بنية تحتية أساسية. هذه البنية قد لا نهتم بها ولا نعيدها اهتمامنا مما يؤدي إلى فشلنا في عمليات الصيانة. السبب في ذلك هو الاهتمام الكبير بعملية تشخيص الأعطال بشكل سريع والاعتقاد بأن هذه هي المهارة الأساسية والأهم لمسؤول الصيانة. هذا يؤدي إلى التسرع في تشخيص الأعطال ورفض دراسة المشاكل بتعمق وكذلك يؤدي إلى إهمال البنية التحتية للصيانة على اعتبار أنها ليست ذات أهمية. سنسلط الضوء على بعض جوانب البنية التحتية مع إلقاء الضوء على أهميتها والأخطاء الشائعة فيها

- 
- لا يمكن تنفيذ عمل الصيانة بشكلٍ أصولي إلا بتحقيق المتطلبات الأساسية التالية:
 - فهم فني كامل للجهاز أو الآلة المراد صيانتها .
 - وجود كادر صيانة مناسب كماً و نوعاً.
 - وجود أدوات وعداد مناسبة لتنفيذ أعمال الصيانة .
 - وجود قطع تبديل مناسبة كماً و نوعاً و بالوقت المناسب.
 - مراعاة شروط ومتطلبات السلامة المهنية.
 - وجود إدارة صيانة ومنهج صيانة مناسبين.



أولاً : إدارة قطع الغيار

ماذا يحدث عندما نقوم بإصلاح عطل ما ونجد أن الجزء الموجود في المخزن ليس هو الجزء الصحيح أو نستغرق وقتاً طويلاً في البحث عنه أو نفاجأ بعدم وجوده في المستودع؟ لا شك أن عملية الصيانة تتعطل كثيراً وربما لمدة أيام أو أسابيع حتى يتم الحصول على الجزء المراد من السوق المحلي أو من مورد أجنبي. ونظراً لطول مدة الحصول على الجزء المطلوب فقد نضطر إلى تشغيل الجهاز بالجزء المتعطل مع تحمل كل العواقب السيئة لذلك، أو نقوم بإصلاح هذا الجزء إصلاحاً مؤقتاً أو جزئياً مع تحمل العواقب أيضاً، أو نتخذ قراراً بإيقاف الجهاز حتى يتم شراء أو تصنيع هذا الجزء وتغييره وبالتالي نتحمل خسائر الإنتاج. هذه المشكلة توضح لنا مدى أهمية إدارة قطع الغيار من حيث التوصيف والتخزين والشراء والفحص.



أولاً : إدارة قطع الغيار

توصيف قطع الغيار

كل مؤسسة تحتفظ بسجل لقطع الغيار يحتوي على كود أو رقم خاص لقطعة الغيار وكذلك وصف لهذا الجزء. هذا الرقم وهذا الوصف يتم استخدامهما لتسجيل مخزون قطع الغيار وإصدار طلبات شراء وصرف قطع الغيار من المستودعات. أي أن كل التعاملات الورقية والالكترونية تعتمد على رقم الجزء وتوصيفه. عملية توصيف وترقيم قطع الغيار يقوم بها فنيو ومشرفو ومهندسو الصيانة. على الرغم من أنها تبدو لأول وهلة عملية سهلة فإنها تحتاج دقة شديدة وقد تستغرق بعض الوقت للبحث عن المواصفات في الرسومات الهندسية وكتيبات الصيانة وغيرها. هذه العملية غالباً ما توجد بها أخطاء كثيرة تؤدي إلى مشاكل كبيرة وكثيرة جداً ومتكررة. من الأخطاء الشائعة:



أولاً : إدارة قطع الغيار

أ - توصيف غير كامل أو غير واضح : قد نجد بنداً تم توصيفه ، كصمام مياه ولم يُكتب قطره ولا ضغطه ولا المواصفات القياسية التي يتبعها . أو نجد مسماراً كتب قطره ولم يكتب خطوة السن أو أنبوب كتب قطره وسمكه ولم يكتب مادة صنعه . هناك حالة أخرى يكون فيها التوصيف كاملاً ولكنه مكتوب بأسلوب غير مفهوم بسبب استخدام اختصارات غير معروفة أو عدم كتابة وحدات القياس .

ب - أخطاء إملائية : على الرغم من إمكانية تصحيح كتابة توصيف البنود إلكترونياً ، فإننا نجد أن أخطاء الكتابة شائعة في كثير من الشركات . هذه الأخطاء الإملائية تتسبب في صعوبة البحث عن بند ما من خلال الحاسوب باستخدام وصف البند .



أولاً : إدارة قطع الغيار

ت - تكرار البنود : لا بد من تسجيل قطعة الغيار ببند واحد أي رقم كودي واحد . ولكن قد نجد أن البند قد تم تسجيله عدة مرات بعدة أرقام . هذا يتسبب في وجود مخزون للبند تحت الأرقام الكودية المختلفة . وقد يتم طلب البند مرتين في نفس الوقت ، على اعتبار أن كلا منهما بند مختلف . عملية تكرار البند قد تحدث عن طريق الخطأ ، وهذه علاجها أن يتم التأكد قبل توصيف وترقيم بند جديد من أنه لم يتم توصيفه من قبل . وقد يحدث التكرار عن طريق العمد من مسؤولي الصيانة حتى يتمكنوا من زيادة مخزونهم من بنود ما دون أن تعلم إدارة المؤسسة بذلك ، وهذا أمر له علاقة بأمانتهم . ومن الناحية الإدارية فإن إدارة المؤسسة لا بد من أن تحدد شخصا أو جهة مسؤولة عن اكتشاف هذه الأخطاء المتعمدة وبالتالي يتم محاسبة المسؤولين عنها .



أولاً : إدارة قطع الغيار

لماذا تحدث أخطاء في التوصيف والترقيم؟

هناك عدة أسباب، مثل عدم اقتناع فني ومهندسي الصيانة بأهمية هذا العمل وشعورهم بأنه عمل إضافي غير عملهم الأساسي. وكذلك ضغوط الإدارة لإنهاء توصيف كم كبير من البنود في وقت قصير مما يجعل الوقت المتاح للتأكد من بيانات البند والبحث عنها قليلة وبالتالي يزيد عدد الأخطاء والمواصفات غير المكتملة. إن استخدام أنظمة المعلومات الإلكترونية لحفظ بيانات قطع الغيار ومتابعة المخزون هي من الأمور التي أصبحت شبه أساسية عند التعامل مع عدد كبير من البنود. و لكن من المهم أن نتفهم فوائد هذه الأنظمة. أحيانا نظن انه بشرائنا لنظام معين العالمي سوف نتمكن من تحقيق إنجازات كبيرة. إن أنظمة المعلومات لا تحقق لنا شيئا ما لم نغذيها بالبيانات الصحيحة والحديثة، فإذا كانت البيانات غير صحيحة فلن يصلحها ولن يصلح معها أي نظام .



أولاً : إدارة قطع الغيار

لماذا تحدث أخطاء في التوصيف والترقيم؟

في كثير من الشركات يتكون ملف بيانات قطع الغيار من خانة لرقم البند وخانة واحدة لتوصيف البند وهذا يتسبب في صعوبة البحث عن البند إلا بمعرفة رقم، لأن اسم المعدة غير موضح. علاوة على ذلك فإن هذا الأسلوب لا يمكننا من إصدار تقارير مثل تقارير التكاليف الشهرية والسنوية وتقارير المخزون بحيث تكون مصنفة بالمعدات، أي أن نعرف تكلفة قطع الغيار التي تم استهلاكها لكل معدة. لذلك يفضل وجود خانة منفصلة توضح اسم المنطقة الموجودة بها المعدة واسم المعدة ورقم الرسم والمادة المصنعة منها.



أولاً : إدارة قطع الغيار

تخزين قطع الغيار

إن تخزين قطع الغيار أمر له تأثير مباشر على أداء أنشطة الصيانة. لتتصور أننا قمنا يوماً بالإعداد لصيانة جهاز أو معدة ما وتأكدنا عن طريق الحاسب أو الأوراق من وجود قطع الغيار التي نريدها، ثم بعد أن قمنا بفك المعدة فوجدنا بأن قطعة الغيار الوحيدة الموجودة بالمستودع قد أصابها الصدأ. ماذا كانت النتيجة وماذا كان الموقف تجاه إدارة المؤسسة؟ هل يمكن أن تحل هذه المشكلة بالبراعة في تشخيص الأعطال؟



أولاً : إدارة قطع الغيار

تخزين قطع الغيار

قد يحدث كذلك أن نقوم بفك المعدة ثم نحضر قطعة الغيار السليمة من الصداً ونفاجئ بأنها ليست قطعة الغيار المطلوبة. كيف ؟ لقد تم وضع المسمى الخطأ على قطعة الغيار في المستودعات وتم تسجيلها بنفس الطريقة على الأوراق وعلى الحاسب. هذه الأمثلة الواقعية تبين أهمية تخزين قطع الغيار بطريقة تحافظ عليها سليمة وتحافظ على صحة المعلومات المسجلة على الأوراق وعلى الحاسب عن المخزون الذي نحتفظ به .



أولاً : إدارة قطع الغيار

تخزين قطع الغيار

ماذا لو كان هناك مستودع كبير في المؤسسة وله إدارة منفصلة؟ إن إدارة المستودعات غالباً ما تحتاج تعاون الفنيين والمهندسين ، لأن مسؤول المستودع لا يمكنه معرفة التفاصيل الفنية لقطع الغيار وأسلوب تخزين كل جزء . هذا التعاون قد يشمل نوع من **المجرد للتأكد من أن قطع الغيار المخزنة تتطابق مع المخزون المسجل على الأوراق وعلى الحاسب** ، وكذلك للتخلص من مخزون قطع الغيار غير الصالحة للاستخدام . ولا يخفى علينا أهمية ترتيب قطع الغيار بحيث يمكن الوصول إليها بسهولة وبحيث يتم تسجيل مكان تخزينها على الأوراق أو الحاسب .



أولاً : إدارة قطع الغيار

شراء قطع الغيار

توفير قطع الغيار عند الحاجة إليها أمر أساسي لانتظام عمليات الصيانة وتقليل وقت التوقفات . في نفس الوقت فإن زيادة هذا المخزون عن الحاجة تمثل خسارة مادية لأن قيمة المخزون المالية تمثل أصولاً أو نقداً غير مستثمر بل وربما يتناقص لأن بعض القطع المخزنة قد تتلف . لذلك فإنه لا بد من شراء القطع التي نحتاج إليها فعلاً وعدم تكديس مخزون كبير لا فائدة من وجوده . لذلك فإنه من المهم وضع الأنظمة التي تحفز المسؤولين عن الصيانة على تحري الدقة عند شراء قطع الغيار ووضع الأنظمة التي تعاقبهم عند تكديس المخزون .



أولاً : إدارة قطع الغيار

شراء قطع الغيار

كذلك فإن إدارة المؤسسة يمكنها وضع حدود لميزانية قطع الغيار وذلك بمعرفة هذه القيمة لشركات مثيلة ونسبتها لحجم الإنتاج. ويحدث أحيانا أن يتكدس المخزون ثم تبدأ الإدارة في فقدان الثقة في مسؤولي الصيانة ولا تصدق طلباتهم لشراء قطع الغيار وهذا يكون له آثار سيئة جدا. ومن المشاكل التي نعاني منها في كثير من المؤسسات في العالم العربي هي طول مدة توريد قطع الغيار مما ينتج عنه الحاجة لتخزين قطع غيار كثيرة جدا لضمان وجودها عند حدوث أي حادث. وقد ينتهي الأمر بوجود قطع غيار مخزنة تساوي قيمة المصنع نفسه او نصف قيمته وهذا أمر غير معقول. طول مدة شراء البند لها عدة أسباب منها :



أولاً : إدارة قطع الغيار

شراء قطع الغيار

أ - الوقت الطويل الذي نستهلكه داخل المؤسسة لمناقشة طلبات الشراء

ب - سوء اختيار الموردين المحليين

ت - شراء قطع غيار كثيرة من دول أجنبية بعيدة

ث - عدم وضوح مواصفات قطع الغيار التي تُرسل إلى المورد مما يضئع الوقت في المراسلات لتوضيح المواصفات

ج - عدم استخدام تكنولوجيا المعلومات في الاتصال بالمورد وطلب عروض



أولاً : إدارة قطع الغيار

شراء قطع الغيار

لا بد من اختيار موردين محليين على مستوى جيد من الناحية الفنية والإدارية، عمل عقود طويلة الأجل مع موردي البنود التي تستخدم باستمرار-سواء موردين محليين أو أجنيين -بل ويمكن السماح لهؤلاء الموردين بالاطلاع - إلكترونيا -على المخزون من البنود التي يوردونها حتى يقوموا بتوريدها بشكل تلقائي قبل نفاذ المخزون، شراء بعض البنود من السوق المحلي أو سوق قريب . من المهم ألا ننسى أنه **ينبغي توفير قطع الغيار اللازمة في الوقت المناسب حتى لا تتعطل أنظمة الصيانة الوقائية .** وبالتالي فإن تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة يستلزمه توفر قطع الغيار المناسبة في الوقت المناسب . ومن أسباب انهيار أنظمة الصيانة الوقائية عدم توفر قطع الغيار والذي يؤدي إلى تأجيل أعمال الصيانة وبالتالي إلى إحساس العاملين بعدم الجدوية في تطبيق الصيانة الدورية المخططة .



ثانياً : معلومات و سجلات الصيانة

إن نجاح عمليات الصيانة يعتمد على توفر المعلومات الصحيحة أكثر من اعتماده على المهارات الهندسية أو الفنية . لكي نستطيع تشخيص الأعطال فإننا نحتاج معرفة حالة الجهاز في الفترة الأخيرة . هذا يشبه تماما سؤال الطبيب للمريض عن حالته الصحية في الآونة الأخيرة وتاريخه مع الأمراض وربما تاريخ أسرته مع المرض . كذلك فإننا نحتاج سجلات للصيانة الوقائية ونتائجها وأسلوب الفك والتركيب والعمالة اللازمة لكل عمل وتكلفة صيانة المعدات . لذلك فإن الاعتناء بتسجيل هذه المعلومات والقدرة على توفيرها بدقة وبسرعة يمثلان ركيزة للصيانة عموماً وللصيانة الإنتاجية الشاملة على وجه الخصوص .



ثانياً : معلومات و سجلات الصيانة

تسجيل الأحداث الهامة في تاريخ التجهيزات

عندما يحدث عطل ما فإن أول ما نسأل عنه : كيف كانت حالة هذا الجهاز خلال الأيام والشهور الماضية؟ هل تم إجراء الصيانة الوقائية في مواعيدها؟ متى تمّ عمل آخر عمرة؟ متى كانت آخر مرة تمّ فيها فحص الجهاز؟ هل حدثت هذه المشكلة من قبل وكيف تم حلها؟ هل حدثت هذه المشكلة من قبل في التجهيزات المماثلة (إن كان لدينا أكثر من جهاز من نفس النوع)؟ لذلك فإن المحافظة على سجل يبين الأحداث التي لها علاقة بكل جهاز على حدى هو أمر هام جداً. هذا السجل يدوّن فيه تاريخ تركيب الجهاز ومشاكل بداية التشغيل وتلخيص لكافة أعمال الصيانة المخططة والفجائية التي تتم عليه هذا السجل لا بد أن يحتوي على جميع الأعمال الميكانيكية والكهربائية والإلكترونية .



ثانياً : معلومات و سجلات الصيانة

تسجيل الأحداث الهامة في تاريخ التجهيزات

كذلك فإنه من الضروري تسجيل ساعات تشغيل الجهاز الفعلية وساعات التشغيل التي تمت عندها أعمال الصيانة الأساسية، وذلك لأن **تشخيص الأعطال يتأثر بساعات التشغيل الفعلية** وكذلك بعض أعمال الصيانة الوقائية. هذا التسجيل قد يتم على الحاسب الشخصي أو على نظام للمعلومات أو على الأقل في سجلات ورقية. ونظراً للاحتياج للرجوع لهذه البيانات في أي وقت فإنه يجب وجود إمكانية الوصول إليها بسهولة وسرعة، سواء بالاطلاع على السجلات أو استخدام أنظمة المعلومات. **من الهام جداً أن تكون عمليات تسجيل البيانات تتم بشكل دائم وبصورة دقيقة** لأنه في حالة وجود بيانات غير دقيقة أو مفقودة فإن هذا السجل يتحول إلى وسيلة لتغيير الحقائق وتضليل من يحاول تشخيص الأعطال أو تقييم أداء المعدة. لذلك فإنه ينبغي توضيح أهمية هذه البيانات للقائمين على تسجيلها من فنيين و مهندسين ومشرفين وينبغي كذلك متابعة دقة عمليات التسجيل.



ثانياً : معلومات و سجلات الصيانة

سجل أنواع الزيوت والشحوم المستخدمة في كل جهاز

من السجلات التي يفضل تواجدها سجل بأنواع الزيوت والشحوم المستخدمة في كل جهاز. هذا السجل يوضح نوع الزيت وكميته ودورة تغييره لكل التجهيزات. عندما يقوم المشغل أو فني الصيانة بإضافة زيت أو شحم أو تغييره فإنه يرجع إلى هذا السجل لمعرفة النوع المستخدم وكميته. هذا يضمن عدم وضع نوع زيت أو شحم غير النوع المستخدم وهذا بالطبع له أهمية لا تحفى. قد تتساءل ما الهدف من هذا السجل طالما أن نوع الزيت مكتوب في كتيب التشغيل أو الصيانة؟ نعم عادة ما يكون نوع الزيت موضح في كتيب التشغيل أو الصيانة ولكن من الأفضل كتابته في هذا السجل البسيط بدلا من تكليف فني التشغيل أو الصيانة بالبحث عنه في كتيب التشغيل الضخم وربما تسبب ذلك في استخدام نوع زيت غير مناسب نتيجة لخطأ في قراءة كتيب التشغيل أو الصيانة .



ثانياً : معلومات و سجلات الصيانة

سجلات أعمال الصيانة المخططة

للقيام بأنشطة الصيانة الوقائية وتخطيط أعمال الصيانة شهريا و سنويا فإنه لابد من وجود سجل (الالكتروني أو ورقي) يبين أعمال الصيانة الوقائية لجميع التجهيزات ودورة تنفيذها . وبناء على هذا الملف يتم تخطيط أعمال الصيانة الوقائية للأشهر القادمة . هذا السجل يدون فيه أيضا المواعيد الفعلية التي تم فيها تنفيذ هذه الأعمال والوقت الذي استغرقه كل عمل . هذه المعلومات تمكننا من مراجعة برامج الصيانة الوقائية لمعرفة نجاحنا في تطبيقها وتكلفتها والعمالة المطلوبة . الفترات الدورية لأعمال الصيانة تحتاج تحديث من آن لآخر بالزيادة أو النقصان طبقا لنتائجها وبناء على الأعطال المفاجئة التي تظهر . ينبغي الحرص على أن تكون أعمال الصيانة المخططة تتم فعلا وبشكل مرض وأن يكون إدخال البيانات يتم بدقة .



ثانياً : معلومات و سجلات الصيانة

تقارير الصيانة

في حالة القيام بأعمال صيانة وقائية كبيرة مثل فحص الجهاز أو تغيير أجزاء أو إصلاح مفاجئ فإن الصيانة تصدر تقريراً فيه نوع من التفصيل يزيد عن ما يدون في سجل تاريخ الجهاز وعن ما يدون فيه سجل الصيانة المخططة. هذا التقرير يوضح نتائج أعمال الصيانة الوقائية أو أسباب العطل المفاجئ وأسلوب إصلاحه بالإضافة إلى أي توصيات .



ثانياً : معلومات و سجلات الصيانة

الرسومات الهندسية وكتيب التشغيل والصيانة

عند القيام بعمل صيانة مخططة أو مفاجئة فإننا نحتاج الرجوع إلى الرسومات الهندسية وكتيب التشغيل والصيانة والخطوات القياسية للقيام بهذا النوع من الصيانة. هذه المعلومات لا بد من توفرها بسهولة لكل من له علاقة بالمعدات. أحياناً يتم إهمال الحفاظ عليها حتى تختفي أو تتهالك و أحياناً أخرى تكون في حوزة مدير أو مشرف الصيانة يطلع عليها من شاء ويحجبها عن من شاء. هذا السلوك يجب أن تمنعه إدارة المؤسسة لأنه يؤدي إلى انهيار أداء الصيانة تماماً. وبالإضافة إلى ضرورة توفير هذه المعلومات فإنه لا بد من وجود ثقافة استخدامها. مع الأسف البعض من المشتغلين بالصيانة يظن أن عمله يعتمد على الذكاء والتخمين و أنه من العيب أن يحتاج للنظر في الرسم التجميعي أو كتيب الصيانة أو مواصفات الصيانة الوقائية .



ثانياً : معلومات و سجلات الصيانة

الرسومات الهندسية وكتيب التشغيل والصيانة

وتجدر الإشارة هنا إلى عائق اللغة حيث أن كثيرا من معلومات الصيانة تكون باللغة الإنجليزية وغالبا ما تكون اللغة الإنجليزية للفنيين ضعيفة. ولكن الشيء الجيد أن بعض التدريب البسيط يجعل الفنيين قادرين على استخدام كثيرا من هذه المعلومات. وأظن أن التدريب الجيد على اللغة الإنجليزية ضروري في هذه الحالة طالما أن هناك حاجة لاستخدام اللغة الإنجليزية.



ثانياً : معلومات و سجلات الصيانة

طرق الصيانة القياسية

طرق الصيانة القياسية لأعمال الصيانة لا بد من كتابتها بشكل واضح وأن تكون خلاصة لخبرات القائمين بأعمال الصيانة وان يتم تحديثها كلما تم التوصل إلى أسلوب أفضل لعملية الصيانة مثل طريقة الفك أو التركيب . طرق الصيانة القياسية تشمل أعمال الفحص والتغيير والإصلاح . طرق الصيانة القياسية لعمليات التغيير والعمرات تشتمل على خطوات الفك والتركيب والمقاسات التي يجب مراعاتها والأدوات التي تستخدم . طرق الصيانة القياسية للإصلاح تختلف بحسب نوعية الإصلاح . طرق الصيانة القياسية تشتمل على رسومات توضيحية حسب الحاجة .



ثانياً : معلومات و سجلات الصيانة

طرق الصيانة القياسية

أحيانا يتم كتابة هذه المستندات لاستكمال متطلبات الأيزو أو غيره ثم يتم وضعها في خزن ولا تكون لها أي علاقة بما يتم تنفيذه في الواقع. هذا بالطبع ليس هو غاية الصيانة الإنتاجية الشاملة بل لا بد من وجود نسخ من هذه الطرق القياسية للصيانة بحيث يتم استخدامها أثناء القيام بأعمال الصيانة. استخدام المواصفات القياسية أثناء العمل هو من الأشياء غير المعتادة عند الكثير في العالم العربي ولذلك فإنها تحتاج إلى مجهود من المديرين والمشرفين لإقناع العاملين بأهمية استخدام الطرق القياسية حتى يتم أداء العمل بالأسلوب الأمثل كل مرة وحتى لا تضيع الخبرات.



ثانياً : معلومات و سجلات الصيانة

أنظمة المعلومات

يوجد الآن كثير من البرامج أو أنظمة المعلومات التي تمكننا من تخزين وتحليل معلومات الصيانة الوقائية والمفاجئة وتقارير الصيانة والكثير من المعلومات التي تخص صيانة المعدات وتعرف هذه الأنظمة ب

Computerized Maintenance Management System – CMMS

هذه الأنظمة تساعدنا على التخطيط والتحليل بشكل جيد .تتنوع هذه الأنظمة من أنظمة بسيطة جدا إلى أنظمة متقدمة جدا . لا شك أن هذه الأنظمة مفيدة جدا لأعمال الصيانة نتيجة لأنها توفر المعلومات والبحث فيها في أي وقت ومن أي جهاز مرتبط بالشبكة الداخلية للمؤسسة . كذلك فإن هذه البرامج تظهر لنا أعمال الصيانة الدورية المخططة خلال الشهر التالي أو العام التالي.



ثالثاً : أدوات الصيانة

أدوات الصيانة هي الوسيلة التي يستخدمها فنيو الصيانة لإجراء أي أعمال . بدون هذا الأدوات يصبح هذا الفني عاجزاً عن أداء العمل بالشكل السليم . نتناول هنا أهمية توفير هذه الأدوات وتخزينها بشكل جيد .



ثالثاً : أدوات الصيانة

توفير أدوات ومعدات الصيانة المناسبة

ماذا يحدث عند استخدام أدوات صيانة غير مناسبة؟ ماذا يحدث حين يكون لدينا أداة واحدة نحتاجها في أكثر من موقع؟ ماذا يكون إحساس العاملين حيث تتلف أدوات الصيانة ولا يتم استبدالها؟ هل يمكن تطبيق برنامج صيانة وقائية بدون وجود أدوات قياس دقيقة؟ هل يمكن تطبيق صيانة تنبؤية بدون شراء أجهزة قياس اهتزازات مناسبة؟ هل يمكن تطبيق الصيانة الذاتية بدون توفير أدوات صيانة للمشغلين؟ هل يمكن ان نهتم بنظافة المعدات وترتيب موقع العمل بدون توفير المعدات والأدوات المناسبة؟ لذلك فإن توفير أدوات الصيانة هو شيء لا غنى عنه للقيام بتطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة بل ولنجاح أي برنامج صيانة .ينبغي كذلك الاهتمام بتوفير النوعيات الجيدة من أدوات الصيانة لأنها تساهم بشكل كبير في توفير وقت الإصلاح والصيانة . في بعض الأحيان تتوفر أدوات صيانة ولكن ليس بالكمية المناسبة وبالتالي يضيع الوقت في نقلها من مكان لآخر وهذا ينبغي تلافيه فيما عدا في معدات الصيانة المكلفة مثل المعدات التي تستخدم في ورشة التشغيل أو الروافع أو ما شابه.



ثالثاً : أدوات الصيانة

توفير أدوات ومعدات الصيانة المناسبة

لا بد من التنويه على أهمية توفير أدوات الصيانة المناسبة من ناحية السلامة المهنية وكذلك توفير وسائل الأمان مثل أحزمة الأمان والمفاتيح المناسبة للاستخدام مع الغازات المختلفة والسقالات والسلام الآمنة والخوذ الواقية وأدوات السلامة الصناعية لعمليات اللحام والقطع. الاهتمام بسلامة العاملين هي عملية أخلاقية بالدرجة الأولى، فمدير الصيانة ومشرف الصيانة مسؤولون عن فنيي الصيانة وكذا الحال بالنسبة للمشغلين. فعلينا أن نلتزم بقواعد السلامة المهنية وأن نلزم العاملين بها وأول خطوة لذلك هي توفير الأدوات المناسبة. علاوة على ذلك فإن توفير وسائل السلامة للعاملين يرفع من حالتهم المعنوية ويعطيهم ثقة في إدارة المؤسسة لأنها تهتم بهم. هذا بالإضافة إلى مصاريف تعويضات الإصابات التي لا نريد أن نتكبتها. ولكن في الحقيقة الجانب الأخلاقي هنا هو الأهم، ولا تخاطر بأن تظل طوال حياتك تتألم لمسؤوليتك عن عدم توفير السلامة المهنية لفني الصيانة الذي فقد عينه أو قدمه أو يده **وفر له السلامة الآن!**



ثالثاً : أدوات الصيانة

تخزين وتداول أدوات الصيانة

هل فكرت أن تقارن بين وقت الصيانة الفعلي و وقت عمليات نقل أدوات الصيانة والبحث عنها وتنظيفها والوقت الضائع نتيجة لوجود أدوات تالفة أو أسطوانات أكسجين فارغة. إن لم تكن فعلت فانا أدعوك أن تمضي وقتاً تتابع بعض عمليات الصيانة من بداية الإبلاغ عنها وحتى نهاية الإصلاح أو تتابع عمليات الصيانة الوقائية من بداية التحضير لها وحتى انتهائها. ماذا يحدث؟ **إننا أحيانا نوفر أدوات الصيانة ثم نهمل تخزينها وتنظيفها** وبالتالي عند الحاجة لها نحتاج للبحث في أكوام العدد وبعد ذلك قد نجد الأداة المناسبة في حالة مزرية فنحتاج لتنظيفها. أما عن وقت نقل الأدوات من مكان تخزينها إلى مكان العمل فهو مشكلة حقيقية. **إننا كثيرا ما نهمل تنظيم أماكن تخزين الأدوات بحيث يتم تقليل وقت الانتقال والحركة والانتظار أثناء أعمال الصيانة.** يمكننا تقليل هذه الأوقات عن طريق:



ثالثاً : أدوات الصيانة

تخزين وتداول أدوات الصيانة

- أ - تخزين الأدوات نظيفة وبشكل منظم يجعل البحث عن الأدوات عند الحاجة أمر يسير . من المهم أن تكون الأدوات مرئية بقدر الإمكان مثل وضع المفاتيح على لوحة
- ب - تحديد الأدوات المطلوبة للأعمال المختلفة في طرق الصيانة القياسية
- ت -مراجعة أدوات الصيانة والتخلص من التالف واستبداله . كذلك التأكد من تمييز الأدوات التي تحتاج إعادة ملء مثل أسطوانات الأكسجين والأسيتيلين وما شابهها
- ث -وضع الأدوات بالقرب من مكان العمل بقدر الإمكان وبشكل يجعل من السهل التقاط هذه الأدوات وبما يحافظ على سلامة العاملين



ثالثاً : أدوات الصيانة

تخزين وتداول أدوات الصيانة

ج - وجود وسيلة نقل للأدوات ووجود حاويات لهذه الأدوات مثل حقائب العدة

ح - وجود وسيلة لوضع الأدوات بجوار مكان العمل بشكل مرتب ونظيف عند العمل في موقع الجهاز

خ - التنسيق الجيد في استخدام معدات الصيانة مثل الروافع بحيث تقل التكلفة الكلية لتوقف الإنتاج

د - التحضير المبكر لأعمال الصيانة مثل أن يتم التأكد من وجود الأدوات المناسبة لأعمال الصيانة

المخططة قبل تنفيذها بعدة أيام وخاصة الأعمال التي تحتاج أدوات خاصة بالجهاز . نفس الأسلوب

يمكن اتباعه في تجهيز قطع الغيار



ثالثاً : أدوات الصيانة

تخزين وتداول أدوات الصيانة

ذ - معرفة فني الصيانة بالعمل الذي سيؤديه تحديداً . قد يطلب مشرف الصيانة من فني الصيانة الذهاب إلى تجهيزة ما لإصلاح جزء ما ثم عند ذهابه إلى موقع العمل يفاجئ بأنه سيقوم بأعمال أخرى وبالتالي يحتاج لأدوات صيانة مختلفة

ر - تخزين الأدوات التي يستخدمها مجموعة من الأفراد في مكان يمكنهم جميعا الوصول إليه . ينبغي تجنب تعطيل أعمال الصيانة لأن أداة الصيانة موجودة في خزانة أحد الفنيين الذي هو في اجازة أو في مكان آخر. لذلك يفضل أن توضع هذه الأدوات في مكان خاص مثل مستودع العدد



رابعاً : التدريب

تدريب فنيي الصيانة

تدريب فنيي الصيانة على أنشطة ومهارات الصيانة هو من الأمور التي تؤدي إلى تحسين أداء الصيانة وتقليل وقت الصيانة والإصلاح. تهتم الصيانة الإنتاجية الشاملة برفع كفاءة فنيي الصيانة ولذلك فإنها تهتم بالتدريب المتخصص لفنيي الصيانة بحيث يكون لديهم الإمكانيات التي تؤهلهم من تشخيص الأعطال واقتراح أسلوب تطوير أعمال الصيانة وتطوير المعدات. الصيانة الإنتاجية الشاملة تهدف إلى قيام فنيي الصيانة بدور أكبر من مجرد التغلب على المشاكل البسيطة، لذلك فإن التدريب المتقدم هو أمر أساسي لتطوير مهارات الصيانة وتحقيق أهداف الصيانة الإنتاجية الشاملة .



رابعاً : التدريب

تدريب فنيي الصيانة

من مواضيع التدريب الأساسية.

- أ - كيفية قراءة الرسومات التجميعية والتصنيعية وأي رسومات أخرى - حسب طبيعة العمل - مثل رسومات خطوط الأنابيب أو كابلات الكهرباء أو التحكم أو الدوائر الهيدروليكية.
- ب - كيفية قراءة كتيب التشغيل والصيانة وخاصة جداول الصيانة الدورية وجداول تشخيص الأعطال وجداول مواصفات التجهيزات وجداول قطع الغيار وكذلك شرح طرق الفك والتركيب.
- ت - الشرح التفصيلي لمكونات الآلات الرئيسية وأنواعها وطريقة توصيفها واستخداماتها وطرق صياناتها.



رابعاً : التدريب

تدريب فنيي الصيانة

- ث- التدريب العملي على أعمال الصيانة المختلفة من تنظيف وفحص وعمرات واصصلاح مع اعتبار طرق الصيانة القياسية.
- ج-التدريب المتقدم في التزييت والتشحيم وأسلوب تخزين الزيوت والشحوم.
- ح-وسائل تشخيص الأعطال.
- خ-القدرة على تحليل بيانات التجهيزات.
- د-أنواع سياسات الصيانة ومميزات وعيوب كل منها.
- ذ-قياس الاهتزازات وتحليل قراءاتها.



رابعاً : التدريب

تدريب فنيي الصيانة

- ر - كيفية تحديد برامج الصيانة الوقائية.
- ز - كيفية قراءة الجداول الزمنية لأعمال الصيانة وكيفية إعدادها.
- س - أهمية تسجيل بيانات الصيانة وطرق تسجيلها . وكذلك كتابة تقارير الصيانة.
- ش - تشغيل المعدات ومتابعتها أثناء التشغيل . هذا التدريب يجعل فني الصيانة قادرا على تفهم مشاكل المشغل وتأثير توقف التجهيزات.
- ص - أي دورات متخصصة أخرى حسب طبيعة العمل مثل اللحام، أجهزة التحكم، الدوائر الإلكترونية، التدريب على استخدام الحاسوب، التدريب على استخدام أنظمة المعلومات للبحث عن بيانات قطع الغيار أو إدخال بيانات الصيانة.



رابعاً : التدريب

تدريب المشغلين

الصيانة الإنتاجية الشاملة تُضيف نوعاً آخر من التدريب وهو **تدريب المشغلين على مهارات الصيانة الأساسية**. لذلك فإنه يتم تدريب المشغلين على:

- أ- مهارات أساسية في شد البراغي وعمليات التزييت والتشحيم وأسلوب نظافة التجهيزات
- ب- شرح المكونات الأساسية للتجهيزات من قارنات ورولمانات وسيور وتروس وموانع تسريب وأنظمة هيدروليكية



رابعاً : التدريب

تدريب المشغلين

ت - كيفية اكتشاف الأعطال وكيفية فحص الجهاز والأشياء التي يجب الانتباه لها لمعرفة ما إذا كان هناك أمر غير طبيعي فيه.

ث - القدرة على تحليل مشاكل التجهيزات وتحليل بيانات التشغيل والصيانة

ج - أي دورات متخصصة أخرى حسب طبيعة العمل



رابعاً : التدريب

التدريب الداخلي والخارجي

من المفيد أن يتم جزء من التدريب عن طريق مهندسي وفنيي الشركة لأن هذا يجعل المدرب يتقن ما يطلب منه تدريسه ويقوي العلاقات بين الأفراد ويشجع تبادل الأفكار والتعاون. بالإضافة لذلك فإن التدريب الخارجي أحياناً يتعد عن متطلبات العمل. لذلك فقد يقوم مهندس الصيانة ببعض الدورات التدريبية وقد يقوم بعض فنيي الصيانة بتدريب المشغلين وقد يقوم بعض المشغلين بتدريب فنيي الصيانة. على الجانب الآخر فإن التدريب الخارجي له أهميته في المواضيع المتخصصة وللحصول على أفكار من خارج المؤسسة والإطلاع على ما هو جديد.



رابعاً : التدريب

جودة وتأثير التدريب

إن الدورات التدريبية قد لا تؤتي ثمارها في كثير من الأحيان نتيجة لضعف المدرب أو عدم قدرته على الشرح أو نتيجة لأن المادة التدريبية غير مناسبة للمتدربين أو نتيجة لعدم اهتمام المتدرب أو ضعف مستواه أو نتيجة جمود نظام العمل. لذلك فإنه من الضروري أن يتم قياس تأثير التدريب بمتابعة أداء المتدربين قبل وبعد التدريب وعلى المدى البعيد .



رابعاً : التدريب

تدريب المهندسين والمديرين

أما بالنسبة لمهندسي ومديري الصيانة والتشغيل فلا بد من تدريبهم كذلك بما يتناسب مع مسؤولياتهم وبما يؤهلهم من القيام ببعض الدورات التدريبية للفنيين .مواضيع التدريب تتقارب مع المواضيع السابق ذكرها للفنيين ولكن المحتوى يكون على مستوى علمي أعلى ويضاف إلى ذلك التدريب على المهارات الإدارية و الإشرافية وأسلوب تطوير وتحليل العمل وكيفية تصميم العمل وزيادة كفاءة العاملين وتحفيزهم.



خامساً : بيئة العمل

التدريب على مبادئ الصيانة الإنتاجية الشاملة

الاعتناء بنظافة المعدات ومكان العمل هو أحد ركائز الصيانة الإنتاجية الشاملة ولذلك فإن الاعتناء بترتيب ورشة الصيانة وأماكن التخزين ونظافتها هو جزء من أنشطة الصيانة الإنتاجية الشاملة. ولكن لماذا نهتم بهذا الأمر؟ ما المشكلة في أن تكون ورشة الصيانة غير مرتبة؟ هل هي عملية تحسين للمظهر؟ إن ورشة العمل حينما لا تكون مرتبة ونظيفة فإن هذا يؤدي لضياع الوقت للبحث عن الأدوات واحتمالية دخول أتربة للتجهيزات التي يتم فكها مما يؤدي إلى مشاكل في التجهيزات بعد صيانتها. الفوضى في مكان العمل لا تشجع العاملين على إتقان العمل والقيام بالصيانة بدقة فالطابع العام هو الإهمال. أما من ناحية السلامة والصحة المهنية فإنه يصعب تطبيق قواعدهما في مكان فوضوي وغير نظيف. بالإضافة لذلك فإن **معدات** الصيانة حين لا يتم تنظيفها فإنها تتهالك ولا تؤدي العمل بالشكل المطلوب.