

Preventive Maintenance

**الصيانة الوقائية  
وخطوات تطبيقها**

## المقدمة

### تعريف الصيانة وأهميتها:

نظرا للتكلفة الباهضة الرأسمالية لمكونات المشاريع التي تنفق حتى إكمال المشروع والتي تبلغ في معظم الأحيان ملايين دولارات . فمن البديهي أن تتم المحافظة على تلك المكونات الباهظة القيمة من جميع المؤثرات التي تؤدي إلى تلفها أو إنقاص عمرها الافتراضي . وتتم المحافظة على هذه المكونات بإجراء الصيانة الصحيحة المخططة والمدروسة لجميع مكونات المنشأة بدون استثناء والمشكلة تكمن في بعض الأحيان أن إدارة المنشأة تتجاهل دور الصيانة الصحيحة بجميع أنواعها المختلفة بدافع تقليص المصروفات لزيادة الربح . وتلجأ في العادة إلى اعتماد نظام الصيانة التقليدية القديمة (الإسعافية ) وهي صيانة الإصلاح وقت حدوث العطل . وعندها تدفع أضعاف ما تم توفيره من أموال نتيجة تجاهل تطبيق الصيانة الصحيحة بجميع أنواعها . وقد تنبعت جميع الدول الصناعية لذلك وتخلت عن الاعتماد على نظام الصيانة الإسعافية منذ عهد الخمسينات وطورت برامج الصيانة لديها ليشمل جميع أنواع الصيانة الوقائية والتوقعية والرقابية والإنتاجية وغيرها من الأنواع المختلفة التي تضمن الحفاظ على مكونات المنشأة وزيادة عمرها الافتراضي وجودة وزيادة الإنتاج.

## المعنى الصحيح للصيانة : MAINTENANCE

### معرفة المعنى الصحيح للصيانة -

هي: عبارة عن مجموعة الإجراءات وسلسلة العمليات المستمرة التي يجب القيام بها بهدف وضع الآلة في وضع الاستعداد التام للعمل .

### معرفة أهمية وأهداف الصيانة -

والصيانة عملية مستمرة حتى في حالة وقوف العملية الإنتاجية للآلة حيث تتعرض أجزاء الآلات والمعدات وأجهزة الإنتاج للأعطال مثل التآكل والتلف والصدأ خلال فترة عمرها التشغيلي .

ويبرز الدور المهم لعمليات الصيانة في تحقيق الأهداف الآتية :

ا - المحافظة الدائمة على الحالة الجيدة للآلة والمعدات وضمان حسن الأداء وبالتالي جودة الإنتاج .

ب - الإقلال من حدوث الأعطال وما تسببه من خسارة اقتصادية لعملية الإنتاج نتيجة لتوقف الإنتاج وتكاليف إعادة التشغيل .

ج - زيادة العمر الافتراضي للآلات وبالتالي الحصول على عائد اقتصادي أكثر جدوى . د

د- تحقيق ظروف تشغيل مستقرة وبالتالي زيادة شروط ومناخ السلامة الصناعية لمواقع العمل .

## أنواع الصيانة

تنقسم أعمال الصيانة حسب نوع العمل إلى الآتي :

### 1- الصيانة الوقائية: PREVENTIVE MAINTENANCE

هي مجموعة الفحوصات والخدمات التي تتم بصفة دورية وحسب خطة زمنية موضوعة ( تحدد من قبل مصنعي الآلة أو من قبل الفنيين ذو الخبرة القائمين بالصيانة ) لمعالجة القصور إن وجد قبل وقوع العطل أو التوقف عن العمل. وتتم عمليات الصيانة الوقائية يوميا وأسبوعيا وشهريا حيث الفحص الدوري الظاهري لأجزاء ووحدات الآلة وأجراء عمليات التنظيف والتشحيم والتزييت وتغير بعض الأجزاء البسيطة إذا لزم ذلك .

### ب-الصيانة التصحيحية أو العلاجية المخططة :

### CORRECTIVE MAINTENANCE

هي مجموعة العمليات التي تتم لإصلاح الآلات حسب خطة زمنية موضوعة ( تحدد من قبل مصنعي الآلة أو من قبل الفنيين ذو الخبرة القائمين بالصيانة ) ويتم فيها :  
- تغير الأجزاء التالفة أو الأجزاء التي انتهى عمرها الافتراضي :  
إجراء عمليات الإصلاح على بعض الأجزاء بهدف إعادة استعمالها مرة أخرى مثل ( - إجراء عمليات الضبط والمعايرة ( . إصلاح الجزء المتآكل أو المتشقق جزئيا باللحام لبعض أجزاء الآلة التي تحتاج إلى ذلك.

### ج - الصيانة الاسعافية أو الطارئة :

هي مجموعة العمليات التي تتم لإصلاح الآلات نتيجة لحدوث تلف مفاجئ يؤدي إلى وقوف الآلة الغير مخطط لها . وعادة ما يكون سبب هذا العطل من عدم إتباع تعليمات المصنّع ( التشغيل الخاطئ) أو عدم تطبيق الصيانة الوقائية الصحيحة.

وبعد هذا الشرح لأعمال الصيانة بشكل عام ، نأتي على شرح الصيانة الوقائية بشكل تفصيلي ، كما أشرنا في البداية الى انه هذا النوع من الصيانة بدأت في الخمسينات من القرن الحالي و ذلك استجابة لازدياد الأموال المستثمرة في الصناعات و ازدياد رأس المال المستثمر في الآلات و ازدياد حاجة البشرية لاستعمال المكائن لتلبية حوائج الضرورية و الترفيهية، مما تطلب محافظة على الرأسمال الصناعي من الضياع و الاندثار .

### **الصيانة الوقائية**

ان التزام بصيانة ضمن فترات محددة من قبل جهة، لانتاج اي الصيانة الدورية تعمل على اطالة عمر الماكنة وتقليل من عملية ضياع المقدره الانتاجية بسبب سوفان أو تآكل أو عطل بعض اجزاء الماكنة مما يؤدي الى ظهور اعيب بلعملية الانتاجية ويسبب خسارة في الانتاج يسمى الصيانة الوقائية ان عمليات الصيانة الوقائية لابد أن تطبق بشكل صحيح وبالمقدار اللازم والكافي لأن أية مغالاة في أداء هذا النوع من الصيانة يرفع من تكلفتها بدون مبرر .

ان عمليات الصيانة الوقائية لابد أن تطبق بشكل صحيح وبالمقدار اللازم والكافي لأن أية مغالاة في أداء هذا النوع من الصيانة يرفع من تكلفتها بدون مبرر كما يظهر ذلك من المثال التالي :

تنص كتب تشغيل وصيانة محركات السيارات على تغيير زيت المحرك بعد أن تقطع السيارة عددا معيناً من الكيلومترات ولنقل ٣٠٠٠ كم مثلاً . ويتم تحديد ذلك عادة من قبل الشركة الصانعة للمحرك ، بعد اجراء تجارب عديدة وطويلة على الزيت واختبار فعاليته والمدة التي يبدأ بعدها الزيت بفقدان خصائصه . فاذا لم يتقيد المرء بهذه التعليمات وبدأ بتغيير الزيت بعد كل ١٠٠٠ كم أو ١٥٠٠ كم مثلاً ، يكون قد غالى بالصيانة الوقائية وزاد من تكلفتها بشكل كبير . فزيادة عمر المحرك نتيجة لتغيير الزيت بعد ثلث أو نصف عدد كيلومترات المحددة في كتاب التشغيل والصيانة ، لا توازي الزيادة في تكلفة الصيانة الناتجة من اختصار المدة . وعليه يجب تفادي المغالاة بالصيانة الوقائية لأنها مضرّة كالاقلال منها . ونقصد بالاقلال بالصيانة الوقائية عدم تنفيذها في الوقت المحدد وتأخيرها بغية تخفيض التكاليف ، كأن يتم تغيير زيت المحرك بعد ٤٠٠٠ كم بدلا من ٣٠٠٠ كم لتوفير في استهلاك الزيت . ان هذا التوفير لا يوازي الضرر الذي سيلحق بالمحرك نتيجة عملية بزيت بدأ يفقد من خصائصه التريبتية ، مما يؤدي حتما الى تقصير عمر المحرك وبالتالي الى خسارة تفوق اضعافا مضاعفة الوفر الصغير الناتج عن تأخير صيانة المحرك . هناك ناحية مهمة أخرى ينبغي الانتباه اليها لدى وضع برنامج للصيانة الوقائية في مشروع ، وهي ضرورة تمتع هذا البرنامج بالديناميكية والمرونة اللازمتين . وهذا يعني أن يتغير برنامج الصيانة الوقائية لالة ما بتغير ظروف عمل وتشغيل الآلة المراد صيانتها وقائياً . فنقل وحدة توليد طاقة كهربائية مؤلفة من محرك ديزل ومولد كهربائي من جو عمل نظيف داخل مبنى الى ورشة بناء جوها مفعم بالأترية ، يتطلب حتما تغيير برنامج

الصيانة الوقائية بما يتمشى مع ظروف العمل الجديدة . وتغيير طريقة عمل ضاغط هواء من الشكل المستمر Continous Oparartion الى الشكل المتقطع Intermimittent Oparation يقتضي اعادة النظر ببرنامج الصيانة الوقائية لهذا الضاغط ، بما يتمشى مع طريقة التشغيل الجديدة . وتغيير انتاجه الى مصنع ينعكس حتما على برنامج صيانتها . فذا عقد مصنع صفقة مع أحد الزبائن لبيع كمية ضخمة من منتج يتم تصنيعه على آلة معينة والتزام بتوريد المنتج في مواعيد محددة تقتضي تشغيل الآلة باستمرار وبدون انقطاع لمدة أشهر ، انذاك يتوجب على المصنع رفع درجة صيانة الآلة بشدة للحفاظ عليها في حالة جيدة لضمان عملها باستمرار حتى لا تتوقف لعطل فيتوقف الانتاج ويتأخر التسليم . وبعد انتهاء الكمية المتعاقد عليها تعود الآلة للعمل بشكل طبيعي ، أو تتوقف لعدم الحاجة لانتاجها ، انذاك تنخفض درجة الصيانة للحد العادي . نرى من كل هذه الأمثلة انه يتوجب علينا اعادة باستمرار برنامج التشغيل والصيانة الوقائية الملائمتها للظروف التشغيلية المتغيرة .

### خطة الصيانة الوقائية Plan of Preventive Maintenance

نعني بخطة الصيانة الوقائية جميع الخطوات اللازمة اتخاذها لوضع نظام متكامل للصيانة الوقائية لأي مشروع . وتختلف هذه الخطة من مشروع لآخر ، فخطه صيانة وقائية لمصنع تختلف عن تلك لمجمع سكني . كما وتتفاوت خطط الصيانة الوقائية من حيث التعقيد بتفاوت حجم المشروع وتعقيده . ويمكن في المشاريع الصغيرة والمتوسطة تنفيذ وإدارة والتحكم بخطط الصيانة الوقائية بالوسائل التقليدية . أما في المشاريع الكبيرة والتي تشمل عادة على أنظمة كثيرة ومعقدة فلا بد من استخدام الحاسب الآلي لتنفيذ خطة الصيانة الوقائية بشكل فعال واقتصادي ، الأمر الذي سنشرحه فيما بعد . و يقتضي وضع أي خطة صيانة وقائية اتخاذ الخطوات التالية :

- ١- حصر جميع الآلات والمعدات المراد صيانتها وقائيا Inventory of Equipments
- ٢- تسمية الآلات المراد صيانتها Identification of Equipments
- ٣- تحديد توابع الآلات Association of Equipments
- ٤- تنظيم قوائم الفحص لكل فئة من الآلات Check Lists of Equipments Categories
- ٥- تحديد فترات الفحص الزمنية Frequencies
- ٦- تنظيم بطاقات الصيانة الوقائية Preventive Maintenance Cafds
- ٧- وضع برنامج الصيانة الوقائية Preventive Maintenance Programm

سنشرح فيما يلي كل خطوة من هذه الخطوات بالتفصيل :

## ١ - حصر جميع الآلات المراد صيانتها وقاؤها:

يبدأ وضع خطة الصيانة الوقائية بحصر شامل لجميع الأنظمة في المشروع المراد وضع الخطة من أجله . نذكر فيما يلي أهم هذه الأنظمة للمنشآت :

١ / الأنظمة الميكانيكية Mechanical Systems

٢ / أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف Heating Ventilation & Air

Conditioning Systems

٣ / أنظمة مكافحة الحرائق ، كنظام رشاشات الماء الأوتوماتيكي Sprinkler System

نظام خراطيم الاطفاء Hose Reels System ، نظام الاطفاء بغاز الهالون Halon System

٤ / أنظمة السباكة ، كنظام المياه الباردة Cold Water System ، نظام المياه

الحارة Hot Water System

٥ / أنظمة المصاعد ، كنظام المصاعد الهيدروليكية Hydraulic Lifts ، نظام المصاعد

الكهربائية Electrical Lifts ، نظام السلالم المتحركة Elevators ، نظام الروافع Cranes

٦ / أهم الأنظمة الكهربائية فهي :

أنظمة الانارة ، نظام الانارة الداخلية ، نظام الانارة الخارجية ، نظام انارة الطوارئ .

أنظمة محطات التحويل والتوصيل ، كنظام المحطات الفرعية Substations نظام

محطات التوصيل Switch Stations ، نظام محطات توليد الطاقة الكهربائية

.Power Generation System

نظام الحماية من البرق . Lightning Protection System

٧ / أهم الأنظمة الألكترونية فهي :

نظام الانذار من الحريق . Fire Alarm System

نظام التوزيع الصوتي والتلفزيوني . Audio -Visual -System

نظام التحكم والمراقبة الأتوماتيكي Automatic Monitoring & Control

.System

نظام الهاتف . Telephon System

## ٨ / أهم الأنظمة المعمارية فهي :

نظام الأبواب والنوافذ

نظام الأسقف المستعارة

نظام السجاد

مختلف أنواع أعمال الانهاء ، كالدهان وورق الجدران وغيرها

المفروشات الثابتة والمتحركة

الارضيات

طبقات العزل المائي على الأسقف

## ٩ / أهم الأنظمة الانشائية والمهنية فهي :

هيكل الأبنية من جدران وأسقف

الأعمال الخارجية ، كالأسفلت

## ١٠ / أنظمة مياه المجاري Sewage System وتصريف مياه الامطار .

وبعد حصر جميع الأنظمة الموجودة في المشروع ، يتم جرد الات ومعدات كل نظام على

حدة . بما أن بعض الأنظمة تضم أنظمة فرعية أخرى أو فئات من الآلات المتماثلة لذا

يجري حصر هذه الفئات وآلاتها . فنظام التكييف مثلا يشمل على الفئات

Categories الآتية :

فئة مكيفات من نوع وحدة نافذة . Window Units

فئة مكيفات من نوع وحدة متكاملة . Packaged Units

فئة مكيفات من نوع وحدة منفصلة . Split Units

فئة مكيفات من نوع وحدة مناولة الهواء . Air handling Units

تنظم قوائم بمكيفات كل فئة ليصار لترقيمها طبقا للطريقة التي سنشرحها فيما بعد . يتم

حصر وجرد جميع الآلات والمعدات التابعة للأنظمة الأخرى بها قوائم شاملة .

بعد ذلك تنظم لكل آلة ستشملها خطة الصيانة الوقائية بطاقة سجل Record Card

تذكر فيها أهم المعلومات عن الآلة .

ان تسجيل جميع المعلومات اللازمة في البطاقة سجل الآلة مهم جدا . فتوفر معلومات عن

الشركة الصانعة وعنوانها بالتفصيل يسهل عملية الاتصال معها اذا مست الضرورة لذلك



. فأحيانا تظهر في الآلة مشاكل لا يستطيع فنييو الصيانة حلها ، آنذاك يمكن الاتصال بسهولة مع الشركة الصانعة الأخذ رأيها في أسباب ظهور هذه المشاكل ، وأنجح الطرق في حلها . وتوفر معلومات عن تاريخ الآلة وما تعرضت له من أعطال رئيسية أو مراجعات شاملة على درجة بالغة من الأهمية بالنسبة لقسم الصيانة . فقد تتكرر بعض الأعطال الرئيسية في آلة مما يمكن أن يشير الى وجود خطأ في التصميم أو التشغيل . ثم أن وجد جميع المعلومات الكهربائية المتعلقة بالآلة في بطاقة السجل مهم جدا لتفادي أية أخطاء في التشغيل ، كما ويساعد على كشف أسباب الأعطال الكهربائية .

## ٢- تسمية الآلات والمعدات:

بعد الجرد الشامل لجميع الأنظمة والمعدات العائدة لها في المشروع ، نعود الى تسمية هذه الأنظمة والمعدات لتميزها بعضها عن بعض . هناك طرق مختلفة لتسمية الآلات ، ويستحسن لدى وضع نظام للتسميات استخدام طريقة تتماشى مع احتياجات الحاسب الآلى ، الذي يمكن أن يستعين به المرء في مشروع . لهذا من الأفضل أن يرمز لكل آلة برمز يتألف من مجموعة حروف وأعداد . نشرح فيمايلي إحدى الطرق التي يمكن استخدامها ، ويبين المثال كيفية تسمية الآت الأنظمة الميكانيكية ..

يرمز لكل نظام من الأنظمة الميكانيكية الموجودة في المشروع بحرف او أحرف على الوجه التالي :

أنظمة التكييف ت وباللغة الانجليزية A

أنظمة السباكة س وباللغة الانجليزية PI

أنظمة مكافحة الحرائق ح وباللغة الانجليزية F

بما أنه يوجد كما قلنا عدة أنظمة فرعية او فئات كفئات آلات التكييف مثلا ، لذا لابد من تمييز هذه الأنظمة الفرعية أو الفئات عن بعضها البعض وذلك باستخدام مجموعة أعداد تتألف من رقمين أو اكثر كما هو مبين في المثال التالي الخاص بأنظمة التكييف : فئة التكييف من نوع وحدة نافذة ٠١ وفئة تكييف متكاملة ٠٢ ٠٢ فئة تكييف من نوع وحدة تكييف منفصلة ٠٣ ٠٣

بما أن كل فئة الفئات تشمل على عدد متاثر من الآلات والأجهزة ، لذا يتم ترقيم هذه الآلات بالتسلسل ، فنرمز للمكيف السابع ضمن فئة التكييف من نوع وحدات النافذة برقم ٧ وعليه يكون رمز المكيف السابع من نوع وحدة نافذة ، ت -٠١-٧ وبالانجليزية ٧-٠١-A .

وبعد الانتهاء من تسمية جميع الآلات المشروع ، يعمل لكل آلة بطاقة تسمية Identification Card ، توضع ضمن ظرف بلاستيكي وتثبت على الآلة في مكان ظاهر ، بعيدا عن الأجزاء المتحركة للآلة ومن أية مؤثرات كالحرارة الزائدة . وبغية الوضوح لابد من كتابة الأرقام والأحرف بحجم كبير يمكن رؤيتها من بعد يقتصر الترقيم أو التسمية على الآلات الرئيسية ، أما الأدوات والاجهزة المركبة عليها ، فلا تعطى رقم منفصل ، كما ولا يجري تسمية الأجهزة التابعة للآلة والمركبة بالغرفة بشكل منفصل كمنظم درجة الحرارة التابعة لوحدة مناولة هواء . يتم في بعض الحالات اعطاء ارقام منفصلة لبعض الأجهزة الصغيرة المنفصلة والتابعة لآلة معينة أو لنظام معين ، عندما تلعب هذه الأجهزة الصغيرة دورا مهما بالنسبة للمبنى ، ككاشفات الدخان Detectors التابعة لنظام انذار الحريق والتي يمكن ترقيم كل منها على حدة ، للتمكن مستقبلا من كشف وصيانة كل كاشف لما لذلك من أهمية على سلامة المبنى .

### ٣- تحديد توابع الآلات Association of Equipments

تشمل كل آلة من الآلات الرئيسية ، التي شرحنا أعلاه كيفية تسميتها ، على بنود تابعة لها Associated Items لابد من حصرها وذكرها مع الآلة الرئيسية ، ليتم تنفيذها وفحصها مع الآلة كما تطلب الأمر ذلك . فاذا أمعنا النظر مثلا بكيف من نوع الواحدة المنفصلة Split Unit لرأينا بأن هذا المكيف يتألف من جزئين رئيسيين هما :

الضاغط المغلق Hermetic Compressor ومعه المكثف Condenser ومروحته Fan

الملف المروحي Fan Coil ويتألف من المبخر Evaporator ومروحته Fan ومصفاة الهواء التابعة له Air Filter

يوضع الضاغط عادة خارج الغرفة المراد تكييفها في حين يركب الملف المروحي داخلها . عدا عن هذين الجزئين الرئيسيين ، هناك بنود تابعة للوحدة المنفصلة تتركب في الغرفة وخارجها ، منها :

أجهزة التحكم Control كمنظم درجة الحرارة الذي كثيرا ما يكون منفصلا عن الملف المروحي .

أنابيب نحاسية تصل المكثف بالملف المروحي

مفتاح كهربائي

فعندما نسمي الوحدة المنفصلة الموصوفة أعلاه نعني بذلك جميع أجزائها الرئيسية والتابعة لها . يتم ذكر جمع هذه الأجزاء في بطاقة الصيانة الوقائية الخاصة بفئة وحدة التكييف المنفصلة ليصار الى فحصها وصيانتها جميعا مع بعضها البعض .  
يتم وصف كل آلات المشروع المراد صيانتها بذات الطريقة التي شرحناها أعلاه ، لضمان شمولية الصيانة وعدم نسيان أي بند من البنود التابعة . ثم أن ذكر توابع كل آلة في بطاقة الصيانة الوقائية يبين كنهة ونوع أعمال الصيانة اللازم تنفيذها والتي يمكن أن تكون ميكانيكية وكهربائية والإلكترونية ، الأمر الذي قد يقتضي أن يشترك أكثر من فني باختصاصات مختلفة لفحص وصيانة الآلة .

#### ٤- تنظيم قوائم الفحص Check Lists

تحدد هذه القوائم جميع الفحوص وخطوات الصيانة التي يجب على فني الصيانة تنفيذها لدى تفقده الآلة المعينة في فترات زمنية معينة ، يوميا ، اسبوعيا ، شهريا ... الخ أو بعد مرور عدد ساعات تشغيل معينة للآلة ، أو بعد قطع مسافات معينة بالنسبة للسيارات مثلا . يتم تحديد خطوات الصيانة الوقائية لكل آلة طبقا لكتب الصيانة الموضوعه من قبل الشركة الصانعة لهذه الآلة . المثالان التاليان قوائم الفحص لسيارة ولوحدة تكييف متكاملة .

#### ٥- تحديد فترات الفحص الزمنية Definition of Checking Frequencies

تحدد الفترات الزمنية للفحص والصيانة الوقائية ، وكما ذكرنا أعلاه يفضل دراسة تعليمات كتب التشغيل والصيانة الموضوعه من قبل الشركات الصانعة مع فنيي الصيانة الإدخال التعديلات اللازمة على هذه التعليمات ، وخاصة الفترات الزمنية بما يتمشى مع ظروف العمل التي كثيرا ما تختلف عن تلك الموصوفة في كتب التشغيل والصيانة .  
ينبغي لدى تحديد الفترات الزمنية أخذ النقاط التالية بعين الاعتبار :  
طريقة التشغيل والتي تختلف بالنسبة لذات الآلة من مشروع لآخر . فوحدة مناولة هواء مثلا ، يمكن أن تعمل بشكل مستمر أي بدون توقف ليلا ونهارا ، ويمكن أن تعمل خلال ساعات النهار مثلا وتتوقف عن العمل ليلا . ففي هذه الحالة ستختلف الفترات الزمنية للصيانة الوقائية باختلاف طريقة التشغيل المستمر أو المتقطع .

مدى تأثير توقف الآلة على غيرها من الآلات كما هو الحال في المصانع ذات الانتاج المستمر Mass Production التي تشترك فيها مجموعة الآت بأنتاج سلعة معينة . فإذا كانت الآلة

المراد تحديد فترات الصيانة لها مهمة وحساسة ، آنذاك يستحسن جعل فترات الصيانة الوقائية لهذه الآلة قصيرة ، مما سيضمن صيانة وقائية جيدة ويضمن بالتالي عدم تعرض الآلة للاعطال .

مدى تأثير الآلة على السلامة ، فقد يؤدي توقف الآلة عن العمل الى اتساخ البيئة ، أو تعريض سلامة العاملين في المشروع للخطر . في هذه الحالة ، يستحسن جعل الفترات الزمنية للصيانة الوقائية قصيرة الضمان مستوى عال من الصيانة ، وبالتالي عدم تعرض الآلة للتوقف .

يجب التوصل الى تحديد أنسب الفترات الزمنية للصيانة ، لأن اختصار هذه الفترات سيؤدي الى زيادة تكلفة الصيانة ، في حين قد ينتج عن مدها تقصير عمر الآلات وتعرضها للأعطال .

أن أغلب الفترات الزمنية المستخدمة في الصيانة الوقائية هي :

يومياً Daily كل ثلاثة أشهر Quarterly  
أسبوعياً Weekly كل ستة أشهر Semi Annualy  
نصف شهرية Semi Monthly كل سنة Annualy  
شهرياً Monthly كل سنتين Every tow Years

## ٦- بطاقة الصيانة الوقائية Preventive Maintenance Card

بمجرد الانتهاء من قوائم الفحص والصيانة الوقائية لكل نوع من أنواع الآلات ، والتي تحدد خطوات الفحص والصيانة الوقائية العائدة لوحدة التكييف المتكاملة .  
تشمل هذه البطاقة على المعلومات المهمة التالية :  
رقم بطاقة الصيانة ، حيث يتم ترقيم بطاقات الصيانة لأنواع الآلات المختلفة لتمييزها من بعضها البعض ، والأشارة اليها في أوامر العمل التي تصدر عادة لتنفيذ عمليات الصيانة الوقائية .

النظام الذي تتبع له الآلة ( كنظام التكييف أو السباكة مثلا ) نوع أو فئة الآلة ، حيث يذكر هنا الرقم المميز للفئة ( مثلا فئة مكيفات نوع واحدة نافذة ..... ) اشارة الى أرقام الرسومات الخاصة بهذه الفئة ، والتي يمكن الرجوع اليها لتوضيح الأمور الفنية التي تتعلق بصيانة هذه الفئة .

اشارة الى التعليمات الخاصة بفنية الآلة والمذكورة في كتاب التشغيل والصيانة .  
تاريخ اصدار البطاقة للمرة الأولى .

التعديلات اللاحقة التي تعرضت لها البطاقة .  
رقم البند ويقصد به رقم خطوة الفحص والصيانة الوقائية .  
شرح خطوة الفحص والصيانة الوقائية وما يجب عمله .  
الرمز العددي ويحدد كما قلنا سابقا خطوة أو علمية الصيانة الوقائية اللآزم إجراؤها ،  
تستخدم هذه الأرقام في شرح خطوات الصيانة الوقائية .  
الفرات الزمنية ، أى صيانة أسبوعية أو شهرية أو ربع سنوية ..... وهكذا .  
المدة الزمنية للتنفيذ وهي المدة وهي المدة المحددة لتنفيذ عملية الصيانة .  
اختصاص الفني المنفذ ويحدد نوعية العامل ، ميكانيكي كهربائي سباك .....  
المواد والأدوات وأجهزة القياس ، وتبين مثلا أنواع الشحوم اللآزم استخدامها في حالة  
تشحيم مسند ، وأية أجهزة قياس معينة قد يحتاجها الفني لتنفيذ عملية الفحص والصيانة

## ٧- تنفيذ برنامج الصيانة الوقائية

يشمل جهاز موظفي قسم الصيانة أو الخدمات الفنية في المشاريع أو المنشآت على  
موظف يسمى المجدول . Scheduler يساهم المجدول عادة مع رئيس قسم الصيانة في  
وضع برنامج الصيانة الوقائية السنوي ، ويأخذ على عاتقه مسؤولية اتخاذ الاجراءات  
الادارية اللازمة لتنفيذ هذا البرنامج ، ومتابعة هذا التنفيذ . ففي مطلع كل أسبوع يحدد  
المجدول على ضوء برنامج الصيانة السنوي الآلات التي ستخضع للصيانة الوقائية خلال  
الأسبوع القادم سواء كانت هذه الصيانة أسبوعية ، او شهرية ، أم ربع سنوية ..... الخ .  
بعد ذلك ينظم المجدول لكل آلة ستخضع للصيانة الوقائية خلال الأسبوع القادم أمر عمل  
للصيانة الوقائية ، طبعا لابد من استخدام الحاسب الالى لعمل جميع ماتقدم بعد تغذيته  
بجميع المعلومات اللازمة بذلك لتوفير الوقت وضبط عمليات الصيانة . ويجمل أمر العمل  
المعلومات التالية :

اسم ورقم الآلة والذي يبين النظام الذي تتبع له الآلة وفنتها وموقعها في المشروع .  
فترة الصيانة الوقائية التي ستخضع لها الآلة حسب برنامج الصيانة الوقائية ، اسبوعية ،  
شهرية ....

رقم بطاقة الصيانة الوقائية الخاصة بفئة الآلة .

المدة المقدرة لتنفيذ أمر العمل .

المواد المستهلكة في حالة الحاجة إليها .

يرسل المجدول أوامر العمل ، التي يتألف كل منها عادة من أصل وعدة نسخ الى المشرف المسؤول في قسم الصيانة الوقائية الذي يقوم بدوره بتوزيع العمل في الأسبوع المعني على فنييه ويسجل أسماءهم في برنامج الصيانة الوقائية الأسبوعي ، ويلاحظ بأن البرنامج يحتوي عليها برنامج الصيانة الأسبوعي المقترح، أيضا على أرقام أوامر العمل الصادرة لصيانة الآلات المشمولة في البرنامج .

ويوزع المشرف في قسم الصيانة أوامر العمل على الفنيين المسجلة أسماءهم في البرنامج . بما أن كل فني يحتفظ لديه بنسخ من بطاقات الصيانة لفئات الآلات المختلفة ، لذا يستطيع كل فني تنفيذ خطوات الصيانة المطلوبة لكل أمر عمل طبقا لبطاقة الصيانة المحدد رقمها في هذا الأمر .

في حالة احتياج أى أمر عمل لمواد من المستودع ، ينظم الفني طلب مواد يوقعه المشرف المسؤول، ثم يستلم الفني هذه المواد ويقوم بتنفيذ أمر العمل في الموعد المحدد ، عدا عن ذلك يسجل على أمر العمل الزمن الذي استغرقه تنفيذ هذا الأمر ، عدا عن ذلك يسجل الفني في أمر العمل المواد التي استهلكها العمل . أما نتائج خطوات الصيانة المذكورة في بطاقة الصيانة الوقائية المعنية فيسجلها الفني في العامود المخصص لها في البطاقة . وفي حالة اكتشاف الفني لأي عطل في الالة التي يصونها ، يقوم بأصلاح العطل اذا كان بسيطا ويسجل ذلك في حقل الملاحظات الموجود في أسفل برنامج الصيانة الأسبوعي . أما اذا كان العطل كبير ويتطلب اصلاحه فنيا متخصصا ، آنذاك يسجل الفني ذلك على طلب اصلاح ، ويرسل الفني بعد انتهاء تنفيذ أمر العمل جميع المستندات المذكورة الى المشرف المختص . يحتفظ المشرف بنسخة من أمر العمل ، ويرسل الأصل وبقيية الصور والمستندات للمجدول . يطلع هذا الأخير على المستندات ويضع اشارة على جدول الصيانة السنوي ، تبين بأن الصيانة الوقائية للآلة المعنية قد تمت . الصيانة الوقائية من

اصلاحه يقوم المجدول بأصدار أمر عمل لصيانة تصحيحية Work Order for  
Corrective Maintenance