الشـــــركة العـــــامة للكهربـــــاء

تطوير الصيانة لتحسين الأداء

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

الإهــــــــــــــــــــــداء

اهدي هذا العمــــــل لمحطة شــــمال بنغازي

والي كل من يبذل قطرة عرق في محطات

الإنتاج بالشـــركة العـــامة للكـــهرباء

والي كـــل العـــاملين بالشـــركة

م. عبدالعاطي مصطفي العقيب

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

المحتويات

- مـــــــقدمة
- تعريفـــــــــــات الصيانـــــــة .
- نبذة عــن تطـــــــور الصيـانـــــة .
- أهمـــية وأهـــداف الصيـانـــــــــة.
- أساليب الصيـــــانة القديمة والحـــديثة.
- بـــــرمـــــجة الصيـــــانـــــــــة.
- تنظـــــــــيم الصـــــــيانـــــــة.
- أهـــــــم أنـــــواع الصيانـــــــــة.
- طبيعة الأعطال وعلاقتها بنوع الصيانة.
- الصـــيانـــــــــــة الـــــــــوقائية.
- خطـــــوات تطـــــبيق الصيانـــــــة.
- أهـــــــم عوامـــل نجاح الصيـــانـــــة.
- تـــــصاريـــــــح العـــــــــمل.
- ملـــــــــــــــــــــــخص
* المـــــــــقترحـــــــــــــــات.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

المقدمة

أن تحقيق خفض التكاليف يعتبر من الأهداف الرئيسة لتشغيل النظام الكهربائي والأصل فيه أن يتم بأقل كلفة تشغيل ومحطات التوليد هي أكبر عناصر النظام الكهربائي من حيث حجم الاستثمارات المالية ومن هنا لا بد من التركيز على بحث وسائل خفض الكلفة التشغيلية والمؤلفة من عنصرين رئيسيين وهما كلفة الوقود والصيانة ، وبالرغم من أن العنصر الأول يتعلق بسعر الوقود وكفاءة وحدة التوليد والتي تعتمد بشكل أساس على القيم التصميمية ومنوال التشغيل المتبع إلا أنها تتأثر كذلك بأساليب الصيانة المتبعة ومن هنا تتناول هذه الورقة أساليب وأنواع الصيانة المتبعة في محطات التوليد ثم الأساليب الحديثة التي تساهم في تحسين الصيانة وبالتالي تخفيض كلفتها ، كما تتحدث الورقة عن أثر الصيانة ودورها في تحسين الأداء وكذلك كفاءة القائمين بالصيانة لها دور فعال جداً في انجاز أعمال الصيانة في وقت أسرع وبالتالي تقليل تكاليف أصلاح المعدات فالتأخير يزيد من تدهور حالة المعدات ويضاعف تكاليف الإصلاح وسرعة وإتقان الصيانة تتوقف بشكل كبير على نفسية فرد الصيانة فالموظف الذي لدية إحساس بالمسئولية يزيد من عطاءه إذا علم أن أنتاجه يقاس ومراقب من قبل مسئوليه وانه سيقدَر على إتقانه ويعاقب على تقصيره وكذلك خلق روح التنافس بين الأقسام داخل المحطة الواحدة والمحطات الأخرى ولابد من إقامة الزيارات وتبادل الخبرات من خلال منظومة IFS

تعريف الصيانة

- الصيانة هي عمل دوري مطلوب للحفاظ على إمكانية المؤسسة أو إي ملكية كالحالة التي يمكن الاستفادة منها في حالتها الأصلية أو بالطاقة والفاعلية التي صممت بها

- الصيانة هي قابلية احد الأجزاء لتنفيذ أعمال الإصلاح خلال فترة زمنية محددة بهدف استرجاعه والوصول به إلى حالة معينة تسمح بإعادة قيامة بوظائفه المطلوبة منة بمواصفات مقبولة

- الصيانة هي مجموعة من الأعمال الفنية التي يتم القيام بتخطيطها وتنظيمها والرقابة عليها والتي تهدف إلى المحافظة على أصول المشروع في حالة تسمح لها بأداء وظيفتها وفقا لطاقتها المحدودة بتكلفة اقتصادية محددة

و نقترح تعريف الصيانة على أنها ((عمل أو مجموعة من الأعمال المنظمة التي تتم على جزء معين أو مجموعة من الأجزاء بغرض استرجاع الأصل التالف أو الذي سيتلف إلى حالته الأولية التي كان عليها أو الحفاظ علية مما يضمن قيام الأصل بوظيفته وذلك بتكلفة اقتصادية اقل ما يمكن)).

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

نبذة عامة عن تطور الصيانة

منذ زمن بعيد كانت الصيانة وظيفة ثانوية وبدائية سيطر عليها الطابع التقليدي وهو الإصلاح وقت حدوث العطل أو ما يسمى بالصيانة الطارئة وعندها تدفع إدارة المنشأة أضعاف ما تم توفيره من أموال نتيجة تجاهل تطبيق الصيانة الصحيحة بجميع أنواعها.
ومع التطور العلمي والصناعي بدأت العديد من المؤسســـات والهيئات المختلفة في الاعتراف بأهمية الصيانة والاهتمام بأساسياتها وكيفية التخطيط لتطبيقها والاتجاه نحو الاستغناء عن الطرق التقليدية القديمة والاقتنـاع بان الصيانة تساهم في ضبط التكاليف والتنبؤ بآي عطل مفاجئ وتفادى حدوث أي خطأ بشري.
وتطورت برامج الصيانـة لتشمل جميع أنواع الصيانة الوقائيـة والتوقعية والتصحيحية و (الطارئة) وغيرهـا من أنواع الصيانـة التي تضمن الحفاظ على مكونات المنشأة وزيادة عمرهــا الافتراضي وتقليل التكلفة.

ومن ثم تم إخراج نموذج للصيانة قابل للتطوير والتغيير ليتم تطبيقه وتطويره في جميع المؤسسات التي تهتم بهذا الحقل من حقول المعرفة.وابتكار منظومات متطورة بخصوص الصيانة بأنواعها

أهداف الصيانة

الصيانة عملية مستمرة حتى في حالة توقف الآلة أو المعدة عن العمل وذلك لما تتعرض له تلك المعدات والآلات من عوامل تؤثر عليها مثل التآكل والصدأ خلال فترة عمرهــا التشغيلي وتظهر أهمية الصيانة عندما تحقق الأهداف المرجوة منها ومن هذه الأهداف-:

1. المحافظة الدائمة على الحالة الجيدة للآلات أو المعدات وضمان حسن الأداء وبالتالي جودة وزيادة الإنتاج.

2. زيادة العمر الافتراضي للآلات وبالتالي الحصول على عائد اقتصادي كبير.

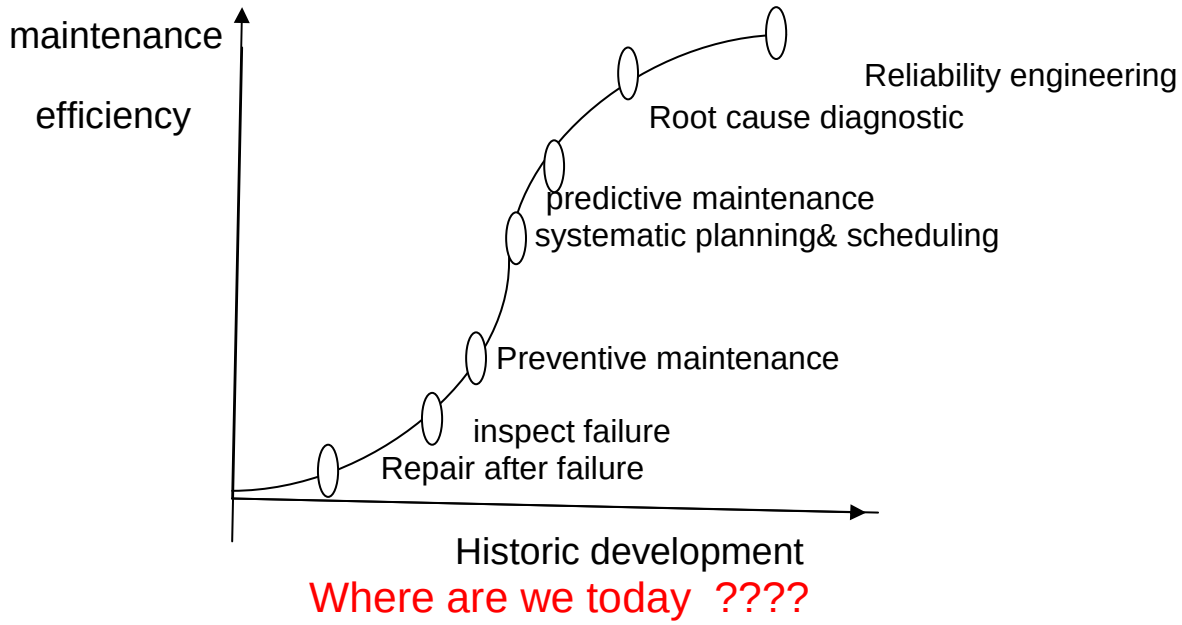
3. الإقلال من حدوث الأعطال وما تسببه من خسارة اقتصادية نتيجة توقف عملية الإنتاج وتكـاليف إعادة التشغيل
4. تحقيق ظروف تشغيل مستقرة وبالتالي زيادة شروط ومناخ السلامة الصناعية لمواقع العمل
.
5. التقليل ما أمكن من استخدام العنصر البشري في عملية الصيانة وذلك لتقليل الإنفاق واستغلاله في الإنتاج والابتكار
6. .تحديد تكاليف الإصلاح وإدراجها ضمن الموازنة العامة للمنظومة.

وكذلك يوجد العديد من هذه الأهداف يتم تحديدها حسب احتياجات مواقع العمل المختلفة.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

أساليب الصيانة

البند	النظرة القديمة	النظرة الحديثة
-1	إجراء الصيانة بعد حدوث العطل .	القيام بالصيانة قبل حدوث العطل.
-2	هدف الصيانة هو استمرارية عمل المعدات.	هدف الصيانة هو الاحتفاظ بعمل المعدات بكفاءات عالية وبمصاريف منخفضة.
-3	لا تخطيط ولا برمجة للصيانة.	تخطيط وبرمجة الصيانة واستخدام وسائل حديثة كالحاسوب .
-4	إجراء الصيانة ويغض النظر عن تكاليفها	يجب جعل المصاريف منخفضة .
-5	عدم الاهتمام بمعايير الإنتاجية في الصيانة .	قياس الإنتاجية والتحسينات في الصيانة
-6	إهمال عامل الوقت .	الوقت مهم جداً .
-7	الصيانة التنبؤية غير ضرورية .	الصيانة التنبؤية ترفع من مستوى الإنتاجية .
-8	لا توجد سياسة مراقبة الجودة	ضرورة الفحص ومراقبة الجودة .
-9	اختيار فنيي صيانة غير مؤهلين وعدم التركيز على التدريب ورفع الكفاءة .	التأني في اختيار الفني المناسب وتوفير التدريب ورفع الكفاءة.
-10	متابعة الإدارة للأعمال محدودة وعند حدوث المشاكل فقط .	المتابعة مستمرة لتطوير الأساليب وتذليل العقبات وتحسين مستوى الخدمات الأساسية المساعدة .
-11	لا توجد سياسة وأسلوب موحد لأساليب الصيانة وعناصرها .	توجد سياسات واضحة لعناصر الصيانة المختلفة مثل قطع الغيار، مواعيد الصيانة، القوى العاملة الخدمات الاستشارية وخدمات المقاولون.
-12	لا يوجد تخطيط على مستوى المؤسسة.	التخطيط استراتيجي متكامل والعلاقات بين أقسام الصيانة واضحة



This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

برمجة أعمال الصيانة

إن عدم التخطيط لبرمجة الصيانة من شأنه أن يزيد في عدد التوقفات الطارئة والذي يؤدي إلى خسائر مادية عالية ، كما أن من شأن كثرة تلك التوقفات العمل على زيادة الاستهلاك الطاقة لمحطات التوليد حيث تنشأ الحاجة لتشغيل أجهزة مساعدة كثيرة سواء بعد التوقفات أو عند إعادة التشغيل ودون أن يتم توليد طاقة كهربائية وبهذا يظهر جلياً ضرورة تخطيط وبرمجة أعمال الصيانة على مستوى النظام الكهربائي و إن التوقفات المفاجئة بسبب نقص الصيانة الوقائية عادة ما تؤدي إلى خلل كبير ويكون مكلفاً سواء بسبب إطالة مدة التوقف لوحدة التوليد حيث تنشأ الحاجة لتبديل قطع غيار مكلفة بينما لو تم إجراء الصيانة الوقائية قد لا تكلف سوى جهداً بسيطاً لوقف تسرب بسيط من الزيت أو التشحيم أو إبدال زيوت المعدات أحيانا

استعمال الحاسوب في التخطيط وبرمجة أعمال الصيانة في محطات التوليد

أصبح هذا الأمر مألوفاً لدى محطات التوليد في مؤسسات الكهرباء العالمية ومن مزايا هذا النظام هو تقليص عدد ساعات الصيانة الطارئة والحصول على المعلومات بيسر وسهولة مما يؤدي إلى خفض الكلفة الزائدة وعلى هذا فإن مردود هذه النتائج يؤدي بلا شك إلى خفض استهلاك الطاقة العام وخصوصاً إذا ما تم تعميم هذا النظام على محطات التوليد جميعاً وربطه مع نظام المستودعات المركزي حيث يمكن آنذاك العمل على الاستفادة من مخزون قطع الغيار على صعيد أوسع

أساليب وتقنيات تنظيم الصيانة

أولا. أساليب تنظيم الصيانة:

(1) **تنظيم مركزي-:**

وفية تسند جميع إعمال ومسؤولية صيانة الآلات والتجهيزات بأقسام المنشأة بالكامل إلى تنظيم مركزي واحد اى أنة يوجد إدارة صيانة واحدة بالشركة هي المسئولة عن الصيانة بالكامل من مباني ومعدات وآلات وتجهيزات مثلا:: الصيانة المركزية وهذا هو الحل الصحيح الغير مكلف ولكن بشرط أن تكون هذه الصيانة المركزية قوية في جميع إمكانياتها ولا يسع المجال في التوسع فيها ألان والتخلي على فكرة تكدس العمالة والمخازن والورش في كل محطة وكل المحطات تتبع شركة واحدة.

(2) **تنظيم لا مركزي-:**

وفية يملك كل قسم من أقسام المنشاة فريق صيانة خاص بها وعلية فإن مسؤولية الصيانة في هذا القسم تعتبر جزء لا يتجزآ من عملة ومسؤولياته.

ورغم سهولة تطبيق النظام اللامركزية إلا أنة من الأفضل استخدام النظام المركزي لأنة يستحيل على اى قسم من أقسام المنشاة أن يلم ويتابع جميع أخطاء الإنتاج والتشغيل لان إمكانيات فريق الصيانة التباع له لا يمكن مقارنتها بالإمكانيات الكبيرة المتوفرة في قسم صيانة مركزي داخل الشركة

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

.

ثانيا. تقنيات تنظيم الصيانة:

(1)الطريقة البدائية اليدوية.-:

وهي الطريقة السائدة ألان خصوصاً في الصيانة الطارئة حيث يكثر أفراد الصيانة في مكان العطل ويحدث تضارب في الآراء لأجراء الصيانة وتخبط في الأوامر مما يسبب أخطاء في الصيانة وإضاعة الوقت وعدم تحديد المسؤوليات وعدم توثيق للأعطال وطريقة صيانتها وأحياناً يحدث فساد في المعدة بسب عدم استعمال المعدات الصحيحة لإصلاح العطل وأجراء الحلول التلفيقية التي تؤدي الي فساد المعدة بعد فترة زمنية .

(2)معالجة البيانات الكترونيا-: (IFS)

ويستخدم هذا النظام عادة عند اكتشاف مشكلات في العملية اليدوية وهذا النظام هو عبارة عن وسيلة فعالة للسيطرة على أداء الآلات والتجهيزات من خلال غرف ولوحات قيادة وتحكم يقودها عامل أو أكثر لمراقبة الإنتاج وتجهيزات المحطة بالكامل ومن مميزات هذا النظام أنة يفرض سيطرة قوية على عمليات الصيانة بالكامل.حيث تسهل متابعة الأداء بعد الإصلاح ومعرفة تاريخ المعدة وتحديد المسؤوليات من خلال تسجيل الأحداث قبل وبعد الصيانة.

(3)الصيانة باستخدام الحاسوب-:

ويتم ذلك من خلال استخدام برامج الصيانة باستخدام الحاسوب والتي طرحت مؤخرا من قبل بعض الشركات المتخصصة في المجال ويعد هذا النظام من احدث الأنظمة التقنية الموجودة ومن مميزاته التذكير بجميع أعمال الصيانة ومواعيدها.و توزيع الأعمال على فرق العمل وتخصيص مسؤولية هذه الفرق .حصر وجمع معلومات الصيانة بطريقة منهجية سليمة و تزويد العاملين بمعلومات كافية حول أسلوب انجاز العمل .

ويكون تنفيذ الصيانة محدد وفقا لخطوات صحيحة معدة من قبل متخصصين وهذا الأسلوب يمنع حدوث الأخطاء البشرية أثناء الصيانة وعادتا ما تكون بملء فراغات في نموذج معد للصيانة ويضمن تاريخ صحيح موثق للمعدة تفيد في اتخاذ قرارات صحيحة بناءً على معطيات صحيحة.

(4) الصيانة باستخدام توصيات المصنع online -:

وذلك بالاشتراك في منظومة الاستشارات الحية التي تقوم بها اغلب الشركات المصنعة مثل شركة ABB & Alstom وغيرها عبر الشبكة العالمية للمعلومات عن طريق اشتراك سنوي .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

أنواع الصيانة

أولا: الصيانة الطارئة(emergency maintenance)

هي مجموعة العمليات التي تتم لإصلاح الآلات نتيجة حدوث تلف أو عطل مفاجئ أدى إلى توقف الآلة عن العمل وعادة ما يكون السبب في هذا عدم إتباع تعليمات المصنع وتطبيق الصيانة الوقائية الصحيحة ويعتبر هذا النوع من الأنواع غير مرغوب به كونه يحدث عادة بشكل مفاجئ مما يترتب علية زيادة كلفة التشغيل حيث عادة ما تنشأ الحاجة للتعويض عن الطاقة المفقودة بطاقة بديلة ذات كلفة إنتاجية مرتفعة .

ثانيا: الصيانة الروتينية:(routine maintenance)

وهي الصيانة التي تتم دون الحاجة إلى إيقاف المعدات أو وحدات التوليد مثل تشحيم الأجزاء الدوارة ، التزييت ، التنظيف أو العمل على المعدات الاحتياطية وتكون طبقا لسجلات المصنع لكي تتمكن من معرفة تغير القيم إذا حدث فيها تغير وتكون موثقة للرجوع إليها كتاريخ للمعدة

ثالثا: ـ صيانة التوقفات عن العمل :- (shut down job)

وهي مجموعة أعمال الصيانة التي يتم تجميعها والقيام بها بعد إيقاف المعدة أو وحدة التوليد سواء كانت بصفة دورية أو الناشئة لاستغلال توقفات لأسباب أخرى

رابعا:الصيانة التصحيحية : (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 إجراء عمليات الإصلاح على بعض الأجزاء بهدف إعادة استعمالها مرة أخرى مثل إصلاح الجزء المتآكل أو المتشقق باللحام ويتم فيها أيضا عمليات الضبط والمعايرة لبعض أجزاء الآلة التي تحتاج إلى ذلك.

خامسا:الصيانة التنبؤية : (predictive maintenance)- وهي الصيانة التي يتم تحديدها من خلال استخدام أجهزة قياس القيم التشغيلية وأجهزة الفحص مثل قياس الاهتزاز ، قياس السماكة والتصوير الصناعي ويعتبر هذا النوع من أساليب الصيانة الحديثة والتي تحتاج لمعرفة علمية وخبرة فنية متطورة وهي تمنع حدوث الأعطال الطارئة وتحد من استخدام قطع الغيار وتوفير الوقت بوضع خطط للصيانة الإصلاحية .

سادسا:.الصيانة الوقائية:(preventive maintenance)

هي مجموعة الفحوصات والخدمات التي تتم للآلة بصفة دورية حسب خطة زمنية محددة من قبل لمعالجة اى قصور إن وجد قبل حدوث العطل أو التوقف عن العمل.

وتحدد عمليات الصيانة الوقائية يومية أسبوعية شهرية حيث يتم عمل الفحص الدوري الظاهري لأجزاء ووحدات الآلة وإجراء عمليات التنظيف والتشحيم والتزييت وتغيير بعض الأجزاء البسيطة إذا لزم.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

طبيعة الأعطال وعلاقتها بنوع الصيانة

إن العشوائية في تصنيف أنواع الصيانة يؤدى إلى تحميل إدارة الشركة أعباء وتكاليف مادية من الممكن توفيرها والاستفادة منها في مجال أخر فمثلا العشوائية في تطبيق نوع الصيانة الوقائية على كل الآلات يؤدى إلى زيادة في التكاليف ولا يحل مشاكل وعيوب الآلة والتي يمكن تلافيها عن طريق تطبيق الصيانة التنبؤية على سبيل المثال.
ولتحديد نوعية الصيانة المناسبة وجد من خلال الخبرة إن هناك ثلاثة إشكال رئيسية للأعطال والتي تؤثر في الآلات خصوصا التي تحتوى على أجزاء دوارة والتي طبيعة عملها لا تتوقف وتتطلب مراقبة مستمرة من المشغل على مدار الساعة وهى

الأعطال المبكرة

هي التي عادة ما تحدث للآلة نتيجة للإصلاحات السيئة أو تركيب قطع غيار بطريقة خاطئة أو تشغيل غير سليم للآلة وطبيعة هذا النوع من الأعطال أنة يخل ببرامج الصيانة الوقائية أو التنبؤية فالصيانة التي يجب أن تطبق في هذا النوع من الأعطال هي الصيانة التصحيحية.
ولو أن هناك منظومة متابعة الصيانة على مستوى الشركة وشفافية في استخدام منظومة IFS في وصف العطل وطريقة الإصلاح بصورة واضحة وجيدة لآمكن تلافي الأخطاء في باقي المحطات أذا حدث هذا النوع من العطل على معدة ما في المحطات المتشابهة

الأعطال العشوائية

تحدث عادة نتيجة اضطرابات في عملية التشغيل أو نتيجة أخطاء بشرية وهذا النوع غير معتمد على الزمن إي انه لا توجد علاقة بين الزمن والأعطال وأما نوع الصيانة الواجب تطبيقه في هذه الحالة هي الصيانة الطارئة أو تصحيحه ويمكن تلافي هذه الأعطال بتكثيف التدريب لإفراد التشغيل ورفع الكفاءة المستمر وتبادل الخبرات مع المحطات الأخرى وتعميم الأخطاء التي تحدث في محطة ما على المحطات الأخرى بكل صدق وشفافية من دون ذكر الأسماء والمحطات وهذا لايتسنى إلا بوجود دائرة مستقلة على مستوى الإنتاج مثلا تعنى فقط متابعة الأعطال ومنع تكرارها. ويجب الحد من الأعطال العشوائية بتكليف لجان متكونة من أفراد ذوي خبرة في مجال التشغيل ويكون الهدف الأول من هذه اللجان هو دراسة هذه الأخطاء وتعميم الخطاء وطريقة تفادي هذه الأخطاء في نفس المكان الذي حدث فيه وأيضا في المحطات الأخرى الشبيه بها

الأعطال الزمنية

هي الأعطال التي تحدث نتيجة تقادم الزمن كالتآكل والإجهاد في أجزاء الآلة والصيانة المناسبة في هذه الحالة هي الصيانة الوقائية والتنبؤية ويفضل التطوير والتجديد بالمنظومات الحديثة وليس اصلاح نفس المنظومات وتجديدها وذلك لمجاراة التحديث والتطور .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

تحليل أسباب الصيانة الاضطرارية ووضع الحلول لمعالجتها

من الأسباب التي تؤدي إلى نشوء ا لصيانة الاضطرارية هي خلل وعيوب في الأجهزة .
عيوب في التصميم أو التصنيع أو سوء التشغيل للمعدة وقلة خبرة وكفاءة التعامل مع المعدة ، مما يؤدي إلي استهلاك المواد ثم نقص في أعمال الصيانة .
وللتقليل من التوقفات القسرية لا بد من دراسة كل سبب على حده ثم وضع الحلول الكفيلة بعدم تكراره ، وللحد من مشاكل سوء التصميم والتركيبات لا بد من وضع مواصفات دقيقة قبل شراء المعدات والتعاقد .يعني العمل بسياسة تجزئة العطاء للحصول على أفضل الشركات المنافسة بالإضافة إلى وجود المواد في أكثر من مكان حيث يمنع من احتكار الشركات .
أما النقص في الصيانة فلا بد من التخطيط له وتوفير وتأهيل الكوادر الفنية له والتركيز على النوعية وهذا يتأتى بتوفير فنيين من ذوي الخبرة المتخصصة ثم التركيز على التدريب العملي فلا بد من التركيز على وسائل التدريب المناسبة بتوفير النماذج والقيام بالتطبيقات العملية في ورش الصيانة .

أن مجالات التدريب واسعة جداً إلا أن أهم ما في الأمر هو أن تناط هذه المسؤولية بجهة مختصة ومتفرغة تتولى أعمال المتابعة سواء على المستوى المركزي أو المحلي .يجب ايجا د آلية معينة لإنهاء الأعطال الطارئة أو التقليل منها بحيث يمنع تكرارها في أماكن أخرى من الشركة وذلك بتعميم الخطاء وتعميم كيفية تلافيه قبل حدوثه .
وفي حالات كثيرة جدا تعزى أسباب الأعطال الطارئة إلى عدم السرعة في تطبيق الصيانة اللازمة وذلك يعود لسببين هما عدم التقدير الصحيح للأعطال التي تؤدي إلي التوقف القسري أو عدم استجابة المعنيين بتوفير ما يمنع من حدوث الأعطال الطارئة ومن هنا فإن عملية التدريب هي عملية متكاملة فحسن التشغيل يؤدي إلى تقليص أعمال الصيانة الطارئة والاضطرارية.
كما أن إتقان الصيانة تؤدي إلى سهولة في التشغيل وبالتالي إلى رفع عامل الأداء والاعتمادية لوحدات التوليد .
والمصداقية وعدم المبالغة في طلب القطع الغيار يكسب ثقة المسئولين علي توفير اللازم بسرعة تمنع حدوث الأعطال لان كثرة طلب قطع الغيار الطارئة تقلل من حالة الانتباه لدى المسئول ويحدث عدم تصديق خصوصاً اذا تم طلب قطع غيار بطريقة عاجلة جدا ولم يتم التوفير لسبب ما ولم يحدث ما تم التنبيه عليه الناتج عن عدم التقدير الصحيح لحالة الطلب عاجل او عاجل جدا أو .....
وتجميع الأعطال وإصلاحها في وقت مبرمج واحد يؤدي إلى تقليص عدد مرات التوقف وبالتالي يؤدي إلى خفض الاستهلاك الداخلي في محطات التوليد على جميع الاوجه.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

الصيانة الوقائية

وتعد الصيانة الوقائية من أهم أنواع الصيانة وقد تنبهت جميع المؤسسات والهيئات إلى ذلك واتجهت معظمها إلى تطبيقها في جميع أقسامها

.

مميزات تطبيق الصيانة الوقائية-:

1. الصيانة تتم بنظام مخطط يضع الآلة دائما في حالة الاستعداد التام للعمل.
2. خفض تكاليف الصيانة. 3. تحديد الإجراءات والتكلفة. 4. تخفيض مخزون قطع الغيار
5. التقليل والحد من ساعات العمل الإضافية . 6. استغلال تنفيذ الصيانة الوقائية كتدريب .
7. إنهاء أو تقليل ما أمكن الصيانة الطارئة التي تسبب خسائر كثيرة في كل شيء.
8. تحديد المسؤولية على الأعطال وكشف سوء الصيانة إذا سبقت الصيانة لمعدة اجري عليه صيانة وقائية كتركيب خاطئ لقطع الغيار مثلا.

عيوب تطبيق الصيانة الوقائية-:

1. التدخل في آلة قد يولد خطا ما. 2. استبدال قطع قد يسبب أخطاء أساسية
3. قد تتطلب الصيانة الوقائية إيقاف آلة عن العمل 4. زيادة استهلاك قطع الغيار.
5. المبالغة في الصيانة الوقائية لها مردود عكسي في إهدار الوقت والمال.

خطة الصيانة الوقائية Maintenance Plan of Preventive

هي جميع الخطوات اللازم اتخاذها لوضع نظام متكامل للصيانة الوقائية لأي مشروع . وتختلف هذه الخطة من مشروع لأخر ، فخطة صيانة وقائية لمصنع تختلف عن تلك لمجمع إنتاج طاقة . 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 فلابد 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 :

1. -حصر جميع الآلات والمعدات المراد صيانتها وقائيا Equipments of
2. تسمية الآلات المراد صيانتها Equipments Identification of
3. تحديد توابع الآلات Association of Equipments
4. تنظيم قوائم الفحص لكل فئة من الآلات Categories Check Lists of Equipments
5. تحديد فترات الفحص الزمنية Frequencies check
6. تنظيم بطاقات الصيانة الوقائية Cards Preventive Maintenance
7. وضع برنامج الصيانة الوقائية Preventive Maintenance Program

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

ملاحظة : يجب سرعة أدراج الصيانة الوقائية في منظومة IFS ويجب أن تتم المتابعة وتوحيد آلية المتابعة والتنفيذ وخاصتاً في المحطات التي من نوع واحد.

فوائد استخدام برنامج الصيانة الوقائية :

-خفض تكاليف الصيانة.

يمكن خفض تكاليف الصيانة عندما تكون الصيانة مبرمجة ومخطط لها من قبل وباستخدام المقاييس الدولية المتداولة والحصول على المواد اللازمة للصيانة قبل بدء العمل.

إجراء الصيانة في الفرصة المناسبة.

قبل أخذ قرارات لإجراء الصيانة يجب حساب عامل الزمن لتوقيف المعدات عن العمل، ويجب أخذ في الاعتبار توافر المواد والأدوات اللازمة والقوى البشرية.

التقليل من طلب وسحب قطع الغيار :

إذا كان بالإمكان تكثيف استعمال الصيانة الوقائية فإنه يمكن استباق أوامر العمل والحصول على قطع الغيار من منبعها قبل إجراء الصيانة ، وهذا يقلل من عدد قطع الغيار التي يجب شراؤها وتخزينها بسبب توقعات استعمالها في الصيانة الطارئة .

قلة الحاجة لمعدات احتياطية.

عندما تكون أعمال الصيانة متوقعة في وقت مسبق عندها يكون الأمر ممكناً لإيقاف المعدات في الوقت المناسب بحيث لا تعيق من مجرى العمليات ولا داعي لاستعمال الالآت الاحتياطية

قلة الحاجة للعمل الإضافي.

إن الصيانة المتوقعة تجعل الأمر ممكناً لتخطيط وجدولة الأعمال بدقة متناهية بحيث يمكن تقدير الوقت الذي تستغرقه الصيانة يمكن تقليل العمل الإضافي .

زيادة عوامل السلامة :

يمكن تطبيق قواعد السلامة للعمل المتوقع بطريقة أفضل منه في العمل الطارئ والمفاجئ.

تحسين الوضع البيئي : بتطبيق برامج الصيانة الوقائية يمكن التخلص من الملوثات الناتجة من تفاعل المواد الكيماوية المنتجة للدخان وخاصة خلال الأعمال الطارئة .

الصيانة الوقائية المستقبلية باستخدام الموارد البشرية

الموارد البشرية هي العمود الفقري في إي نظام ناجح للصيانة سواء كان هذا النظام بسيط أو متقدم إن لم تكن الموارد البشرية قادرة على تشغيله والتفاعل معه فان هذا النظام يكون في مأزق حقيقي.
لذلك يجب توعية فريق الصيانة لدورهم الهام في تقليل تكاليف الصيانة التي ازدادت بازدياد دورهم في زيادة الإنتاج وذلك بتنظيم إعمالهم بالشكل الأمثل مستفيدين من التطور العلمي في مجالات علوم إدارة الإعمال والهندسة الصناعية والتدريب التقني .
لذا يستلزم الأمر اتخاذ بعض الإجراءات بخصوص الكفاءات المتاحة والكفاءات المطلوبة وما يستلزم من برامج تدريب وتوفير جو ملائم ومناسب للعمل واختيار نوعية التدريب من أفراد ذوي خبرة وشأن في عمليات الصيانة حسب احتياج كل محطة وكذلك تحديد مسؤوليات وواجبات كل فرد من أفراد الصيانة.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

وعند الحديث عن الموارد البشرية فانه يجب التطرق لعدة نقاط أساسية هي:

*** التدريب**

يجب تخطيط برامج التدريب المناسبة لكل مجموعة من الموارد البشرية حسب متطلبات وظيفتهم ويمكن تقسيمهم إلى

-ماهرون -غير ماهرون – تقنيون- مشرفون - مهندسون - متدربون

ويجب أن يشمل نظام التدريب على ما يلي-:

السلامة والصحة المهنية / .التدريب التقني حسب نوع وحاجة العمل./ التدريب على الآلات والأجهزة الموجودة فعلا بقسم الصيانة والتدريب يكون عملي أكثر منه نضري.

ولكي تحصل الإدارة على كفاءات حقيقية يجب تطبيق التدريب على ارض الواقع وذلك من خلال تحديد مسؤوليات كل عامل وموقعة في التنظيم حسب مهاراته سواء كان عامل أو مشرف أو مهندس.

وتدريب العمالة يؤدى إلى نتائج جيدة نذكر منها:

1:رفع كفاءة تشغيل الوحدات.

2:تقليل الفاقد (التالف) إثناء عمليات الصيانة .

3:تقليل قطع الغيار المستهلكة .

4:تقليل الوقت اللازم للصيانة وإتمامها في التاريخ المحدد طبقا للجداول .

5:الاستعداد التام لمواجهة الظروف الطارئة والحالات الحرجة .

- **حجم استخدام الخبرة الخارجية:**

إن العدد الحقيقي للأشخاص الواجب استخدامهم في اى إجراء الصيانة يختلف بالطبع من مكان لآخر ولآي إدارة صيانة يجب اتخاذ قرار بشان حجم استخدام الخبرات الخارجية من اجل انجاز بعض المهام ويجب استغلال وجود الخبرات الأجنبية في حال استدعاءه وذلك بتمكين اكبر عدد ممكن لحضور أعمال الخبير من قبل مهندسين محليين .

- **تحفيز الموارد البشرية على العمل:**

إن المطلب الأساسي في إي وظيفة هي أن تنفذ بإخلاص وعلى أكمل وجه ويتحقق ذلك عندما تحفز الموارد البشرية على انجاز مهامها بأسلوب فعال.

وتختلف بالطبع الحوافز من عمل لأخر ومن بلد لأخر فهناك الحوافز التقليدية للعاملين مثل برامج الإسكان والصحة والمنافع الاجتماعية الأخرى وكذلك الحوافز المادية والنفسية.

ويعتبر توفير مناخ وبيئة جيدة للعمل حافز كبير للعاملين مثل توفير أبنية المستودعات والورش بإمكانيات مناسبة وصحية وان يتوفر بها أماكن الخدمات العامة مثل غرف تبديل الملابس وأماكن الاستحمام وهي تهمل لاعتقاد بعض الإدارات أنها غير ذات أهميه ولكن أثبتت التجارب أن هذه الأشياء لها مردود ممتاز على نفسية العامل فكل ما هو متعلق بالعامل يجب أن ينفذ بشكل لائق يحقق له الإحساس بذاته وأهميته.

.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

خطوات تطبيق الصيانة

1) .تحديد الآلات والأجهزة المراد صيانتها

وذلك من خلال تحديد وحصر جميع مكونات المنشأة ومعرفة جميع المعلومات المهمة اللازمة للتعرف على مكون كل وحدة تتطلب إجراء الصيانة لها

2). التأكد من توفير جميع وثائق المصنع

عادة ما يقوم مصنع الآلة بعمل كتب خاصة بعمليات التشغيل والصيانة وقطع الغيار القياسية وتوفير هذه الكتب والخرائط لجميع المكونات المراد عمل الصيانة لها من أهم الأمور التي يجب عدم إغفالها في تطبيق عمليات الصيانة

إما في حالة عدم وجود خرائط وكتب المورد أو المصنع يجب إتباع الخطوات الآتية : مخاطبة المورد أو المصنع من اجل الحصول على الكتب اللازمة (as built) أو زيارة اى منشأة مماثلة ومحاولة الحصول على خطة الصيانة للآلات والمعدات المماثلة حيث يتم الاستعانة بخبراء الصيانة الموجودين في المنشأة أو خارجها .

3). تحديد عمليات الصيانة

يقصد بعمليات الصيانة أنة كل إجراء لابد أن يقوم به فريق الصيانة نحو جزء معين في الآلة؛ ويتم ذلك بعد الاطلاع على تعليمات المورد أو الشركة الصانعة المذكورة في الكتب الخاصة بالصيانة ويجب أن يكون فريق الصيانة على اطلاع دائم ومستمر بهذه الكتب وقراءتها واستيعابها جيدا والرجوع أليها كل ما دعت الحاجة لذلك خاصة وان المصنَع أو المورد هو الجهة الموثوق فيها التي يستطيع فريق الصيانة الاعتماد عليها في تطبيق الصيانة الصحيحة واللازمة لكل معد .

4).عمل خطة الصيانة

بعد حصر جميع عمليات الصيانة المطلوبة لجميع مكونات المنشأة وتحديد أنواع الصيانة التي سوف يتم تطبيقها يتم وضع خطة مستقبلية لعمليات الصيانة (أسبوعية-شهرية-سنوية) تحدد فيها مواعيد الصيانة *ويجب عن إعداد هذه الخطة مراعاة الاتى* :

توفر العمالة المحلية والأجنبية / توفير قطع الغيار والعدد والآلات المناسبة . / أوقات الذروة والمواسم / أجازات الأعياد وإجازات الفنيين .وغيرها من العوامل المؤثرة في عمليات الصيانة

5).عمل نماذج وجداول الصيانة

بعد تحديد عمليات الصيانة يتم تفريغها في نماذج تصمم حسب نوع العمل وحسب الخطة الموضوعة ويتم إعطاء تلك النماذج إلى فريق الصيانة للبدء في تنفيذ العمليات المذكورة فيها ويتم المراجعة على هذه النماذج من قبل مسئول الصيانة للنظر في الملاحظات المدونة بها وإجراء اللازم نحوها ثم يتم حفظها في السجلات الخاصة بالآلة وإذا كانت هذه النماذج اكتر ونية كانت أكثر وضوحا ودقة في المعلومات كما في منظومةIFS

6).اختيار وتدريب العمالة الفنية

إن من أهم العناصر التي ترفع كفاءة عملية الصيانة للمعدات وخفض تكاليفها هو عنصر العمالة المدربة فبعد استحداث خطة الصيانة يكون على مسئول الصيانة انتقاء الإفراد التي يرى أنها تصلح لتطبيق هذه الخطة بشكل جيد

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

7).توفير قطع الغيار

اي آلة مكونة من أجزاء وكل جزء يؤدى وظيفة خلال فترة عمرة الافتراضي ويختلف هذا العمر الافتراضي طبقا لظروف التشغيل ومما لا شك فيه إن توافر المواد المساعدة مثل الزيوت والشحوم وقطع الغيار اللازمة له تأثير مباشر في نجاح خطة الصيانة كما إن عدم توافر قطع الغيار يؤدى إلى تفاقم الأعطال وزيادة مدة خروج الآلة عن العمل وبالتالي يؤثر ذلك في النهاية على ضعف الإنتاج ويتم توفير قطع الغيار بناء على خطة شراء مدروسة تعتمد على

أ- تحديد أنواع قطع الغيار

قطع غيار أساسية في الآلة أو ثانوية

قطع غيار ذات عمر افتراضي كبير أو صغير

ب- تحديد حجم الاحتياج من قطع الغيار

يمكن تحديد حجم قطع الغيار التي يجب إن تتوافر في المنشأة من وثائق المصنع حيث أن غالبية المصنعين يقوموا بتحديد الحد الأدنى لتواجد قطع الغيار خاصة الاستهلاكية منها أما في حالة عدم وجود هذه المعلومات في الكتب فانه يتم عمل متابعة للآلات خلال ساعات تشغيلها ومن خلال ملف الصيانة الخاص بها يمكن معرفة المعدلات الفعلية لاستهلاك قطع الغيار

ويمكن استخدام المعادلة الآتية لتحديد عدد القطع المطلوبة في السنة للآلة

$$n = (d * y) / m$$

n عدد القطع المطلوبة في السنة

d عدد ساعات العمل الفعلية

y عدد أيام العمل الفعلية في السنة

m متوسط العمر الاستهلاكي لقطعة الغيار

ج- تحديد حجم الطلب الاقتصادي لمخزون قطع الغيار

بعد تحديد معدل الاستهلاك السنوي يتم تحديد حجم الطلب الاقتصادي لمخزون قطع الغيار والذي يعتمد على قيم عديدة لابد من توافرها منها أوامر التوريد وتكلفة التخزين وحجم الاستهلاك.

ويمكن إتباع السياسة العامة للتخزين والتي تتلخص في أنه قطع الغيار المتوفرة محليا لا يتم شراؤها وتخزينها لإمكانية شراؤها في أي وقت أما القطع التي لا تتوافر محليا والتي تحتاج وقت طويل لتوريدها يتم طلب المهم منها وتخزينه في المخزن لحين الحاجة إليها.

8.العدد والأجهزة المطلوبة لإجراء الصيانة-:

مما لا شك فيه إن العدد والأدوات المستخدمة في عمليات الصيانة لها أهمية كبيرة في تنفيذ خطة الصيانة الموضوعة للموقع في الوقت المحدد وبنجاح.

وأيضا توفر عدد متنوعة ومتطورة يكون له تأثير كبير في تسريع وقت انجاز مهام الصيانة وبالتالي زيادة أوقات التشغيل ويتم تحديد العدد والأدوات المناسبة لكل عمل من واقع تعليمات المصنعين أو من خلال الخبرة والتجربة ويتم تسجيل هذه العدد والأدوات في سجلات خاصة بها ويمكن تحديد الأشخاص المسئولين عنها

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

9.عمل واستحداث نظام تسجيل المعلومات-:

لابد من إن يكون لدى اى إدارة صيانة نظام كامل لتسجيل المعلومات الخاصة بكل عمليات الصيانة لكل آلة بالموقع حيث إن هذه المعلومات المسجلة هي التي تكون بمثابة المرجع الأول والأخير لتقارير الصيانة التي ترفع إلى الإدارات العليا ويتم تقدير الموازنات وخطة الصيانة وشراء قطع الغيار وخطة المراقبة من خلالها.

وعلى سبيل المثال يعتبر نظام أمر العمل إحدى أنظمة التسجيل المهمة والمفيدة .

{توضيح العمل المراد انجازه . توضيح العمل المنجز .رصد عمالة وزمن العمل المنجز .رصد المواد المستخدمة في العمل المنجز .رصد التكاليف (يملئ من خلال المختصين)}.

ومن الممكن أن يأخذ نموذج أمر العمل هذه الدورة التنظيمية داخل إدارة الصيانة-:

1:يتم ملئ نموذج أمر العمل يدويا أو أليا حسب النظام المستخدم داخل إدارة الصيانة مع توضيح العمل المراد انجازه .(على منظومة IFS)

2:يتم أرسالة إلى مشرف العمال في فريق الصيانة لانجاز العمل وبعد انجاز العمل المطلوب يقوم مشرف العمل أو من ينوب عنة لكتابة العمل المنجز وقطع الغيار المستخدمة إن وجدت وكذلك أسماء منجزين العمل وعدد ساعات العمل وفى الأماكن المحددة لذلك في نموذج أمر العمل المذكور

3:يقوم مشرف العمل بالتوقيع على صحة هذه المعلومات و أرسالة إلى مسئول الصيانة الذي يقوم بدورة بالاطلاع علية و أرسالة إلى قسم التسجيل الخاص بالصيانة .

يجب أن تراعى الدقة والمصداقية في كتابة البيانات لأنها من المفترض أن تقوم على صحة هذه البيانات قرارات وافتراضات وسياسات عليا في الاستيراد والتعاقد بناء على المعلومات في تقارير الصيانة واعتماد الجهات العليا على هذه المعلومات هو عين الصواب في اتخاذ القرارات فيجب أن تكون في غاية الدقة والصحة .

10 :تنظيم الإعمال وتوزيع المسؤوليات

1) تنظيم من الناحية الفنية:

وأفضل طريقة لتنظيم أعمال الصيانة من الناحية الفنية هي عمل بطاقات وصف لإعمال الصيانة الكبيرة منها والصغيرة ويجب أن تشمل هذه البطاقات على. (عناصر العمل المراد انجازه / الوقت المطلوب لانجاز كل عنصر/ جميع العدد والأدوات المطلوبة لإجراء العمل / عدد العمالة المطلوبة لانجاز العمل .جميع قطع الغيار المتوقع احتياجها لانجاز العمل)

2) التنظيم من الناحية الإدارية:

يجب أن يكون هناك نظام شامل لجميع العاملين في قسم الصيانة وذلك من خلال تحديد مسميات الوظائف في كل قسم ودرجة تبعية كل وظيفة للأخرى ويتم توزيع العاملين على هذه الوظائف وتعريف كل موظف بمسؤوليات ومهام هذه الوظيفة ويجب اختيار الأشخاص المناسبين كلا حسب متطلبات وظيفته ويتم توزيع الأعمال والمسؤوليات وإصدار أوامر العمل وغيرها من الأعمال التنظيمية التي تضمن سير عمليات الصيانة بشكل جيد داخل المحطة وتحقيق الأهداف المرجوة من ورائها.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

11.مراقبة تنفيذ الخطة

مراقبة تنفيذ الخطة من أهم العناصر التي تضمن سير عملية الصيانة داخل المنشأة بأسلوب جيد حسب الخطة الموضوعة مسبقا ويمكن إتباع ثلاث خطوات يتم تنفيذهم بشكل جيد لضمان جودة عملية المراقبة.

1) تحديد الاختلافات بين ما تم تحديده في خطة الصيانة وبين ما تم انجازه بالفعل ويتم ذلك بإصدار تقرير شهري عن جميع انجازات أعمال الصيانة ومقارنتها بالأعمال الموضوعة في الخطة مسبقا.
2) تحديد وتحليل أسباب الاختلاف ودراستها من قبل مسؤولى الصيانة ومعرفة أسبابها مثل تقصير وإهمال فريق الصيانة أو نقص العمالة أو نقص في العدد والأدوات أو حتى نقص في قطع الغيار
3) اتخاذ الإجراءات التصحيحية في ذلك وبمجرد إن يتعرف مسؤولى الصيانة عن أسباب الفروق يمكن رفع التوصيات والإجراءات التصحيحية لكل الأقسام المختلفة التي لها علاقة بالأمر في المحطة للمساهمة في إنهاء هذه الأسباب أو عدم حدوثها بعد ذلك.

أهم عوامل نجاح الصيانة.

. القوى البشرية:

تتم عمليات الصيانة الرئيسية في الدول الصناعية سواء لوحدات التوليد أو لمعداتها من قبل مقاولين من خلال عقود للصيانة التي تبرم مع الشركات الصانعة أو من خلال شركات صيانة أخرى أما في الدول النامية فلا تتوفر المصادر المناسبة لحد كبير ومن هنا تلجأ إلى استخدام أعداد كبيرة نسبياً على مدار العام و عادة ما تفتقر هذه الأعداد إلى الخبرة الجيدة ومن هنا لا بد من التركيز على التخطيط الشامل لهذه القوى سواء على المستوى المؤسسة الواحدة أو على المستوى القومي إلاّ أنه وبالرغم من معرفة نقاط الضعف إلاّ أنه لا يتم تحقيق نتائج جيدة للافتقار للسياسات الواضحة ، ومن هنا لا بد من رسم سياسات واضحة لأساليب الصيانة والتحكم في عناصرها جميعا ومنها القوى البشرية وبسبب ذلك تنشأ الحاجة لتطوير إدارات وهياكل أنظمة الصيانة وتحديثها باستمرار . كما لا بد من الأخذ في الاعتبار الاستفادة من الخبرات العالمية والمحلية من خلال مقاولين متخصصين بعد إجراء دراسات تحليلية للنفقات ويجب عدم التردد في هذا الأمر حيث أنه إضافة إلى تحقيق المردود الاقتصادي فإن عمل موظفو الصيانة مع أولئك الخبراء جنباً إلى جنب سيسهم في عملية تدريب جماعي للعاملين المحلين .

قطع الغيار : -

تعتبر قطع الغيار من العوامل الصعبة في عناصر الصيانة ففي الوقت الذي ينظر إليه كاستثمار مالي باهظ التكاليف نتيجة التخزين وركوده لسنوات طويلة مما ينتج عن ذلك تجميد مبالغ مالية طائلة إلا أنه أمر لا مفر منه عند النظر إلى تحقيق عوامل توفير عالية لوحدات التوليد ، ومن هنا لا بد من التركيز على هذا الموضوع وأخذ الأمور التالية في الاعتبار : -

أ- استخدام الحاسوب في رصيد ومتابعة قطع الغيار ومن المفيد جداً توحيد أرقام المخزون على مستوى المحطة ثم على المستوى الشركة وذلك لتقليل حجم الاستثمار الباهظ والمحافظة في نفس الوقت على حدود آمنه لهذا المخزون ولابد من الأخذ في الاعتبار عند توحيد أرقام قطع الغيار(stock code) تحضير مواصفات فنية كاملة ثم مواصفات تجارية وذلك لتوفير عوامل المرونة عند التعامل لاستخدام بدائل لقطع الغيار والتحلي بالشفافية الكاملة والصدق في إدخال المعلومات وأوجه صرفها (IFS) .

ب- لا يكفي استخدام الحاسوب لرصد قطع الغيار بقدر ما يعني أهمية ربطة مع نظام برمجية الصيانة ونظام المشتريات كما لا بد لمخطط ومبرمج الصيانة الأخذ في الاعتبار توافر قطع الغيار وكمياتها سواء أكانت في الموقع أم في مرحلة الشراء أو في موقع أخر يمكن الاستفادة منه بسهولة .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

تصنيع قطع الغيار :-

ضرورة التركيز على التصنيع المحلي سواء في السوق المحلي أو في الورش والمشاغل المحلية الأخرى ، وبتوسيع قاعدة التصنيع يمكن تحقيق فوائد اقتصادية كبيرة نتيجة تخفيض النفقات حيث يصبح بالإمكان تخفيض الحد الأدنى للمخزون كما يمكن التأثير على عوامل برمجة الصيانة ونوعيتها عن طريق توفير قطع الغيار في أوقات قصيرة .

استبدال وترميم المعدات :

من الظواهر الشائعة أن يلجأ موظفو الصيانة لاستبدال القطع الكاملة دون معرفة السبب الحقيقي للتلف وعند ذلك يتم استبدال قطع متكاملة أحيانا وذات كلفة عالية ومن هنا تنشأ الحاجة إلى ضرورة تحديد الأعطال وإجراء الدراسات الفنية لتجنب تكرار هذه الأعطال وقد يكون من المفيد جداً استخراج تقارير تكلفة الصيانة وفقاً للأسباب ثم التركيز على المعدات ذات الكلفة العالية والعمل على تخفيضها ، كما أن متابعة وتحليل أسباب الأعطال وتقديم التقارير الفنية وتعميمها أمور مفيدة ومهمة إضافة إلى تطبيق التخطيط المؤسسي بما يتعلق بتوفير الأيدي العاملة المؤهلة وتداولها بين محطات التوليد وقد خطت مؤسسات الكهرباء العالمية خطوات هامة في أعمال بحث وتطوير الصيانة واهتمت اهتماما بالغاً باحتساب (life cycle cost) للمعدات بحيث يتم دراسة المشكلة من جميع جوانبها ثم تقديم تقرير يحدد أسلوب الصيانة سواء بإجراء الصيانة المستمرة والمتكررة أو استبدال المعدة أو بعض قطعها .

ومن أهم العوامل التي يتم أخذها في تحديد هذه التكلفة هي :

أ- تكلفة الصيانة .
ب-الطاقة المفقودة نتيجة التوقفات الطارئة .
ت-الاستهلاك في عمر المعدة .
ث-القيمة المتبقية للمعدة .
ج- النفقات المتبقية للمعدة .
ح- النفقات التشغيلية .
خ- تكلفة القطع المستبدلة .

أسس تصاريح العمل :

أ- القيام بالصيانة الضرورية فقط .
ب- تحديد أولوية العمل .
ت- التنسيق بين أقسام التشغيل والصيانة لتحديد مواعيد العمل من خلال تخطيط الصيانة .
ث- برمجة الأعمال على مدار الأسبوع .
ج- أولوية الأعمال المخطط لها والمبرمجة والمعتمدة من قبل ، عدا الحالات الطارئة .
ح- يتم اعتماد العمل الإضافي في الحالات التالية فقط .
1/ . التأثير على الاستطاعة التوليدية أو التوقف المفاجئ .
2/ . التسبب في زيادة المخاطر سواء كانت شخصية للعاملين أو إلحاق الأذى في المعدات .
3/ . وجود مؤشرات واضحة لخفض التكلفة الإنتاجية في حالة عدم اعتماد العمل الإضافي .
ز_ عدم السماح بالعمل الإضافي غير المبرر.

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

أهداف تصاريح العمل:

أ- وصف كامل العمل .
ب- تحديد الموارد المطلوبة.
ت- تحديد تكلفة العمل. (بالنسبة للشركات الأجنبية)
ث- وضع الأولويات .
ج- مراقبة الطلبات المعتمدة من المخولين .
ح- المساعدة في أعمال البرمجة .
خ- إعداد التقارير ومتابعتها.
د- تحديد ومعرفة ومتابعة الأعطال.
ذ- التدريب المستمر للعاملين من خلال وضع الوصف الصحيح للقيام بالعمال (JOB DECRIPTION).
ر- تحديد القوى البشرية وقطع الغيار في الأعمال المستقبلية .
ز- معرفة تواريخ المعدات .
س- عمل سجل تاريخي للمعدة .

أساليب المراقبة الحديثة :-

المراقبة المستمرة (Continues Monitoring)

أ- استخدام الحاسوب لمراقبة القيم التشغيلية (الحرارة ، الضغوط ، التمدد والاهتزاز) .
ب- استخدام الحاسوب لأغراض احتساب مؤشرات ألاجهادات.

المراقبة الدورية (Period Supervision):

أ- تسجيل وتحليل قراءات الاهتزازات لجميع المعدات الدورية مرة واحدة شهريا على الأقل.
ب- الكشف على ريش التوربين الممكن الوصول إليها بشكل دوري باستخدام (ENDSCOPE)
ج – قياس واحتساب الكفاءة الحرارية لوحدات التوليد وأجزائها وتحديد الفواقد وأسبابها .
د- فحص سنوي لعازليه ملفات المولد .
هـ- إجراء الفحوصات اللاإتلافية **Non destructive tests**.

مواعيد الصيانة الشاملة والصيانة التنبوئية :

يعتمد تحديد موعد الصيانة الشاملة بشكل رئيسي على القيم والحالات التشغيلية للوحدات وتتأثر هذه العوامل بشكل مباشر بعدد مرات التشغيل للحالات الباردة والساخنة والتي تعمل على تقليل قدرة التحمل الميكانيكي كما تزيد من الاجهادات الحرارية نتيجة تناوب التشغيل إضافة إلى أن حالات الإيقاف الاحتياطي لفترات طويلة تعتبر عوامل مؤثرة أخرى تتسبب في زيادة إمكانية التعرض لعوامل التآكل .
وعليه فمن الضروري أخذ تلك العامل في الاعتبار عند تحديد مواعيد الصيانة الشاملة Overhaul وهذا يتأتى باحتساب عدد ساعات التشغيل المكافئة .
ونظراً لما تمثله الصيانة الشاملة من أعباء مالية على النفقات التشغيلية للنظام الكهربائي والناجمة عن فترات التوقف الطويلة لوحدات التوليد والتعويض عنها بطاقة توليدية ذات كلفة عالية إضافة إلى الكلفة الناجمة عن استخدام قطع غيار أملتها ظروف الصيانة وقبل انتهاء صلاحيتها فقد توجهت المؤسسات الكهربائية إلى تغيير فلسفة تحديد مواعيد الصيانة الشاملة القائم على تحديد عدد ساعات التشغيل إلى الاعتماد على أجهزة تحليل حالة وحدات التوليد سواء المنقول منها أو الثابت

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

Monitoring Portable or on line Condition ، ومنها على سبيل المثال محللات الاهتزاز ، مؤشرات الاجهادات الحرارية للريش وللغلاية إضافة إلى التوسع في استخدام الأجهزة البصرية والتصوير الصناعي والى الاستفادة من نتائج الفحوصات غيراللاأتلافية وعلى هذا أصبح من الممكن تحقيق توفير كبير من الطاقة كانت تستنزف في الماضي ، ولا يقتصر الأمر على الصيانات الشاملة بل فقد تغيرت النظرة للصيانة الوقائية بشكل عام أصبح التركيز على الصيانة التنبؤية على مختلف المعدات لما لهذا النوع من أثر في تخفيض كلفة الصيانة والنفقات التشغيلية ومن أهم الأجهزة الخاصة المستخدمة في التنبؤ لحالة الأجهزة الدوارة هي محللات الاهتزازات المستخدمة في مراقبة حالة المعدات الدوارة في محطات التوليد ومحولات القدرة.

ساعات التشغيل المكافئة Equivalent operating hours : -

أ- المولد الكهربائي:

يتم استخدام المعادلة التالية بغض النظر عن النوعية .

عدد ساعات التشغيل المكافئة = عدد ساعات التشغيل + X30 عدد مرات التشغيل .

ب- التوربين: يختلف المصنعون في حساب وقت الصيانة الجسيمة للكل توربين منهم من يركز في حساباته على الساعات المكافئة التشغيلية وهناك على نوع الوقود المستخدم وهناك على حالات التشغيل والتحميل والفصل ولكن الأغلب على عدد ساعات التشغيل والتقييم من خلال الكشوفات السابقة للعمرة الجسيمة..

التعديلات الفنية وأثرها على الإنتاج :

إن شراء معدات متطورة وحديثة له اثر كبير في إنتاج الطاقة سواء لارتفاع كفاءة تلك المعدات أو بسبب آلية تلك الأجهزة كما أن الاعتماد على الوسائل اليدوية والغير المتطورة يؤدي إلى هدر كبير في الطاقة نتيجة لسوء التقدير.

استطاعة الأجهزة المساعدة وأثرها على الإنتاج :

تستخدم محطات التوليد أجهزة مساعدة كبيرة القدرة ويمثل الفقد للطاقة المستخدمة لهذه الأجهزة قيمة عالية من الاستهلاك للطاقة لمحطات التوليد وعلية نرى ضرورة تشجيع إتباع الأمور التالية في هذا المجال :-

أ- الاستفادة من الطاقة الاسمية التشغيلية لتلك الأجهزة والتشغيل على القيم الاقتصادية المثلى لأطول فترة ممكنة .

ب- التشغيل الاتوماتيكي لتلك الأجهزة بحيث يتم ضبطها لتعمل في الوقت المناسب وبهذا يتم التقليل من الفاقد (No load losses) .

ت- تباين تحميل وحدات التوليد ليتم الاستفادة من إيقاف الأجهزة المساعدة على وحدات أخرى .

ث- تجنب التحميل على أقصى حمل لتقليل الاجهادات الحرارية والميكانيكية والتي قد تؤدي إلى توقفات مفاجئة لوحدات التوليد أو تقصير الأعمار الزمنية لها إضافة إلى ما ينتج عن تدني الكفاءة الحرارية عن القيم المثلى .

ج- شراء أجهزة ذات كفاءة عالية منذ البداية بحيث يتم الحصول على نسبة اعتمادية عالية والعمل قدر الإمكان من التقليل من الفواقد (losses) وهذا يعني الحاجة إلى وضع مواصفات عالية منذ البداية .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

توحيد وحدات التوليد في المنظومات الكهربائية :

أصبح هذا الأمر مألوف جداً للمؤسسات والشركات الكهربائية العالمية ويتلخص في شراء وحدات توليد وأنظمة كهربائية بأنواع متشابهه أو متماثلة كما تقوم الشركات الكهربائية في الدول الصناعية على حصر هذه المعدات من بعض الشركات الصانعة لديها ، ومن فوائد توحيد وحدات التوليد ما يلي : -

أ- رفع كفاءة كوادر التشغيل .
ب- رفع كفاءة كوادر الصيانة .
ت- القدرة على تحسين وتطوير أساليب التشغيل والصيانة نتيجة اكتساب الخبرات والمهارات المتخصصة .

ث- خفض حجم الاستثمار المخزون قطع الغيار لتشابه وتماثل القطع على مستوى الشركة الواحدة .

إجراءات حفظ الطاقة في محطات التوليد :

أ- العمل على تشكيل فرق متخصصة في محطات التوليد للتأكد من كفاءة أعمال العزل الحرارية للخزانات ، خطوط الوقود ، البخار ، الماء وغيرها لوقف تسرب مصادر الطاقة الحرارية المستنزفة واستخدام الكاميرات الحرارية لتحديد أماكن التسرب .
ب- كما تقوم هذه الفرق بوقف هدر الطاقة الجزئي من خلال صمامات التصريف ووقف التسرب بشكل سريع من خلال حوافظ الصمامات والتأكد من كفاءة عمل مولدات البخار
ت- تجميع مياه وبخار التصريف والاستفادة منها للحد من استهلاك الطاقة .

التفتيش الفني وإجراءات السلامة :

أ- التأكد على إجراء الفحوصات الدورية على الأجهزة والمعدات .
ب- التأكد على إجراء الجولات التفتيشية والتفقدية .
ت- استعمال تصاريح العمل.
ث- استعمال تصاريح السلامة..
ج- تطوير وسائل التفتيش الفني والتركيز على الفحوصات غيراللاأتلافية وقد يكون من المفيد رفع مستوى إدارة التفتيش لتكون على مستوى مركزي بحيث يتم تجميع أجهزة الفحص الخاصة مما يجعل بالإمكان تعميم الخبرة التخصصية على نطاق أوسع .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

ملخص :

1) إن تحسين وتطوير أساليب الصيانة واستخدام الحديث منها يعمل على رفع عامل التوفير ويؤدي إلى خفض كلفة الصيانة وبالتالي خفض كلفة الإنتاج .

2) ضرورة قيام الشركة بتبني سياسات واضحة وموحدة لأساليب الصيانة وعناصرها ومنها ما يتعلق بقطع الغيار وتخزينها ومصادر التوريد ، أساليب الصيانة ، ومواعيد الصيانة وتطوير الموارد البشرية وتوفير الخدمات الاستشارية .

3) ضرورة تطوير هياكل الصيانة بين فترة وأخرى والتخطيط على مستوى الشركة بما يتعلق بالموارد البشرية والأساليب المتبعة وذلك لتحسين الأداء الفني وتطوير المهارات المتوفرة من خلال التركيز على الاستفادة من الخبرات المتوفرة على مستوى الشركة أو المستوى القومي.

4) قياس الإنتاجية وإجراء الفحوصات ومراقبة الجودة عناصر أساسية في تحسين أساليب الصيانة وتطويرها ومن هنا لا بد من وضع المقاييس ومعايير لتوصيف الأعمال .

5) ضرورة الاستفادة من برامج الحاسوب المتوفرة الخاصة بعمليات الصيانة وهذا يأتي باستخدام برامج متكاملة ومرتبطة معاً مثل قطع الغيار + المشتريات + التخطيط + برامج الصيانة....الخ .

6) بإتباع أساليب الصيانة التنبؤية يتم تخفيض كلفة الصيانة لحد كبير إلا أن ذلك يحتاج لمهارات فنية وهندسية ومن هنا تنشأ الحاجة لتطوير هذه المهارات وجعلها تخصصية .

7) باستخدام أساليب الصيانة الحديثة يتم تحسين الوضع البيئي على المستوى المحلي .

8) ينعكس تطبيق أساليب الصيانة الحديثة على ترشيد استهلاك الطاقة ويزيد من كفاءة استخدامها .

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

المقترحات

1 . ضرورة أحداث دائرة أو مكتب يتابع الأعطال في المحطات وخصوصاً الطارئة منها وطريقة إصلاحها وتعميم الأعطال وتفادي وقوعها في المحطات الأخرى على مستوى الإدارة العامة للإنتاج.

2. تخصيص فرد في كل قسم من أقسام الصيانة في المحطات لمتابعة الأعطال في المحطات الأخرى من خلال منظومة IFS .

3. الاشتراك في المنظومات العالمية عن طريق شبكة المعلومات (منظومة الاتصال الحي بالمصنع).

4. تكليف مجموعة من الخبراء المحليين في الشركة عن طريق فتح موقع الكتروني للرد على أسئلة واستشارات مهندسين الصيانة بالمحطات .

5. الزيارات المستمرة لمهندسين الصيانة للمحطات الأخرى وتبادل الخبرات .

6. التدريب الداخلي الجيد واستدعاء خبير يقوم بمرافقة فريق متخصصين لاجراء التحديث لاجهزة أو أجراء مسح للمحطات لتصحيح الاوضاع التشغيلة لبعض المنظومات .

7 . دراسة خطط التدريب والتحوير فيها (المقدمة من الشركات للتدريب الخارجي مما يناسب احتياجات كل محطة والتركيز على مواقع الضعف في المعرفة لدى افراد الصيانة في المحطات) .

أعداد
م. عبدالعاطي العقيب

2009 / 11 / 9

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com