1-1مقدمة البحث

هذا البحث تم إعداده ليكون إضافة جديدة في مجال الصيانة، والهدف من هذا البحث وضع برنامج للصيانة الوقائية بالنسبة للتوسع والنمو الكبير في حجم وعدد الوحدات الصناعية والاستعمال الواسع لماكينات الخراطة بأنواعها المختلفة، وقوتها وارتفاع تكاليفها، لذلك لأبده من العناية بها والاهتمام بوضع برنامج متكاملة لصيانتها، وذلك نسبة لتشغيلها لفترات طويلة أو ما مرور الوقت كنتيجة للاستعمال، تتوقف جزيئاً وكليا عن العمل. وهذا التوقف ينعكس سلباً على كمية الإنتاج وجودته.

1-2مشكلة البحث

1. جهل الكثير من العمال والفنيين أهم الصيانة
2. وجود عدد كبير من المخراطة المعطلة في المدارس الفنية
3. وجود عدد لا يحصة من الطلاب لا يعرفون صيانة المخرطة

1-3أهمية البحث

المهمة الأساسية لمشروع الصيانة الدورية هي المحافظة على ديمومة المستوى التشغيلي الجيد للموجودات الإنتاجية آمرا ضرورياً حتى يمكن استعمالها بأقصى فاعلية ممكنة.

وهذا يتطلب إدارة متخصصة للصيانة في الوحدات الإنتاجية، ومهمة هذا الإدارة هو العمل علي وضع النظام للصيانة يتوافق مع طبيعة العمل للتحقيق الخطط المرسومة بالدقة والكفاءة المطلوبة.

1-4أهداف مشروع البحث

1. تعتبر تحديد الأهداف الأساسية عملية اختيار أسلوب العلمي السليم لمساعدة الإدارة الصناعية.
2. إيجاد أفضل السبل في عملية تشغيل نظام الصيانة والتحكم فيه.
3. استقرار الدورة الإنتاجية في حدود المدى المخطط له.
4. تحسين تكلفة الصيانة إلى ادني حد ممكن وإطالة العمر الإنتاجي للماكينات والمحافظة علي المكائن والمعدات لاستخدامها إلي مستوى العمر المحدد له.

1-5أغراض مشروع البحث

الغرض الأساسي هو فحص واختبار فاعلية ماكينات الخراطة وزيادة الفائدة في الوحدة الزمنية ورفع الكفاءة الإنتاجية المطلوبة.

6-1حدود مشروع البحث

الحدود المكانية:محلية الخرطوم (جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا).

الحدود الزمنية:2015-2016م.

مفهوم الصيانة

هي "كل عمليات التصليح والاستبدال والضبط ويجب أن تكون مبرمجة وعملية لتقليل الخسائر وتوفير اقتصادية إنتاجية"

تعريفات الصيانة

هي "مجموعة عمليات وقائية منتظمة، أو عمليات طارئ يجب القيام بها لغرض المحافظة على الأجهزة والمعدات والآلات من التلف ولكي تقوم بأداء واجباتها بكفاءة عالية وتقليل حدوث الأعطال المفاجئة كذلك لإطالة عمرا لآلة "

"تعريف الصيانة من أساسيات الأعمال التي تستند إليها ، وهي التنظيف والفحص والقياس والتزييت والتشحيم وأتباع تعليمات الشركة المصنعة للجهاز أو الماكينة في كل عمليات التشغيل .

والصيانة هي عملية اللإصلاح التي يقوم بها الفني بصيانة الأجزاء المعطلة في الماكينات من أجل حماية والمحافظة علي ديمومة التشغيل ومنع الانحدار وإطالة عمر الآلة (أحمد محمود،2006 ، ص8.)

والصيانة هى إعادة الضبط والربط والتبريد. وأبسط تعريف للصيانة نستطيع القول إنها عملية تنظيف وإصلاح الماكينات والآلات بغرض المحافظة عليها من التلف ولكي تؤدي مهمتها في الإنتاج على أكمل وجه وبالصورة المطلوبة ولأطول مدة ممكنة الصيانة تتعلق بالمكائن و الآلات والأجهزة والمعدات التي تحتاج إلى دورة إعادة الحياة أو الصلاحية لها وليس التعطيل التام مثل المصباح الكهربائي عندما يتعطل يستبدل أي إن الصيانة تتعلق بتصحيح وتصليح العطل وإعادة الماكينة إلى حالة العمل أو ضبط العمل بكفاءة أعلى.

مفهوم الصيانة هي المحافظة على الآلة في حالة صالحة للاستعمال وعلى درجة من الكفاءة تسمح باستمرار تشغيلها بشكل اقتصادي "

أهم وظائف الصيانة

1. القيام بالأعمال الدورية من تزيت وتشحيم .
2. الاستبدال والإحلال السليم للأجزاء التالفة والتزويد بمخزون قطع الغيار.
3. عمل جداول تفتيش دوريه على الآلات.
4. عمل سجلات خاصة للآلة .
5. المشاركة بإعداد الأفراد للقيام بمهام وظائف الصيانة.

الأعمال التي يجب تسجيلها عند إجراء الصيانة:

1. عدد العمال وتخصصاتهم
2. قطع الغيار التي تم تركيبها
3. كمية الزيوت والشحوم والمواد المنظفة
4. مصاريف النقل والتشغيل في ورشة خاصة إذا تتطلب الأمر لذالك.

بعد أن يتم الإصلاح يقوم فريق عمل متخصص للفحص والإختيار يتم تسجيل جداول تكاليف الصيانة وتشمل كلفة العمالة أو العمال وكلفة الأجزاء وقطع الغيار المستبدلة وكلفة العمل أي كلفة عطل الآلة وتوقف العمل والإنتاج.

أنواع الصيانة

الصيانة المبرمجة أو المجدولة وتسمى بالصيانة الدورية أو الروتينية وتشتمل على مجموعة الأعمال المعدة مسبقا على شكل جدول مبرمج خلال فترات زمنية محددة تجري خلالها وبالتطابق لأعمال الصيانة. . .يعتمد التقسيم على عمر ألآله وعمر الأجزاء التي تتكون منها الآلة فإن الآلات والمكائن تصنع من مواد مختلفة وتراكيب مختلفة وعدد كبير من الوصلات إضافة إلى المواد المساعدة لتسهيل العمل أو ديمومته كالزيوت وسوائل التبريد والمصافي. . . ، والآلة على العموم تتكون من أجزاء متحركة (تتحرك بأي صورة فهنالك الحركة الدائرية أو الترددية أو كلتاهما) وأجزاء ثابتة. . لإسناد الأجزاء المتحركة. .

فعند حركة الأجزاء على بعضها يتولد الاحتكاك وبالتالي ارتفاع درجة حرارة السطح ومن ثمة التآكل ألبلي وهذا هو السبب الرئيسي لأعطال فإذا أهمل هذا العامل بالتأكيد تحدث عطلات أكثر وأكبر وتصبح الآلة غير صالحة لأعمل أو غير اقتصادية في العملية الإنتاجية وإن المكائن الكبيرة والمعقدة تحتوي عددا كبيرا من القطع المترابطة في عملها والت تحتاج إلى صيانة دورية ومتابعة لمنع حدوث التوقفات. . أو على الأقل تأخير حدوثها والسيطرة عليها.

ويمكن تقسيم الصيانة المبرمجة إلي (صيانة وقائية مخططة يراعي فيها التفتيش و النوع الأخر صيانة علاجية مخططة)

1- صيانة قريبة العمر..أو علي فترات قصيرة من الزمن (يومية، أسبوعية، شهرية)
فالصيانة اليومية بصورة عامة تعني التشغيل بنوبة واحدة أو وردية واحدة وهي 8ساعات.

2- فحص مستوى الزيت في وحدة التزيين أو التزليق المركزي.والتأكد من لزوجة ونوعية وكميته الصحيحة وعدم وجود أي تسرب أو أي عامل يساعد في ذلك.

3- إجراء عمليات التنظيف للأجزاء مع الفحص البصري لها والتأكد من عدم وجود خطأ، ويتم غالبا هذه بعد نهاية الدوام أو الوردية علي سبيل المثال استخدام قطعه من القماش خالية من الزيت أو الزغب في عملية المسح وإزالة الشحوم والبرادة والأوساخ وتنظيف ألآله من الرايش الناتج من عملية قطع المعادن.

4- فحص منسوب ماء التبريد لوحدة التشغيل والتأكد من عدم وجود تسرب أو خطأ في قرارات درجات الحرارة ألمثبته في جداول فحص ضغط الهواء في المجموعة الهوائية وقراءة وتثبيت الضغوط ألمسجله والتأكد من أن جميع الوصلات و الحوابس.وأجزاء التثبيت فيها.

5- التأكد من عدم وجود أصوات غير طبيعية أو اهتزازات .

6- مراجعة القراءات ألمثبته للضغوط ودرجات الحرارة

7- إجراء عمليات تزيت تشحيم للأجزاء المتحركة وتنظيف وإزالة الشحوم القديمة العالقة بالأجزاء.

8- التأكد من قوة شد البكرات والسيور وفحصها إذا كان فيها أي تشقق أو تيبس وإجراء عمليات الضغط للشد فيها.

9- فحص القواعد والأجزاء المطاطية التي تستند عليها ألآله أو الماكينة واستبدال التالف منها.

أما الصيانة الشهرية أو(160)ساعة عمل، تشمل ما يلي:

10- مراجعة سجل الماكينة وما تم فيها من إصلاح وعمل ضبط وسيطرة للأجزاء التي تكرر حدوث العطل فيها وعمل إحصائية والإسناد إلي إحصائيات سابقة ودراسة الأسباب للأعطال الفجائية التي حدث في الشهر من العمل.

11- تبديل الزيوت المرشحات وتنظيف أو تبديل المصافي الخاصة بالهواء والوقود للوحدات العامة.

12- فحص صندوق التروس والزيت وإكماله إن لزم.

13- فحص والتأكد من القارنات والكوابح والمفاصل تشحيمها والتأكد من سلامة الأقراص.

14- إجراء فحص عام وشامل للأجزاء باستخدام معدات الفحص الدقيق والتسجيل.

15- غسل المكائن بالجاز أو التنظيف (النفط)و التزيت

16- فحص البطاريات والكابلات والتوصيلات الكهربائية محمد عبدالرضا الشمري (2005م – 1425هـ ص8)

(أ)- الصيانة ربع السنوية أو (500)ساعة عمل ،تشتمل على:

1- تفكيك الوحدات وفحصها بالكامل.

2- فحص الخلو صات وتبديل جميع الأجزاء التالفة صيانة المضخات والمولدات والأجزاء الكهربائية بالكامل وضبط الهواء.

3- تفكيك الماتورات والمحركات وفحص الفرش الكربونية فيها.

4- مراجعة ماتم عمله في الفترات السابقة.

(ب) صيانة طويلة العمر، كأن تكون كل ستة أشهر أو سنوية وحسب تحديد الجهة المصنعة.

وتستعمل هذه الصيانة التفكيك والتركيب للأجزاء الأساسية للماكينة وعليه قد يتوقف العمل فترة من الزمن. . والتأكيد على ضرورة وجود مكائن احتياط أو (Standby) لضمان استمرارية العمل وعدم توقف الإنتاج.

الصيانة السنوية على سبيل المثال(2000ساعة تشغيل) تشتمل جميع أنواع العمليات السابقة وتغيير الزيوت وتشحيم أجزاء الانزلاق"

قسمها أيضا أبوالقاسم مسعود الشيخ (1995-1992، ص30-31) إلى نوعين:

أولاً:الصيانة الإصلاحية

ويقصد بهذا النوع من الصيانة إجراء الإصلاحات اللازمة للآلات التي تتوقف عن الإنتاج لأسباب فنية كانكسار أو تأكل أحد أجزائها .

ثانياً:الصيانة الوقائية

ويقصد بها اتخاذ الإجراءات أللأزمة،التي تساعد على عدم توقف الآلات عن العمل ويمكن تلخيص

1- العناية بتركيب الآلات وتثبيتها علي قواعدها، وتدريب العمال على تشغيلها بالطريقة السليمة.

2- الطلب من العمال أن يبلغوا عن أي خلل في الآلات التي يعملون عليها مهما كانت صغيرة أو كبيرة

3- الكشف الدوري على الآلات وتغيير الأجزاء والقطع التي قاربت على الانتهاء فيها.

4- إجراء الإصلاح الشامل للآلات(العمرة) بعد عدد معين من ساعات التشغيل.

5-عدم تحميل الآلات بأكبر من طاقتها أو تشغيلها بسرعات أكبر من السرعات المحددة لها.

6- تزيت وتنظيف وطلاء الآلات دورياً"

مميزات الصيانة الوقائية(الدورية)

ميزها أبوالقاسم مسعود،(1995-1992،ص،31-30)

1- تحقق قدراً أكبر من الأمان للأفراد نظراً لانخفاض معدل الحوادث الصناعية.
2- تؤمن عدم تعطل الآلات وتزيد من كفاءتها الإنتاجية.
3- إصلاح العيوب البسيطة قبل أن تتحول إلى عيوب كبيرة تكلف الكثير.
4- تحديد أنواع الآلات التي تتطلب تكاليف صيانة عالية حتى لا يتم شراؤها مستقبلاً"

الجدول التالي كمثال لأعمال الصيانة الدورية Maintenance Schedule

جدول (2-1): خطة الخدمة والصيانة لورشة تشغيل كبيرة بينها محمد عبدالرضا الشمري(2005-1425هـ 31 -18)

يتم إجراء الصيانة بعد :	الأعمال التي يتعين إجراؤها
8 ساعات تشغيل: (يومياً في حالة التشغيل اليومي نظام العمل بنوبة واحدة)	-فحص منسوب الزيت في وحدة التزليق المركزي ووحدة الصيانة التي تعمل بالهواء المضغوط ، والنظام الهيدروليكي ، واستكمال كميات الزيت في هذه الوحدات إلى منسوب المطلوب ، إذا تطلب الأمر ذلك . -إجراء أعمال النظافة العامة للآلة ، وخصوصاً غرفة الآلة والمسارات الدليلة ، لإزالة البرادة بقايا مواد التزلق . -تنظيف الآلة بقطعة قماش تنظيف خالية من الزغب -اختبار محركات الإدارة للتحقق من سلامة دورانها ودرجة حرارته أثناء الدوران.
4 ساعة تشغيل (أسبوعياً في حالة التشغيل اليومي بنظام العمل بنوبة واحدة)	-التنظيف الدقيق لجميع أجزاء الآلة ، خصوصاً لمفتاح الكهربائي الحدي والمسارات الدليلية والأعطية وزجاج البيان والأجزاء المتحركة. -تفريغ وتنظيف الفراغات ألمخصصه لاحتجاز البرادة وكذلك تنظيف مصفاة جهاز زيت التبريد. -اختبار أو تنظيف أو استبدال مرشح محرك مروحة التبريد.
160ساعة تشغيل(أشهرياً التشغيل اليومي نظام العمل بنوبة واحدة)	-اختبار الأداء الوظيفي للمكونات الميكانيكية ، مثل ماسك العدة. -تجديد مز لق (الزيت) التبريد ، فحص غشاء التزليق على المسارات الدليلية وعمود الدوران. -تزيت أذرع الدفع ومخزن العُدة والمسارات الدليلية للباب الإنزلاقي . -فحص وتنظيف محرك مروحة التبريد.
500 ساعة تشغيل (شهرياً في حالة التشغيل اليومي بنظام العمل بنوبة واحدة)	-فحص الفرش الكربونية وأعضاء التوحيد (المجمعات للمحركات الكهربائية) تجديد التالف منها . -فحص الأداء الوظيفي لمفتاح التشغيل ومفتاح فصل (إيقاف) الآلة عند الطوارئ -فحص ملامسات الحماية بخصوص الفقد بالاختراق وكذالك فحص مصاهر الأمان (صندوق المفاتيح) -فحص التوصيلات الأنبوبية للنظام الهيدروليكي ونظام زيت التبريد ونظام زيت التزليق .

2000 ساعة تشغيل (صيانة سنوية ، في حالة التشغيل اليومي بن ظام العمل بنوبة واحدة)	**-اختبار المسارات للآلة من وجود غشاء زيت التزليق ، وعدم وجود تآكل احتكاكي بها و إعادة الضبط (أو التعديل) إذا تطلب الأمر ذلك.** **-اختبار السير المسنن لمجموعة الإدارة ، وتعديل شدة إذا تطلب الأمر ذلك.** **-تغيير الزيت في وحدة التزليق المركزية والأجهزة الهيدروليكية.** **-استبدال أجزاء الآلة المتصدئة .**

وعلى سبيل المثال لو كان لدينا ورشة ميكانيكية تحتوي على عدد كبير من المعدات المختلفة ومكائن التشغيل ولغرض تنظيم جدول بأهم أعمال الصيانة الدورية لها وأهم هذه المكائن والمعدات هي ماكينة المخرطة والمقشطة والفرايز والمناشير الميكانيكي. . .الخ

لو أخذنا المنشار الميكانيكي كأبسط معدة والذي يشابه أعمال الصيانة الجارية عليه بقية المكائن نلاحظ : أن أغلب أسباب الأعطال المتكررة البسيطة فيه هو كسر سلاح المنشار، والسبب ذلك عدم الربط الجيد أو وجود بعض الاهتزازات بالتمساح (حامل المنشار) والسبب هو وجود خلوص كبير في مجرى التمساح الذي يتحرك فيه التمساح حركة ترددية لإحداث عملية القطع نقطة أخرى مهمة هو فحص منسوب الزيت لمنظومة الهيدروليك مثلاً وجود تسرب في الدورة أو المجموعة ولتلافي ذلك يجب منع تسرب الزيت ويتم بتغيير جميع موانع التسرب (Oil Seals) كذلك تزويد دورة الزيت في المجموعة بالزيت المناسب وبالكمية أو النسبة المقرر لها.

فحص مجموعة أحزمة أو سيور المحرك الكهربائي فعند وجود إرتخاء يجب شد السير حسب الموضع المطلوب أو تغيير السيور إذا كانت فاقدة الصلاحية.

كما يجب الانتباه إلى عدم تحمل الآلة أثناء عملية القطع فوق المطلوب لتلافي كسر أي جزء في جسم المنشار.

ويجب تزيت وتشحيم جميع الأجزاء المنزلقة بطريقة منتظمة وباستمرار تزيت جميع الأجزاء اللامعة وأماكن الانزلاق لحمايته من الصدأ، وأغلب الأعطال المتكررة تحدث في المجموعة الكهربائية لهذا يجب الانتباه والعناية في هذا المجموعة، أما أهم الأعطال الميكانيكية هي في الكراسي أو التروس وعليه تستبدل هذه الأجزاء"

الصيانة الفجائية (العمر أو الصيانة الجسمية أو العلاجية) Break Down Maintenance

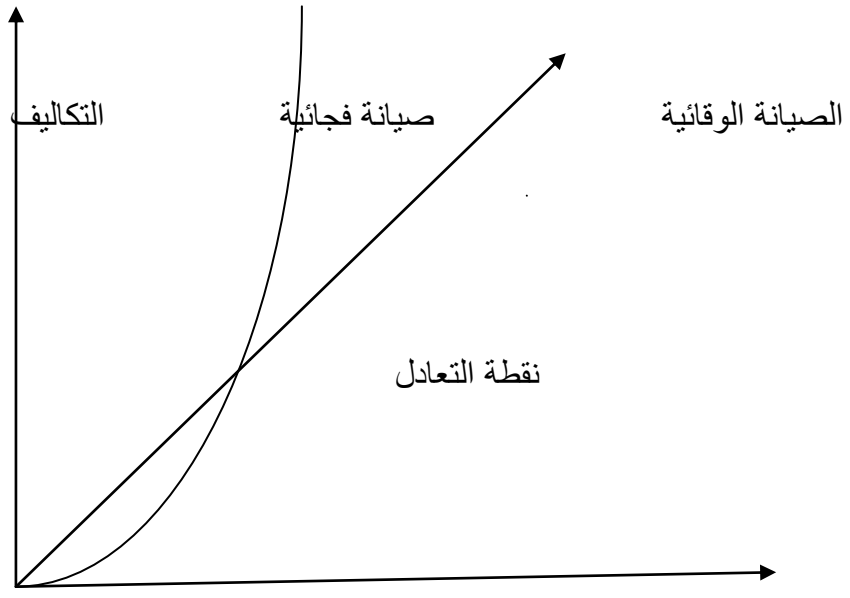
ذكر **محمد عبدالرضا الشمري(2005-1425هـ ،ص20)** رغم العمليات الوقائية المتمثلة بالصيانة المبرمجة تحدث أحياناً أعطال فجائية غير متوقعة وقد تكون صغيرة وبسيطة أو كبيرة ومهمة، مما يحتاج إلى توقف العمل أو توقف الآلة لفترة من الزمن يمكن تحديدها واعتماداً على نوع الأعطال وأسبابها مثلاً سوء الاستعمال أو

التحمل المفاجئ أو التحميل العالي أو الإهمال.وبعض الأحيان يطلق على هذا النوع من الصيانة هو الصيانة الاضطرارية، فهي غير محددة بزمن معين وغير مخطط لها، مثلاً كسر أو تآكل في بعض أجزاء الآلة يستدعي إجراء صيانة طارئة لهذا الحدث المفاجئ.

نقصد بالعمرة أعمال الصيانة المتكاملة ويقصد بها ترميم الآلات أو أجزاء منها واسترجاعها لحالتها التشغيلية بمواصفات مقبولة ، وتعرف الفترة الزمنية بين عمرتين لآلة ما بدورة الصيانة لتلك الآلة ، ويتم في العمرة الكاملة فك أجزاء الآلة بمجموعتها المختلفة ، وبعد ذلك يتم تنظيفها وفحصها واستبدال التالف منها .وتحتاج العمرات إلى معدات خاصة ومهارات.

الصيانة الشاملة Overhaul Maintenance

بعد فترة طويلة من العمل وفي حالة حدوث عطل أساسي مهم بالإضافة إلى استهلاك بعض الأجزاء الأخرى جزئياً أو ضمن الفترات العمرية لها يصار إلى عمل صيانة شاملة استقلالا لفترة التوقف لإصلاح العطل الأساسي وبذلك يتم استبدال حتى الأجزاء التي لم ينته عمرها بعد ضمن حدود فترات الصيانة المبرمجة مع مراعاة التكاليف في ذلك .



الشكل (2-1): العلاقة ما بين التكاليف وفترة استثمار الآلة

نلاحظ أن الصيانة الوقائية في بداية عمر الآلة أكثر كلفة من الصيانة الفجائية لكن بعد تقدم عمر الآلة تصبح كلفة الصيانة الفجائية اكبر بكثير (بعد النقطة A) مما يدل على أن الصيانة الفجائية للآلات الرخيصة أو القصيرة العمر أفضل من الصيانة الوقائية أما الخط المنقط فهو يمثل الصيانة الشاملة للآلة.

نستنتج أن الغرض من الصيانة:

1- المحافظة على الماكينة حتى تقوم بأدائها المطلوب على أكمل وجه وجعل المعدات في حالة جيدة وجاهزة للتشغيل عند الحاجة إليها.
2- إطالة عمر الماكينة ومنع كثيرة التوقفات الفجائية للآلة أو تخفيض زمن التوقف للمعدات إلى الحد لأدنى.
3- المساعدة على الإنتاج الكمي والنوعي.
4- زيادة خبرة العاملين في مجال التشغيل وتفادي الحوادث وتوقع الأعطال المستقبلية للاستعداد إليها
5- دراسة إمكانية تطوير الآلة وتحسين الإنتاج واختبار البدائل ورفع كفاءة المعدات إلى المستوى المطلوب.

الشروط اللازم توفرها لأغراض الصيانة :

عادة يتم تهيئة كافة المستلزمات اللازمة للصيانة لأية منشأة إنتاجية ولجميع المكائن والأجهزة المستخدمة وتشغيل:

1. -أن تكون هنالك خطة عمل للصيانة المبرمجة حيث يتم فيها تحديد الأجزاء والمواد التي يجب تبديلها ضمن الفترات الزمنية لأعمال الصيانة واستعانة بإرشادات الشركة المنتجة للمكائن أو الآلة
2. -الكادر الهندسي والفني القادر على إكمال الصيانة وكشف الأعطال وإصلاحها واختيار العناصر الكفؤة في التشغيل والصيانة، هنا الفني أو المشغل نفسه يجب تدريبه على الصيانة العامة أو البسيطة ليكون ملماً بالآلة وعنده الثقة في عملية فتح الأجزاء وتبديلها.
3. -توافر أو توفير العدد بمختلف أنواعها سو كانت العدد يدوية أو آلة أو عدد فحص أو عدد خاصة أو مكملة للعمليات المختلفة في الصيانة، مع توفير إمكانية آلية في الرفع والنقل مثلاً، وحفظ الآليات في أماكن مبيت ذات شروط فنية جيدة.
4. -توفير قطع الغيار والأجزاء الاحتياطية في مخازن خاصة لذلك وتوفير المخزون الاستراتيجي لأعمال الصيانة المبرمجة الدورية ومخزون المواد الاحتياطية لأعمال الصيانة الطارئ ودراسة الكلف المتمشية مع تخطيط الصناعة، والمخازن أو المخزون لا يشمل فقط مواد احتياطية لأجزاء الآلات بل لجميع المكائن الملحقة بورشة الصيانة والمواد المساعدة كالزيوت والوقود والشحوم.
5. -توفير مكان العمل المنسب أو الورشة الخاصة المتخصصة لهذا الأعمال واختيار موقعها من الموقع الإنتاجي والتشغيلي لوحدات المصنع أو العمل على أن تكون الورشة أو المبنى أو مراب (كراج) الصيانة تشتمل على مستلزمات الأمن الصناعي وراحة عمل الماكائن والمعدات، مثلاً التأكد من تثبيت أغطية الوقاية في مكائن

القطع، ومفهوم تجديد مكان عمل الصيانة يطلق علية بعض الأحيان بمستوى الصيانة ، فهنالك صيانة مركزية وصيانة لامركزية أو مختلفة بين الاثنين

6. -توفير أجهزة خاصة بالفحص والقياس والاعتماد على تشخيص العطلات بصورة علمية وصحيحة واختصار الوقت في ذلك.
7. -توفير أجزاء وخطوط إنتاجية احتياط أو مكائن احتياط ضمن خطوط المكائن Standby عند توقف خط أو ماكينة معينة أو مضخة أو ضاغط وما شابه ذلك .

أسباب الأعطال

أسباب الأعطال الميكانيكية ، نستطيع اختصار الأسباب بما يلي :

التآكل يسبب الاحتكاك أو زيادة درجة حرارة الأجزاء المتحركة، وقد يكون السبب رداءة التزييت والتشحيم.

1- التقادم في عمر الآلة والإجهادات والكلل (Fatigue) أو تغيير الخواص الميكانيكية للأجزاء.
2- الإجهادات الميكانيكية والحرارية مجتمعة التي تؤدي إلى تغير الخواص الأجزاء وأيضاً تغير خواص الزيت وبالتالي بتغيير الخلو صات والأبعاد.
3- سوء الاستخدام والتشغيل بسبب عدم كفاءة المشغلين أو الأحمال المفاجئة، وقد تسبب الكسر مثلا أو بسبب تغير الظروف والمهام المصممة من أجلها الآلات أو المعدات.
4- عدم وجود التوازن عند النصب أو عند تغير ظروف التشغيل أو بسبب التركيب الخاطئ أو سوء التصميم الأولي للأجزاء أو قصور في المواصفات والتصميم أو التركيب .
5- انخفاض كفاءة الأداء لضعف الصيانة أو تباعد فترات الصيانة مثلاً مصفيات الهواء أو الزيت إذا لم تتبدل في حينها، قد يسبب مشاكل كثيرة.
6- الأعطال الميكانيكية قد تكون أعطالاً كهر بائية مثلاً، (ارتفاع أو انخفاض القدرة للتيار للمكائن على سبيل المثال).

تنظيم الصيانة:Arrangement of Maintenance

تنظيم الصيانة للمعدات في المؤسسات الصناعية يعتمد بالدرجة الأساس على مدى دقة ونظام الصيانة الدورية المخططة الوقائية، والتي على أساسها يتم الاحتفاظ بالمعدات في حالة صالحة للاستعمال واستعادة دقة الإنتاج والتشغيل الطويل الأمد وبلا توقف لهذه المعدات "

التخطيط الزمني مهم جداً في هذا الموضوع حيث هنالك وقت مبرمج للفحص والقياس والصيانة أو التخطيط لها و لقد تشمل نوعين من الأعمال في هذا التخطيط:

1-الخدمة بين عمليات الصيانة.

2-التنفيذ الدوري لعمليات صيانة مخططة تشتمل على عمليات صيانة بسيطة متوسطة وعمليات صيانة شاملة (عمرة).

فعمليات التنظيف والتزيت والفحص والمراقبة والضبط والتخلص من العيوب الفنية البسيطة يجب إن يتقنها عامل التشغيل نفسه ويجريها دايما وباستمرار إثناء التشغيل اليومي

أولا بأول ولا يتهاون في هذه الأعمال الأساسية خاصة في الخطوط الإنتاجية الاتوماتيكية لان توقف غلالة يعني تعطيل وتوقف الإنتاج والمكائن الأخرى.والتأكيد هنا على نقطة التشغيل الصحيح ونظام التحميل فالصوت غير الطبيعي الضوضاء الفجائية والاهتزازات داله على خلل ما في التشغيل.

التحقق دائما من درجات الحرارة وعمليات التسرب سواء من التبريد او الزيوت او ما شابه يجب انتباها على عملية التشغيل ومراقبه المقاييس باستمرار.

هناك أوقات يقل فيها الإنتاج أو تكون حاله الإنتاج فيها ضعيفة مثلا نهاية وجبة العمل أو ما بين الورديتين أو الوجبتين كذلك في بداية العمل وهنا يلزم المشغل الانتباه لهذا الوقت..

وتثبيت المعلومات في كارت وسجل المكائن ولجنة الصيانة تؤلف من عامل ميكانيكي ماهر مع صيانة كهرباء وعامل تزيت مع اشترك عامل الإنتاج نفسه.

إذن. تنظيم الأوقات بالنسبة للصيانة والسقف الزمني للصيانة وتحديد وقت الصيانة يعتمد على النقاط التالية:

1. معرفة الكاملة والإلمام لنوع عملية الصيانة هل هي بسيطة وغير معقدة على سبيل المثال الأعمال التي تجرى على الآلة بنفس المكاين بالقسم أو الورقة بحيث إن العطل البسيط لا يؤثر على الإنتاجية وهذا يشكل نسبة 20% من الصيانة الشاملة أو عمليات متوسطة, أو صيانة متوسطة والتي يجري فيها فك المعدات تماما واستبدال وتصليح جميع الأجزاء والضبط لكل الوحدات تبعا لتثبيت العيوب والأعطال فيها.

2-العمالة ونوعها ودرجة كفاءة العمال أو فريق العمل على سبيل المثال الصيانة البسيطة وقد يقوم بها المشغل نفسه إذا اختيار العمالة وعدد العمال وفريق العمل الخاص بالصيانة.يحققها لنا عملية التنظيم.

3- سرعة الإنجاز أو تأخر إعمال الصيانة تعطي مؤشرا لتقيم فريق العمل على إن لا يكون سرعة الإنجاز على حساب النوعية ودقة العمل.

4- إدخال التحسينات واختصار الزمن إلى حد ما في الحلقات المترابطة من للأعمال مثلا: استخدام الأساليب الحديثة في المناولة والنقل وأجهزة الفحص المتطورة كذلك دقة الخزن وتوفير المواد الاحتياطية الجيدة كلها تقلل من وقت الصيانة والصناعات في العمليات, وهذا ما يعتمد على الترتيب السجلات والكارتان لجميع الآلات المختلفة.

5- دقة تشخيص الأعطال والتي تعتمد على الخبرة والأجهزة الخاصة بالفحص والضبط والخبرة يعني استخدام الحواس في تشخيص الأعطال والمقارنة مع جداول الأعطال.

6- تنظيم مكان العمل ونظافة والمحافظة على الآلات والمعدات

7- عملية التنظيم لأجرا المصلحة المستبدلة والتي يتم تصليحها لإعادة تشغيلها مرة آخرة أو طريقة خزنها كذلك التعامل مع المستهلكات وتقليل جميع الكلف المترتبة على ذلك.

فأعمال الصيانة التي تسمى إعادة التصليح حيث بعد إجراء عمليات الصيانة تظهر عيوب او عدم ضبط الصيانة أو عيوب في المواد المخزنة وحساب عمرها من الأمور التنظيمية في هذا المجال ولها دورها في إعداد الجداول للصيانة المخططة لها والصيانة الشاملة اللاحقة.

وهنالك ما يسمى بالطريقة التبادلية للصيانة حيث ان الوحدات المعطوبة أو التالفة التي يمكن تصليحها مثل صندوق التروس والتي تسمى هذه المواد بالمصلحات حيث تخزن في مخزن خاص وتزود المكاين بها عند حدوث العطل وهذا يقلل الكلفة والوقت إلى حد كبير كما يؤدي إلى الخبرة في اكتشاف العيوب وأسبابها ونؤكد على نقطة تنظيم مكان الورشة أو العمل والذي يشمل النقاط التالية:

1-يجب إن يكون مكان العمل مريحا وان تكون مساحتة كافية لوضع المعدات ووسائل النقل والرفع وصندوق العدد والفحص.وكذلك يجب إن تتوفر بالمكان ممررات خالية من العوائق لمرور العمال وعربة المعدات ومن الضروري إن يكون العمل بالمكان مريحا وما مؤنا.

2-يجب إن يكون مكان العمل مزودا بأجهزة وقاية تبعا لقواعد الأمن الصناعي المتبعة, كذلك يجب إن يكون المكان جيد الإضاءة وان تكون درجة الحرارة طبيعية وبشكل مستمر, ولا يسمح بوجود اهتزازات وخط شديد بمكان التجمع أو أي ضوضاء أو عوامل أخرى يمكن إن تؤدي إلى إجهاد العامل وإرهاقه.

3- إن يكون مكان العمل نظيفا ومنتظما وخاليا من كل ما هو غير ضروري. فالتنظيم الجيد لمكان العمل لا يحقق العمل المريح الخالي من الأخطاء فحسب بل يساعد على إتباع التنظيم التكنولوجي وزيادة جودة الصيانة وتخفيض نفقاتها.

4- وكذلك التأكيد على إن تكون الأدوات قريبة وتحت متناول اليد هذه العوامل الأساسية في تنظيم الصيانة تحقق لنا مايلي :

1- الوثوقية والتي تعني أقل أعطال ممكنة خلال عمر الآلة والذي يتأثر بتصميم الآلة وطبيعة المواد المصنعة الداخلة في أجزائها .

2- العامل الاقتصادي ليس فقط في التشغيل والصيانة بل في صرفيات الوقود كذلك ويعتمد على دقة الإدارة الاقتصادية وإدارة مواردها ما يخص قطع الغيار مثلاً وتكاليف التشغيل والموارد المضافة وتكاليف الاستبدال..الخ

3- الديناميكية ونقصد بها تسلسل العمليات الإنتاجية ووسائل نقل الحركة من مصدر الحركة إلي الخط النهائي في الإنتاج وتوفير أكبر كفاءة في ذلك.
4- عوامل الأمان للحركة.

تكاليف الصيانة وعمليات الاستبدال

برنامج الصيانة يعتمد علي عناصر التكاليف حيث هنالك تكاليف مباشرة وأخرى غير مباشرة.وتشمل تكاليف الصيانة المباشرة جميع تكاليف الموارد الاحتياطية ومواد التزيت والتشحيم، كذلك الأجهزة والمعدات المستخدمة في عمليات الصيانة، وتكاليف إدارية لتنظيم الصيانة حيث تشمل تنظيم الصيانة داخليا وخارجيا لذلك كتكاليف التحويل والتطوير أو إعادة التصميم أو تغيير الطرق الإنتاجية.

أما التكاليف غير المباشرة فهي جميع التكاليف غير المحسوبة بدقة أو الثانوية التي تتعلق بديمومة عمل الصيانة مثلا الخسائر الناتجة من التوقفات أو الأعطال أو تكاليف التخزين لبعض المواد الاحتياطية أو الخسائر الناتجة من حوادث العمل أو ما يخص السلامة المهنية الصناعية

للمواد والمعدات والعمال، كذلك تكاليف الخدمات الإضافية مثلا تكاليف التدريب وتطوير العاملين.

في هذه الحالة يجب حساب نقطة التعادل مابين التكاليف الكلية وعمر الماكينة.

عملية الاستبدال:هي عملية من عمليات المكائن أو المعدات في الخدمة بأخرى جديدة قد تختلف عنها في المواصفات أو المزايا وتكاليف التشغيل وغير ذلك من التغيرات وطرق التشغيل وعملية الاستبدال تعتمد علي العوامل التالية:

1-العمر الاقتصادي للماكينة وحالة الاندثار والتي يصبح فيها كلفة الصيانة عالية جدا تصل إلي سعر تكلفة الماكينة.

2- مواكبة التطور والتقدم بالإنتاج لتحقيق كفاءة الإنتاج مثلا استبدال المكائن الاوتوماتيكية عن المكائن السابقة أو القديمة.

دراسة الجدوى الاقتصادية يستدعي الاستبدال لتقليل الخسائر أو صرفيات

الوقود والطاقة أو تلوث البيئة كمؤشر فني أو توفير قطع الغيار وإمكانية التحوير أو التطوير وتكاليف استثمار الآلة. محمد عبدالرضا الشمري(2005م – 1425هـ ،ص31 -20)

الصيانة الوقائية والتنبوئية (PPM)

إن الصيانة الوقائية والتنبؤية تعني أكثر من عمليات التنظيف والتفتيش والإحكام والتزليق والإجراءات الأخرى التي تتم بشكل دوري والتي تهدف للمحافظة على الأجهزة بحالة جيدة ودائمة وتجنب الأعطال وهي استثمار للمستقبل ،خالي من التوقفات الفجائية الخطيرة للتجهيزات الهامة .إنها استثمار بدون عوائد فورية.والفلسفة وراء ذلك هي "ادفع أللآن أو ادفع لاحقاً لن هذا ما يحدث فعلاً مع الصيانة الوقائية والتنبئية.إذا لم تكتمل الصيانة الوقائية بالطريقة الصحيحة وفي الوقت المناسب، فإن "ادفع لاحقاً" ستحدث في الوقت غير المناسب.وتلك هي المقدمة المنطقية التي يجب على الإدارة تنفيذها والترويج لها.فبينما يكون لقسم الصيانة في المصنع المسؤولية عن الصيانة الوقائية والتنبئية، فإن مدير المصنع مسئول النهاية في وضع التوقعات المتعلقة بالصيانة الوقائية للمصنع .

وبشكل عام، لأتكون جهود الصيانة الوقائية والتنبئية مركزة. ولتسليط الضوء على بعض نقاط الضعف، يجب مراجعة النقاط التالية:

1- لم يتم تطوير العديد من المكونات التي تساهم بوضع برنامج الصيانة الوقائية

2- التصور الحراري.

3- أخذ عينات الزيت من بعض علب السرعات والوحدات الهيدروليكية "

الصيانة الوقائية (PM)

تم تطوير بعض إجراءات الصيانة الوقائية ولكنها تفتقد لبعض التفاصيل مما يجعلها غير فعالة أو آمنة أو دائمة لممارسات الصحيحة.

1- لا تملك التجهيزات المتحركة إجراءات صيانة وقائية مكتوبة.

2- استخدام سجلات الأداء، ولكن لا يمكن تحديد من كان ينظر إلى البيانات ويقوم باستخدامها.

3- يجب مراجعة جميع إجراءات الصيانة الوقائية المتعلقة بالتزليق لضمان التفاصيل والدقة.

4- إن توليد ونشر مهمات الصيانة الوقائية ليست جزءاً من أسلوب الصيانة الاعتيادي بسبب حالة نظام إدارة الصيانة المحو سبة (CMMS)" أحمد محمود (2006م – ص13)

صيانة المخرطة Conservation Lathec

بينها أحمد زكي حلمي (2004، ص 40-39)" تصنع أسطح الانزلاق وجميع الأجزاء المتحركة بالماكينات كالمخارط وغيرها بدقة فائقة، ولتخفيض قوة الاحتكاك الناتجة من حركة هذه الأجزاء مع بعضها البعض، وللحفاظ عليها وعدم تأكلها فإنه يجب تزيتها بصفة مستمرة وبانتظام وإتباع الإرشادات:

الشكل (2---2): يوضح ماكينة الخراطة العامة

الصيانة اليومية

بعد الانتهاء من التشغيل اليومي علي المخرطة،فإنه يجب تنظيفها من الرايش وسائل التبريد المتعلق بها وتزييت جميع أسطح الانزلاق مثل الفرش والراسمات،مع تحريكها لتوزيع الزيت علي جميع الأسطح.

الصيانة الأسبوعية

ما تيم عمله يوميا ويضاف إليه تنظيف صندوق الرايش وتشحيم بعض الأجزاء المتحركة الداخلية باستخدام المشحمة الضاغطة.

الصيانة الشهرية

مما يتم عمله يوميا وأسبوعيا ويضاف إليه تنظيف حوض طلمبة سائل التبريد،ومراجعة منسوب الزيت من خلال المبينات الزجاجية بصندوق تروس السرعات والتغذية،وأيضا مراجعة منسوب الزيت بصندوق تروس العربة بزيادة الزيت للحفاظ علي منسوبه.

ويشترط أن يكون الزيت المستخدم بنفس درجة الزيت المشار إليه من الشركة المنتجة والموضحة علي كل مخرطة.

الصيانة سنوية

غسيل كامل للمخرطة بالكيروسين وتنظيف حوض طلمبة سائل التبريد وتغيير الزيت بصندوق تروس السرعات والتغذية"

مبادئ التزليق

يحدث الاحتكاك بين سطحين متماسكين عندما يحاولان الحركة باتجاهين متعاكسين بنفس الوقت ويمكن تعريفه بمقاومة الحركة بين سطحين متماسكين مع بعضها البعض.وإذاحدث اللإحتكاك دون الاستفادة من مادة مزلقة فإنه يدعى بالإحتكاك الجاف.يعرف التزليق بأنه تقليل الاحتكاك إلى الحد الأدنى باستبدال الاحتكاك الجاف بالاحتكاك المائع.إن تقليل الاحتكاك يزيد فعالية الاجهزة"

أنواع الإحتكاك

إن السطوح المعدنية المشغلة والمصقولة بعناية فائقة ليست مسطحة تماما بل إنها مليئة بالنتوءات والمنخفضات ومناطق عدم الانتظام الميكروسكوبية.وعند احتكاك سطحين جافين مع بعضهمام البعض فإن مناطق عدم الانتظام تتداخل مع بعضها وتقاوم الحركة الإنزلاقية.وفي بعض ظروف الضغط الأقصى تميل مناطق عدم الانتظام للالتحام معا ويمكن توزيع الاحتكاك بين السطوح المتحركة في ثلاث مجموعات رئيسية:الانزلاقي والتدحرجي والمائع.

1-الإحتكاك الانزلاقي

يحدث الاحتكاك الانزلاقي عندما يترلق سطحان علي بعضهما البعض كما في حالة الفرامل التي تبطئ دوران عجلة السيارة أوحالة إنزلاق مكبس في اسطوانة. في الاحتكاك الانزلاقي وبما أن ضغط التماس موزع عادة علي مساحة كبيرة فإن قيمة الضغط تكون منخفضة نسبيآ.

2-الإحتكاك التدحرجي

يحدث الاحتكاك التدحرجي عندما يتدحرج جسم كروي أوأسطواني عليسطح ما.ومن الامثلة الشائعة عن الاحتكاك التدحرجي يمكن أن نذكر المحاور الكروية والدحروجية .تكون مساحة التماس في المحامل الكروية أوالدحروجية صغيرة جدا ولذلك تكون قيمة الضغط مرتفعة.هنالك أيضا مقدار قليل جدا من الاحتكاك الانزلاقي بين الكرة أو العنصر المتدحرج والفواصل لأن المكونات تتدحرج بدلاً من أن تترلق كما في حلة المكبس

المذكور سابقآ.تتوفر ظروف الانزلاق والتدحرج في المسننات عند تعشيق أو فك تعشيق المسننات.ويمكن توزيعها وفق مناطق التماس والعمل.

3-الإحتكاك المائع

يقصد بالاحتكاك المائع الهواء أوالماء أو أي نوع آخرمن الموائع يوفر مقاومة الحركة بين الجسمين.وكمثال علي الاحتكاك المائع يمكن أن نذكر مقاومة الهواء للطائرة،ومحول العزم في منظومة نقل الحركة الآلية حيث يوفر مائع النقل القدرة اللازمة لقيادة السيارة عن طريق الاحتكاك مع الشفرات الدفاعة" أحمد محمود (2006،ص347)

تقسيم المزلقات(Classification of Llubriconts)

بينتها S.S.Dara ،(2010،ص21)

1- المزلقات الصلبة: مثل الصابون الحجري،الجرافيت..الخ

2- شبه الصلبة:مثل الشحوم،الفازلين..الخ

3- المزلقات السائلة:-

أ/ الزيوت الثابتة مثل زيت الزيتون

ب/ الزيوت الحيوانية مثل زيت الحوت،الخنزير..الخ

ج/ الزيوت المعدنية:مثل مشتقات البترول.

د/ الزيوت المخلوطة أوالزيوت المركبه مثل الزيوت المعدنية مع مختلف الاضافات لتوفير الخواص المطلوبة"

ه/ الزيوت المخلقة مثل (Silicones،Fluolubes)

4-المستحلبات:-

أ-مستحلب الزيت في الماء مثل مستحلب القطع.

ب-مستحلب الماء في الزيت مثل سائل التبريد"

شروط التشغيل

تعتبر اللزوجة أهم خاصية لزيت التزليق وهي تقيس مقاومة المائع للجريان.وغالبا ماتحدد قابلية الزيت للاستخدام في تطبيق معين.إن افضل زيت للمحامل هو الزيت ذي اللزوجة الصحيصة الضرورية للمحافظة على فعل خابور الزيت فعالا،والذي يتحمل ظروف السرعة والضغط والحرارة.

تكون الزيوت ذات اللزوجة المنخفضة رقيقة أوخفيفة،بينما تتدفق الزيوت ذات اللزوجة المرتفعة ببطئ شديد.تعتبر سرعة المحور والخلوص بين المحور والحمل من العوامل التي تحدد اختيارالزيت .فمن أجل محور بطئ الدوران مع خلوص كبير نسبيا يمكن استخدام زيت عالي اللزوجة،بينما يستخدم الزيت الخفيف أو منخفض اللزوجة مع المحاور السريعة ذات الخلوص الصغيرة.يجب أخذ حمولة الحمل بعين الاعتبار بحيث يكون الزيت كافيا للمحافظة على طبقة زيت جيدة تحت الحمولة العظمى المتوقعة.فالزيت الذي يحافظ على طبقة جيدة تحت حمولة 150Kgلن يصمد تحت حمولة 500Kgعلى نفس الحمل.وعموما تتطلب الحمولات الثقيلة درجة أعلى للزوجة الزيت من الحمولات الخفيفة من أجل نفس مساحة التحميل على الحمل.

تتراوح قيمة الضغط في طبقة الزيت بين الصفر في جانب الدخول والقيمة العظمى عند نقطة تتجاوز مركز الحمل ثم تنخفض لتصل إلى الصفر.ويتناسب الضغط في طبقة الزيت مباشرة مع الحمولة المطبقة على الحمل.فمع إزدياد الحمولة يزيد الضغط، ومع انخفاض الحمولة ينخفض الضغط.وبغض النظرعن الحمولة يتكيف الضغط ليوفر قيمة كافية لتحميل الحمولة المطبقة.أماسرعة الدوران فلا تؤثر على الضغط في طبقة الزيت أبدا.

عندما يسخن الزيت يصبح أخف،وعندما يبرد يصبح أسمك.ولذلك فإن درجة الحرارة هي عامل أساسي في تحديد اللزوجة .ويجب أخذ الحرارة بعين الاعتبار بطريقتين:الحرارة الناتجة عن الشغيل والحرارة أوالتسرب الحراري من الحيط.

تتغير الحرارة الناتجة عن التشغيل في مجال صغير جدا،ولكن في بعض الآلات قد يسمح بارتفاع قدره55درجة مئوية.أما الحرارة من المحيط فتتغير بشكل كبير،فمن حالة محمل مكشوف في الشتاء إلى محمل بمجاور لمرجل كبير .ولذلك يجب اعتبار مجال من مرتبة 83درجة مئوية " احمد محمود (2006 ،ص367-352)

تزليق أجزاء الماكينات

ذكر أحمد ذكى حلمي،(1994،ص13) ‘‘عندما يتحرك جزء من أجزاء الماكينة علي جزء اخر تتولد بينهما مقاومة تسمى الاحتكاك وكما إزدات هذه الحركة كما ازدادت قوه الاحتكاك مما يؤدي الى توليد في ارتفاع درجات الحرارة الناشئة وما ينتج ذلك من سرعة تأكل هذه الاجزاء.

لتقليل الاحتكاك يراعى أن تصنع اسطح الأجزاء المتلامسة في الماكينات بتصليدها وصقلها باقصى دقة وأعلى جودة ممكنة ،و التزييت والتشحيم مادة تستعمل لتقليل الاحتكاك والتأكل الناتج عن تحرك اي سطحين ،كما يساعد على عدم تلامس الاجزاء مع بعضها البعض تلامسا مباشرا.

لذلك فإن عملية التزييت والتشحيم لأجزاء الماكينات المختلفة من العمليات الأساسية الهامة والتى يتوقف عليها صلاحية الماكينة والذي ينعكس على سهولة حركة أجزائها وسرعة تشغيلها وجودة انتاجها بالإضافة الى أمداد تشغيلها لمده أطول"

مميزات الشحم وانواعه

ذكرها أحمد محمود(2006،ص355)"صنع الشحم بإضافة صابون معدني إلى زيت التزليق لتسخين قوامه إلى النقطة التي يتحول فيها إلى شحم .تعلق جزيئات الصابون مع بعضها في الشحم وتملك قوة جذب عالية مع جزيئات الزيت بحيث يصعب فصلها عنها.إن جزيئات الصابون قطبية أي انها تحمل شحنات كهربائية تجعلها منجذبة إلى أي حقل كهربائي يبعد عنها عدة أطوال جزئية وينبعث من السطح المعدني للمحمل.يسبب التجاذب الكهربائي تشكل طبقة رقيقة من جزيئات الصابون على السطوح المعدنية ،وتقوم جزيئات الصابون بجذب جزيئات الزيت.تؤدي هذا التجازب إلى تثبيت طبقة رقيقة جدامن الشحم على سطح الحمل.

وللشحوم ميزة خاصة غريبة تدعى الميوعة الاتجاهية.فعند تحركه في الحمل يميل الشحم للقص في طبقات رقيقة تتحرك في اتجاه الدوران.ومع زيادة سرعة القص يصبح الشحم أسهل للقص.ونصادف هذه الميوعة الاتجاهية فقط في اتجاه القوة القاصة،ولا يميل الشحم للجريان أو الهروب خارج الحمل مع أنه يعمل كسائل.وتحت إجهادات القص تهبط قيم اللزوجة الظاهرية للشحم بسرعة كبيرة لتصبح قريبة من لزوجة الزيت المستخدمة في تصنيعه"

تصنيف الشحوم

ذكرها أحمد محمود(2006،ص356-355)**"** تستخدم العناصر التالية لتصنيف الشحم:رقم الاختراق ونقطة التسيل والأساس المعدني وعناصر التثخين.يدل رقم الاختراق علي تماسك الشحم ويتحدد بالعمق الذي يخترقه قضيب ذي مقطع معروف ووزن محدد في الشحم

عند درجة حرارة معينة وخلال زمن محدد.يملك الشحم الطري رقم اختراق مرتفع بينما يملك الشحم القاسي الذي يشبه لوح الصابون في قساوته.

نقطة التسيل او الانصهار هي احد متطلبات المواصفات.يتم تسخين عينة من الشحم بمعدل معلوم في فنجان ضغير ذي فتحة صغيرة في أسفله.نقطة التسيل هي درجة الحرارة التي تسيل عندها نقطة من الفنجان وهذه الطريقة ليست دقيقة لقياس تسامح الحرارة للشحم،وذلك لأن عددا كبيرا من أنواع الشحوم المختلفة تتدفق من الحمل عند درجة حرارة أدنى بكثير من نقطة التسيل،"

مهمة منظومة التزيت في الصيانة

1- تقوم بتقليل الأحتكاك بين الأجزاء المتحركة في الآلة.

2- تعمل على إمتصاص وتشتيت الحرارة المتولده في داخل الآلة

3- تعمل على تنظيف وغسل الأجزاء المتحركة

4-المساعدة على تخفيض أصوات الآلات (علي صالح النجار ،2005،ص448).

الغرض من الزيت

ذكرها وليام دراوس،(2004،ص287) "التزييت مادة تسهل لتقليل التأكل إلى أقصى حد وتخفيض المفقودات الاحتكاكية الناتجة عن تحرك سطحين أثناء تلامسهما.وله مهمة اخرى:

1- تقوم بتزيت الاجزاء المتحركة لتقليل التأكل .
2- تقوم بتزيت جميع الأجزاء لتقليل القدرة المفقودة نتيجة الاحتكاك.
3- تخلص الأجزاء المتحركة من الحرارة .
4- يمتص الصدمات بالتالى يقلل من الصوت .

مقارنة الشحم والزيت

1- سهولة التعامل مع الزيت من حث التصريف والتنظيف إعادة ملء المحامل أو علب المسننات.

2-الزيت أكثر ملاءمة للعمل في مجال واسع من تغيرات درجات الحرارة والسرعة .

3-يمكن استخدام الزيت في نظام التدفق بالجاذبية لتزليق عددمن المحامل من مكان واحد.

4- يبقى الشحم في المحمل ويتسرب بشكل أفل من الزيت،ويمكن أن تكون مانعات التسرب أبسط.

5- باستخدام مدفعة التشحيم يمكن إجبار الشحم على التدفق بأي اتجاه ،بينما يتدفق الزيت باتجاه الأسفل مالم يتم تركيب مضخة دافعة.

6- في ظروف التشغيل القريبة من أنهيار التزلق فإن الشحم افضل من الزيت عند نفس اللزوجة وذللك بفضل التزليق الإضافي الذي يوفره الصابون

7- تحت ظروف تشغيل متعددة فإن الشحم يتحمل حمولات أكبر من الزيت المكون له وذلك لأن الصابون يملك قابلية تزليق أعلى.

8- الشحوم متعددة الاستخدام أكثر من الزيوت ،وتكفي درجات قليلة للاستخدام مع السرات والحمولات المختلفة"

طرق التشحيم

يتم تطبيق الشحم في محامل ذات الاحتكاك عادة باستخدام فرد التشحيم المحمول باليد.تتميز هذه الطريقة بعدم اعتمادها على الجاذبية.ويكن ان تكن المحامل المزلقة بالشحم على أي ارتفاع بشرط توصيل الانابيب للموقع المناسب .تستخدم الأنابيب بقطر 1/8 بوصة عادة من أجل المحامل الثابتة.أما من أجل المحامل القابلة للنقل أوالمركبة في مواقع يصعب الوصول إليها فإن وجود حلقة من انبوب مقاوم للضغط الزيت بين المحمل والأنبوب المثبت سيسمح بالتشحين عن بعد.يجب التحقق بشكل دوري وعلي فترات متقاربة من وصول الشحم للمحامل بشكل مستمر.وعنداستخدام نوعيين أو أكثر من الشحم فمن المفضل استخدام فرد تشحيم خاص بكل منها .تستخدم أقداح التشحيم المضغوطة في المناطقة الخطرة ويتم تثبيتها بالبراغي مباشرة علي المحمل أوعلى أنبوب قصير موصل بالمحمل

ولكنها تشكل خطرا أحيانا وذلك عندما يضطر عامل التزيت للاقتراب من الآلات المتحركة لفك البراغي من الأعلى أو لاستعادة أقداح الشحم من مكانها حيث يكون من المحتمل دخول الأوساخ او المواد الغريبة الى الشحم

.يسمح قدح التشحيم المضغوط ذو النابض بالحصول على تغذية مستقرة بالشحم لمدة زمنية تصل حتى أربع ساعات"

مزايا الشحم

1-التزليق لمدة أطول دون الحاجة للتجديد أوالزيادة .

2- يتطلب زيادات أقل .

3- يسمح باستخدام مانعات تسريب أبسط وذلك بفضل تماسكه مما يبقيه في مكانه .

4- يوفر طبقة مقاومة للصدأ خلال فترات التوقف.

مساوئ الشحم

1-لايبدد الحرارة بسهولة .

2-لايمكن إزالة الشحم القديم بسهولة .

3- ينحصر استحدامه في السرعات المنخفضة والمتوسطة.

ينتج التزليق الصحيح عن العوامل التالية

1- تخفيض الاحتكاك بين حلقات المحمل والعناصر المتدحرجة والفواصل .

2-حماية السطوح المصقولة للمحمل من الصدأ.

3-إزالة أو تبديل الحرارة .

4-استبعاد أوعزل المواد الغريبة

وفي معظم الحالات يمكن استخدام اي نوع من الشحوم او الزيت ،ولكن اختيار المادة المزلقة يعتمد على العومل

1- سرعة العمل .

2-الحمولة .

3-سهولة الوصول إلى المحمل .

4-درجة النظافة المطلوبة في المنطقة المطلوبة .

يستخدم الشحم في معظم تطبيقات المحامل ذات السرعة البطيئة والمتوسطة وفي درجات الحرارة المتوسطة

اختيار الزيت

قبل إتخاذ القرار باستخدام نوع معين من الزيوت في حالة معينة يجب أحذ العناصر التالية بعين الإعتبار:

1- أن تكون اللزوجة مناسبة لتشكيل طبقة التزليق تحت ظروف طبقة التشغيل القصوى المتوقعة .

2- الثبات الكيميائي مهم أيصا عند خضخضة الزيت بشكل مستمر وتماسه مع الهواء.إن الزيوت منخفضة الثبات ستنهار لتشكل الحموض والرواسب.

3- قابلية الانحلال او فصل الماء ضرورية أيضا لأن الماء المتشكل غالبا نتيجة التكاثف داخل الحاضن .

4- إن الإضافات المضادة للصدأ ضرورية لتقليل تشكيل الصدأ الناتج عن الماء داخل حاضن المسننات .

5- المتانة العالية لطبقة الزيت مطلوبة لإبقاء طبقة الزيت بين أسنان المسننات تحت ظروف التحميل المختلفة .

6- إن إضافات الضغط الأقصى (EP)ضرورية في مجموعة المسننات متخالفة المحاور .يجب دراسة الإضافات المستخدمة للزيت مع الشركات الصانعة لآلة أو الجهاز وذلك لأن بعض الإضافات لا تناسب النحاس الأصفر .

7- يجب أن يملك أي جهاز جديد توصيات الشركة الصانعة فيما يخص موضوع التزليق.وهنالك طريقة بديلة

للحصول علي التوصيات هي طلب المساعدة من الشركة التي توفر الزيوت،حيث تقوم عادة بتقديم النصائح باستخدام مواد تزليق مناسبة .

مزايا الزيت

1-يضمن احتكاكا مائعا أقل مما يعطي محامل أبرد أثناء التشغيل .

2-يملك أثرا دفقياعلي سطوح المحمل يسمح بإزالة الأوساخ والمواد الساحجة كما يساعد في تبديد الحرارة .

المحامل

تملك وحدة التخفيض ذات المحاور الشاقولية مضخة لتزليق المحامل والمسننات التي لا تمس الزيت في الخزان.وتوفر هذه المضخة عادة مادة التزليق المناسبة تحت شروط الضغط إلى الأجزاء المتحركة ضمن الآلة

أفضل ممارسات الصيانة في التزليق

1.عند استخدام فرد التشحيم اليدوي:يجب تنظيف نهاية فرد التشحيم دائما وكذلك وصلة التشحيم بخرقة أو منشفة نظيفة .

2.عند استخدام فرد التشحيم اليدوي:معرفة كمية الشحم المطلوبة وتكرار العملية .ويتم ذلك بسؤال مهندس أخصائي من الشركة البائعة لمواد التزليق للمساعدةفي هذا المجال .فحص فرد التشحيم ووضع علامة لضمان معرفة كمية الشحم والتأكد بصريا من كل نوع من أنواع فرد التشحيم التي يتم استخدامها .

3.أخذ عينات بشكل دائم من الزيت وذلك عند تغير الزيت في علب السرعة .

4.عند تركيب علب سرعة جديدة،استبدال الزيت بعد 24 ساعة من التركيب وإزالة الملوثات التي نتجت من تجاويف علبة السرعة ومن المسننات

5.عدم قبول أي تسرب علي خط التزليق أو الحمل.يجب معرفة المشكلة الحقيقية وإجراء إصلاح دائم.

6.التأكد من حصول عناصر الصيانة نتيجة لا تقل عن 90% في اختيار ممارسات التزليق .

7.قراءة تعليمات التزليق التي توفرها الشركة الصانعة للجهاز وإتباعها بدقة.إذا كان مطلوبا تغيير التعليمات فيجب الاتصال بالشركة الصانعة للتعلق علي ذلك "

التخزين

أحمد محمود،(2006،ص367) "يجب تخزين براميل الزيت تحت غطاء إذا كان ممكنا.تتحمل البراميل المعرضة للجو الخارجي وتصمد بشل افضل إذا تمت تغتيتها بأغطية من البلاستيك لمنع تسرب الماء عبرالسدادات .إن التخزين في مستودع نظامي بدرجة حرارة الغرفة يجعل التعامل مع الزيت أكثر سهولة.إذا لم يتم تخزين الزيت في مكان مناسب ومستقل فإن خطر الحريق يصبح أكبر.

يجب تخصيص مناطق تخزين لكميات صغيرة من الزيت بعيدا عن طرق المروروالمشاة وفي مناطق نظيفة ،من أجل عمليات التزييت اليومي .يجب أن تكون العبوات مصنوعة من المعدن أو المعدن المغطى بالخشب ومزودة بوعاء لاحتواء التسرب .يجب أن تبقى الزيوت في خزانات مغطاة وبحيث تكون درجات الزيت المختلفة منفصلة عن بعضها وفي خزانات ذات علامات واضحة .أما براميل الشحم فيجب أن تبقى تحت

الأغطية.وللحماية من خطر الحريق يجب وضع مطافئ ثاني أكسيد الكربون أومطافئ كيميائية جافة في مواقع التخزين.إن الإدارة الجيدة لهذه المستودعات المتمثلة.بمسح بقع الزيت سيخفض احتمال نشوب الحريق ومخاطر التسرب المختلفة

تزليق المخرطة (Lathe Lubri Tion)

بينها أحمد زكي حلمي (2006 ، ص30-28)" يعتبرالتزليق بماكينات التشغيل بصفة عامة من الشروط الأساسية لاستمرار هذه الالات في الإنتاج بالإضافة الي تخفيض إستهلاك الأجزاء المتحركة والدائرية، كما يجب إختيار مواد التزليق بدرجة اللزوجة المناسبة وذلك حسب تعليمات دور الصناعة المنتجة لهذه الماكينات.

توجد أماكن لتشحيم بالمخرطة أو بماكينات التشغيل المختلفة،وهي عبارة عن مجموعة ثقوب بداخل كله منها نابض لولبيSPRING ياي يضغط علي كرة معدنية صغيرة بحيث يغلق الثقب من الداخل تماما،والغرض من ذلك هو عدم دخول الأتربة وغيرها الي أماكن التشحيم.

تملأ أماكن التشحيم الموضحة بالشكل السابق بالشحم بواسطة مشحمة يدوية ..المشحمة المصممة بحيث يضغط عليها بتردد ليندفع الشحم من خلال الثقب الداخلي الموجود بمقدمة المشحمة الي الاماكن المتحركة أو الدائرية المطلوب تزليقها"

أدوات السلامة (الامان الصناعى)

عرفها أحمد راغب الطيب ،(2010-1431،ص11) هو"السلامة والصحة المهنية ولكي تتحقق السلامة يجب أن يتم العمل في ظروف أمنة بدون أي مخاطرتعوق تنفيذ برامج وخطوط العمل"

عرفها ايضا معن يحيى الحميداني، (2009-1430،ص21) "هو مجموعة من العلوم التى ترشدنا وتدلنا على توفير جو العمل الصحى المأمون لمقومات الأنتاج من عنصر بشر humans ومواد materials والآلات والمعدات"

أولاً- مفاهيم الأمن والسلامة والأهداف و مسؤوليات السلامة في المرافق الصناعية

ذكرها عبد الناصر عبدالستار(2004،ص13-9)الأمن والسلامة والصحة المهنية مفاهيم عامة ، تعني الوقاية من الحوادث وإصابات العمل لمجمل عناصر الإنتاج وهي الإنسان والآلة والمادة ويشمل دورها جميع مجالات الأعمال والمهن الفنية والتقنية والهندسية والصناعية والزراعية وحتى الخدمية.

فالسلامة حقيقة لايمكن الاستغناء عنها أو تجاهلها لأنها جملة من المقاييس والوسائل والخدمات التي تحافظ على مسار الأعمال بشكل آمن وتنقيها من الدمار الخارجي ،وتحد من أخطاره فمسألة الحفاظ على سلامة وصحة الإنسان جاءت بمقدمة مستلزمات الأمان ولأن نتائج العمل هو حاصل التفاعل بين عناصر الإنتاج من هنا تكون سعة السلامة وشموليتها للحفاظ ليس فقط على العنصر البشري وصحته ،بل وعلى المواد والآلات الداخلة في تلك العمليات الإنتاجية من التلف والضياع وكذلك على سلامة محيط العمل .

وفي المؤسسات والمصانع الإنتاجية تتعدد أشكال المهن والعمليات الداخلة في الإنتاج فتنوع المهام والوسائل التي تسعى لتأمين سلامة وبيئة الأعمال وصحة المنتجين وحفظ الآلات المعدات والمواد والمنتجات المصنعة من التلف والخراب بسبب الحوادث وأخطارها في العمال يضمن تحقيق قدر من الأمان وبذلك يتعزز الإنتاج الناجح وتحافظ الأعمال على نهجها الاعتيادي دون ضرر أو خسارة .

ثانياً- أهداف الأمن الصناعي و السلامة

هنالك كثير من الاهداف يجب تحقيقها بالأمن والسلامة الصناعية حيث يمكن حصر هذه الأهداف في النقاط التالية :-

1- حماية عناصر الإنتاج وإبعاد الأخطار عنها خصوصا عن العنصر البشري.
2- الوقاية من حوادث العمل.
3- الوقاية من الأمراض المهنية .
4- مكافحة الحريق والوقاية من أخطاره.
5- رفع القدرة والكفاءة الإنتاجية .
6- زيادة الوعي والثقافة المهنية
7- تطبيق قواعد الصحة المهنية واتخاذ التدابير الواقية من احتمال الإصابة غير المباشرة
8- الوقاية من العوارض الطبيعية والمناخية .
9- أكتساب الخبرة وزيادة الوعي والمهارة بالتدريب مما يدعم السلامة الصناعية في عدم التعرض للخطأ في العمل.
10- الاسترشاد بالتقنيات الحديثة فتزيد من كفاءة المنتجين وسلامة العمل .

ومن أهداف الأمن الصناعي التي ذكرها معن يحيى الحميداني (2009-1430هـ)

"إن أهداف السلامة الصناعية تنص حول المحافظة علي عناصر الإنتاج الرئيسية الثلاثة (العنصر البشري – الآلات والمعدات والمواد وذلك من خلال :-

1- تحسين وتطوير الوعي الوقائي وخلق الشعور و الإحساس و أهمية السلامة بين العاملين.

2- التعرف بمخاطر العمل وكيفية تلافيها.

التأكد علي التشغيل الأمن و التعامل مع الأدوات والمعدات بالتطبيق اللازم للطرق الصحيحة والأمنة في هذا المجال "

وذكرها أيضاً أحمد زكي حلمي (2004 ،ص13)" يهدف الأمان الصناعي إلى حماية البشر والمادية من الحوادث و الإصابات ، والمحافظة علي الآلات و المعدات وغيرها ، بحيث يحافظ على مستوى جودة الإنتاج من خلال الأتي:-

1- وقاية مقومات الإنتاج البشرية المتمثلة في المهندسيين و الفنيين و العمال من الأضرارالناتجة عن المخاطر الصناعية ، و ذلك بإتخاذ الإحتياطات اللازمة لمنع تعرضها إلى الحوادث والإصابات أو الأمراض المهنية.
2- تهيئة بيئة عمل آمنة للعاملين.
3- المحافظة على الآلات و المعدات و الماكينات و المخازن ..وغيرها من التلف نتيجة لسوء الإستخدام.
4- الإقتصاد في نفقات صيانة الماكينات والمعدات التي تتعرض للتلف بالإضافة إلى المحافظة على الزمن و الوقت الضائع"

وكذلك ذكرها أحمد راغب الطيب (2010-1431،ص 11)"حماية مقومات الإنتاج البشري ، وحماية مقومات الإنتاج المادي وتوفير الإحتياجات اللازمة للحفاظ على بيئة أمنة"

ثالثا- مسؤوليات السلامة الصناعية

ذكرها عبدالناصر عبدالستار،(2004،ص10)" من أهم الأمور التي تحقق الوثوق في السلامة الصناعية مسؤولياتها التي يمكن إجمالها فيما يلي:-

1- تدريب العامليين

إن الشخص المتدرب بصورة كاملة يكون أكثر حذراً من غيره لدى ممارسته الأعمال،وعلى هذا الاساس تكون نسبة تعرضه للمخاطر من غير الذين لم يكتسبوا المهارات اللازمة لذا يتوجب إعطاء الإهتمام اللازم للتدريب العامليين قبل إحتكاكهم بالعمل وذلك عن طريق وضع البرامج التدريبية وتنفيذها ضمن سقوف زمنية مناسبة مع ضرورة إجتيازهم الاختبار اللازم قبل تسليمهم مسؤولية العمل "

2-التنظيم الجيد

إن التنظيم يعد من الأمور المهة التي تقلل من الحوادث ونسبة الخطأ،فمثلا إذا كان المنتج يشتغل في أعمال الصيانة وكان الأدوات الخاصة بها منظمة ومرتبة ففي هذه الحالة تجرى عملية الصيانة بصورة متسلسلة دون

إرباك وكذلك في المخازن إذا كانت منظمة تنظيماً جيدا وذات طابع مرتب ،وففي هذه الحالة تتم الأعمال المخزنية بصورة آمنة بعيداً عن الخطأ ونستدل من ذلك على أن الأعمال المرتبة والمنسقة بصورة صحيحة في جميع النواحي تبعد العاملين عن الخطأ ونتيجة لذلك تكون نسبة الحوادث خلالها قليلة. وتدخل ضمن التنظيم أمور فنية أخرى مثل أن تكون الممرات في المعامل مناسبة ونظيفة وبعيدة عن المعدات تلافيا لحدوث الحوادث سيما أثناء الطوارئ مع وجودالإنارة الجيدة وأسهم الدلالة والتهوية الكافية وغير ذلك.

3- نشر الوعي بين العاملين

إن نشر الوعي بين العاملين حول التقيد بتعليمات السلامة الصناعية وتحويطها الأمان ضروري جدا حفاظا علي سلامتهم وسلامة المعدات التي يشرفون عليها .

4- تعزيز ثقة العاملين بأنفسهم

إن تعزيز ثقة العاملين بأنفسهم يعد ركناً مهما من أركان السلامة الصناعية،لأن ذلك يجعلهم يشتغلون بإتقان وبهمة عالية بعيداً عن الإرباك وبذلك تنخفض نسبة تعرضهم لحوادث العمل.

5-العوامل البيئية

ينبغي العمل على إبعاد العاملين عن العوامل البيئية السلبية مثل قسوة العمل وشدته ،فالمجهود الجسمي الكبير يعرض الفرد للحوادث وكذلك العمل في محيط غير ملا ئم بيئياً كارتفاع درجات الحرارة او قلة التهوية أو قلة اللإنارة وغير ذلك .

6-التدريب المتكامل علي استخدام معدات السلامة الصناعية والعزل الأمين

إن عدم إستخام أجهزة السلامة الصناعية والعزل الأمين بصورة صحيحة يعرض العاملين لمخاطر العمل وكذلك المعدات والآلات وعلى هذا الأساس يتوجب إستعمال أجهزة ومعدات السلامة الملائمة لطبيعة الأعمال.

7-الالتزام بالتطبيق الفعلي للصيانة المخططة

إن الإلتزام بالتطبيق الفعلي للصيانة المخططة يعد من الأمور الأساسية التي تحافظ علي ديمومة المكائن والآلات واشتغالها بصورة صحيحة تنعدم خلالها الحوادث الناجمة عن استمرار عملية التشغيل حيث أن هذه الصيانة يجري التخطيط لها وتنفيذها بموجب جداول تؤشر نوع الصيانة المخططة ومجالها وموضوعها وتوقيتها وتشمل الصيانة المخططة كلا من الصيانة الوقائية والعلاجية.

والجدير بالذكر أن ضعف الاهتمام بالصيانة يؤدي الى ارتفاع تكاليف الإنتاج وتعطيل تنفيذ الخطط والبرامج الإنتاجية إضافة إلى إنخفاض السنوي النوعي للسلع المنتجة في تلك الحالة.

8-أوامر عمل الصيانة :

ينبغي استعمال أوامر العمل الخاصة بالسلامة الصناعية عند تنفيذ الصيانة لأنها تعد وثيقة الضمان لكافة إجراءات السلامة والعزل الأمين.

9-العزل الأمين أثناء أعمال التشغيل والصيانة

يجب عزل الآلات والمعدات المراد صيانتها بغية تحضيرها للصيانة.حيث ينبغي أن تكون أماكن العمل أثناء اشتغال العاملين خالية من أي مخاطر وكذلك تحضير المعدات التي تمت صيانتها للتشغيل بعد فك العزل عنها وإبعاد كل مخلفات وأدوات الصيانة عن منطقة العمل.

10-الفحص الهندسي للمعدات والآلات

يتوجب إجراء الفحص الهندسي للمعدات والآلات بعد إجراء كل صيانة عامة أو بعد انتهاء فترة الضمان الخاصة بالمعدات للتأكد من صلاحيتها للعمل وبالتالي عدم تعرضها للحوادث.

11- فحص أجهزة ومنظومات الحماية والسيطرة

إن من الضروري إجراء الفحص اللازم لأجهزة ومنظومات الحماية والسيطرة بعد إجراء عمليات الصيانة العامة لغرض التأكد من اشتغالها بصورة مضبوطة وتحقيق الحماية اللازمة عند حدوث الطوارئ أو الأعطال المفاجئة"

12-التشغيل الأمثل وعلاقته بنسبة تقليل الحوادث

من الأمور الأساسية الإلتزام بالتشغيل الأمثل المعد من قبل الشركات المصنعة للأجهزة و المعدات والآلات و تطبيق جميع الفقرات المتعلقة بعملية التشغيل بحذافيرها. لأن إي قصور في عملية التطبيق الفعلي لمراحل التشغيل المثبتة في تعليمات الشركات الصانعة للأجهزة و المعدات للإندثار والتلف إضافة إلى حدوث إنحرافات بمواصفات الإنتاجية المطلوبة.

أسس السلامة في الأعمال الميكانيكية

هي كثيرة ولكن ذكر منها أبو القاسم مسعود الشيخ(1995-1992،ص285)

1- تذويد الآلات بساجات وأقية خارج مناطق التشغيل بحيث لا يستعملها إلا المتخصصون.
2- يجب تشغيل آلات التجليخ بسرعات مناسبة ومعروفة أتجاه دون أعمدة التجليخ وأستخدام وسائل التبريد .
3- تثبيت المشغولات وأجزاء التثبيت لمنعها من أن تنسحب أثناء التشغيل .
4- عدم تحميل المعدات بأكثر مكن طاقتها التصميمية .
5- عدم السماح لأي فرد بالصعود فوق الأحمال المرفوعة بالروافع الميكانيكية .
6- تذويد آلات الرفع بفواصل ميكانيكية أو كهربائية .
7- أن تكون العدد من انواع جيدة وتناسب العمل المصنوع من أجله وألا تستخدم في غير الغرض المخصصة له.
8- عدم إستخدام جيوب الملابس في حمل العدد ذات الأطراف الحادة بل إستخدام الصناديق أو العربات اليدوية .
9- التفتيش الدوري والصيانة الدورية من تأكد من صلاحية الألات للعمل وإستبدال التالف منها على الفور.
10- تدريب العمال على كيفية إستخدام العدد والآلات حسب أصوال الطرق الصحيحة.
11- إستخدام المهمات الشخصية المناسبة عند اللزوم.
12- يفضل أن تكون أجهزة الوقاية جزءاً من تصميم الآلات"

الأسس الرئيسية لمنع حوادث العمل

بينها عبدالناصر عبدالستار،(2004،ص19-18)

1- تحديد مدى سعة العنصر البشري وقدرته وحدود لياقته البدنية والعقلية والنفسية .
2- وضع معايير نمطية لمراعاة مقدرة الإنسان القصوى .
3- تصميم طرق عمل في حدود قدرة الإنسان .
4- مطابقة العمل الملائم للفرد المناسب .
5-وضع برنامج تدريبي دوري في مجال السلامة الصناعية للمهندسين والفنيين والعاملين في مختلف المنشآت الصناعية وعدم السماح لأي عنصر بمباشرة العمل في أي منشأة دون الاطلاع على تعليمات السلامة الصناعية
6-المحافظة على الوضع المادي والمعنوي للمنتجيين .
7- اعتبار مبدأ السلامة الصناعية ومسؤولية كل العناصر البشرية في المصنع ومسؤولية قصوى لإدارات الإنتاج والصيانة والإدارة للمصنع.

8- توفير مستلزمات السلامة الصناعية وكيفية استعمالها بالطرق المثلى.

9- إلزام الورش والمواقع الإنتاجية للصيانة باستخدام لوحات التنبيه والإنذار والمنع.

10- تدريس مادة السلامة الصناعية في كليات الهندسة والمعاهد المهنية

شروط أماكن العمل المستوفية لاشتراطات السلامة الصناعية

1- تخصيص مساحة كافية لحركة كل عامل حسب طبيعة عمله ،بحيث يمكنه من أداء عمله بدون أي إعاقة أو مخاطرة ، وتضمن مجال الصناعة والتصليح.وتعرف أدنى مساحة للعمل بأسم مساحة التشغيل .

2- اتخاذ الترتيبات اللازمة لتسهيل الحركة في حالة الضيق المؤقت لمساحة التشغيل نتيجة لعمليات مناولة المواد وغيرها.

3- تنظيم مساحة وصلة الربط بالممرات مع أماكن العمل والراحة وأماكن الحاجة الشخ ذصية لتلافي حدوث فروق ملحوظة في درجات الحرارة أو ضياع الوقت.

5- ابتعاد مناطق العمل من النوافذ المستخدمة للتهوية أوالأبواب أوالممرات الطوارئ أي تكفل مرور التيارات الهوائية بشكل غير مباشر على العاملين.

قواعد الرفع اليدوي

ذكرها أحمد محمود (2006،ص67) ''يجب أن ينفذ عمليات التداول و الرفع اليدوي للمواد باستخدام طرق تضمن الأمان لكل من العمال والمواد . ومن المهم أن يكون العمال المكلفون برفع مواد ثقيلة مدربين ومؤهلين جسديا بموجب اختبار طبي إذا دعت الضرورة .وفيما يلي نقدم القواعد المتبعة للرفع اليدوي:

1- تفحص الجسم بحثا عن الحواف الحادة والناتئة وكذلك البقع الرطبة أوالشحمية.

2-ارتداء القفازات عند التعامل مع الأجسام ذات الحواف الحادة أوالمتشظية.ويجب أن تكون هذه القفازات خالية من الزيوت والشحوم أو العناصر الأخرى التي تضعف الإمساك بالجسم .

3- تفحص الطريق الذي سيتم نقل الحمولة عليه.يجب أن يكون خاليا من الإعاقات أو البقع التي قد تسبب التعثر أو الإنزلاق.

4- معرفة المسافة التي سيتم نقل الحمولة فيها .يجب الأعتراف بأن قوة الإمساك بالجسم تضعف خلال الإنتقال لمسافات طويلة .

5- تفحص الحمولة ومحاولة رفعها بشكل أولي للتأكد من إمكانية رفعها ونقلها بسهولة وإلا فيجب طلب المساعدة

6- إذا تطلب رفع الجسم فريقا من العاملين ،فيجب أن يكون هنالك تجانس في الحجم والقوة البدنية لأعضاء الفريق .ويجب أن يقوم احد أعضاء الفريق بدور القائد فيعطي الأوامر بالرفع والتنزيل وغير ذلك.وعندما يقوم شخصان بحمل أنبوب طويل أو قطعة خشب طويلة فيجب أن يضعا الحمولة عليى نفس الكتف ويسير بخطوة منتظمة .ويمكن إستخدام وسائد الأكتاف لمنع حدوث الجروح وتقليل التعب .

ولرفع جسم ما عن الأرض يدويا ،يمكن أتباع الخطوات التالية:

1- التأكد من وضع القدمين بشكل الصحيح وبتباعد 25-38 سم عن بعضها . وقد يساعد وضع احد القدمين بأتجاه الأمام في تسهيل المهمة .
2- ثني الركبة أو اتخاذ وضعية القرفصاء مع المحافظة غلي الظهر مستقيما وعموديا ،
3- إمساك الحمولة بشكل حازم ورفعها بتقويم الركبتين وليس الظهر.
4- للدوران أوتغيير الوضعية يتم تبديل وضعية القدمين وليس تدوير الظهر"

أما خطوات وضع الحمولة على الأرض فهي مشابهة للخطوات السابقة ولكن بترتيب عكسي.

الأدوات المشغلة بالطاقة

"يجب أن يخضع العمال الذين يستخدمون أدوات مشغلة بالطاقة لتدريب صحيح .ويجب أن يتم رفع الأدوات المشغلة بالطاقة وهي مفصولة عن الطاقة إلى أن تصبح جاهزة للاستخدام .كما يجب أن تخضع هذه الأدوات لعملية فحص بحثا عن المشاكل أو الأعطال في اليوم الذي يسبق عملية استخدامها .

أما العمال الذين يستخدمون هذه الأدوات فعليهم إرتداء تجهيزات الحماية الشخصية المناسبة كالخوذ الصلبة ونظارات الأمان وواقيات الأذن وذلك كلما استخدموا تلك الأدوات"

الإيقاف /الإختيار

‘‘يجب أن تخضع جميع الآلات أو التجهيزات القادرة على الحركة لعملية فصل القدرة أو فصل التعشيق أوالإيقاف أو الإغلاق وذلك خلال عمليات التنظيف أو الخدمة أو الضبط أوالإعداد لعمليات التشغيل أو كلما دعت الضرورة لذلك .إن إيقاف دارات التحكم عوضا عن فصل مصدر التغذية الأساسي ممنوع تماما.ويجب أن تكون قبضة صمامات التحكم للأجهزة مزودة بوسيلة إيقاف .وتتطلب إجرائية الإيقاف تحرير الطاقة المختزنة (ميكانيكية،هيدروليكية،هواء) أو إيقافها قبل إيقاف الجهاز عن العمل من أجل عمليات الإصلاح .يتم تزويد الموظفين المناسبين بأقفال أمان شخصية ذات مفتاح منفصلة .يجب على الموظفين

الاحتفاظ والسيطرة بشكل شخصي علي مفاتيحهم أثناء استخدام أقفال الأمان ،كما يجب عليها التحقق من أمان عملية الإقفال بمحاولة التشغيل بعد التأكد من عدم وجود أي شخص.وعندما لايؤدي فصل الطاقة إلى فصل دارات التحكم الكهربائية فمن الضروري تحديد الحمايات الكهربائية المناسبة ،وبذلك يمكن فصل دارات التحكم وإيقافها عن العمل"

حماية الآلات

"قبل تشغيل أي الة،يجب أن يكون العامل قد أكمل برنامجا تدريبا عن طرق التشغيل الآمنة .الخدمات والتعامل مع المواد وإزالة النفايات بأمان فمن الضروري توفير فراغات كافية حول الآلات وفيما بينها.يجب أن تكون التجهيزات والآلات موضوعة بشكل محكم ومثبتة وذلك لمن الميلان أو الأنقلاب أوأي حركة يمكنها أن تسبب ضررا أوأذى للأشخاص.

يتم تثبيت معظم الآلا ت على الأرض بالبراغي لمنع سقوطها عند حدوث الهزات الأرضية .ويجب أن تكون التمديدات الكهربائية مثبتة إلى قطع أو جهاز فصل آخر لإيقاف الطاقة في حالة إنتقال الالة .ويجب أن يتوفر مفتاح لفصل الطاقة في متناول العامل .يجب أن تتوفر وسيلة لقطع الطاقة الكهربائية عن الآلات عندإجراء عمليات الصيانة أو الإصلاح

أما الأجزاء المعدنية غير الناقلة للتيار الكهربائي ضمن الالة التي تعمل بالكهرباء فيجب أن تكون محمية ومؤرضة .ويجب حماية مفاتيح التشغيل التي تعمل بإستخدام الأقدام وترتيبها بحث تمنع التشغيل غير المقصود من قبل الأشخاص أوعند سقوط أجسام عليها.

يجب أن تكون جميع الصمامات اليدوية والمفاتيح التي تتحكم بعمل الأجهزة والآلات محددة بشكل واضح ويمكن الوصول إليها بسهولة .أما مفاتيح الإيقاف في حالة الطوارئ فيجب أن تكون جميعها باللون الأحمر.وبالنسبة للأربطة والسيور التي تقع ضمن ارتفاع215سم عن الأرضية أومستوي العمل فيجب أن تكون محمية بشكل جيد.

يجب أن تكون السلاسل المتحركة والمسننات محمية بشكل سليم أما الواقيات من الرذاذ المركبة على الآلات التي تستخدم سوائل التبريد فيجب أن تكون متوضعة بحيث يمنع رش سائل التبريد

علي العامل.يجب أن تكون واقيات الآلة آمنة ومرتبة بحث لا تشكل اي خطر .ويجب علي الأدوات اليدوية الخاصة المستخدمة لوضع أو إزالة المواد أن تحمي أيدي العمال .أما البراميل والخزانات الدورانية فينبغي حمايتها بواسطة سياج يؤمن تعشيقها مع الآليات القائدة بحيث لا يمكنها الدوران ما لم يكن سياج الأمان في مكانه

.وبالنسبة للمحاور الدوارة فيجب أن تكون مزودة بمحامل مثبتة بإحكام وبشكل آمن.يجب تركيب آلية حماية لمنع الآلات من العمل الآلي عند عودة التيار الكهربائي بعد الإنقطاع أو الإيقاف.

يجب إنشاء الآلات بحيث تكون خالية من الإهتزازات الزائدة عند تشغيلها بكامل الحمولة أو بالسرعة القصوى .إذا تم تنظيف الآلة بالهواء المضغوط ، فيجب أن تتوفر إمكانية التحكم بضغط الهواء،ويجب استخدام تجهيزات الوقاية الفردية أو أجهزة الوقاية الأخرى لحماية العمال من إي إصابات في العيون أو الجسم .

يجب أن تكون شفرات المراوح محمية بواقية ذات فتحات لايتجاوز عرضها 1.5 سم عندما تعمل ضمن ارتفاع 215سم عن الأرضية .يجب تركيب نصلات المناشير المستخدمة في الآت النشر باستخدام أجهزة مقاومةلرد الفعل أوناشرات"

الجزء العملي

خطة العمل لصيانة المخرطة

من خلال الزيارة الميدانية لورشة الصيانة في جامعة السودان تم التوصل الي خطوات خطة العمل كالأتي:-

1- التعرف علي الحالة الفنية للمخرطة وذلك من خلال عمل جدول .
2- تحديد السبب الذي أدي للعطل.
3- توفر الأدوات المطلوبة لمعالجة العطل .
4- النظافة العامة.
5- نفك المكنكة أو المجموعة التي فيها عطل.
6- إصلاح الأجزاء العاطلة.
7- إكمال الأجزاء الناقصة.
8- إعادة التركيب والربط.
9- إكمال الزيوت وعمل الشحوم.
10- تشغيل الماكينة.
11- معالجة الأعاطل الجديدة إن ظهرت.

الخطوات التمهيدية للإجراء عملية الصيانة للمخرطة

1- فصل الشبكة الكهربائية عن ماكينة الخراطة ونزع الأسلاك الكهربائية التى تعوق الفك ويجب إجراء هذه العمل من عامل متخصص في الكهرباء .
2- تفريغ الزيت من الخزانات وصندوق التروس وصندوق التغذية وتفتح جميع الصواميل الأساسية في القاعدة إذا كانت المخرطة ستنتقل إلى ورشة الصيانة .
3- ننزع جميع الأغطية والحواجز التى تعوق الوصل إلى الوحدات المراد فكها كذلك تنزع توابع نظام التبريد .

خطوات تفكيك المخرطة

1. ينزع المحرك الكهربائي الخاص بالحركة الراسية والموضوع في القائمة اليسرى تحت الفرش .

2. ينزع المحرك الكهربائي الخاص بالحركات السريعة والموضوع على يمين قاع الفرش
3. تفك القابض (الظرف) من عمود الدوران إذا لم تكن قد أزيلت من قبل .
4. ينزع الكتف الساند للولب السحب وعمود السحب وعمود التحويل ثم يزال اللولب والعمودان و يحتفظ بهما في وضع رأسي .
5. فك الوقاء وينزع بمساعدة وسائل الرفع .
6. ينزع غراب الرأس وصندوق التغذية وغراب الذيل والراسمة .
7. توضع الوحدات المنزوعة على لوحة او منضدة خاصة وتفكيك أجزائها

عند الفك يجب الحذر من إصابة الأجزاء التالي

1- عمود القلاووظ لأنه جزء حساس قد يتعرض إلى الإنحنى بسبب وقوع أحد الاجزاء عليه أثناء الفك .
2- عمود الإدارة لأنه جزء حساس قد يتعرض إلى الإنحنى بسبب وقوع أحد الاجزاء عليه أثناء الفك.
3- ظرف المخرطة ثقيل لذلك يجب أن يكون هناك مجموعة من العمال لحمله .
4- تحمل الأجزاء الثقيلة بواسطة آلة مخصص للحمل والرفع .

إعتبارات عامة

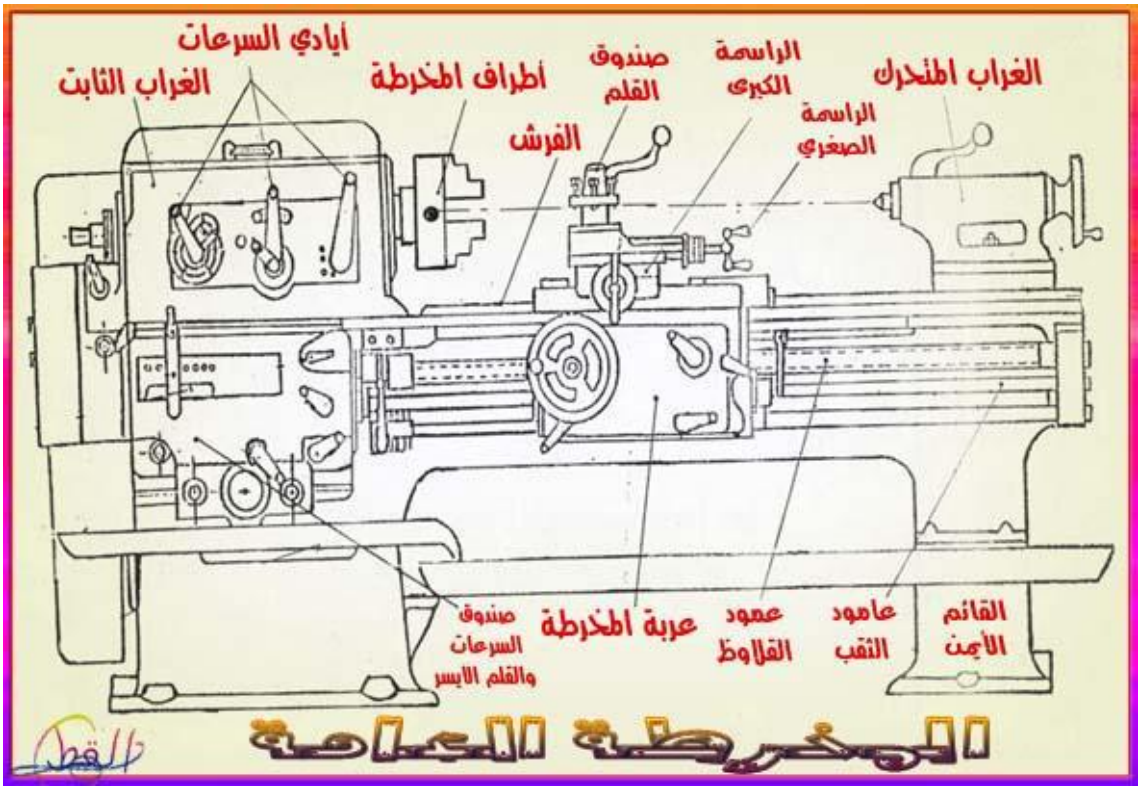
1- الخبرة الكاملة في عملية الفكيك للترتيب والتسلسل مع الاعتماد على الخارطة إذا كان المجهاز معقد أو ترقيم الأجزاء ليرجع كل شيء إلى مكانه الصحيح .
2- اتباع أساليب الأمان والسلامة المهنية في فتح الأجزاء وعدم سقوطها أو سقوط الأجزاء الاخرى أو ختلاف مركز النقل أو الإسناد لهذه الاجزاء .
3- استخدام معدات فتح جيدة وبطريقة جيدة وصالحة .
4- عند استعمال المطارق اليدوية يجب وضع قطعة خشبية أو قطعة من المعدن بين الجزر والمطرقة .
5- يجب نزع الأجزاء المراد فكها بعناية فائقة بدون ىإحداث ميل أو إلحاق اضرار فيها .
6- لا يستحسن إستعمال القوة عند نزع الأجزاء الصعبة الفك بل يجب أولاً معرفة اسباب الزجنة والتخلص منها
7- عند فك الأعمدة الطويلة يجب إستعمال عدة مرتكزات في آن واحد .
8- يجب وضع أجزاء كل وحدة بعد فكها في صناديق خاصة وعدم تكديس بعدها فوق البعض ومن الضروري ان نضع الأجزاء ذات السطوح المصقولة بعناية فائقة .
9- من الضرور وضع المسامير ووردات وعناصر التثبيت الأخرى عند فك الوحدة تماماً في صندوق خاص اما عند الفك الجزئى لعناصر التثبيت فيستحسن تركيبها في الثقوب الخاصة بها . ومن الضروري ان نغطي الصناديق المحتوية على الأجزاء .
10- الأجزاء الضخمة توضع على الواح خاصة بالقرب من الماكينة الجاري إصلاحها وقبل بداء عملية

الفك يجب إتخاذ الترتيبات الأتية :

أ- تجهيز مساحة (بجوار الماكينة) كافية لعمل عمال الصيانة بشكل طبيعي ولوضع الأجزاء المنزوعة من الماكينة بشكل سليم وكذالك لنقلها .

ب- التأكد من وجود حبال الرفع والمثبتات اللازمة لأجراء عملية الصيانة .

تجهيز عدد كافي من الحشوات والبطانات والمساعدات



الشكل (1-4)يوضح أجزاء المخرطة العامة

التجميع (Assembly)

التجميع جانب مهم وصعب للغاية من عمليات صيانة المكنات ويجري توصيل أجزاء المكنات الجاري صيانتها في أثناء عملية التجميع تبعاً للشروط الفينة..والوحدات والأجزاء المجمعة بالمكنات يجب ان تحقق تشغيلاً متبادلاً طبيعياً لآليات المكنة وتصنف قدرة وإنتاجية المككنة المطلوبتين.

قبل عملية التجميع واثناءه يجب الإنتباه للأمور التالية

1- يجب غسل الأجزاء جيداً قبل التجميع والتركيب لأن زرة غبار او برادة صغيرة قد تؤدي على تأكل مبكر وعليه نظافة الأدوات والمكان ويد العامل مهمة في هذا المجال

2- عملية التجميع هي عكس عملية الفك فالأجزاء الأخيرة التي تنزع في الفك تكون الأولى في التركيب تتطلب بعض الأجزاء دقة في التركيب لذا يجب تعليمها ووضع إشارات معينة وإتباع الخريطة الموجودة او التي يرسمها العامل أثناء الفتح حتى لا تتشابه عليه أو يحتار فيها .

3- هنالك اجزاء تقبل التركيب الخاطئ او العكس مثلاً وعليه وضع علامة مميذة في ذلك العلامات تؤشربالترقيم اوالصيخ أوالبنطة ..الخ

4- قياس الأجزاء والتأكد من الخلوصات والمساحات المطلوبة أو ضمن الحدود الدنيا او القصوى في ذلك تسجيل المعلومات في سجل المكنة مثلاً (قصة) العمود المرفقي او((rimer) فإنه يكون أقصى خلوص مع بين العمود والجلبة على سبيل المثال يساوي القطر الأدنى للفتحة ناقص قطر العمود الأقصى . وأقل قيمة للخلوص يساوي القطر الأعلى للفتحه ناقص قطر العمود الأقصى . عليه فإن عملية الموائمة قد تحتاج الى عمليات برد وصقل للتتطابق السطوح مع إستخدام التزييت.

5- يتم تجميع الوصلات الساكنة قبل المتحركة .

6- تنظيف مكان السن للوصلات القلاووظية وإستخدام الضبط باليد ثم بالأداة (ولايكون الضبط قوي جداً بإستخدام عتلات او جدا.. وإلالتزام بضبط الصواميل فى عدة مقتن الفرن إذا إستوجب الأمر وحسب التعليمات مع ضرورة وضع الشحم في المكان ليقلل من إحتمال الصدأ والمسك وإختيار نفس مواصفات المسامير او البراغي والصواميل السابقة وبنفس خشونة السن (الخطوة) وبروزه.

مثلاًالإحكام يتم بواسطة ربط صامولتين او إستخدام تيلة واشز(وردة) أو سفيحة معدنية تطوى على الصامولة لمنع تحركها او منع ما يسمى بالفك الذاتي .

يلاحظ ايضاً فى وضع الصواميل حرف (L) أي عكس عملية الشد أي (يسار) ومن المستحسن تدوين الملاحظات للعلامات الشازه أو غير المألوفة إذا لم يتوفر كتالوج الماكينة التفصيلي لعملية التركيب.

وإن إجراء أى عملية تحوييير او تغيير يجب تدوينها بالسجل حتى ينتبه لها مستقبلاً .

7- كما في عملية التفكيك لايجوز إستخدم القوة والتكسير للاجزاء بل طرق خفيف وإستخدام مطارق خشبية او بلاستيكية او الدق على خشبة أو إستخدام الفلنجة (الطارة القديمة أو الكرسي القديم أو مانع التسرب القديم لإسناد الجزاء الجديد المبدل .

8- بعد الأجزاء تمتلك فجوات او ثقوب تزييت ملاحظة مطابقة هذه الثقوب وبالصورة الصحيحة لأن اي إنحراف يأني عدم وصول الزيت وبالتالي تلف الجزء .

9- بعد الأجزاء يتم تركيبها ليس بالطرق أو الكبس بل بإستخدام الحرارة مثال ذلك ترس الحدافة أي الأستفادة من تمدد وتخلص المعدن (الإنكماش) ويجريى التسخين فى ماء مغلي أو زيت مسخن حتى درجة 20C مئوية او افران تسخين أو بإستخدام التيار الكهربائي ولايستحسن إستخدام شعلة أولمبي أستبليني في التسخين وكونها تسبير إجهادات حرارية غير مرغوبة فى السطح.:ذلك عملية التبريد يستخدم الهواء المسال أو حامض الكربونيك

الصلب أو الثلج الجاف وعليه هنا الحذر وتتطبيق قواعد الأمن الصناعي فمثلاً قطعة قماش مشبعة بالأوكسجين لها القدرة على توليد ألإنفجار ...اخ

10- عند تجميع الكراسي (الدحراجية) مثلاً يجب ان تكون السطوح خالية من النحر والهزوز تماما أي علي درجة كبيرة من النقاوة والسماحية المطلوبة فإذا كان الكراسي محشوراً يؤدي إلى تلفه السريع أما إذا كات راخياً إنه يولد إهتزازاً وتلفاً للعمود في عاناً واحد وأن تكون الكراسي نظيفة وخالية من الغبار والرما ل والبرادة ويفضل وضعها في الزيت أو الكايروسين أو خليط البانزين والزيت وليس الماء ثم تجميعها بعد ذلك لا يجوز غسيل الكراسي بزيت متسخ أو حاوي على برادة لأنه من الصعوبة إزلة هذه الذرات فيما بعد وعدم استخدام الطرق أو الدق بمطرقة معدنية بل استخدام مطرقة خشبية الضغط بالزريجينات خاصتاً أو مكابس خاصة لذلك وإذا تطلبة التسخين فلكرسي يسخن بالزين في درجة حرارة لا تتجاوذ 90c درجة مئوية لمدة عشر دقايق واستعمال القفازات حتى لا تصاب اليد بالحروق اثناء تجميع هذه الأجزاء الساخنة .

11- أما تجميع البكرات فيتم بدقة والأعتماد علي الموازنة واستخدام المسطرة والحبل في موازنة وعدالة وتوازن البكرات واستخدام المؤشر القرصي كذلك الإنتباه في تثبيت البكرات علي العمود بواسطة خابور مثلاً قوة شد السير يجب أن تكون ضمن التعليمات في كتب ارشادات الصيانة الخاصة بالالة.فالشد العالي يعجل في تآكل كراسي التحميل أما الشد المرتخي يؤدي إلي الإنزلاق وتلف بطن أوصرة البكرة والسير نتيجة الحرارة المتولدة مثلاً استخدام قوة شد مابين(20-3kg/cm2).

12- دقة التروس تعتمد على مواصفاتها الفنية حيث تقسم إلى(12)درجة حيث تعتمد على مقادير حدود التسامح فالتروس ذات الأسنان المستقيمة التي تعمل بسرعة محيطة تزيد على(15M/SEC) تعد لدرجة الخامسة مثلاً أما إذا كانت السرعة المحيطة لاتزيد على 10m/secفهي للدرجة السابعة وإذا كانت السرعة لاتزيد على 6m/sec فهي للدرجة الثامنة وإذا كانت أقل من m/sec،فإنها الدرجة العاشرة وعليه يجب أن تعمل التروس بسلاسة وبدون ضوضاء.وعند تجميع التروس المخروطية تختبر سلامة التعشيق في الخلوص الجانبي واستخدام طريقة البقعة على السن وأهم شئ توازي محاور التروس الأسطوانية مع بعضها وبسبب تآكل الاعمدة أو كراسي التحميل فإن المساحة تتغير ما بين مركزي الترسين وعليه ويجب تفادي ذلك بدقة القياس . ويتم ذلك باجهزة قياس خاصة أو باستخدام قرمة فكية وميكرومتر أما سلامة التعشيق فيستخدم مقياس المحبس أو تتبع طريقة التلوين على وجه السن أو ما يسمى بالطبعة كما قلنا أو بواسطة مقياس الرصاص أي استخدام شرائح أو أقراص رصاصية ذات سمك(0.1-0.2mm).

وعندما يكون التعشيق عميقاً وأكبر من اللازم فإن هذا يؤدي إلى حشر الأسنان وعليه ينبغي إبعاد الترس المقاد عن الترس القائد أما عندما يكون العمق غير كافي فإن الأسنان تصطدم ببعضها الأمر الذي قد يؤدي إلى تهشمها هنا يجب تقريب الترس المقاد عن الترس القائد.

13- عند تجميع الحدافات والبكرات يجب التآكد من الموازنة فإن عدم الموازنة يسبب إهتزازاً واضحاً مما يسبب تآكلاً سريعاً للسطوح المشغلة هنالك ما يسمى عدم التوازن الإستاتيكي اي وجود إنحراف في مركز ثقل الجزر بالنسبة إلى محوردورانه أما عدم التوازن الديناميكي فيرجع إلى وجود قوة طاردة مركزية غير موازنة في الأجزاء الطولية التي تدور بسرعة كبيرة .

هذا بغض النظران وجود مركز الثقل عن مركز الدوران وفي حالة الموازنة الإستاتيكية التي تتم على الأجزاء غير المتحركة مثل الموجهات السكينة والأسطوانات أما الموازنة الديناميكية فإنها يفترض ان تكون موجودة في التصميم اساساً وليس في أعمال الصيانة ولكن للتآكد أو للإجراء موازنة ديناميكية تخريبية وتجرى على كراسي التحميل بالذات.
فالجزء الذى يختبر بالدوران على أساس وجود كتلة إضافية يخفض بالثقب في تلك المنطقة أو بزيادة ثقل المنطقة المناظرة لها بحيث لا يعوق هذا الثقل عمل الجزء مثل ما يعمل في موازنة عجلات السيارة أو عمود الإدارة في المكائن والمعدات .

أسباب الأعطال الميكانيكية

قد تكون الاعطال ناتجة عن سبب أو أكثرو من ذلك

1- التأكل والصدأ بسبب الإحتكاك أو زيادة درجة حرارة الأجزاء المتحركة وقد يكون السبب أيضا رداءة التزييت والتشحيم.
2- التقدم في عمر الألة أو إجهاد الكلل(Fatique).أو تغير الخواص الميكانيكية للأجزاء.
3- الإجهادات الميكانيكية و الحرارية مجتمعة و التي تؤدي الي تغيير خواص الأجزاء وايضا تغيير خواص الزيت وبالتالي تغيير الخلوصات والأبعاد.
4- سؤء الإستخدام والتشغيل بسبب عدم كفاءة المشغليين أو الأحمال المفاجئة وقد تسبب الكسر مثلا أو يسبب تغير الظروف والمهام المصممة من أجلها الألات و المعدات.
5- عدم إجراء التوازن عند النصب أو عند تغيير ظروف التشغيل أو بسسبب التركيب الخاطئ أوسؤء التصميمات لألي للأجزاء أو قصور في المواصفات والتصميم أو التركيب
6- إنخفاض كفاءة الإدارة وضعف الصيانة و تباعد فترات الصيانة مثلا مصافي الهواء أو الزيوت إذا لم تتبل في حينها قد يسبب مشاكل كثير .

7- الأعطال الميكانيكية قد تكون سبب أعطالا كهربائية مثلا إرتفاع أو إنخفاض قيمة التيار

مخرجات الجانب العملي

تم إجراء الفحص بواسطة الحواس الخمسة وتم تحديد الحالة الفنية للمخرطة والإطلاع علي أجزائها فوجدنا أن أجزاء المخرطة غير متزيتة فقمنا بتزييتها وتشحيمها بواسطة مشحمة يدوية بشحم متوسط اللزوجة ،ثم تم الكشف أن جميع الأجزاء الموجودة في المخرطة لتأكد من جودتها فوجدنا إن الاسطوانة الداخلية للغراب المتحرك فيها صعوبة الحركة بسسبب الأتربة وعدم التزييت فقمنا بفك الغراب المتحرك وتنظيفه وتزييته ومن ثم تركيبه .

ووجدنا أيضاً أن الظرف لا يعمل بصورة جيدة فقمنا بفكه فوجدنا أن الرأش قد تسبب في عدم حركة الظرف بصورة طبيعية فقمنا بإزالة الرأش ومن ثم قمنا بتركب الظرف .

النتائج

من خلال الجانب النظري والعملي تم التوصل الي الاتي:

1. الصيانة الوقائية تطيل عمر آلة الخراطة.
2. أن الصيانة الوقائية (الدورية) مهمة جدا ووظيفة روتينية ينبغي علي عمال الصيانة تنفيذها .ولن تكون الصيانة التفاعلية التي تتطلب وقف الآلات عن العمل بعيدةً إذا لم يتم تنفيذ أعمال الصيانة الوقائية بشكل منسجم ووفق جدول زمني منتظم .
3. الصيانة الوقائية تزيد الكفاءة والقدرة الإنتاجية للآلة.
4. الصيانة الوقائية تساعد على حماية ما كينة الخراطة من الأعطال المفاجئة والغير متوقعة.
5. الصيانة الوقائية تساعد على إكتشاف التشوهات الناجمة عن التآكل في الأجزاء.
6. الصيانة الوقائية تساعد على حماية العاملين والآلات.

التوصيات

1- أن يكون هناك دورات تأهيلية في الصيانة لجميع الاساتذة الفنيين.
2- أن يكون هناك توعيةعامة عن أهمية الصيانة في المدارس الصناعية.
3- لابد أن يكون هنالك قسم صيانة خاصة بالاجهزة الحديثة مثلا(مخرطة CNC).
4- توعية شركات الإنتاج حول حقيقة انهم الخط الأول للضفاع وانهم يشكلون عيون وآذان الصيانة ، كما أنهم يشكلون جزءاً هاماً من عملية الصيانة الوقائية.
5- يجب إجراء فحص وقياس نسبة الإتلاف في الأجزاء الميكانيكية اثناء الصيانة لضمان جودة الصيانة.

المصادر والمراجع

1- أبوالقاسم مسعود الشيخ- 1995-1992م- نظم الإدارة الهندسية والأمن الصناعى- دارالنشرجامعة التحدي.

2- أحمد راغب الطيب –2010 -1434هـ - الأمان الصناعي والسلامة المرورية – دار النشر- دار الإعصار العلمي للنشر والتوزيع .

3- أحمد زكي حلمي – 1994- تكنولوجيا الخراطة – دار الفجر للنشر والتوزيع –القاهر .

4- أحمد زكي حلمي – 2004 – مبادئ الخراطة نظري وعملي – دار النشر – دار الكتب العلمية للنشر و التوزيع.

5- أحمد زكي حلمي – 2004 – خراطة المعادن – دار النشر دار الكتب العلمية للنشر و التوزيع – القاهرة.

6- أحمد محمود – 2006 – دليل المهندس و الفني في صيانة التجهيزات الصناعية – دار النشر شعاع للنشر و العلوم – سوريا.

7- عبد الناصر عبد الستار – 2004 – السلامة الصناعية و مكافحة الحرائق – دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع.

8- علي صالح النجار – 2005 – أسس صيانة و تصليح المحركات – دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع – عمان الأردن.

9- محمد عبد الرضا الشمري – 2005-1425 – أسس الصيانة الميكانيكية – دار الصفا للنشر والتوزيع – عمان –الطبعة الأولى.

10- معن يحيى الحميداني – 2009-1430هـ الأمان الصناعي (الإسعافات الأولية) – دار النشر دار الصفا للنشر والتوزيع – عمان.

11- وليام دراوس - ترجمه أحمد عباس الشريف -2004 - ميكانيكا سيارات.

12- S.S.DARA – ترجمه محمد أحمد السيد خليل – 2010 – المزلقات – دار النشر دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع - القاهرة.