# الباب الرابع

# صيانة الأعمال الميكانيكية و الكهربائية

## 1-4 الصيانة

### 1-1-4 أهمية الصيانة:-

تختلف متطلبات الصيانة للمنشآت طبقاً لحجم المرفق، التصميم، نوعية العمل، المكان، بيئة وطبيعة العمل، والمصادر المتاحة سواء التقنية والمواد والخامات والعمالة مكونات المشروع (المنشأة) ومعداته.

المحطة أو المرفق الذى يقوم بالعمل أو الذى تتطلب العمل والتشغيل به لمدة 24 ساعة فى اليوم، لمدة 7 أيام فى الإسبوع، تتطلب برنامج صيانة مختلف عن أى مشروع أو منشأة تكون بحاجة إلى تشغيلها عدد ساعات محدودة فى اليوم الواحد.

لذلك، فإن الحفاظ على المكونات والعناصر العديدة من المعدات فى كامل طاقتها التشغيلية المستمرة للمنشأة تعتمد على الأولوية الكبرى للإدارة وصيانة المنشأة عادة تكون مشتركة مع عدة أنواع من الصيانات مثل:-

*صيانة الأعطال والصيانة التصحيحية: تتم حسب الطلب وفى حالة الطوارئ.
*الصيانة الوقائية: تكون مخططة وعلى فترات زمنية محددة وبصفة دورية.

*الصيانة التوقعية (العلاجية): تكون مخططة وتكون على أساس مشروط.

ولذلك فإن الصيانة يمكن تصنيفها عموماً لصيانة مخططة، وصيانة طوارئ ومختلف أنواع أنشطة الصيانات المخططة: (مثلاً: الوقائية، التوقيعية) يتم تنفيذها لتحقيق الهدف الأساسى ألا وهو تجنب الحاجة للطوارئ (صيانة الأعطال الصميمية).

*والصيانة المخططة قد أصبحت تلعب دوراً كبيراً فى تقليل المشاكل، بما فيها تخفيض تكلفة الطاقة المستهلكة فى أى مشروع، والخبرة قد أوضحت أن إعادة المعدات لحالة تشغيلها التصميمة يمكن أن يوفر من 10% - 15% من الطاقة المستخدمة الحالية.

وفى الحقيقة فإن الصيانة الرديئة تكون غالياً هى المشارك الأكبر فى خسائر المرافق، وبالطبع، فإن الصيانة تتطلب التزاماً بتوفير الخامات وقطع الغيار والزيوت والشحومات والعمالة الماهرة المدربة وكذلك العدد والأدوات اللازمة لها وبالتالى يجب توفر المبالغ المالية لها لتحقيق كل ذلك.

الصيانة بصفة عامة عبارة عن :

(أ)صيانة علاجية: (عمرات مخططة أو إصلاح رئيسى - إصلاحات غير مكتشفة بالفحص أو الكشف أو إصلاح متوسط).

(ب)الصيانة الوقائية: (إصلاحات بسيطة تكتشف بالفحص أو إصلاحات جارية – فحص يحتوى على عمليات ضبط وتزييت وتشحيم وتربيط ...ألخ).

**2-1-4 فوائد الصيانة الجيدة:-**

الهدف من برنامج الصيانة المخططة هو تحقيق تشغيل اقتصادى وبكفاءة عالية والحفاظ على العمل الآمن فى ظل ظروف بيئية جيدة (سواء للمعدات أو الأفراد).

تعطل الإنتاج وتكلفة صيانة الأعطال وتكلفة الإصلاح بها يمكن أن يعتبر أكبر من تكلفة الصيانة الروتينية والصيانة المخططة للمعدة وتكلفة التشغيل الزائد تحدث غالباً نتيجة سوء الصيانة.

فبالنسبة لكفاءة الطاقة على سبيل المثال :-

(أ)الإستهلاك العالى للكهرباء يكون غالباً نتيجة الإحتكاك الزائد لكراسى التحميل والسيور الناقلة (بسبب سوء التزييت وعدم ضبط الخلوصات بين الأجزاء المتحركة، سوء ضبط الخطية..ألخ).

(ب)الإستهلاك العالى للكهرباء عند تشغيل المعدات ذات السيور المتسلخة أو المقطوعة.

أما إذا أهملت الصيانة، فإن التشغيل القياسى الكلى سوف يسقط وينهار، والتكلفة يمكن أن تتوفر استعمال الطاقة العالية، سوء نوعية المنتج، انخفاض الإنتاج، ضياع المواد الخام، وانفصال قوة العمل من الإنتاج.

**3-1-4 مفاهيم وإعتبارات أساسية:-**

هناك ثلاث أنواع رئيسية من الصيانة:

**(أ)الصيانة التصميمية أو الغير مخططة:**

وهى التى يمكن تكون ذات أهمية كرد فعل للإستجابة لمشكلة طارئة، وهى عادة ما توقف الإنتاج، وغالباً ما تحدث الأعطال الطارئة نتيجة سوء استخدام للمعدات أو عدم إتباع إجراءات التشغيل الصحيحة أو التحميل الزائد عن طاقتها.

**(ب)الصيانة التنبوئية:**

والتى تُبنى على مراقبة حالة كل عنصر من عناصر المشروع، وواحد من أنواع الصيانة التنبوئية هو أخذ إتجاه الفحص والإختبار، حيث أن تحليل البيانات يمكن أن تبين وجود أشياء غير مرئية كانت إحدى أسباب حدوث الأعطال من الأفعال الوقائية التى تساعد على تجنب حدوث الإنهيارات مستقبلاً وأنواع تكنيك مراقبة الحالة المستخدم فى هذا النوع من الصيانة كثير ومتنوع.

***وهناك أيضاً صيانة عند مستوى المشروع أو المنشأة، يمكن تسميته بالصيانة التحسينية.**

وهذا النوع من الصيانة يهدف إلى تجنب أو منع حدوث المشكلة عند منبعها وفى الصيانة التحسينية فإن مجهودات المهندسين تهدف وتتركز على إزالة الأعطال التى تتداخل مع الانتاج والتى تتطلب الصيانة أو التصحيح وفهم متطلبات الصيانة بالتشغيل وتعديلها لتخفيض أو حتى إزالة المشاكل يمكن أن تقود لتحسين وسائل وطرق التصميم فى المعدات الجديدة وبالتالى تخفض تكلفة الصيانة على المدى الطويل.

***وعند وضع برنامج الصيانة المخططة فإن المطالب الأساسية للبرنامج يجب أن تشتمل على:**

(1)إزالة أو تخفيض الصيانة غير الضرورية.

(2)الإحساس بالأعطال الموضعية قبل حدوثها عن طريق:

*مراقبة حالة الأداء وأسباب العطل الناتج عنه.

*الدخول للمعدة على أساس من الفترات الزمنية والثابتة والمنتظمة.

(جـ)التجهيزات للأعطال

العناصر التى يجب أخذها فى الاعتبار وتعريفها هى:

(1)الأقسام التى يجب تغطيتها.

(2)المعدات التى يجب أن تكون مشمولة فى البرنامج.

(3)الفنيون والعمالة المهرة المتاحة.

(4)الشخص المسئول عن إعداد وتنفيذ النظام.

(5)المدى الزمنى للإعداد والتنفيذ.

(6)الدعم الإدارى للعمل والبرنامج.

ومن المهم دائما أن يكون مدير صيانة المحطة على علم تام بتبعات العطل الناتج عن سوء ورداءة الصيانة، وتكلفة الأعطال لا يمكن تحديدها ببساطة للفقد المحظى للإنتاج. حيث يمكن أن تكون هناك تكلفة أخرى، مثل التأثيرات المضادة والمعاكسة على الأجزاء الأخرى للمحطة وتداعياتها على الإنتاج والعمليات والأمان التى تؤدى لمخاطر الإصابة أو الموت، وإذا كان العطل لأحد العناصر ليس له هذه التبعات، فإنه من ثم لا ضرورة ولا لزوم للصيانة المخططة أو الوقائية ومع ذلك فهناك عناصر ضرورية محددة يمكن أخذها فى الاعتبار وهى:

*العناصر القيادية التى يجب أن تنظر للصيانة على أنها استثمار، وليس فقط كتكلفة مباشرة.

*يجب وضع وظيفة الصيانة والنظر إليها على أنها كجزء متكامل من أساسيات، وإستراتيجيات الخدمة والإنتاج.

*يجب وضع وتحديد أهداف الأداء بوضوح، ومدى التحسن الناتج نتيجة الخطة الموضوعة.

*الأهداف والخطة المحسنة الناتجة عن القيام بأداء الصيانات والتى يمكن فقط معرفتها إذا عرف الفرد الوضع الحاضر سواء كان جيداً أو سيئاً.

### 4-1-4 تقييم الوضع الحالى:-

هذا التقييم يجب أن يشتمل على المراجعة الفنية الكاملة للوضع الحالى للمعدات والمنشآت الحالية عن طريق:-

*سياسة واستراتيجية الصيانة.

*الهيكل التنظيمى للصيانة، الإدارة، الإشراف حرفية الصناع، المهارات المتوفرة بالمنشأة.

*تطبيقات تكنولوجيا الصيانة وما يستلزمها:

*مراقبة الحالة، اعتمادية تركيز الصيانة، الصيانة الوقائية المخططة ...ألخ.

*نوعية معلومات إدارة الصيانة ونظام التحكم فيها، شاملاً دور واستخدام الأنظمة المناسبة المبنية على استخدام الكومبيوتر.

*نوعية ودقة ومستوى المعلومات (بمعنى: تسجيل التقييم، انضباط المخازن وأنظمة المخزون، التحكم فى المصادر، ومراقبة وقت التوقف للإصلاح، وتحليل الأعطال ...ألخ).

*التدريب والإحتياجات التدريبية لجميع المستويات يجب أن تكون مناسبة لمهام ووظيفة إستراتيجية الصيانة.

*لا يمكن إجراء التقييم السليم ما لم يكن هناك عناصر محددة للمواصفات قد تم تحديدها وتعريفها مسبقاً وتكون مناسبة لمتطلبات محطة التنقية.

### 5-1-4 أهداف برنامج الصيانة الوقائية:-

أهداف برنامج الصيانة الوقائية بصفة عامة هى أهداف مجملة، ويجب أن تنال موافقة الإدارة العليا وعند الموافقة على الأهداف، فإن الخطوات الضرورية يمكن تطويرها فيما بعد للتحرك من الوضع الحالى للمحطة للوضع المعدل بعد إجراء الصيانة وبعض الأهداف النمطية لبرنامج الصيانة الوقائية هى:

(أ)تقليل وتخفيض تكلفة الصيانة (وتكاليف التشغيل بصفة عامة).

(ب)زيادة الإنتاج.

(جـ)تقليل النفقات الرأسمالية.

(د)تحسين الأمن والسلامة المهنية للعاملين.

لذلك فإن تطوير برنامج الصيانة الوقائية يحتاج لمعرفة الوضع الحالى بالنسبة للأهداف التى تمت موافقة الإدارة العليا عليها وعملية وضع الأهداف هى فى حد ذاتها مفيدة وتساعد فى زيادة الحرص والحذر لجميع المستويات فى المنشأة لفائدة الصيانة الجيدة وتوفير التكلفة.

**4-1-6 عناصر برنامج الصيانة الروتينية:-**

برنامج الصيانة الروتينية يجب أن يشتمل على عدة عناصر أساسية معينة:

(أ)مخزون المعدات.

(ب)تسجيل معدل الاعطال وأسبابها.

(جـ)التقييم الروتينى لحالة المعدات العاملة لتحديد ما هو الواجب إتباعه.

(د)تحديد القياسات التصحيحية الضرورية لإعادة المعدات التى تم إيقافها لحالة التشغيل الإقتصادى والآمن.

(هـ)تطوير عمليات تحقيق وتطوير العمل بكفاءة.

(و)أمان العاملين.

**4-1-7 الأنظمة الكومبيوترية:-**

برنامج الصيانة الوقائية غالباً ما يحتوى على العديد من المعلومات المطلوب التعامل معها للمعدة مثل قطع الغيار والمخزون وعمل الصيانة المطلوب تنفيذه، المعدات التى بها اعطال وأسبابها، وبيانات تفصيلية عن حالة المعدة ولذلك فمن المناسب إستخدام أنظمة الصيانة الوقائية التى تبنى على استخدام برامج الكومبيوتر وهناك العديد من برامج الصيانة التى تعمل على الكومبيوتر وهى متاحة حالياً بصفة تجارية.

**4-1-8 تنظيم عمل وظيفة الصيانة:-**

لتقليل التكلفة، فإن الصيانة يجب إدارتها إدارة جيدة على أساس ثلاثة أهداف رئيسية وهى:

(أ)إدارة قسم الصيانة لتحقيق أقل تكلفة تشغيل إجمالية.

(ب)المحافظة على تشغيل المحطة ومعداتها فى حالة جيدة.

(جـ)المحافظة على تشغيل المحطة ومعداتها للنسبة المثلى من الوقت.

*ويجب أن يعمل قسم الصيانة بالتعاون التام مع الأقسام الأخرى، مثل التشغيل، التخطيط، المشتريات وذلك لتحقيق هذه الأهداف، والصيانة يجب النظر إليها على أنها قسم متكامل مع التشغيل العام مثل قسم التشغيل.

*ويجب تنظيم عمل الصيانة حتى نحصل على أقصى كمية عمل مبنية على أساس مخطط، تاركين صيانة الطوارئ فقط للمشاكل التى تؤثر على المعدات والتى تكون حرجة على تشغيل المحطة ككل.

*يجب تقدير تكلفة العمل فى الصيانة قبل البدء فيها عن طريق المهندس وبمساعدة ملاحظيه.

*يجب تخطيط عمل كل فرد من أفراد الصيانة قبل بدء العمل.

*يجب أن تصل حالة معدات المحطة ككل إلى نسبة عالية، أعلى من 95 % فى الحالة القياسية، فى كل الأوقات.

**الهيكل التنظيمى للصيانة يجب أن يصمم على أساس ثلاث مستويات من الصيانة:**

**(1)المستوى الأول**

يقوم هذا المستوى بتنفيذ جميع أعمال الصيانة الوقائية (اسبوعى – شهرى – نصف سنوى – سنوى) بجانب تنفيذ الإصلاحات البسيطة (الجارية) والإصلاحات المتوسطة0

وتشتمل على عمليات التزييت والتشحيم الدورى، النظافة، الفحص، وبعض أعمال الضبط البسيطة، تغيير فلاتر – استبدال الحشو فى الكرسى، تغيير السيور والوصلات و الخراطيم والجوانات وتغيير الأجزاء البسيطة – لمبات – فيوزات0، وعادة ما يشار إليها فى أقسام التشغيل المحددة.

**(2)المستوى الثانى**

يكلف هذا المستوى بإجراء الإصلاحات التى تفوق طاقة وأمكانيات المستوى الأول0 وينقسم لمجموعات الصيانة فى الموقع، والمجموعة الثانية للمعدات، للقيام بأعمال الصيانة الوقائية والتصحيحية.

**(3)المستوى الثالث:**

يكلف أفراد هذا المستوى بجميع أعمال الإصلاحات الكبرى والعمرات التى تفوق إمكانيات المستوى الأول والثانى والأعمال التى تتطلب مهارات فائقة (الإصلاح، تجميع العمل، العمل فى الورش المركزية، وكذلك العمل فى الأجزاء أو فى مخازن المواد).

**9-1-4 إمكانيات وقدرات مدير برنامج الصيانة الوقائية:**

دور مدير البرنامج يعتبر دور هاماً وحاسماً لنجاح برنامج الصيانة الوقائية للمحطة، والمديرون الكبار للمرفق يجب أن يدعموا تطوير البرنامج، التدريب الجيد، والخبرة فى وظيفة الصيانة لجميع الأفراد بالطبع تعتبر عاملاً هاماً جداً أو ضرورياً.

والمدير يجب أن يكون لديه العديد من الخبرات والمهارات المتنوعة ويساهم فى تنفيذ وظيفته بكفاءة.

**والخلاصة، فإن مدير البرنامج يجب أن يمتلك المهارات والقدرات فى إنجاز الأعمال التالية:**

(1)إن يكون قادراً على إنشاء وتطوير وترسيخ البرنامج والعمل به.

(2)أن يكون لديه مهارات الإتصالات (سواء المكتوبة أو الشفوية) مع العاملين معه.

(3)أن يكون لديه مهارات العمل على برامج الكومبيوتر والتعامل مع الكومبيوتر ذاته.

(4)أن يكون لديه المعرفة بأعمال الماكينات والقياسات والاختبارات (الاهتزازات – التحليل – التصنيع – التآكل – الاعطال وأسبابها).

(5)أن يكون لديه الخبرة بالكهرباء والالكترونيات (التجميع والتحليل – الاختبار والصيانة).

(6)القدرة على إدارة البرنامج بنجاح تام.

**4-1-10 الوثائق والمستندات الفنية الواجب توافرها فى المحطة أو المرفق :**

*الرسومات التفصيلية لمعدة مع الرموز الفنية والمواصفات الكاملة لجميع مكونات المعدة.

*رسومات تنفيذية كاملة للأجزاء التى تتعرض للتآكل وللأجزاء الهامة التى يمكن تصنيعها محلياً.

*تعليمات تفصيلية للتشغيل والصيانة.

*جميع الرسومات الكهربية والهيدروليكية (المكونات التى تعمل بالسائل) والمكونات التى تعمل بالهواء أو الغاز مع قائمة بالمكونات

*قوائم كاملة وتفصيلية بقطع الغيار، وجميع الأجزاء القياسية التى تم تصنيعها طبقاً للمواصفات القياسية العالمية، وكذلك جميع الأجزاء المحددة التى تحمل مواصفات المصنع.

*قوائم إكتشاف الأعطال، مع التعليمات الضرورية للقيام بأعمال الصيانة أو الإصلاح (إزالة الأعطال).

*تعليمات تفصيلية بخطوات الفك والتجميع للمعدات.

*معلومات كاملة عن الصيانة الوقائية والعلاجية والتوقيعية (التنبوئية) شاملة أعمال التشحيم والتزييت.

**4-1-11 ملخص بالأعمال المطلوبة:**

للمحطة التى لم يتم عمل برنامج صيانة مخططة لها، فإن المحطة تتطلب الخطوات الأساسية الآتية:

**(1)تحديد مجال برنامج الصيانة المطلوبة:**

يتم الموافقة على الأقسام المطلوبة تغطيتها (حدد كل قسم رئيسى أو قسم فرعى بالمشروع).

**(2)تحديد المواد المتاحة:**

-عدد المهندسين، المشرفين، الأفراد الآخرين.

-مهارات الفنيين والصناع.

-الورش، المعدات، السيارات (المركبات) والعدد والأدوات.

-المساحات التخزينية والمخازن.

-أنظمة التسجيل اليدوية والكومبيوترية.

**(3)القيام بعمل تقييم الوضع الحالى:**

-تسجيل المعدات.

-سياسة واستراتيجية الصيانة الحالية.

-الهيكل التنظيمى.

-البيانات التاريخية لتكلفة الصيانة (مواد – عماله)، معدلات الاعطال.

-أنظمة إدارة الصيانة والمعلومات، حفظ السجلات.

-الوثائق والمستندات الفنية، التحكم فى المخزون.

-الإحتياجات التدريبية وإحتياطات الأمان لأعمال الصيانة.

-مستوى مراقبة حالة المعدات.

(4)القيام بوضع المخزون المعدل للمعدة، وأنظمة حفظ التسجيل، والوثائق والمستندات الفنية عندما يطلب ذلك.

(5)القيام بتطوير وتحديث الأولويات للصيانة الوقائية والمخططة (والبرامج التدريبية على أساس:

-المعدات والآلات الحرجة.

-تاريخ الأعطال التى حدثت وتكلفتها.

-نماذج للمشاكل الشائعة وأسبابها.

-تكلفة الصيانة، وخصوصاً المعدات ذات تكلفة الصيانة العالية.

-تطبيقات إضافية لمراقبة حالة أثر التكلفة على المعدة.

-الموارد المتاحة.

(6)الموافقة على عوامل مراقبة تأثير نظام الصيانة الوقائية، وضع أهداف خلال العام الأول.

(7)القيام بتطوير عمليات تنفيذ العمل، عمليات الجدولة، عمليات التحكم فى المخزون قطع الغيار، وعمليات التغذية العكسية.

(8)وضع برنامج أولى لاختبار برنامج الصيانة والوقاية لجزء من المحطة.

مع وضع أهداف محددة فى البداية ومراقبة النتائج، والقيام بتعديل البرنامج حسبما تستدعى الضرورة وأخيرا القيام بتطوير وتوسعة برنامج الصيانة الوقائية حسب الخبرة المكتسبة، حساب تأثير التكلفة على برنامج الصيانة الوقائية والعلاجية وكتابة تقريرا بذلك للإدارة.

**(9)مواصفات برنامج الصيانة المخططة والصيانة الوقائية الناجح يجب أن تتوافر فيه العناصر الآتية :**

(أ)أن يكون مبسطاً.

(ب)أن يشتمل على المتطلبات الآتية:

-تغطية أعمال الفحص، الضبط، التصميمات للأعطال، العمرات الدورية.

-وسائل ضمان أن هذه الأعمال يتم تنفيذها طبقاً للبرنامج.

-طريقة لتسجيل العمل الذى تم ونتائج تقيميه له.

(ج)نظام للتوثيق مستندى لأعمال الصيانة.

**(10)تسجيل المعدات:**

سجل المعدات يتم فيه تسجيل جميع العناصر التى تحتاج لصيانة مع تحديد خصائصها. وكل عنصر يأخذ رقماً واحداً لا تكرار له، ويحدد نوع المعدة ومكانها، وهناك بالطبع العديد من أنظمة الترقيم يمكن الأخذ بها، طبقاً لتعقيد المحطة أو موقعها، على سبيل المثال رقم التحديد الكامل يمكن أن يكون بأرقام أو حروف لكل من الآتى:

(1)رقم المحطة

(2)المكان أو المساحة التى تم وضع المعدات بها.

(3)خطوات العملية (تخزين، خدمات، تفاعلات كيماوية، تحليل).

(4)نوع المعدة (محرك، طلمبة، صمام، مبادل الحرارى..الخ)

(5)أرقام متتالية ومتتابعة لكل عنصر محدد.

(6)الأجزاء التى تجمع أو قطع الغيار.

ونحتاج لحفظ السجلات العامة والشاملة للمعدات المتعلقة ولا مناسبة لها، بالإضافة إلى تفاصيل مهام الصيانة المطلوبة (شاملة عدد مرات أجزائها) وتاريخ تلك الصيانات.

**(11)طرق وإجراءات المعلومات الإرشادية لأعمال الصيانة:**

جميع طرق الصيانة الوقائية يجب تدوينها وكذلك جميع الملاحظات الإرشادية يجب إعدادها لفريق الصيانة، كما يجب إعداد كتيب عن طرق السلامة والصحة المهنية (الأمن الصناعى) وتعليماتها مركزاً على أهمية إجراء العمل بطريقة آمنه، كما يجب أن تحتوى الكتيب على كيفية إجراء الصيانة فى مناطق ذات جو به غازات خطرة على العمل والعاملين، وكذلك عمليات وخطوات الاختبار لتحديد الغازات ونوعها والأقنعة الواقية وأجهزة التنفس والعدد اللازمة والتى لا تحدث شرراً لمنع حدوث حريق بالمنطقة، كما يجب أن يشتمل الكتيب على جداول التزييت والتشحيم لجميع أنواع المعدات بالإضافة إلى خطوات اختبارات وفحوصات بصفة عامة.

**(12)دليل إكتشاف الأعطال وأسبابها المحتملة وكيفية علاجها:**

هو جزء هام من الكتيب الذى يتم وضعه للعاملين فى الصيانة وهو هام جداً لأعمال الصيانة.

**(13)جدول الصيانة الوقائية:**

جدول الصيانة الوقائية (الروتينية) يجب عمله لجميع المعدات وهناك جدول صيانة شهرية يتم تطويره وهذه الجداول بدورها يتم إستخدامها كجداول ذات مدى طويل.

**(14)تسجيل الأعطال:**

بالإضافة إلى الصيانة المخططة الروتينية، فإنه يجب على المحطة تسجيل الأعطال التى تتطلب الصيانة على أسس غير مخططة ويسمى (نظام كارت العطل) وهذا الكارت يفيد فى الآتى:-

(أ)الإمداد بسجل مكتوب للحدث.

(ب)ضمان أن العطل قد تم الإخطار عنه لقسم الصيانة بالسرعة المناسبة.

(جـ)مساعدة القسم فى تحديد أولويات العمل فى حالة تنفيذ برامج عملهم.

(د)إمداد القسم بوسائل الاختبار والفحص وأن العطل قد تم إصلاحه، وأن قسم التشغيل قد أصبح راضياً ومطمئناً على ما تم من إصلاح، وكارت تسجيل الأعطال يمكن تصميمه فى عدة صور لعدة أنواع من متطلبات الصيانة، ويمكن طباعته فى عدة ألوان حتى يمكن التفرقة بين الصيانة: الكهربية، سالميكانيكية، الأجهزة.

ويتم ملؤها أولاً عن طريق قسم التشغيل حال حدوث العطل لتحديد مدى الحاجة للعمل المطلوب والكارت يجب أن يحتوى على التفاصيل الكاملة للمشكلة، ويحدد مكان المعدة بالمحطة، والمعدة العاطلة بالضبط موضع العطل. كما يحدد إذا ما كان العطل حرج ويؤثر على حالة التشغيل، أو يحدد أولوية الإصلاح، كما يجب أن يشتمل الكارت على تصريح العمل المطلوب كما يتضمن احتياطات الأمن الخاصة المطلوبة.

**12-1-4 نظام التكويد للمعدات والصيانة الوقائية**

يسهل هذا النظام التعرف على المعدة ومكانها0 وينقسم هذا النظام إلى قسمين:-

(أ)الأول الرقم الكودى للمعدة.

(ب)الثانى الرقم الكودى لمكان المعدة0

وقد تم تصميم هذين النظامين للمساعدة فى التعرف على المعدات وأماكنها، خاصة فى المحطات التى تحتوى على عدد كبير من المعدات الكهربية والميكانيكية المختلفة، وخاصة إذا كانت المعدات متشابهة فيما بينها، ويتطلب لها إجراء الصيانة بأنواعها، فأنه يكون من

الصعب بدون هذين النظامين التعرف على المعدة التى يجرى لها واجب الصيانة المطلوب تنفيذه فى نفس الوقت0

**(أ)الرقم الكودى للمعدة**

ويتميز هذا النظام بالآتى :

-يسمح بتوصيف كل محطة على حدة ضمن باقى منشآت المرفق ككل.

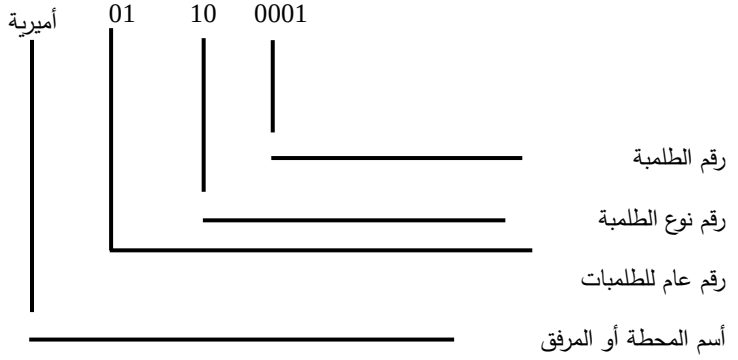
-يسمح باستخدام 99 نوعاً عاماً مختلفاً من أنواع المعدات0

-يسمح باستخدام 99 نوعاً خاصاً من كل نوع عام من المعدات0

-يسمح باستخدام 9999 معدة متشابهة من المعدات0

فكل رقم كودى يحتوى على رقم كودى للمحطة ورقم كودى لنوع المعدة، وأخيراً رقم كودى مسلسل للمعدة نفسها0

والأرقام الثلاثة (المحطة / النوع / العدد) تتحد مع بعضها لتكون الرقم الكودى للمعدة 0 كما توجد أهمية خاصة لهذا النظام وهى ترقيم المعدات حتى فى نفس الحجرة أو المكان المحتوى عليها0 ومثال على ذلك الطلمبات الرأسية التى تدار بمحرك كهربائى فإذا كان عدد هذه الطلمبات أربعة فأن أرقامها على التوالى – من الشمال إلى اليمين – تكون 0001,0002,0003,0004، وعلى ذلك فإن الرقم الكودى لهذه الطلمبات يكون كالآتى:




أما الرقم الكودى للمحركات، نجد أن رقم المحركات الأفقية هو (05-02) نظراً لأن (05) هو الرقم العام للمحركات، كما أن (02) هو رقم المحركات الأفقية، وبذلك يكون الرقم الكودى للمحركات الأفقية هو:-

0001 02 05 MAN

فإذا كانت المحطة تحتوى على مبنى آخر به نفس النوع من الطلمبات الرأسية، ففى هذه الحالة تستكمل الرقم الكودى كما لو كانت الطلمبات فى نفس المبنى، أى أن الطلمبة الأولى فى المبنى الثانى يكون رقمها هو:-

0005 10 01 MAN

هذا من شأنه عدم تكرار نفس الرقم لنفس نوع المعدات فى نفس المحطة لعدم الخلط0 ومن فوائد هذا النظام هو سهولة التعرف على المعدات عند فكها وإرسالها إلى ورشة الإصلاح لتحديد التكلفة، خاصة عند استخدام نظام مراكز التكلفة0

**(ب)الرقم الكودى لمواقع المعدات (أماكنها)**

ومن خصائص هذا النظام :

-يسمح بسهولة وضع المعدة فى مكانها بكل محطة.

-سهولة الوصول إلى المعدات بالمبانى المركبة بها.

-يسمح باستخدام 9999 مكاناً بالغرفة الواحدة.

**ويتكون هذا النظام من :**

-كود لإسم القطاع (غرب -شرق ...)

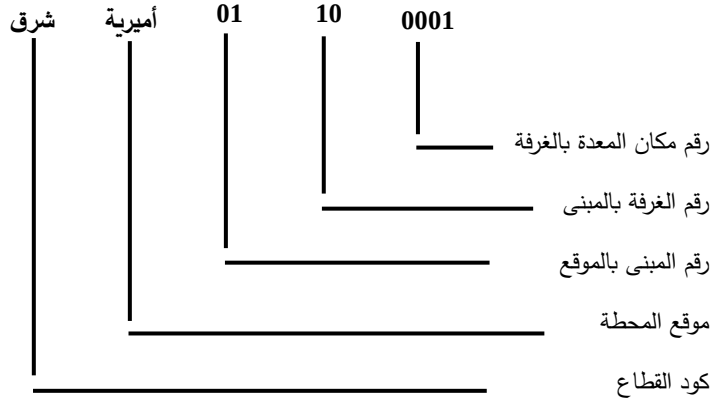
-كود لإسم الموقع (محطة معالجة – محطة تنقية – محطة الرفع...)

-كود لرقم المبنى (المحولات – طلمبات – ديزل – غرفة التوزيع)

-كود للغرفة التى تحتوى المعدات داخل المبنى.

-كود لمكان المعدة داخل الغرفة

ومثال على ذلك




وعندما يراد وضع الرقم الكودى لمخزن قطع غيار مثلاً، فأنه يوضع (S) فى نهاية كود المشروع0 أما بالنسبة للورش فإنه يضاف حرف (W) بدلاً من حرف (S).

ويجب أن تؤخذ هذه الأرقام الكودية للمبانى والغرف من الرسومات الهندسية للمشروع، ويجب أنشاء تلك الأكواد فى الملاحق0

**(جـ)نقل معدة من مكان لآخر داخل الموقع**

فى حالة نقل المعدة من مكان إلى آخر داخل الموقع، فإن المعدة تحتفظ بالرقم الكودى لها، ويتم تغيير الرقم الكودى لموقعها طبقاً للمكان الجديد المنقولة إليه، ويساعد هذا على تتبع تاريخ صيانة المعدة أينما وجدت0

**(د)نقل معدة من مكان إلى مكان آخر فى مرفق آخر**

هذه الحالة لن تختلف عن نقل المعدة من مكان إلى آخر داخل نفس الموقع إلا فى إسم كود الموقع الجديد، مما يساعد على حفظ جميع قيم السجلات الخاصة بهذه المعدة أينما وجدت فى أى مرفق من مرافق الهيئة داخل المنطقة

**(هـ)الرقم الكودى لنظام الصيانة الوقائية**

أن واجبات الصيانة الوقائية يجب أن ينفذها أشخاص أكفاء لتقليل وقت توقف المعدة، ولتجنب الصيانة العلاجية المكلفة (أى الإصلاحات المكلفة الناتجة عن أعطال بسبب عدم إجراء الصيانة الوقائية بصورة مثلى)0

ويجب أن يعطى رقم كودى لكل خطوة من خطوات تنفيذ الصيانة الوقائية، وطبقاً لتعلميات المنتج لها، فكل نوع من أنواع الصيانة سيكون له كارت خاص فى نظام ملفات خاص به منظم طبقا لرقم كود نظام الصيانة، و الذى يحتوى على خطوات الصيانة تفصيلاً، والعدد والمعدات الخاصة المستخدمة فى التنفيذ، كما يحتوى على تعليمات الأمان المطلوبة أثناء التنفيذ0

**(و)كود المهمة (نوع الصيانة)**

يتكون رقم المهمة من جزئين، كل جزء يحتوى على حرفين، الجزء الأول يصف نوع المعدة والجزء الثانى يصف الوقت المطلوب لإجراء الصيانة الوقائية للمعدة إلى الكمبيوتر بالأيام (أسبوعى ص1، شهرى ص2، نصف سنوى ص3، سنوى ص4)

**(ز)كود التعليمات الأساسى**

يتكون من أربعة حروف وأرقام تصف نوعية خطوات الصيانة الوقائية من حيث كونها عامة أو خاصة (أى تخص معدة ما)، بمعنى أنه إذا كانت هناك مجموعة من المعدات المتشابهة فى المواصفات (جهة الصنع، الماركة، النوع، السعة 000ألخ) ويحتاج كل منها إلى نفس خطوات الصيانة الوقائية فى نفس الزمن المحدد لها، فيمكن أن يقوم المشغل بالنظام بعمل كود تعليمات أساسى عام لهذه المعدات المتشابهة (المجموعة).

**مثال على كود المعدات المختلفة**

| المعدة | الكود | المعدة | الكود |
|---|---|---|---|
| محرك | | | |
| ماكينة الديزل | | | |
| ونش علوى | | | |
| معدات مكتب | | | |
| طلمية حلزونية | | | |
| ..... | | | |
| ..... | | | |

**مثال على كيفية إستعمال كود المعدات وكود المهام**

| كود المهمة | كود المعدة | كود العملية | وصف لواجبات الصيانة |
|---|---|---|---|
| ص1 | م ح | م ح ص 1 | E251 فحص كهربائى نظرى.<br>II001 تأكد من ذبذبة / ضوضاء عالية.<br>H002 تأكد من الحرارة العالية.<br>SO85 تأكد من سلامة التشغيل |
| ص2 | م ح | م ح ص 2 | E255 فحص كهربائى نظرى.<br>SO85 تأكد من سلامة التشغيل |
| ص3 | م ح | م ح ص 3 | M225 تآكد من إستقامة الوصلة.<br>L311 شحم كراسى المحرك.<br>E262 نظف المحرك. |
| ص4 | م ح | م ح ص 4 | C111 نفذ إختبار الذبذبة.<br>E266 إكشف على المحرك بالميجر<br>سسلقياس العزل. |

## 4-2 تشغيل وصيانة المهمات الميكانيكية

### 4-2-1 تشغيل وصيانة الطلمبات

**مقدمة**

تقسم طلمبات ضخ المياه فى محطات الصرف وروافعها إما حسب تركيبها إلى أفقية ورأسية أو حسب ظروف تشغيلها إلى جافة (Dry Type) أو رطبة (Wet Type) أو غاطسة (Submersible) ويمكن أن تكون الطلمبات الرأسية جافة أو رطبة أما الطلمبات الأفقية فهى عادة ما تعمل فى ظروف جافة كذلك فيمكن أن تكون الطلمبات ثابتة مثل طلمبات الآبار العميقة ( Deep Well Pumps) أو طلمبات نقالى مثل طلمبات النزح وبالطبع فى كافة الأحوال فالأجزاء الرئيسيةلهذه الأنواع ثابتة وإن وجد بعض الخلافات فى الشكل للغلاف الخارجى ونقل الحركة. كذلك ينبغى عند دخول طلمبات جديدة فى الخدمة لأول مرة أو بعد عمرة أو إصلاح جسيم يجب التأكد من أنه قد تم تجربة وتشغيل الطلمبات بصورة سليمة بواسطة طاقم التركيبات وخلاف ذلك يجب التأكد من كافة الوصلات والتركيبات وكافة ما يلزم للتشغيل الآمن من مراجعات على الأعمال وعلى ذلك يتم التشغيل مع مراقبة خاصة للأجزاء المتحركة من حيث الإهتزازات وارتفاع درجات الحرارة لكراسى والمحركات وكذلك التأكد من وضع الصمامات مفتوحة بالبسبة للسحب والطرد ويجب أن تتم كافة أعمال التشغيل والصيانة طبقاً لتصميمات المصنع والكتالوجات المرفقة.

**4-2-1-1 تشغيل الطلمبات الرأسية**

**4-2-1-1-1 التشغيل العادى**

( أ )تأكد من أن المنسوب فى الحوض أعلى من المنسوب الذى يسمح بتشغيل الطلمبة0

(ب)تأكد من أن صمام المص مفتوحاً تماماً – إن لم يكن مفتوحاً فقم بفتحه بواسطة الطارة اليدوية الموجوده عليه0

(جـ)تأكد من أن صمامات هاويس غرفة التحويل مفتوحة تماماً0

(د)تحقق من أن صمام الطرد مفتوحاً فتحة صغيرة0

(هـ)إعطى وقتاً كافياً بعد فتح الصمام لكى تقوم الطلمبة بتحضير نفسها ذاتياً قبل بدء التشغيل0

( و )إذا كانت الطلمبات تعمل على التشغيل الآلى فسوف تدخل الطلمبة فى الخدمة عند إرتفاع المنسوب0

**4-2-1-1-2 خطوات بدء التشغيل:/**

**-التشغيل من عند لوحة مفاتيح التشغيل الرئيسية:**

( أ )إن مفاتيح التحكم فى إختيار طريقة التشغيل الموجود فى لوحة مفاتيح التشغيل الرئيسية يعطى إمكانية إختيار أى من وضعى التحكم ، وذلك من لوحة المفاتيح فى وضع (Starter) أو فى حالة إختيار وضع (Pump) فى الوضع التالى – حيث يعطى

التحكم من لوحة التحكم المحلية المجاورة للوحدة فى طابق غرفة الطلمبات لموتور الطلمبة المطلوب.

(ب)إختر وضع (Starter) على مفتاح التحكم فى الإختيار0

(جـ)إضغط على زر بدء الإدارة (Starter)

(د)يجب أن يبدأ موتور الطلمبة فى الإدارة – لو أن كل الدوائر المتداخلة سليمة سوف تضاء لمبة بيان دوران الطلمبة0

(هـ)وعندما يصل تصرف الطلمبة إلى الحد الأقصى – أفتح تماماً صمام الطرد0

(و)لو لم يحدث أقصى تصرف أو وجد أى إهتزاز فى قراءة الأمبير أو عداد الضغط فإنه يوجد هواء بالطلمبة عندئذ قم بفتح ماسورة تصريف الهواء الموجودة على الطلمبة لإطلاق الهواء لخارج الطلمبة0

**-التشغيل من عند الطلمبة:**

( أ )تحقق من إن مفاتيح التحكم فى الإختيار فى لوحة مفاتيح الكهرباء الرئيسية على وضع Pump (أى الطلمبة) – ينتقل التحكم الآن إلى لوحة التحكم المحلى بجوار الطلمبة0

(ب)عد لوحة التحكم والتى تكون مجاورة لموتور الطلمبة تحقق من أن لمبة بيان Control Available أى أن التحكم المتاح الآن وتحقق من إضاءتها أى أن التحقق يكون بأن التحكم قد قد إنتقل إلى لوحة التحكم هذه

(جـ)إضغط على زر بدء التشغيل (Starter)0

(د)يجب هنا أن يبدأ موتور الطلمبة فى الدوران – لو كانت كل الدوائر سليمة0

(هـ)وعندما يصل تصرف الطلمبة إلى أقصى حد – أفتح صمام الطرد تماماً0

**-بعض الفحوص التى يجب إجراؤها أثناء التشغيل:-**

( أ )افحص الطلمبة الرأسية والموتور الخاص بها من حيث سلاسة الدوران بحرية ودون ضوضاء زائدة أو سخونة أو إهتزاز0

(ب)تحقق من أن كلا صمامى المص والطرد مفتوحان تماماً0

(جـ)إكشف على الضغط والعدادات المثبتة فى خطوط المص والطرد وسجل القراءات0

(د)تأكد من أنه لا يوجد تسريب مياه من الطلمبة ولا من مجموعة المواسير المتصلة بها0

(هـ)تأكد من أن منسوب مياه المجارى على مستوى مرضى وأن طلمبة أخرى مطلوبة للعمل0

**-خطوات إيقاف الطلمبة :-**

(1)يتم قفل بلف الطرد

(2)إضغط على زر الإيقاف0

(3)تأكد من أن الطلمبة قد توقفت تماماً عن العمل0

(4)يتم استعدال وضع الفرش للمحرك بعد إيقافه والتأكد من إعادة بدء الحركة داخل دائرة المحرك بعد الإيقاف.

(5)يتم تسجيل ساعة إيقاف الطلمبة.

**-الإيقاف الإضطرارى :-**

فى حالة حدوث أى شئ غير طبيعى مثل الإهتزاز - صوت مرتفع - تعرض أحد من العاملين للإصابة ... ألخ. فيجب إيقاف الطلمبة فوراً من زر التوقف الإضطرارى الموجود بجوار الموتور أو الطلمبة0

**4-2-1-1-3 اجراءات التشغيل القياسية لمحطة طلمبات رأسية**

**(أ)الغرض : التشغيل اليدوى لطلمبة بمحطة طلمبات :-**

**متطلبات أولية : -**

(1)قم باخطار مهندس الوردية عند بدء التجهيز لتشغيل الطلمبة فوراً قبل تشغيل الطلمبة لضبط تصرفات المدخل طبقا للتصرف المطلوب ( بيارة الدخول الرئيسية 0 (

(2)إتصل بمهندس الوردية بمحطة الطلمبات التالية ، للتأكد من أن محطته جاهزة لاستقبال التصرفات الخارجية من محطة الطلمبات ، واخطره أن محطة الطلمبات تحت التجهيز للتشغيل 0

(3)إستلم تعليمات مهندس الوردية للتجهيز لتشغيل الطلمبة بالمحطة 0

(4)إخطر غرفة المراقبة عند قرب تشغيل الطلمبة 0

(5)تأكد من عدم وجود تصاريح عمل سارية على الطلمبة أو المعدات المقترنة بها 0

(6)بالنسبة لمحطة الطلمبات يراعى ما يلى :-

-بوابة الخروج من غرفة التوزيع إلى محطة الطلمبات مفتوحة بالكامل.

-بوابات الدخول الى البيارة مفتوحة بالكامل.

-بوابة العزل والتوازن بين البيارتين مقفولة بالكامل.

-بوابة غرفة إعادة المياه من مجرى الصرف الى البيارة مقفولة بالكامل.

-بوابة الخروج من مجرى الصرفمفتوحة بالكامل.

-بوابة الدخول الى مجرى التوصيل مفتوحة بالكامل.

-بوابة الدخول الى غرفة المصب والتحويل بالمحطة مفتوحة بالكامل.

-بوابة الخروج من غرفة المصب والتحويل الى المحطة التالية مفتوحة بالكامل.

-بوابة الطوارئ لدخول التصرفات الزائدة من عنابر الطلمبات إلى غرفة المصب والتحويل مقفولة بالكامل.

-بوابة الدخول إلى غرفة المصب والتحويل من المجمع الخارج من محطة الطلمبات مفتوحة بالكامل.

-بوابة الطوارئ لدخول التصرفات الزائدة من غرفة التوزيع إلى غرفة المصب والتحويل ( حاليا فى الخدمة لامداد عنابر الطلمبات بالتصرفات ) مفتوحة.

-بوابة الطوارئ لدخول التصرفات الزائدة من غرفة التوزيع إلى غرفة المصب والتحويل ، تحت الأسلوب الحالى لتشغيل نظام التصرفات الخارجة مقفولة بالكامل.

(7)بلف (محبس) المص للطلمبة بمحطة الطلمبات (الطلمبات تحضير ذاتى) مفتوح بالكامل وتم تحضير الطلمبة.

(8)منسوب غرفة المدخل لبيارة محطة الطلمبات فى الحدود المسموح بها.

(9)قراءة المانومتر المص للطلمبة حسب القيمة المسوح بها.

(10)عند لوحة الضغط المتوسط بمحطة الطلمبات تأكد من أن:-

-قاطع التيار للطلمبة بمحطة الطلمبات جاهزة للخدمة.

-مفتاح اختيار التحكم لقاطع التيار للطلمبة بمحطة الطلمبات على الوضع لوحة التحكم.

-جميع اجهزة الحماية الكهربية ( الريليهات ) واجهزة الانذار المقترنة بالطلمبة اعيد ضبطها لوضع بدء التشغيل RESET

–مبين وجود تغذية ( تيار ) التحكم لقاطع التيار للطلمبة على الوضع NO

**(ب)الإجراء : تشغيل طلمبة بمحطة الطلمبات**

(1)تجهيز الطلمبة لتصبح فى الخدمة عن طريق التشغيل اليدوى

| الخطوات | العمـــل | ملاحظات |
|---|---|---|
| 1 | * قم بتنفيذ مايلى قبل التشغيل للطلمبة بمحطة الطلمبات للتأكد من : –<br>أ – المنطقة خالية من أي مخلفات ( أذا كانت هناك اعمال صيانة تم إجرائها ) 0<br>ب – جميع اغطية الوقاية والآمان الخاصة بالمعدات تم تركيبها فى اماكنها<br>ج – قراءة مقياس منسوب الزيت الخاص بكرسى التحميل الدفعي للمحرك صحيحة 0<br>د – طلمبات النزح جاهزة وفي وضع التشغيل الأتوماتيكى 0<br>هـ – قراءة مانومتر المص للطلمبة بالمحطة حوالي 5 متر 0<br>و– لمبة بيان ( التحكم متاح ) بلوحة التحكم المحلية للطلمبة مضيئة 0 | |
| 2 | الطلمبة بمحطة الطلمبات جاهزة للتشغيل الآن :–<br>أ – أخطر غرفة المراقبة ومهندس مراقبة الوردية أن الطلمبة على وشك التشغيل<br>ب – أخطر غرفة التحكم بمحطة الطلمبات أن الطلمبة سيبدأ تشغيلها<br>ج – اخطر مهندس مراقبة الوردية بالمحطة التالية أن محطة الطلمبات ستدخل الخدمة<br>د – عند استلام تعليمات مهندس مراقبة الوردية ببدء تشغيل الطلمبة انتقل إلى الخطوة ( 3 ) | |
| 3 | لتشغيل الطلمبة :–<br>من عند لوحة التحكم المحلية الموجودة بجوار محرك الطلمبة أضغط على زر التشغيل الأخضر – يبدأ دوران الطلمبة 0 | |
| * | الآن محطة الطلمبات تصبح فى الخدمة عن طريق التشغيل اليدوي للطلمبة | |

(2)الإجراءات اللازمة للطلمبة بمحطة الطلمبات عندما تدخل الخدمة : –

–افحص الطلمبة فى الحال على فترات منتظمة ( على الأقل مرة كل ساعة ) لترى إذا كان هناك :

–اصوات غير عادية صادرة من صندوق تروس المحرك أو وصلة الإزدواج ( الكوبلنج )

–مستوى اهتزازات غير عادي فى الطلمبة أو المحرك 0

–أي تسريب شحم أو مياه أو 00000 الخ 0

-أخذ قراءات المعدات العاملة وتسجيلها في الكشوف 0

-اخطر الجهات الأتية بأن محطة الطلمبات حاليا فى الخدمة : -

-مهندس الوردية بالمحطة التالية 0

-مهندس الوردية ( بالادارة الرئيسية ) لضبط التصرفات القادمة من المجمعات والانفاق والمحطات الفرعية طبقا للمطلوب 0

**ملاحظـات : -**

-يجب اخطار مهندس الوردية على الفور بأى مشكلات تحدث أثناء بدء تشغيل الطلمبة أو بأى ملاحظات غير عادية بالوحدة العاملة 0

-فى حالة حدوث فصل للطلمبة فيجب اخطار مهندس الوردية فورا – لا تقم بإعادة ضبط أى ريليهات أو أجهزة انذار تكون قد اعطت اشارة وذلك حتى يحضر مهندس الوردية ويتم تسجيل كامل لحالة الريليهات واجهزة الأنذار 0

**4-2-1-1-4 ايقاف الطلمبة ( اخراج طلمبة من الخدمه )**

**(أ)إيقاف عادى : -**

**متطلبات أوليه : -**

(1)استلام تعليمات مهندس الوردية ببدء التجهيز لإيقاف الطلمبة بمحطة الطلمبات 0

(2)اخطر مهندس الوردية ( بالادارة الرئيسية ) عن بدء التجهيز لإيقاف طلمبة من محطة الطلمبات وطلب التصريح بذلك ، بعد أن تكون تصرفات المدخل القادمة من المجمعات والانفاق والمحطات الفرعية فة الحدود المسموح بها 0

(3)اخطر مهندس الوردية بمحطة الطلمبات التالية أن إجراءات ايقاف الطلمبة بالمحطة ستبدأ عند استلام التصريح بذلك من مهندس الادارة الرئيسية بالوردية 0

(4)عند استلام التصريح من مهندس الادارة الرئيسية بالوردية بامكان ايقاف الطلمبة بمحطة الطلمبات – على مهندس الوردية القيام بالآتى :-

-اخطار مهندس وردية محطة الطلمبات التالية بأن ايقاف الطلمبة بمحطة الطلمبات قد بدأ 0

-اخطار مشغل غرفة المراقبة بأن ايقاف الطلمبة بمحطة الطلمبات قد بدأ 0

-اصدر تعليمات ايقاف طلمبة محطة الطلمبات 0

**إجراءات إيقاف الطلمبة بمحطة الطلمبات إيقافا عاديا**

| الخطوات | العمـــل | ملاحظات |
|---|---|---|
| 1 | تقدم إلى لوحة التحكم المحلى للطلمبة – اضغط زر الإيقاف ، قاطع التيار الخاص بمحرك الطلمبة سيصبح في الوضع غير موصل (مفتوح ) | |
| 2 | لاحظ أن محرك الطلمبة يعكس اتجاة الدوران ويتوقف خلال 60 ثانية 0 | |
| 3 | عند الخلية راجع واعد ضبط ( Reset ) أي اجهزة انذار خاصة بالطلمبة 0 | |
| 4 | سجل زمن ايقاف الطلمبة فى كشف المعدات العاملة 0 | |
| 5 | قم بتفتيش عام على الطلمبة ومناطق المعدات المرتبطة بها للتأكد من أن كل شئ في وضع طبيعى وآمن 0 | |

**ملاحظات : –**

(1)اخطر مهندس الوردية في الحال بأي شئ غير طبيعى يكون قد حدث أثناء وردية الإيقاف 0

(2)اخطر مهندس الادارة الرئيسية بالوردية بأن ايقاف الطلمبة بمحطة الطلمبات قد تم 0

(3)اخطر مهندس وردية محطة الطلمبات التالية بأن إيقاف الطلمبة بمحطة الطلمبات قد تم 0

**(ب)الإيقاف المفاجئ ( طوارئ ) لطلمبة بمحطة الطلمبات أثناء وجودها فى الخدمة**

**متطلبات أوليه : –**

الإيقاف الفورى للطلمبة ومن ثم أيضا محطة الطلمبات ، قد يكون ضروريا لمنع اصابة الأفراد أو تدمير المعدات في حالة حدوث أي من أو بعض الأسباب الأتية : –

(1)مستويات عالية لاهتزاز المعدات 0

(2)وجود مخلفات أو عوائق بالبيارة 0

(3)سقوط أحد الأفراد في البيارة 0

(4)حدوث حريق بالقرب من محطة الطلمبات أو الطلمبة أو أي من المعدات المرتبطة بها 0

(5)ملاحظة أي اصوات غير طبيعية من الطلمبة وعدم وجود تفسير أو تحديد فوري لسبب حدوثها 0

(6)أذا أحس المشغل بوجود خطورة على الأفراد أو المعدات انه من الضرورى إتخاذ إجراء فوري طارئ 0

**إجراءات إيقاف طلمبة بمحطة طلمبات إيقاف طارئ**

| الخطوات | العمل | ملاحظات |
|---|---|---|
| 1 | فى حالة وجود ظروف طارئة فانه يجب تنفيذ أسرع واسلم طريقة لإيقاف الطلمبة وذلك لمنع أو تقليل تلف المعدات أو الخطورة على سلامة الأفراد 0<br>( يوجد ) مواضع يمكن منها اتخاذ اجراءات متتالية وأن يتم انجاز هذا الهدف أي الإيقاف الفوري للطلمبة 0<br>أ – عند لوحة التحكم المحلية المجاورة لمحرك الطلمبة بعنبر المحركات والخاصة بهذه الطلمبة أضغط زر إيقاف الطوارئ 0<br>ب – فى عنبر الطلمبات – زر إيقاف الطوارئ الموجود باللوحة أو على الحائط بجوار الطلمبة والخاص بها أضغط زر إيقاف الطوارئ 0<br>ج – فى غرفة التحكم بمحطة الطلمبات وعلى اللوحة الخاصة بالطلمبة أضغط زر الإيقاف 0<br>د – عند لوحة الضغط المتوسط 0<br>افصل التيار الخاص بمحرك الطلمبة باي من الطريقتين التاليتين : –<br>1 – ضع مفتاح تحكم قاطع التيار على الوضع مفتوح<br>2 – ازل غطاء فتحة الفصل اليدوي واضغط زر الفصل الموجود على مقدمة قاطع التيار<br>بعد تنفيذ أى من الإجراءات عالية تأكد أن الطلمبة رقم ( 00) قد توقفت | |
| 2 | على الفور أخطر مهندس الوردية وغرفة المراقبة موضحا الأسباب الدقيقة بهذا الإجراء ، واطلب مهندس الوردية فورا وأى مساعدة أو معاونة قد تكون ضرورية 0 | |
| 3 | سجل زمن الأيقاف الطارئ وأى انذارات أو علامات للفصل التى يمكن أن تكون قد حدثت مقترنة بحالة الطوارئ ولكن لا تقوم بإعادة الضبط 0 | |
| 4 | عند وصول مهندس الوردية إلى منطقة الطوارئ فأنه يكون مسئولا عن أي خطوة أو إجراء يطلب عمله بعد ذلك 0 | |

**ملاحظات :-**

(1)على مهندس الوردية الإخطار بالتوقف الطارئ للطلمبة بمحطة الطلمبات بأسرع ما يمكن لكل من :–

–مهندس الإدارة الرئيسية بالوردية بحيث يمكن تحويل التصرفات القادمة من المجمعات والأنفاق والمحطات الفرعية لمحطات أخرى وإبلاغها بهذا التوقف 0

–مهندس وردية المحطة التالية 0

–مدير التشغيل بالمحطة 0

(2)فى أى وقت ينفذ فيه اجراء طارئ فإنه يجب تقديم تقرير مفصل الى مدير التشغيل بالمحطة.

(3)تقدم نسخة من هذا التقرير مع تعليمات وتوصيات الى كل من :-

-مدير المحطة 0

-ضابط الأمان والسلامة 0

(4)تظل المعدات خارج الخدمة لحين تحديد أسباب الحالة الطارئة واتخاذ أى إجراءات علاجية أو توضيحية تكون مطلوبة 0

(5)سيقوم مدير تشغيل المحطة بإخطار مهندس الوردية بمتى يمكن أن تعود المعدات للدخول فى الخدمة 0

**4-2-1-3 صيانة الطلمبات الرأسية**

**-مقدمة**

نظراً لوجود العديد من التنوع فى: طرازات الطلمبات ، والحجم ، والفروق فى التصميم ، ومواد التصنيع ، فإن ما يلى من فحوصات ينصب على أنواع الطلمبات كثيرة الإستخدام ، ويجب دراسة كاتالوج المصنع بعناية تامة قبل أى محاولة إجراء الصيانة.

**4-2-1-3-1 الملاحظات اليومية لتشغيل الطلمبة (صيانة روتينية):-**

عندما يكون المشغلون فى وردية معينة ، فإن هناك بعض الفحوصات التى تتم كل ساعة وكل وردية على الطلمبة.

-يجب تسجيل أى شئ غير طبيعى فى تشغيل الطلمبة فوراً ، وينطبق هذا خصوصاً على:

-التشغيل السليم للطلمبة.

-التغييرات المفاجئة فى درجات حرارة الكراسى.

-التسريب من صندوق حشو الجلاند.

-فحص عدادات الضغط وأجهزة قياس التصرف ، مركبة يجب تسجيل القراءات كل ساعة.

-يجب إجراء الفحص اليومى لتحديد ما إذا كانت القدرة ، الضغط ، وكذلك استهلاك القدرة الكهربية فى الحدود الطبيعية والآمنة للطلمبة من عدمه ، ولذلك لبحث هل هناك فحصوات أكثر يجب إجراؤها على الطلمبة من عدمه.

**4-2-1-3-2 الفحص الأسبوعى:-**

-مراجعة منسوب الشحم وأعمال الترتيب.

-مراجعة قوة ربط الصواميل بالمساميلا وما شابه ذلك.

**4-2-1-3-3 الفحص الشهرى:-**

-مراجعة منسوب الشحم وأعمال الترتيب.

-مراجعة قوة ربط الصواميل بالمساميلا وما شابه ذلك.

-يتم إضافة زيوت أو شحوم أو إتمام التربيط إذا لزم الأمر.

**4-2-1-3-4 الفحص الربع سنوى:-**

-مراجعة منسوب الشحم وأعمال الترتيب.

-مراجعة قوة ربط الصواميل بالمساميلا وما شابه ذلك.

-يتم إضافة زيوت أو شحوم أو إتمام التربيط إذا لزم الأمر.

-مراجعة الكراسى والوصلات وعمل صيانة روتينية لها.

**5-2-1-3-4 الفحص النصف سنوى:-**

-يجب فحص صندوق حشو الجلاند للتأكد من حرية حركته.

-يجب نظافة مسامير الجلاند وتزييتها.

-يجب فحص حشو الجلاند للتأكد من سلامته وإن لم يكن سليماً يجب تغييره.

-يجب التأكد من سلامة خطية الطلمبة والمحرك والأجزاء الواصلة بينهما وإصلاح ما يلزم بإعادة ضبط الخطية.

-يجب تفريغ زيت كراسى التحميل وملئها بزيت جديد مطابق لمواصفات المصنع.

-يجب فحص شحم كراسى التحميل لبحث حالته إن كانبحاجة لتزويد أو تغيير والتأكد من كميته والتأكد من بقاء الزيت أو الشحم ثابتاً فى منسوبه.

**6-2-1-3-4 الفحص السنوى:-**

-يجب إجراء الفحص الشامل والدقيق للطلمبة مرة كل سنة ، بالإضافة لما يتم جراؤه كل نصف سنة.

-يجب فك كراسى التحميل ونظافتها وفحصها للتأكد من عدم وجود صدوع أو شقوق.

-يجب نظافة منايم (مبيت) كراسى التحميل بعناية تامة.

-يجب فحص رولمان البلى المخصص لمقاومة الإحتكاك للتأكد من عدم وجود شروخ أو تآكل به، وبعد نظافته يجب تغطيته بطبقة من الزيت أو الشحم.

-يجب فحص حشو الجلاند وجلب العامود أو العامود نفسه إذا لم يوجد جلب له وفحصه والتأكد من عدم وجود تآكل به.

-عند فك نصفى القارنة (الكوبلنج) للتأكد من الخطية ، فإن الحركة الرأسية لعامود الطلمبة مع جلبة الكراسى يجب فحصها عند النهايتين فى عدم وجود الحشو.

-أى حركة رأسية تتعدى 150% من الخلوص الأصلى تتطلب إجراء الفحص الشامل لبحث السبب ، كذلك يجب فحص طرف نهاية العامود الموصل للحركة عند منطقة الكرسى ، وإذا تجاوزت المسافة المسموح بها حسب تعليمات المصنع فإنه يجب تحديد السبب وتحيح الوضع منعاً من حدوث مشاكل أكبر للطلمبة.

-يجب فحص وغسيل جميع المواسير المساعدة للطلمبة مثل (مواسير التصفية ، مواسير مياه تبريد الجلاند ... ألخ).

-المبردات المساعدة الخارجية يجب نظافتها وغسلها.

-يجب إعادة حشو صناديق الجلاند.

-يجب إعادة ضبط خطية الطلمبة مع المحرك والوصلات بينهما وإعادة ربطها من جديد.

-يجب إعادة معايرة جميع الأجهزة بما فيها أجهزة قياس التصرف.

-يجب إختبار الطلمبة لتحديد مدى سلامة أداء الطلمبة وضمان تحقيقه.

-يجب عند كل إصلاح داخلى للطلمبة إعادة إختبارها.

### 4-2-1-3-7 العمرة الكاملة:

إنه لمن الصعب عمل قواعد عامة حول عدد مرات العمرة الكاملة للطلمبة ، حيث أن فترات العمرة تتوقف بشكل كبير على الصيانة التى تتم على الطلمبة ومدى صحتها وكذلك الصيانة بكافة أنواعها ، ودقة مواعيدها ، وكذلك تعتمد العمرة وفترات إجرائها على مادة صنع الطلمبة وصناعتها وتركيبها والمواد المستخدمة فى الصناعة ، والسائل التى تقوم برفعه ، وإقتصاديات تكلفة العمرة بالنسبة للطاقة (القدرة) المفقودة نتيجة زيادة الخلوصات بين مكونات الطلمبة.

### 4-2-1-3-8 المشاكل التى تحدث عند تشغيل طلمبات الرفع الرأسية

الجدول التالى يبين أهم المشاكل التى قد تطرأ أثناء التشغيل والأسلوب الأمثل لعلاجها ويختلف ذلك طبقاً للإمكانيات المتاحة وظروف التشغيل ووجدو قدرات إحتياطية للمعدات من عدمه.

**(1)جدول المشاكل التى تحدث عند تشغيل طلمبات الرفع الرأسية**

| العطل | السبب المحتمل | العلاج أو الإصلاح |
|---|---|---|
| **1 – فشل الطلمبة فى رفع المياه0** | – وجود هواء بخط المص أو جسم الطلمبة | – قم بتشغيل الطلمبة ثم قم بإفراغ الهواء من الخط ومن جسم الطلمبة |
| | – بلف المص مغلق | – قم بفتح بلف المص |

| العطل | السبب المحتمل | العلاج أو الإصلاح |
|---|---|---|
| | – خط المص غير مثبت بطريقة صحيحة مما يسبب إحتوائى على جيوب هوائية | – قم بترحيل خط المص مع عمل ميل متواصل جهة الطلمبة أو إجعل خط المص دائماً مغطى بالماء0 |
| **2 – الطلمبة لا تعطى التصرف الكافى** | – وجود هواء جزئياً فى جسم الطلمبة | –قم بإدارة الطلمبة ثم أفرغ الهواء من جسمها |
| | – بلف المص غير مفتوح تماماً (بالكامل) | – قم بفتح بلف المص الكاملاً |
| | – منسوب المياه بغرفة المص تنخفض من وقت لآخر | – قم بإغلاق بلف المص جزئياً |
| | – وجود تسريب بخط المص | – قم بربط خط المص جيداً لمنع التسرب |
| | – وجود رواسب أو رمال بخط المص أو بالريشة أو بالبلوف أو بخط الطرد | – قم بنظافة بخط المص والريشة والبلوف و خط الطرد من الرواسب والرمال |
| | – تآكل بملفات العزل | – قم بتركيب حلقات تآكل لجسم الطلمبة أو الريشة حسب نتيجة الكشف |
| | – إنخفاض شديد بمستوى السحب | – قم بالكشف عن مستوى المياه بغرفة السحب<br>– قم بالبحث للتأكد من عدم وجود مفاقيد كبيرة نتيجة الإحتكاك بخط المص (السحب) |
| | | – قم بالتأكد من تمام فتح بلف المص وتثبيت وضع الفتح الكامل لبلف المص إذا كان ذلك ضرورياً |
| | – زيادة إرتفاع منسوب المياه ببيارة السحب عند التشغيل | – قم بتنظيف خط السحب (المص) وإذا تبين أن خط السحب ضيق فقم بتغيير خط السحب طبقاً للقطر المطلوب |
| | – الطلمبة تدور فى الإتجاه العكسى | قم بعكس قضيبة المحرك |
| | – الرافع الهيدروليكى الكلى للنظام ككل أكبر من المحدود بأمر الشراء | –ارجع إلى تعليمات المصنع لبحث إمكانية تركيب ريشة ذات قطر أكبر من عدمه |
| | أ – الرافع الهيدروليكى الكلى عالى جداً<br>ب– الفقد نتيجة الإحتكاك فى خط الطرد كبير جداً | – قم بتركيب خط طرد آخر بقطر أكبر |
| | – اللزوجة للسائل المراد رفعه أكبر من المحدد بأمر الشراء | – إرجع للمصنع لبحث ذلك الموضوع لحلها |
| | – درجة حرارة السائل المراد رفعه عالية جداً | –قم برفع منسوب السائل لكى تزيد رافع المص الموجب أو قم بتخفيض رافع المص السالب0 |
| **العطل** | **السبب المحتمل** | **العلاج أو الإصلاح** |

| العطل | السبب المحتمل | العلاج أو الإصلاح |
|---|---|---|
| **3 – المحرك يعمل وعليه زيادة حمل** | – الرافع الكلى الفعلى أقل من المحدد أصلاً | –قم بخنق بلف المص أو قم بتركيب ريشة ذات قطر مختلف |
| | – الطلمبة قد أصبحت مشوهة | – أعد تركيب الطلمبة بطريقة صحيحة ثم أعد تركيب الوصلات دون تعريضها لإجهادات أو مشاكل تشغيل |
| | – كثافة السائل أو لزوجته أعلى من المحدد فى أمر الشراء | – قم بتركيب محرك ذات قدرة أكبر |
| | – الريشة قد إمتلئت بالرواسب | –قم بتنظيف الريشة وفتحات العزل بينها وبين جسم الطلمبة |
| **4 – يوجد تسريب من بيت الجلاند** | – تآكل الحشو أو أن الحشو من النوع السيئ أو قد تم تركيبه بطريقة سيئة | – قم بإعادة حشو الجلاند بنوع ومقاس مناسب |
| | – حدوث خدش أو خر لجلبة حماية العامود ، لأن الجلند قد تم ربطه بغير عناية أو إنحراف أو تم ربطه جيداً | – قم بمس جلبة حماية العامود أو قم بتغييرها بأخرى جديدة إذا وجدت بحالة سيئة |
| | – وجود خشونة فى عامود الطلمبة لحدوث تذبذب إصطكاك للعامود | –إختبر العامود لإختبار الدوران الصحيح له وقم باستعداله |
| | – وجود هواء بالطلمبة يؤدى لظهور ظاهرة التكهف التى تؤدى لحدوث خشونة بالطلمبة وهذا يعنى وجود زيادة فى الرافع عند خط المص أو هواء بها | – قم بتنظيف خط مص الطلمبة أو قم بتركيب خط مص ذات قطر أكبر أو قم بعمل تهدئة لمياه الدخول |
| | – دخول هواء للطلمبة عن طريق الجلاند (تشغيل بمنسوب مص منخفض أو تشغيل تفريضى للطلمبة) | – قم بإعادة ربط الجلاند أو قم بتغيير الحشو بحشو جديد |
| **5 – تصرف الطلمبة أكبر من المقرر لها** | – الرفع الهيدروليكى الكلى للطلمبة أقل من المحدد بأمر الشراء<br>أ – الرافع الكلى منخفض بصفة مؤقتة فقط<br>ب – الرفع الكلى المسحوب أقل من المسحوب أصلاً | – قم بخنق خط الطرد<br>– إرجع للمصنع غلإفادة عن إمكانية تركيب ريشة ذات قطر أصغر |
| | – سرعة الدوران عالية جداً | – قم بعمل اللازم نحو تخفيض سرعة المحرك حتى يناسب سرعة الطلمبة |
| **6 – إرتفاع شديد لدرجة حرارة الكراسى** | – حدوث إنحراف للطلمبة عن الوضع الصحيح نتيجة توصيلات المواسير ومشتملاتها0 | – تأكد من أن المواسير لا تسبب إجهادات أو ضغوط على الطلمبة وذلك بتغيير نظام وضع المواسير إذا كان ذلك ضرورياً ، وأعد ضبط مجموعة المواسير والطلمبة |
| | – زيادة الحمل على الكراسى كثافة السائل المرفوع لا تماثل الكثافة المحددة بأمر الشراء | – ارجع للمصنع ، حتى يتم تحديد أماكن لتعديل ثقوب الاتزان بالريشة أو أن تغيير الكراسى وحتى يتم تحديد أى منهما سوف يعالج المشكلة |
| | – عدم كفاية كمية الشحم ، أو نوعية الشحم رديئة | – قم بتزويد الشحم أو غير نوع الشحم بنوع مناسب |

**(2)جدول فحص الطلمبات الرأسية ومشاكلها وأسبابها المحتملة**

| المشكلة | السبب المحتمل |
|---|---|
| – الطلمبة لا تقوم برفع وتوصيل المياه. | 1-2-3-4-6-11-14-17-22-23 |
| – كمية المياه المرفوعة غير كافية. | 2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-14-17-20-22-23-29-30-31 |
| – الضغط غير كافى. | 5-14-16-17-20-22-29-30-31 |
| – الطلمبة تتوقف عن العمل بعد بدء تشغيلها. | 2-3-5-6-7-8-11-12-13 |
| – الطلمبة تتطلب قدرة أكبر من المقنن لها. | 15-16-17-18-19-20-23-24-26-27-29-33-34-37 |
| – صندوق الجلاند يحدث به تسريباً شديداً. | 13-24-26-32-33-34-35-36-38-39-40 |
| – الحشو يتآكل بسرعة (عمره قصير) | 12-13-24-26-28-32-33-34-35-36-37-38-39-40 |
| – الطلمبة يجدث لها إهتزاز أو بها ضوضاء. | 2-3-4-9-10-11-21-23-24-258-26-27-28-30-35-36-41-42-43-44-45-46-47 |
| – رولمان بلى الكرسى يتلف بسرعة (عمره قصير). | 24-26-27-28-35-36-41-42-43-44-45-46-47 |
| – الطلمبة ترتفع درجة حرارتها وينحشر بها بعض المواد الغريبة. | 1-4-21-22-24-27-28-35-36-41 |

**(أ)مشاكل المص (السحب):-**

(1)الطلمبة لا يمكن إدارتها.

(2)الطلمبة أو خط المص ليس مملوءاً بالكامل بالسائل.

(3)خط المص مرتفع جداً.

(4)يوجد هامش غير كافى بين ضغط المص وضغط البخار.

(5)كمية كبيرة من الهواء أو الاز فى السائل المطلوب رفعه.

(6)وجود جيب هوائى فى خط المص.

(7)حدوث تسريب هواء من خط المص.

(8)حدوث تسريب هواء للطلمبة من صندوق حشو الجلاند.

(9)بلف المص صغير جداً.

(10)بلف المص السفلى مسدود جزئياً.

(11)مدخل ماسورة المص السفلى غير مغمور بالماء بطريقة كافية.

(12)ماسورة عزل (منع تسرب المياه) مسدودة.

(13)قفص عزل صندوق حشو الجلاند غير موضوع بطريقة جيدة، مما يؤدى لمنع دخول السائل العازل فى الفراغ بينهما لتكوين العزل المطلوب.

**(ب)مشاكل النظام:-**

(14)لسرعة منخفضة جداً.

(15)السرعة عالية جداً.

(16)اتجاه الدوران خاطئ.

(17)الرافع الكامل للنظام أكبر من رافع الطلمبة التصميمى.

(18)الرافع الكامل للنظام أقل من رافع الطلمبة التصميمى

(19)يوجد إختلاف فى الوزن النوعى للسائل المرفوع عن المصمم عليه النظام.

(20)كثافة اسائل تختلف عن الكثافة المصمم عليها النظام.

(21)التشغيل يتم عند قدرة منخفضة جداً.

(22)التشغيل على التوازى للطلمبات غير مناسب.

**(ج)المشاكل التشغيلية:-**

(23)دخول أو وجود أجسام غريبة فى ريشة الطلمبة.

(24)يوجد عدم ضبط فى الخطية.

(25)الأساسات غير مثبته بإحكام.

(26)إنحناء العامود.

(27)الأجزاء الدوارة تلتصق بالأجزاء الثابتة.

(28)تآكل بكراسى التحميل.

(29)تأكل فى شنابر التآكل.

(30)كسر وتدمير بالريشة.

(31)وجود عيب بجوان جسم الطلمبة مما يسمح بالتسريب الداخلى

(32)حدوث تآكل أو خدوش بالعامود أو بجلبة العامود عند منطقة الحشو.

(33)حشو الجلاند لم يتم تركيبه فى الوضع الصحيح.

(34)نوع حشو الجلاند غير مناسب لحالات التشغيل.

(35)العامود وخطيته مع الكراسى غير مضبوطين لوجود تآكل فى الكراسى أو عدم ضبط فى الخطية.

(36)الجسم الدوار (الريشة) تدور وهى غير متزنة ، مما سبب الإهتزاز.

(37)الحشو مربوط عليه بشدة مما لا سيمح بمرور سائل التزييت للحشو.

(38)الفشل فى تزويد صندوق حشو الجلاند بسائل التبريد (مياه التبريد).

(39)وجود خلوص كبير فى قاع صندوق الحشو بين العامود وجسم الطلمبة ، مما يسبب حشر الحشو فى داخل الطلمبة.

(40)وجود أوساخ أو رواسب فى السائل العازل مما يسبب نحر فى العامود أو جلبة العامود.

(41)زيادة قوة الدفع بسبب حدوث إنهيار ميكايكى داخل الطلمبة أو بسبب إنهيار بجهاز الإتزان الهيدروليكى أو أى منها إذا حدث.

(42)زيادة الشحم أو الزيت فى منايم رولمان البلى المضاد للاحتكاك أو نقص فى التبريد ، مما يسبب إرتفاع شديد فى درجة الحرارة للكرسى.

(43)نقص فى الزيت أو عجز فى نظام التزييت.

(44)سوء فى تركيب رولمان البلى المضاد للإحتكاك (كسر أثناء التجميع ، أو تجميع غير سليم للكرسى ، وذلك بعد استخدام رولمان بلى متزاوج ، حيث أن هذا النوع من رولمان البلى يكون زوج من رولمان بلى واحد ...ألخ).

(45)وجود أوساخ أو شوائب فى الكراسى.

(46)وجود صدأ أو تآكل بالكراسى أو رولمان البلى نتيجة وجود مياه فى منايم الكراسى.

(47)وجود مياه زائدة للتبريد فى الكراسى ، ناتجة من تكاثف بخار الجو فى منايم الكراسى.

### 4-1-2-4 تشغيل الطلمبات الأفقية

#### 1-4-1-2-4 بدء تشغيل الطلمبات الأفقية :

قبل تشغيل وحدات الطلمبات بصفة منتظمة يلزم تجربة بدء تشغيلها للتأكد من أن التركيب قد تم بصورة سليمة ومن أن الوحدات تعمل بكفاءة 00 ويتم خلال تجربة بدء التشغيل إجراء أى عمليات ضبط أو تصحيح قد تكون مطلوبة 00 سواء بالوحدات نفسها أو بخطوط المواسير والملحقات المتصلة بها لضمان التشغيل بعد ذلك بأعلى مستوى من الكفاءة وبأقل ما يمكن من الصيانة0

#### 2-4-1-2-4 إحتياطات بدء التشغيل :

إحتياطات واجبة الاعتبار قبل بدء تشغيل الوحدة 00 حيث أن مشاكل بدء التشغيل عادة ما تكون أكثر من مشاكل التشغيل اليومى 00 ولذلك يجب قبل بدء التشغيل مراعاة مايلى :

(1)التأكد من أفقية الطلمبة والمحرك واستقامة عموديها0

(2)مراجعة ربط مسامير تثبيت القاعدة المشتركة بالقاعدة الخرسانية (الجوايط) وإحكام ربطها إذا لزم الأمر0

(3)التأكد من أن مواسير خطوط السحب والطرد والمواسير المساعدة متصلة بالطلمبة وأن جميع أجزائها محكمة التوصيل 00 حيث أن أى تسرب للهواء إلى مواسير السحب يؤدى إلى فقد تحضير الطلمبة وتكون الجيوب الهوائية كما يؤدى تسرب الماء من المواسير الأخرى إلى كثير من مشاكل التشغيل0

(4)مراجعة جميع المحابس والتأكد من أنها تعمل بصورة صحيحة0

(5)تنظيف كراسى الوحدة 00 وتزيتها وتشحيمها بنوعيات الزيت والشحم التى تنص عليها تعليمات المورد 00 وبالكميات الموضحة فى هذه التعليمات 00 علماً بأن زيادة كمية الشحم (أو نقصها) عن اللازم تؤدى إلى سخونة الكراسى عند إدارة الوحدة0

(6)التأكد من توصيل الطلمبة المحرك بأجهزة قياس ضغط السحب و الطرد0

**3-4-1-2-4 تجربة بدء تشغيل الوحدة :**

**تتبع الخطوات التالية لتجربة بدء تشغيل وحدة الطلمبات بعد عمليات الصيانة :**

(1)تدار الطلمبة باليد للتأكيد من عدم وجود أية موانع للحركة0

(2)يتم تحضير الطلمبة (PUMP PRIMNG) أى تفريغ جسم الطلمبة وماسورة اسحب من الهواء وملئها بالماء0

(3)يتم توصيل التيار لحظياً للتأكد من أن اتجاه دوران الوحدة هو نفس الاتجاه المبين بسهم على جسم الطلمبة00 فإذا لم يكن كذلك يتم عكس إتجاه الدوران بتبديل طرفى توصيل وجهين من أوجه المحرك مع بعضها 00 ويمكن رؤية السهم بالوقوف ناحية المحرك والنظر إلى الطلمبة0

(4)يتم توصيل التي_ار لمدة حوالى 30 ثانية وملاحظة دوران الطلمبة والمحرك بالنظر والسمع للتأكد من عدم حدوث إهتزازات ( NOISE OR VIBRATIONS ) (إن وجدت) ومعالجتها0

(5)بعد التأكد من سلامة وسلاسة دوران الطلمبة يتم توصيل التيار لتشغيل الطلمبة فترة كافية لأخذ قراءات شدة التيار وفرق الجهد ومعرفة ما إذا كان المحرك يسحب التيار المقنن0

أما إذا كان إختلف قراءات شدة التيار وفرق الجهد عن القيم المقننة فيوقف التشغيل ويتم البحث عن السبب وعلاجه وكذلك إذا حدثت ضوضاء أو إهتزازات غير طبيعية أثناء دوران الوحدة0

(6)يستمر التشغيل بعد ذلك00 وبعد نصف ساعة من التشغيل يتم لمس المحرك باليد فإذا كان المحرك ساخن جداً بحيث لا يمكن لمسه باليد يتم إيقاف التشغيل وفحص الوحدة لمعرفة السبب وعلاجه أما إذا كانت درجة حرارة المحرك معقولة فيستمر تشغيل الوحدة ومراقبة تسرب المياه من صواميل صندوق الحشو ( الجلندات ) ( GLANDS PACKING) ويتم ضبط محبس التحكم فى المياه لأحكام بحيث تخرج المياه من صندوق الحشو على هيئة قطرات DROPLETS والجدير بالذكر أنه يوجد مصدران لمياه تبريد وإحكام الجاندات هما :

مياه الطلمبات نفسها (إذا كانت نقية) أو أى مصدر خارجى للمياه النقية (تحت ضغط) إذا كانت الطلمبة تضخ مياهاً غير نظيفة0

**ملاحظات هامة :**

(1)يجب فتح محبس السحب بالكامل عند تشغيل الطلمبة 00 ولا يوصى إطلاقاً باستخدامه لحنق الطلمبة0

(2)يجب فتح محبس الطرد بالتدريج حتى لا تحمل الطلمبة فجائياً ويرتفع الأمبير ثم يعود لمعدل الطلمبة0

**4-2-1-4-4 إختبار أداء الطلمبة :-**

بعد إتمام بدء تشغيل الطلمبة والتأكد من سلامة الطلمبة والمحرك والملحقات الأخرى وقابليتها للتشغيل الصحيح تجرى إختبارات الأداء على الطلمبة للتأكد من أدائها الفعلى فى ظل ظروف التشغيل المتوقعة يتمشى مع منحنيات أدائها (GARACTERISTIC CURVES) الواردة مع الطلمبة ويتم إجراء إختبارات الأداء على الأقل عند ثلاث نقط تمثل ظروف التشغيل المختلفة وهى :

(1)أعلى ضغط (عند قفل محبس الطرد بالكامل وعندئذ لن يوجد تصرف)0

(2)أقصى تصرف (عند فتح محبس الطرد بالكامل والضخ إلى الجو)0

(3)عند تصرف التشغيل العادى (يقا الضغط المقابل)0

لذلك فعند إجراء الإختبارات الثلاثة (عند نقاط التشغيل الثلاث) فإنه يلزم تسجيل القراءات التالية 0عروة على سرعة الوحدة كما اشرنا من قبل)0

*تصرف الطلمبة 0

*ضغط السحب0

*ضغط الطرد0

*شدة التيار0

*فرق الجهد0

*معامل القدرة0

*القدرة الكهربائية

**4-2-1-5 صيانة الطلمبات الأفقية**

**4-2-1-5-1 أنواع الفحصوات**

**(أ)الفحص اليومى:**

*نظافة الطلمبات ولوحات التوزيع ومكان الطلمبات

*الكشف على فوهة ماسورة السحب ونظافتها (باستعمال خراطيم مياه.

*سلامة احكام صواميل صندوق الحشو (الماء يخرج فى هيئة قطرات).

*الكشف على درجة حرارة الكراسى.

*عدم حدوث اهتزاز الطلمبات غير عادى.

**(ب)الفحص الإسبوعى:**

*مراجعة منسوب الشحم أو الزيت فى كراسى البلى

*مراجعة قوة رباط المسامير والصواميل.

*مراجعة حشو الجلندات.

**(ج)الفحص الشهرى:**

*إضافة الشحم إذا لزم الأمر.

*التأكد من درجة حرارة الكراسى

*مراجعة منسوب زيت كراسى البلى.

*مراجعة ضغط الطلمبة (يقفل محبس الطرد كلياً).

**(د)الفحص كل شهرين:**

*التأكد من تثبيت صامولة المروحة.

**(ه)<u>الكشف الربع سنوى</u>:**

*نظيف وغسيل علبة رولمان البلى

**(و)الفحص النصف سنوى:**

*اختبار استقامة عمود المحرك والطلمبة

*مراجعة كفاءة أداء الوحدة (أعلى ضغط من أعلى تصرف – ونقطة التشغيل).

**(ز)الفحص السنوى:**

*قياس ومراجعة الخلوص بين الأجزاء المتحركة والثابتة وضبطه طبقاً لتعليمات المورد.

*يتم عمل سجل صيانة لكل وحدة

**4-2-1-5-2 تعليمات عامة لأعمال الصيانة:-**

يراعى تشغيل الوحدات بالتناوب فى حالة وجود وجدات احتياطية وذلك لمنع المخاطر التى تنتج عن طول توقف الوحدات والحفاظ عليها جميعاً جاهزة للتشغيل. كما يجب تجنب توقف محركات الإدارة لفترات طويلة لحفظ ملفاتها جافة باستمرار بحيث تكون جاهزة للتشغيل فى أو وقت.

وسنتناول فيما يلى إرشادات عامة للصيانة الوقائية لبعض الأجزاء الهامة بالوحدة.

**(أ)تغيير حشو الجلندات (صيانة صناديق الحشو):-**

(1)يجب السماح بنزول قطرات من الماء أثناء تشغيل المضخات حيث يساعد على تبريد صندوق الحشو وعدم دخول الهواء داخل جسم المضخة والذى بدوره يؤدى إلى صعوبة تحضيرها.

(2)عند حدوث تسرب من صندوق الحشو يتم ربط مسامير الجلاند تدريجياً لتقليل التسرب مع ملاحظة عدم ارتفاع درجة حرارة صندوق الحشو.

(3)عند ارتفاع درجة حرارة صندوق الحشو بشكل ملحوظ يتم فك مسامير رباط الجلاند والسماح بنزول كمية مياه تسمح بتبريد سريع لصندوق الحشو.

(4)فى حالة عدم إمكان منع التسرب من صندوق الحشو فأن ذلك يعد مؤشراً على تلف الحشو القديم بالكامل مع ملاحظة أن فترات استبدال الحشو القديم تصل إلى 8000 تشغيل تقريباً ومع استمرار التسرب فأن ذلك يعد مؤشراً لاستبدال جلب حماية العامود.

**(ب)تغيير كراسى الرولمان بلى:-**

(1)يجب ان يتم فحص الشحم بصفة دورية حتى فى ظروف التشغيل العادية ويجب تغييره إذا :

-أصبح قوام الشحم مطاطياً.

-دخول جسم غريب (يتم اكتشاف ذلك بوضع الشحم بين لوحى زجاج).

-قلة تماسك الشحم.

(2)لا يجب أن تزيد درجة حرارة الرولمان بلى عن درجة حرارة الغرفة ب 40 درجة مئوية فى فصل الشتاء وعن 30 درجة مئوية فى فصل الصيف ولا تزيد درجة حرارة الرولمان بلى عن 60 درجة.

(3)يجب حماية الكراسى من دخول أى أجسام غريبة.

(4)يتم تزويد الشحم فى المتوسط كل 6 شهور.

(5)يجب إضافة الكمية المحددة تماماً طبقاً لكتالوجات وتعليمات تشغيل المصنع حيث أن أى زيادة فى كمية الشحم يؤدى بالتالى إلى إرتفاع درجة حرارة الرولمان بلى.

(6)يتم استبدال الشحم القديم كل عامين.

**(ج)الوصلات (الكبائن):-**

(1)يجب مراجعة استقامة وصلات الكوبلنج بصفة دورية طبقاً لبرنامج الصيانة الوقائية الدورية للتأكد من استقامة عمود الطلمبة والمحرك. وإذا تكرر اختلال استقامة الوحدة يجب مراجعة طريقة تركيب مواسير السحب والطرد وطريقة اتصالها بالطلمبة وما إذا كانت تسبب أى إجهادات على الطلمبة.

وإذا تبين وجود إجهاد فيلزم مراجعة تحميل المواسير وتعديل وضعها بحيث تتم إزالة الإجهادات التى تسببها على الطلمبة وإعادة ضبط استقامة الوحدة الأفقية والرأسية والزاوية (راجع ضبط اتزان واستقامة الوحدات).

(2)يتم استبدال الجلب الكاوتش ند حدوث تلف بها .. ومعدل التغيير كل 16000 ساعة تقريباً.

**(د)الصيانة الطارئة أو الإصلاحات:-**

تعمل الطلمبات الطاردة المركزية عادة دون حدوث أى اهتزازات كما تستمر درجة حرارة الكراسى ثابتة تقريباً عند الحمل الثابت وتغيير فى حدود بسيطة تبعا لزيادة الحمل على الطلمبة.

**(ه)الصيانة الشاملة:-**

يتم عمل صيانة شاملة لأجزاء المضخات واستبدال الأجزاء التالفة طبقاً لتعليمات المصنع . ويمكن الاسترشاد بالجدول الآتى:

| اسم الجزء | دواعى الاستبدال | فترات الاستبدال |
|---|---|---|
| الكراسى | عند وجود صوت غير عادى أو ارتفاع الصوت | كل 25000 ساعة تشغيل |
| جلب حماية العامود | عند حدوث تآكل فى الجلب تصل إلى عمق 1.5مم | كل 16000 ساعة |
| الشنابر | عند حدوث تلف فى السطح الداخلى | كل 16000 ساعة |

| | | |
|---|---|---|
| الجوانات الكاوتش | | عنـــد عمـــل صـــيانة للمضخة |
| **حواكم التسرب** | عند حدوث تسرب | عنـــد عمـــل صـــيانة للمضخة |

وإذا حدث تفريغ فى الطلمبة (أى فقد التحضير وهروب الماء منها) لأى سبب فأن استمرارها فى العمل وهى خالية من الماء يؤدى إلى سخونتها بدرجة كبيرة وتلف أجزائها ومن الأهمية معرفة أنه إذا حدث ذلك. فلا يوجد إدخال بدرجة كبيرة وتلف أجزائها ومن الأهمية معرفة أنه إذا حدث ذلك. فلا يجد إدخال ماء بارد فيها وهى ساخنة حيث أن ذلك سيؤدى إلى شرخ وكسر أجزائها أو إعوجاجها وقد تحدث تاهتزازات فى الوحدة نتيجة التآكل الكبير فى مروحتها أو كراسيها والذى يؤدى بالتالى إلى حدوث عدم الاستقامة Misalighnment وفى هذه الحالة يجب إيقاف الوحدة وإعادة ضبط الاستقامة فى أول فرصة ممكنة حتى لا تتفاقم الحالة.

وإذا حدثت (زرجنة) فى المروحة. فيجب فصل التيار عن المحرك فوراً وفك الطلمبة وعمل الصيانة اللازمة إزالة أسباب ذلك.

وفى بعض الأحيان يحدث إنهيار مفاجئ فى الطلمبة الطاردة المركزية نتيجة كسر عمود الطلمبة أو قد يحدث إنهيار تدريجى نتيجة تآكل أجزائها إلا أن ذلك نادراً ما يحدث فى حالات الوحدات التى يتم تشغيلها وصيانتها طبقاً لتعليمات المصنع.

### 3-5-1-2-4 إكتشاف أعطال الطلمبات الأفقية وأسبابها

**-صعوبة التحضير قبل التشغيل :**

وهى من أهم المشاكل التى تتعرض لها الطلمبات الأفقية (التتى تعمل بالقوة الطاردة المركزية) نظراً لتعرض فرع السحب لضغط منخفض أثناء التشغيل عن الضغط الجوى وسبب ذلك0

(أ)وجود تسرب للهواء من الخارج إلى فرع السحب ويحدث ذلك من الآتى :

(1)فانشات الرباط للمداد أو المجموعة0

(2)مواسير المداد والسحب متآكلة (بها برومة)0

(3)دخول هواء من الجلندات0

(4)دخول هواء من المحابس نتيجة سوء التحشية مثلاً0

(ب)وجود عيب فى طلمبة التحضير ذاتها أو ملحقاتها من مواسير ومحابس0

**(جـ)**رداخ اسحب بها عيب ولا يفتح نظراً لوجود جسم غريب أو رواسب تمنع حرية حركته0

(د)تلف بمحبس السحب يجعله مقفل دائماً رغم دوران الطاره0

**(هـ)**تنفيس بجسم الطلمبة ذاتها0

(و)ترك الطرد مفتوح أو أنه غير جيد إحكام القفل0

**-الطلمبة لا تضخ بعد التحضير والتشغيل :**

**قد تتعرض الطلمبة إلى ظاهرتين إلى هذه الحالة :**

(أ)يتم الضخ لفترة قصيرة وبعد ذلك تهرب المياه0

(ب)لا يحدث ضخ مطلقاً من الطلمبة0

وبالنسبة للحالة الأولى يرجع السبب عادة إلى تسرب الهواء إلى فرع سحب الطلمبة وجسم الطلمبة مما يتسبب عنه هروب المياه وذلك بالنسبة للمجموعات المركبة قديمة ولكن إذا حدث ذلك فى طلمبة مركبة حديثاً وتحت التجربة ولا يوجد أى مصدر لدخول الهواء لفرع السحب فيدل ذلك على وجود جيب هواء فى المداد بجوار البئر يتسبب عنه هروب المياه من الطلمبة0

**أما بالنسبة للحالة الثانية فيرجع سبب ذلك إلى : -**

(1)ضعف سرعة دوران المحرك عن سرعة الطلمبة0

(2)دوران المحرك فبإتجاه عكس دوران الطلمبة0

(3)زيادة ضغط السحب على الطلمبة

(4)إرتفاع ضغط السحب على الطلمبة0

(5)وجود عيب بالطلمبة ذاتها مثل فك صامولة الزنق على المروحة 00 زيادة الخلوص بين المروحة وجسم الطلمبة 00 ضعف الحشو وتسرب الهواء إليها0 الطرد مقفل 000 ألخ0

(6)ترك محبس 0

**-زيادة التحميل على المحرك :**

**يحدث ذلك أثناء التشغيل للأسباب الآتية:-**

(1)إرتفاع سرعة دوران المحرك عن سرعة الطلمبة0

(2)تلف أحد الكراسى مما يزيد من الاحتكاك0

(3)زيادة كمية الرمال فى الماء داخل الطلمبة0

(4)هبوط الفلوت بالنسبة لمحركات الكهرباء0

(5)عدم ضبط الكوبلنج مما يزيد من التحميل على المحرك0

**-إرتفاع درجة حرارة الكراسى :**

(1)عدم ضبط الكوبلنج0

(2)عدم ضبط الكراسى نفسها0

(3)عدم وجود شحم أو زيادة الشحم بالكراسى أو دخول ماء إليها.

(4)عدم إحكام ربط مسامير تثبيت الطلمبة والمحرك بالشاسية0

(5)إستخدام أنواع غير مناسبة من الشحوم والزيوت0

**-إرتفاع درجة حرارة الجلند :**

ويحدث ذلك نتيجة إحكام ربط الجلند مع عدم السماح بنزول قطرة مياه لتبريد الجلند كما يتسبب عنها أيضاً إحتراق الحشو هروب المياه من الطلمبة0

### 4-2-1-5-4 الصيانة الكاملة أو العمرات للطلمبة الأفقية

تجرى الصيانة الكاملة أو العمرات (Overhauls) على وحدات الطمبات إذا حدث بأحد أجزاء الوحدة 00 عيب كبير يؤثر على أدائها 00 وعيب على تشغيلها غير اقتصادى 00 ويكون استمرار تشغيلها سبباً فى زيادة التلفيات 00 وإرتفاع تكاليف الصيانة0

**(1)المروحـــة :-**

تشمل الصيانة الكاملة للمروحة فكها وتنظيفها والكشف عن التآكل بها ومعالجتها إن أمكن ثم إعادة تركيبها بالطلمبة بعد مراجعة إتزانه وضبطه إن لزم الأمر وضبط الخلوص بينها وبين باقى أجزاء الطلمبة0

**(2)العمـــود :-**

تتمثل أعمال الصيانة الكاملة للعمود Shaft فى مراجعة إستقامته وضبطها إن لزم ومراجعة تآكل ومعالجته إن وجد0

**(3)جسم الطلمبة :-**

تشمل صيانة جسم الطلمبة (البدن) (Casing) الكشف عليه من الداخل وعلى مجارى مرور المياه وتنظيف أى صدأ ومعالجة أى تآكل ودهان الأسطح الداخلية بالمواد المانعة للصدأ0

**(4)القاعدة المشتركة :-**

*نظف القاعدة المشتركة (Bed Plate) من الشحم والزيت بصفة مستمرة 00 مع تسليك مجارى تصريف المياه حتى لا تتراكم أى مياه داخلها0

*إدهن القاعدة المشتركة كلما إستلزم الأمر ذلك 00 فالقاعدة النظيفة المدهونة تضفى جمالاً على الوحدة وتدفع العاملين إلى ممارسة أعمال نظافة الوحدة0

**(5)المواسير :-**

*راجع صيانة القاعدة الخرسانية (Piping) باستمرار وخاصة مواسير السحب 00 ضد التسرب وتلف الأوناش والمطرقة المائية 00 وتلف المحابس 00 إلى غير ذلك من مشاكل خطوط المواسير 0

*وإذا حدث أى عطل 00 أصلحه مباشرة أولاً بأول 00 إذ أن مشاكل المواسير تعوق أفضل الطلمبات فى العمل0

**6-1-2-4 والصيانة للطلمبات الغاطسة**

**-مقدمة**

هى طلمبات رأسية مدمجة أى الطلمبة مع المحرك داخل جسم معدنى واحد وتوضع داخل البيارة أو الحوض بدون وصلة مص ولكن لها خط طرد ذات تصرف لا يزيد عن 250 لتر/ث تستخدم فى محطات الرفع الصغرى أو فى أعمال الصيانة لنزح المياه من منطقة معينة وهى هامة جداً لتلك الأعمال وتستخدم لمياه الصرف الصحى ولمياه الشرب حسب الإستخدام ولاستمرار عملها على خير وجه يجب عمل الصيانة الزمة لها.

برامج الصيانة الوقائية تساعد أفراد التشغيل على حفظ المعدات فى حالة تشغيل مقبولة وتساعد على إكتشاف الأخطاء وتصحيح عملها قبل أن تتطور إلى مشاكل رئيسية0

وتكرار القيام بعمل ما فى صيانة وقائية هو دليل على فشل القائم على التشغيل فى تسجيل العمل الذى يقوم به وعليه يجب أن يعتمد على ذاكرته ليحدد متى يجب أداء عملية معينة من عمليات الصيانة الوقائية وبمرور الأيام والشهور يضيع برنامج الصيانة الوقائية فى زحمة إضطراب التشغيل اليومى0

والطريقة الوحيدة التى تمكن القائم على التشغيل من متابعة برنامجه للصيانة الوقائية هى بالاحتفاظ الجيد بالسجلات دائماً0

كما أن نظام السجلات الذى يختارها يجب أن تملأ يومياً وأولاً بأول لتساير الأحداث حتى تاريخه ولا يعتمد فى ذلك على الكتابة من الذاكرة فى الوقت لاحق 00 وكروت تسجيل خدمة المعدات كالأشكال المرفقة سهلة الإعداد ولا تحتاج لوقت لملئها أولاً بأول وتورد بالملحقات جداول تبين الأعطال الطارئة لهذه المضخات وطرق علاجها.

الجداول التالية تبين خطوات الصيانة القياسية وكذلك المشاكل التى تطرأ على الوحدات أثناء التشغيل وطرق تجنبها:

**(أ)الصيانة لطلمبة طاردة مركزية رأسية مدمجة (طلمبة بالمحرك معاً) للعمل فى المياه كغاطسة بها**

| خطوات الصيانة | تتابع الخطوات | الخطوات التفصيلية |
|---|---|---|
| الطلمبات الغاطسة | 1 – الكشف على كابل التغذية الكهربية | 1 – إفحص جميع أجزاء الكابل بدءا من صندوق التغذية حتى الطلمبة .<br>2 – إفحص تثبيت الكابل بالطلمبة وإحكم عزله عن الماء . |
| | 2 – الكشف على المروحة والعامود | 1 – ضع الطلمبة فى وضع أفقى .<br>2 – حل الغطاء البلاستيك لصامولة المروحة .<br>3 – إكشف على المروحة وغلاف الطلمبة من الداخل بحثا عن أى معوقات بداخلها .<br>4 – إفحص المروحة وغلاف الطلمبة لإكتشاف أى تكهف بهما.<br>5 – أدر المروحة باليد لمراجعة سهولة حركة العامود والتأكد من تثبيت المروحة بالعامود .<br>6 – ركب الغطاء البلاستيك لصامولة المروحة . |
| | | 1 – يتم تغيير الزيت فقط فى حالة إضاءة اللمبة |

| خطوات الصيانة | تتابع الخطوات | الخطوات التفصيلية |
|---|---|---|
| | 3 – تغيير الزيت بالطلمبة | الكهرمانى فى لوحة التحكم للطلمبة دالة على وجود تسرب مياه إلى غرفة الزيت للطلمبة .<br>2 – خذ عينة من الطبة السفلى ( 1 ) وإكشف على وجود مياه بها فإن تحقق ذلك وجب تغيير الزيت المعد بمعرفة المصنع.<br>3 – إستخدم زيت ESSOLUB HDXSAE10 أو زيت MOBIL DEVAL 1210 أو زيت SHELL VOLTU-LUBRICANTOIL -46<br>4 – ضع إناء نظيف أسفل طبة التفريغ السفلى ( 1 )<br>5 – إفتح الطبة العليا للتهوية ثم الطبة السفلى للتفريغ فيخرج الزيت إلى الأناء المعد لذلك .<br>6 – بعد تمام خروج الزيت يتم فحصه لإكتشاف ما به من مياه تسرب .<br>7 – لإعادة الملء ضع الطلمبة على جانبها فى وضع أفقى بحيث تكون الطبتان ( 1 ) لأعلى .<br>8 – بإستخدام قمع صب الكمية المحددة من الزيت من أى من الفتحتين بينما تعمل الأخرى كمخرج للهواء.<br>9 – أحكم رباط الطبة السفلى مراعيا تغيير الحلقة المطاطية المانعة للتسرب .<br>10 – ضع الطلمبة فى وضع رأسى وأترك الزيت الزائد ينساب من فتحة الطبة العليا حتى يصل منسوب الزيت إلى قاع الفتحة .<br>11 – أربط الطبة العليا مراعيا تغيير الحلقة الطاطية المانعة للتسرب .<br>12 – نظف حول الطبتين بكهنه نظيفة .<br>13 – أعد فحص الزيت بعد 300 ساعة تشغيل بأخذ عينة من الطبة السفلى .<br>14 – إذا تكرر وجود مياه فى الزيت دل ذلك على وجود تسرب فى مانع التسرب الميكانيكى<br>ولذلك يلزم تغييره ( كما سيرد فيما بعد ) .<br><br>1 – يراعى تحميل الطلمبة وتدعيمها منعا من السقوط .<br>2 – فك المسامير الالن ( 2 ) أنظر الشكل .<br>3 – إستخرج لوح القاعدة من الطلمبة وستكون مسامير الضبط ( 4 ) قد حلت أيضا .<br>4 – قك غطاء صامولة المروحة ( 5 ) . |

| خطوات الصيانة | تتابع الخطوات | الخطوات التفصيلية |
|---|---|---|
| | **4 – تغيير مانع التسرب الميكانيكى** | 5 – يتم تسطيح وردة الزنق ( 7 ) ثم فك الصامولة المسدسة للمروحة ( 6 ) فى إتجاه عكس عقارب الساعة بإستخدام مفتاح خاص .<br>6 – إنزع المروحة من العامود بإستخدام العدة الخاصة بذلك مراعيا ربط فتيل العدة فى الثقب لمقلوظ فى إتجاه عقارب الساعة .<br>7 – فك المسامير الألن ( 8 ) وإستخرج غلاف الطلمبة.<br>8 – فرغ كل الزيت من خلال طبة التفريغ ( 1 ) وطبة التهوية ( 1 ) .<br>9 – فك المسامير الألن ( 10 ) لإستخراج حلقة زنق جوان منع التسرب ( 9 ) .<br>10 – فك النصف السفلى لمانع التسرب الميكانيكى ( التنجستن ) .<br>11 – إستخرج الكلبس ( 12 ) وأخرج النصف العلوى لمانع التسرب الميكانيكى ( الصلب عديم الصدأ ) .<br>12 – أكشف على السطحين العلوى والسفلى لمانع التسرب الميكانيكى لإكتشاف أى تلف أو تآكل وغير ما يلزم منها .<br>13 – إعد تجميع ما سبق فكه بعكس نظام الفك مع تغييير ما يظهر تلفه سواء غلاف الطلمبة أو المروحة أو لوح القاعدة .<br>14 – إضبط الخلوص بين لوح القاعدة والحافة السفلى للمروحة عن طريق مسامير الضبط ( 4 ) ليكون الخلوص فى حدود 4ر0 مم .<br>15 – أدر المروحة باليد لتدور بسهولة وبدون إحتكاك . |
| | **5 – إختبار مانع التسرب فى جسم الطلمبة** | 1 – فرغ الطلمبة مما بها من زيت من خلال طبتى التفريغ والتهوية ( 1 ) .<br>2 – فك الطبة ( 17 ) والطبة ( 1 ) وثبت فى فتحتيهما خرطوما للهواء المضغوط ( 2 بار )<br>3 – إفتح صمام دخول الهواء المضغوط للطلمبة وأغمرها فى حمام مائى .<br>4 – لاحظ خروج أى فقاعات هواء وحدد أماكنها إن وجدت .<br>5 – إذا لم يكن هناك تسرب إقفل صمام دخول الهواء المضغوط للطلمبة .<br>6 – أفصل خرطوم الهواء أولاً عن فتحة الطبة ( 1 ) ثم عن فتحة الطبة ( 17 ) .<br>7 – أربط الطبتين ( 1 ) ، ( 17 ) فى محلاتهما مراعيا |

| خطوات الصيانة | تتابع الخطوات | الخطوات التفصيلية |
|---|---|---|
| | | تغيير الحلقات المطاطية المانعة للتسرب .<br>8 – أدر المروحة باليد لمراجعة سهولة حركة العامود والتأكد من تثبيت المروحة بالعامود .<br>9 – ركب الغطاء البلاستيك لصامولة المروحة . |
| **4 – الطلمبات الغاطسة ( النقالى )** | 1 – الكشف على كابل التغذية الكهربية | 1 – إفحص جميع أجزاء الكابل بدءا من صندوق التغذية حتى الطلمبة .<br>2 – إفحص تثبيت الكابل وإحكم عزله عن الماء . |
| | 2 – الكشف على المروحة والعامود | 1 – ضع الطلمبة فى وضع أفقى .<br>2 – حل الغطاء البلاستيك لصامولة المروحة .<br>3 – إكشف على المروحة وغلاف الطلمبة من الداخل بحثا عن أى معوقات بداخلها .<br>4 – إفحص المروحة وغلاف الطلمبة لإكتشاف أى تكهف بهما .<br>5 – أدر المروحة باليد لمراجعة سهولة حركة العامود والتأكد من تثبيت المروحة بالعامود .<br>6 – ركب الغطاء البلاستيك لصامولة المروحة . |
| | 3 – تغيير الزيت بالطلمبة | 1 – تحتاج الطلمبة إلى تغيير الزيت إلا بناءا على لمبة الأنذار بدخول الماء إلى غرفة الزيت بالطلمبة.<br>2 – أحضر وعاء نظيف لإستقبال الزيت القديم .<br>3 – إفتح طبتى الزيت السفلى أولاً ثم العليا التى تعمل كفتحة تهوية .<br>4 – إستقبل الزيت القديم فى الوعاء النظيف وإبحث فيه عن أى رايش معدنى أو مياه مختلطة مع الزيت .<br>5 – ضع الطلمبة فى وضع أفقى بحيث تكون فتحات الزيت لأعلى .<br>6 –يجب إستخدم الزيت المطلوب طبقاً لتعليمات المصنع<br>CHEVRON OIL EP 46<br>أو زيت ESSOLUB HDX SAE10<br>أو زيت MOBIL DEVAL 1210<br>أو زيت SHELL VOLTOL-LUBRICANT OIL 46<br>7 – الكمية المطلوبة لملء خزان الطلمبة هى 6 لتر من الزيت .<br>8 – إستخدم قمع الزيت فى صب الزيت من أحد فتحات الزيت بينما تعمل الفتحة الأخرى لخروج الهواء المزاح . |

| خطوات الصيانة | تتابع الخطوات | الخطوات التفصيلية |
|---|---|---|
| | | 9 – أربط الطبة السفلى محلها مراعيا سلامة مانع التسرب المطاطى .<br>10 – إرفع الطلمبة إلى الوضع الرأسى تاركا الزيت فى الإنسياب من فتحة الزيت العليا .<br>11 – أربط الطبة العليا محلها مراعيا سلامة مانع التسرب .<br>12 – نظف حول الطبتين بكهنه جافة . |

**(ب)بعض الأعطال الطارئة للمضخات الغاطسة و أسبابها وطرق العلاج**

| م | توصيف العطل | الأسباب | العلاج |
|---|---|---|---|
| 1 | **الطلمبة لا تدور** | تلف المحرك<br>عدم وجود طاقة كهربية<br>تلف الطلمبة<br>سدد المروحة | * اصلح أو غير المحرك<br>* راجع مصدر الكهرباء<br>* أصلح أو استبدل الطلمبة<br>* نظف المروحة |
| 2 | **بالرغم من دوران الطلمبة إلا أنها لا تضخ مياه :** | * عدم كفاءة التحضير<br>* غلق محبس السحب أو الطرد<br>* سدد ماسورة السحب أو فانوس السحب<br>* سدد المروحة<br>* ارتفاع عامود الطرد الكلى<br>* اتجاه دوران المحرك معكوس<br>* ارتفاع درجة لزوجة الساتر عن المطلوب رفعه | * أعد تحضير الطلمبة<br>* راجع المحبسين وافتحهما<br>* نظف الماسورة والفانوس<br>* نظف المروحة<br>* اخفض ضغط التشغيل الكلى<br>* اعكس اتجاه الدوران<br>* راجع السائل المطلوب دفعه وتأكد من مطابقته للمواصفات |

| م | توصيف العطل | الأسباب | العلاج |
|---|---|---|---|
| | | * انخفاض سرعة المحرك | * راجع مصدر الطاقة الكهربائية أو زد سرعة المحرك إذا كان من النوع متغير السرعة |
| | | * تلف المروحة أو تعرضها للبلى | استبدل المروحة |
| | | * عدم كفاءة N P S H | * راجع المتوسط N P S H |
| | | * وجود هواء داخل جسم الطلمبة | * راجع مجموعة السحب (ماسورة السحب – ضغط السحب – مواضع دخول الهواء داخل جسم الطلمبة |
| 3 | **إرتفاع حمل المحرك** | * زيادة سرعة الدوران | * راجع مصدر الكهرباء |
| | | * زيادة معدل التدفق | * قلل معدل التدفق |
| | | * احتكاك فى الأجزاء الداخلية لجسم الطلمبة | * راجع الأجزاء الداخلية |
| | | * دخول جسم غريب داخل جسم الطلمبة | * نظف الطلمبة |
| | | * اعوجاج عامود الطلمبة | * استبدل العامود |
| | **ارتفاع درجة حرارة الكراسى** | * تلف الكراسى | * استبدل الكراسى |
| | | * ارتفاع الوزن النوعى أو لزوجة السائل | * راجع السائل المطلوب رفعه |
| | | * عدم كفاية سائل التزييت | زد الشحم أو الزيت إلى الكمية المحددة |
| | | * زيادة الشحم | قلل الشحم |
| | | * عدم مناسبة مادة التزييت المستخدمة | استخدم النوع المناسب طبقاً لتعليمات المصنع |
| | | * تلف مادة التزييت | غير مادة التوييت |
| | | * عدم ضبط المحاور (المحرك – الطلمبة) | أعد ضبط المحاور |
| | | * نقص مياه التبريد | زد معدل مياه التبريد |
| 5 | **تسرب بشدة من الصندوق** | سوء تركيب الحشو | أعد وضع الحشو للأصول الفنية |
| | | تلف الحشو | استبدل الحشو |
| | | تلف جلبة حماية العامود | استبدل جلبة حماية العامود |
| | | ارتفاع ضغط السحب | راجع ضغط السحب |
| 6 | **ارتفاع درجة حرارة صندوق الحشو** | عدم مناسبة ضغط سائل العزل | أضبط ضغط السائل |
| | | ضعف معدل مياه التبريد | زد معدل مياه التبريد |
| | | عدم ضبط المحاور | أعد ضبط المحاور |
| | | اختلاف لزوجة السائل عن المحدد بالمواصفات | راجع لزوجة السائل |
| 7 | **وجود اهتزازات أو صوت غير عادى داخل جسم الطلمبة** | عدم ضبط المحاور | أعد ضبط المحاور |
| | | تلف الكراسى | استبدل الكراسى |
| | | حدوث تكهف | * راجع المتوسط N P S H |
| | | تلف الكوبلنج | استبدل الكوبلنج |
| | | اعوجاج عامود الطلمبة | استبدل العامود |
| | | احتكاك الأجزاء الداخلية داخل جسم الطلمبة | اكشف على الطلمبة وصحح الوضع |

| م | توصيف العطل | الأسباب | العلاج |
|---|---|---|---|
| | | دخول جسم غيب داخل جسم الطلمبة | نظف الطلمبة |
| | | سدد المروحة | نظف المروحة |
| | | زيادة معدل التدفق أو نقصه بشكل ملحوظ | راجع تشغيل الطلمبة عند نقطة التشغيل المحددة |
| | | عدم مناسبة القاعدة الخرسانية للطلمبة أو قواعد المواسير والمحابس | راجع القواعد الخرسانية وحاول معالجتها أو قن بصب قواعد جديدة |