



برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل المتدرب

البرنامج التدريبي لمهندس صيانة ميكانيكا - الدرجة الثالثة

صيانة الطلمبات بأنواعها



تم اعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
قطاع تنمية الموارد البشرية-الادارة العامة لتخطيط المسار الوظيفي V1 1-7-2015

المحتويات

1	صيانة الطلمبات الطاردة المركزية
1	مقدمة عن الطلمبات
1	الطلمبات الديناميكية الدواره : Dynamic pumps
2	الطلمبات الايجابية Positive Displacement pumps
3	تقسيم الطلمبات الطاردة المركزية
6	الغلاف Casing
7	طلمبة طاردة مركزية ذات غلاف من النوع الناصر
7	صندوق الحشو Stuffing box
8	احتياطات يجب ان تراعي عند وضع مادة الحشو:
9	حلقات الحبك (التآكل) Wearing rings
9	كراسي التحميل (الرولمان بلي)
11	بعض طرازات الطلمبات الغاطسة:
11	مميزات الطلمبات الغاطسة
11	الطلمبات الغاطسة لها أنظمة تبريد متعددة طبقا لطبيعة الاستخدام فمنها :
12	عيوب الطلمبات الغاطسة:
12	طرق تركيب الطلمبات
12	النظام المبتل:
13	النظام الجاف
14	مكونات الطلمبة الغاطسة:
15	نظام تبريد موتور الطلمبة الغاطسة:
17	المشاكل المترتبة على تلف مانع التسرب الميكانيكي
18	كابلات توصيل الكهرباء
18	أجهزة التحكم (العوامه):
21	الملاحظات الهامة التي يجب التأكد منها أثناء تشغيل طلمبات الرفع
22	بعض مشكلات وعيوب الطلمبات الرأسية
23	تعريفات هامة
26	صيانة الوصلة المرنة(الكولنج) :
27	أعطال وطرق اصلاح الطلمبات
28	جدول تحديد أعطال الطلمبات الرأسية والافقية وإصلاحها

.....43	الطلمبات الحلزونية
.....43	مكونات المضخة الحلزونية :
.....52	مكونات المضخة الحلزونية
.....52	صندوق التروس ووصل الازدواج :
.....53	مكونات صندوق التروس :

صيانة الطلمبات بأنواعها

صيانة الطلمبات الطاردة المركزية

مقدمة عن الطلمبات

الطلبية عبارة عن آلة هيدروليكية تستخدم في زيادة طاقة المائع عن طريق تحويل الطاقة الميكانيكية من المحرك الى طاقة مائية مفيدة، مما ينشأ عنه زيادة الضغط وسرعة السريان وإحداث التدفق يمكن ان تمنح الطلبية ثلاثة انواع من الطاقة الهيدروليكية للمائع وهي :الرفع، الضغط، السرعة .

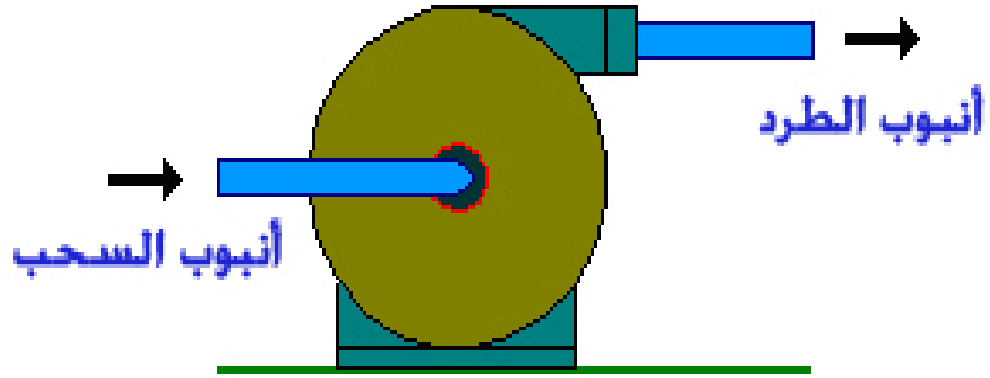
أنواع الطلمبات

تعرف الطلمبات اولا علي أساس أنها طريقة أو وسيلة لاضافة طاقة الى المائع ،وتقسم كل الطلمبات الى قسمين رئيسيين هما:

- الطلمبات الديناميكية الدوارة.
- الطلمبات الايجابية

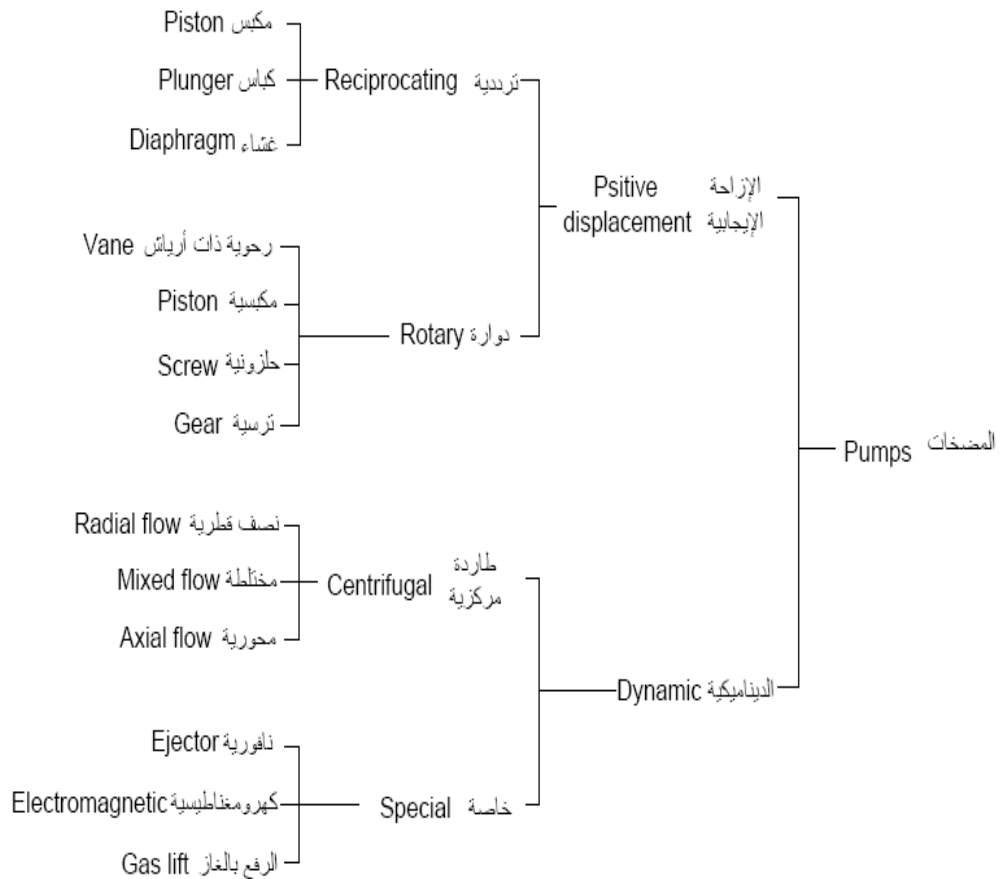
الطلمبات الديناميكية الدوارة : Dynamic pumps

- تضيف الطاقة باستمرار لتتحول الطاقة المضافة الى سرعة ثم الى طاقة ضغط
- تستخدم في نظم الري والصرف ومنها الطلمبات الطاردة المركزية.
- يتحكم في التصرف عن طريق صمام الطرد مباشرة.
- تستعمل في حالة المياه غير العميقة أو القريبة من السطح .



الطلمبات الايجابية Positive Displacement pumps

- تضيف الطاقة دوريا وتتحول الى طاقة ضغط مباشرة
- لها سعة محدودة
- تستخدم في حقن الكيماويات خلال نظم الري الحديثة حيث تعطي ضغوطا عالية وبتصرفات صغيرة
- يتناسب التصرف طرديا مع السرعة الدورانية لها
- يتم التحكم في التصرف عن طريق دائرة رجوع وليس عن طريق صمام الطرد.

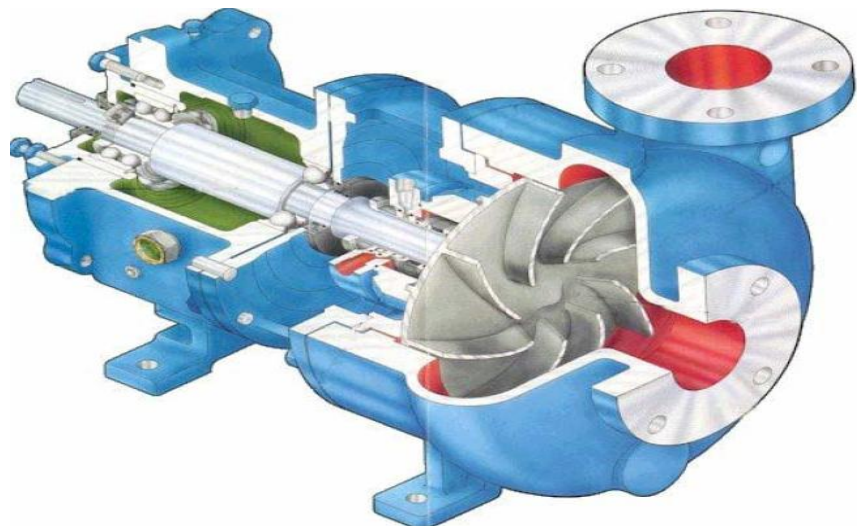
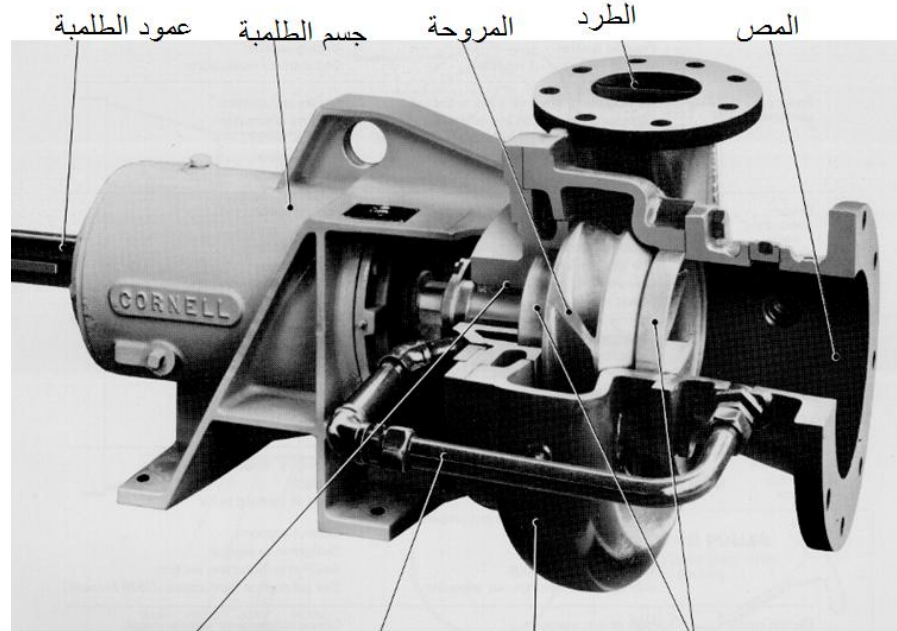


تقسيم الطلمبات الطاردة المركزية

هناك تقسيمات عديدة للطلمبات الطاردة المركزية منها مثلاً:

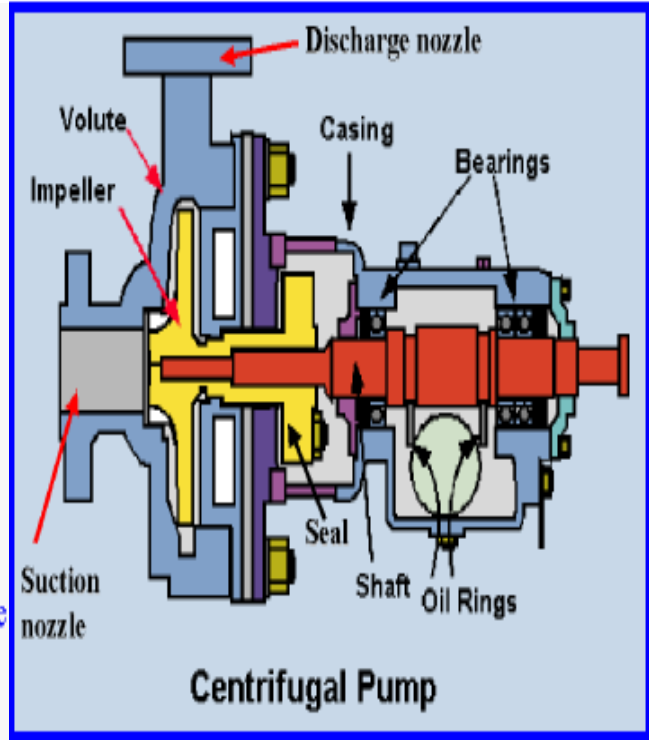
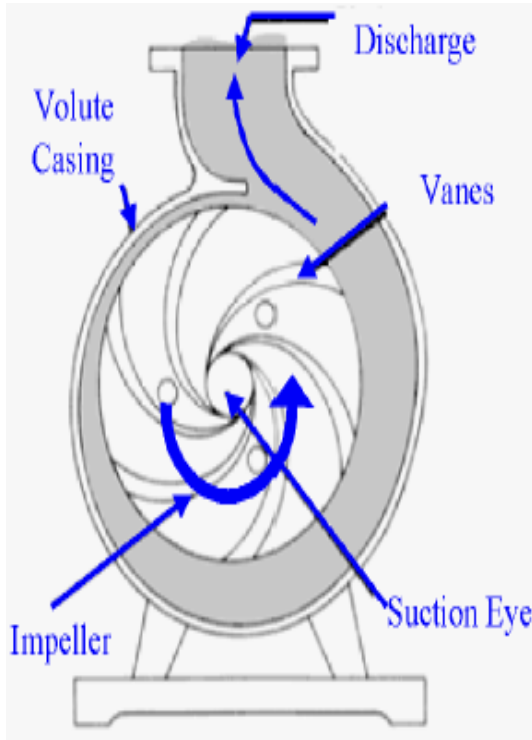
علي حسب شكل وخصائص الريشة (Impeller) وتنقسم إلى :

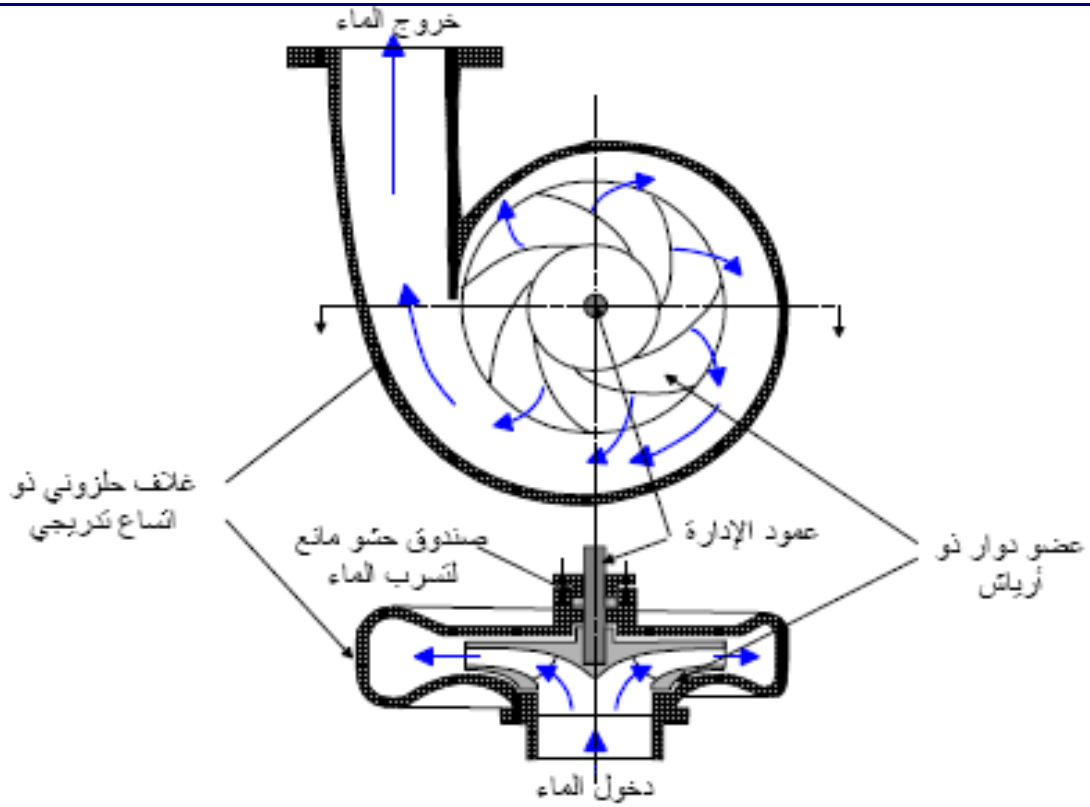
- طلمبات السريان نصف قطري Radial flow pumps : ينساب الماء من الريشة قطريا
- طلمبات السريان المحوري Axial flow pumps : ينساب الماء محوريا
- طلمبات السريان المختلط Mixed flow pumps: ينساب الماء من المراوح في اتجاه ما بين القطري والمحوري



تركيب الطلمبة الطاردة المركزية

- الطلمبة الديناميكية الدوارة تتكون من عضوين أحدهما دوار Impeller والآخر ثابت
- لجزء الدوار عبارة عن مروحة أو مجموعة من الريش Blades مثبتة على صرة إسطوانية الشكل بها مجرى طولي يستخدم لتثبيت العضو الدوار على عمود إدارة الطلمبة بواسطة خابور.
- الجزء الثابت قد يكون غلافا محكما Casing حلزونيا أو ناشر يتكون من مجموعة من الريش الثابتة
- يركب عمود الإدارة على مجموعة محامل مثبتة في غلاف الطلمبة ويمتد العمود خارج الغلاف من إحدى نهايتيه ليرتبط مع عمود إدارة المحرك بواسطة كوبلنج Coupling.
- صندوق حشو لمنع تسرب الماء من بين العمود والغلاف.





الريشة هي الجزء المتحرك في الطلمبات وهي التي تقوم بدفع المياه إلى خارج الطلمبات مكتسبة الطاقة الهيدروليكية المحركة له.

- يصنع غالبا من الحديد الزهر أو من النحاس أو الصلب الذي لا يصدأ وذلك حسب المواصفات والغرض الذي صممت من أجله ونوع المائع الذي يتم رفعه، ثم تجرى عملية التشطيب والالتزان لتعطى الدوران السريع المنتظم أثناء تشغيل الطلمبات.

- تصميم المراوح له تأثير كبير على كفاءة الطلمبة وخواص تشغيلها وتصنف على النحو التالي:

1 - مروحة مفتوحة : Open لها ريش مكشوفة ومفتوحة من كل الجوانب عدا مكان اتصالها بعمود الادارة .وتستخدم في حالة وجود رواسب عالقة في الماء.



2 - مروحة مطوقة او مغلف : Enclosed. الريش محصورة بين قرصين على الجانبين،

تمتاز بكفاءة تشغيل عالية .



3 مراوح نصف مطوقة : Semi- closed يغطيها قرص معدنى من جانب واحد.



المراوح المفتوحة والنصف مطوقة مناسبة لضخ المياه العكرة والمحتوية على بعض النفايات أو الرواسب، في حين ان المراوح المطوقة لا تصلح للمياه التى تحمل رواسب والتي تزيد من تآكل الريشة .
وتحتوى بعض الطلمبات على لوح حلزوني في القاع لتقطيع الخرق والمواد الصلبة أثناء دوران الريشة .
وهذه اللوح يمكن ضبطها من وقت لآخر إذا أصيبت بالتآكل ، كما توجد ببعض المراوح حلقات تأكل عند أعلى الريشة وعند القاع.

وبعض المراوح توجد بها حلقات تأكل أعلاها فقط وتغطي بعض المراوح بطبقة من المينا وذلك لحمايتها من التآكل في حالة استخدامها في رفع مياه الصرف الصحي.

الغلاف Casing

عبارة عن غرفة محكمة يدور بداخلها العضو الدوار ولها مدخل ومخرج للماء ويصنع غالبا من

الحديد الزهر.

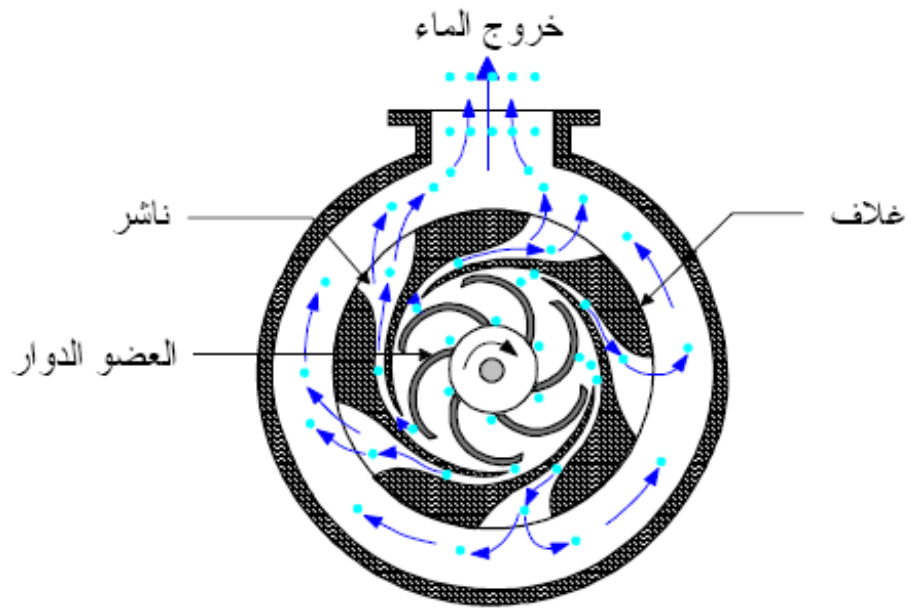
لغلاف الطلمبة الطاردة المركزية نوعان أساسيان هما:

1- الغلاف الحلزوني ذو الاتساع التدريجي Volute casing

2- الغلاف الناشر Diffuser.

- تتسع مساحة مقطع الغلاف الحلزوني تدريجيا كلما اقترب من المخرج مما يسبب خفض سرعة السائل ورفع ضغطه .

- يمتاز الغلاف الحلزوني بكفاءة عالية لتحويل طاقة الحركة التي يكتسبها الماء من حركة العضو الدوار الي طاقة ضغط للماء الخارج من الطلمبة.

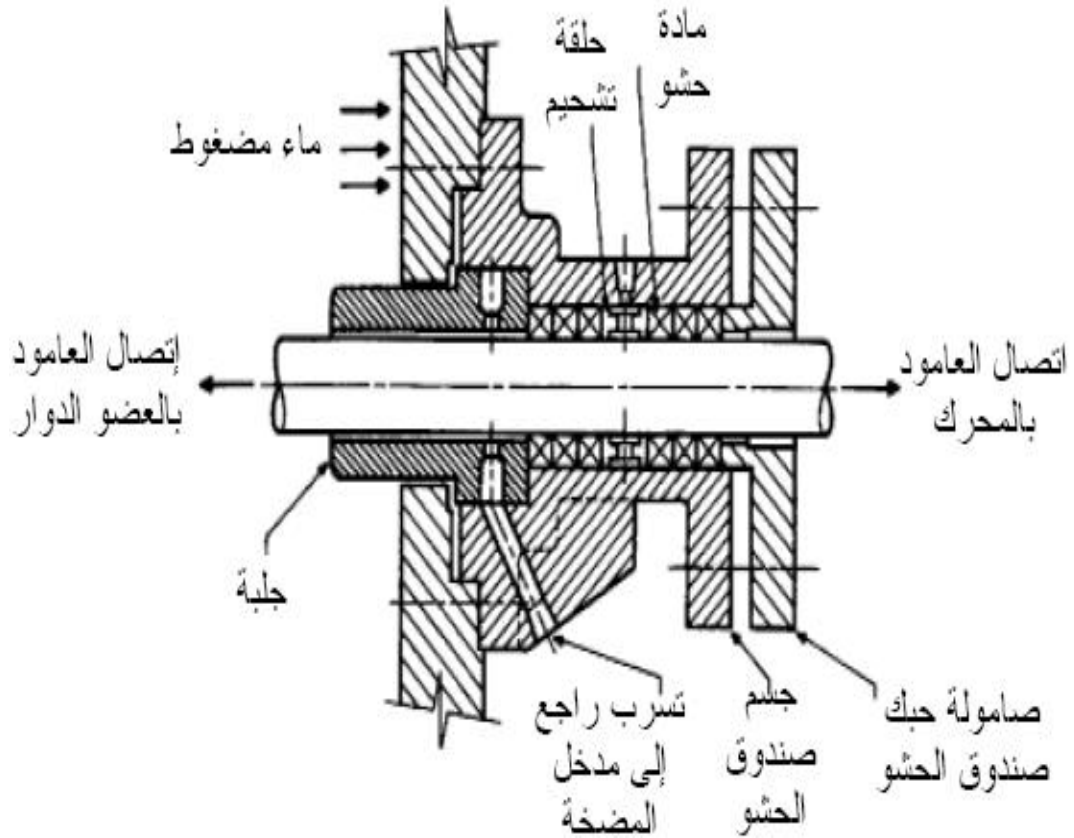


طلمبة طاردة مركزية ذات غلاف من النوع الناشر

صندوق الحشو Stuffing box

أثناء تشغيل الطلمبة يكون العضو الدوار مغمورا تماما بالماء ويأخذ حركته من عمود إدارة وتنفذ إحدى نهايتيه من خلال غلاف الطلمبة.

لذا يجب إيجاد وسيلة لمنع تسرب الماء من حول هذا العمود أحداها صندوق الحشو، عبارة عن جسم به تجويف اسطواني بقطر أكبر من قطر العمود يحيط به وتملأ مادة الحشو الفراغ بينهما ثم تكبس بواسطة جلبة اسطوانية مقلوطة تتركب من إحدى نهايتيه .



احتياطات يجب ان تراعي عند وضع مادة الحشو:

- 1 - أن تحشر في مكانها دون ضغط عالي
- 2 - تربط جلبة الحبك بطريقة مبدئية تسمح بتسرب بعض الماء ثم تشغل الطلمبة ويعاد ربط جلبة الحبك تدريجيا حتي يتلاشى التسرب .

بذلك نتفادي الضغط الزائد علي مادة الحشو الذي يسبب احتكاكا عاليا يؤدي الي سخونة زائدة في

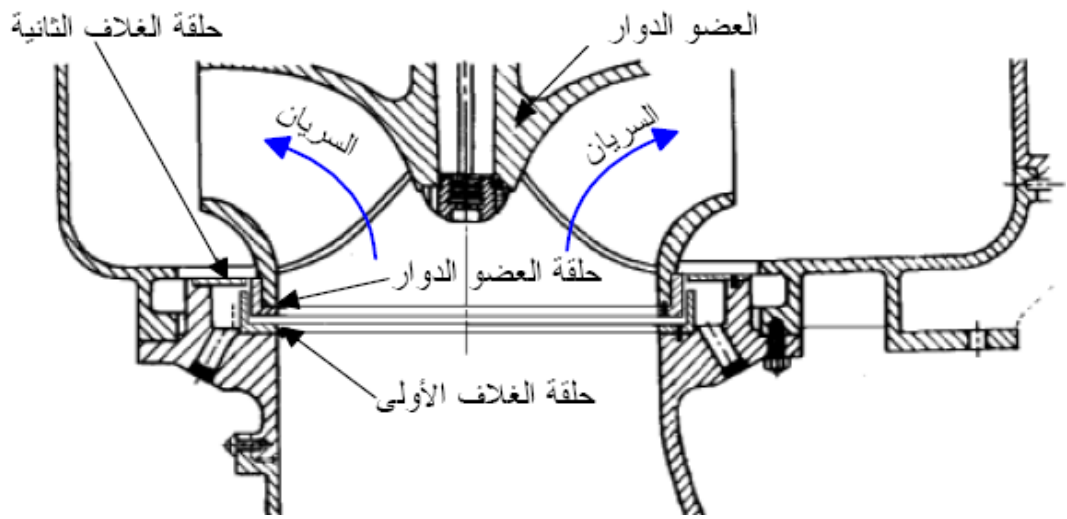
عمود الادارة.

لتحسين أداء صندوق الحشو:

يضاف اليه زيت من خلال حلقة تشحيم تركيب في وسط مادة الحشو لتقليل الاحتكاك وإطالة عمر مادة الحشو.

حلقات الحبك (التآكل) Wearing rings

- تستخدم في الطلمبات الطاردة المركزية لضمان سهولة دوران العضو الدوار داخل الغلاف بأقل خلوص لتقليل تسرب الماء.
- تتركب إحدى هذه الحلقات مع الغلاف بينما تتركب الأخرى مع العضو الدوار وتستبدل عندما تتآكل ويزداد الخلوص بشكل يؤثر على أداء الطلمبة.
- تأخذ هذه الحلقات أشكالاً كثيرة لتلائم تصميم الطلمبة



كراسي التحميل (الرولمان بلي)

عند دوران كراسي التحميل وحركة الكريات بين الحلقتين الداخلية والخارجية يحدث احتكاك شديد نتيجة للدوران واللف. وتتولد حرارة عن الاحتكاك مما ينتج عنه ارتفاع درجة حرارة كراسي التحميل لدرجة قد تصيبها بالتلف. ولذا تشحم كراسي التحميل لتقليل الاحتكاك فلا ترتفع درجة حرارتها. وفي الطلمبات الغاطسة، يستخدم نوع خاص من كراسي التحميل مثبت عليها نوع خاص من مانعات التسرب لحفظ الشحم داخلها. وهذا النوع من كراسي التحميل جيد ولا يحتاج لأي تشحيم إضافي.



الطلمبات الغاطسة

مقدمة

تتكون الطلمبات الغاطسة من جزء هيدروليكي (مروحة داخل جزء حلزوني "Volute" يسمى غلاف الريشة ، وجزء كهربائي (موتور) لإدارة الجزء الهيدروليكي كوحدة واحدة داخل غلاف خارجي محكم ، بعكس الطلمبات الأخرى الرأسية ذات أعمدة الكردان أو المتصلة اتصالاً مباشراً عن طريق كوبلنج أو الطلمبات الأفقية المركبة مع المحرك على قاعدة واحدة مشتركة .



الاستعمالات:

الطلمبات الغاطسة متعددة الأغراض والاستعمالات فيمكن استعمالها في رفع مياه الصرف الصحي ، ومحطات تنقية المياه العذبة، والانشاءات المختلفة في الري أو الزراعة، وفي أغراض كسح المياه الراكدة ، كما يمكن استعمالها في الأغراض الصناعية مثل التعدين، والمناجم، ونزح مياه الانفاج، وفي الأغراض المختلفة ، مثل: الاطفاء- الفنادق - المزارع- الحظائر - حمامات السباحة- الجراجات متعددة الطوابق وغيرها.

بعض طرازات الطلمبات الغاطسة:

- طلمبات FLYGT صناعة السويد - طلمبات نرح EBARA صناعة اليابان
- طلمبات ABS صناعة المانيا - طلمبات SIGMA صناعة التشيك
- طلمبات تسرومي صناعة اليابان - طلمبات CLOW صناعة أمريكا وغيرها
- طلمبات HOMA صناعة المانيا - طلمبات SARLIN صناعة فنلندا
- طلمبات HIDRO- MATIC صناعة أمريكا

مميزات الطلمبات الغاطسة

تتميز الطلمبات الغاطسة بالمقارنة بالأنواع الاخرى من الطلمبات بالآتي:

- لا يوجد عامود ادارة طويل بين المحرك والطلمبة، مما يحسن من أداء الطلمبة ويزيد من كفاءتها
- تتمتع الطلمبات الغاطسة بوجود لوحات تحكم عالية المستوى ومزودة بوسائل الحماية الكافية لتأمين تشغيل الوحدة
- كراسي التحميل في الطلمبات الغاطسة مقفل عليها بإحكام مما يجعلها لا تحتاج الى أي نوع من أنواع لتشحيم
- لا توجد حشوات لمنع التسرب بهذه الطلمبات، وانما تعتمد على الميكانيكالي سيل Mechanical Seal
- مراوح الطلمبات الغاطسة مصممة بحيث تستطيع ضخ حجم أكبر من المواد الصلبة
- يمكن رفع الطلمبات الغاطسة بسهولة عندما تتلف لإجراء الصيانة اللازمة لها

الطلمبات الغاطسة لها أنظمة تبريد متعددة طبقا لطبيعة الاستخدام فمنها :

- نظام التبريد بضغط الماء الخارج من الطلمبات ، كما هو متبع مع الطلمبات ماركة (FLYGT)
- نظام التبريد الذي يعتمد على قميص تبريد وقلاب للمياه يعمل طوال مدة عمل الطلمبات، كما هو الحال مع الطلمبات (ABS)

نظام التبريد الذى يعتمد على زعانف الطلمبات فقط في الصغيرة ، (حتى قدرة 15 كيلو وات تقريبا)

لا تحتاج المحطات التي تعتمد في تشغيلها على الطلمبات الغاطسة الى انشاء عنبر اضافي مستقل لإيواء المحركات ولكن يكفي بمظلة خفيفة أو منشأ معدني خفيف لإيواء اللوحات ومفاتيح التشغيل توفر الطاقة الى حد كبير

عيوب الطلمبات الغاطسة:

الحاجة الى فنيين متخصصين عند اجراء أعمال الصيانة الشاملة أو العمرات تعتبر أكثر تكلفة في أعمال الصيانة

يتعرض المحرك للتلف أحيانا في حالة غياب الصيانة أو تلف الميكانيكا لسيل وعدم تغييره في الوقت المناسب وتحتاج في هذه الحالة الى اعادة لف المحرك أو تغيير العضو الثابت للمحرك بالكامل عمر تشغيل الطلمبات الغاطسة أقل من مثيلاتها من أنواع الطلمبات الاخرى، فالطلمبات الافقية والرأسية تعمل لمدد قد تتجاوز العشرين عاما بينما لا يصل العمر الافتراضي للطلمبات الغاطسة في أحسن الاحوال الى عشر سنوات فقط .

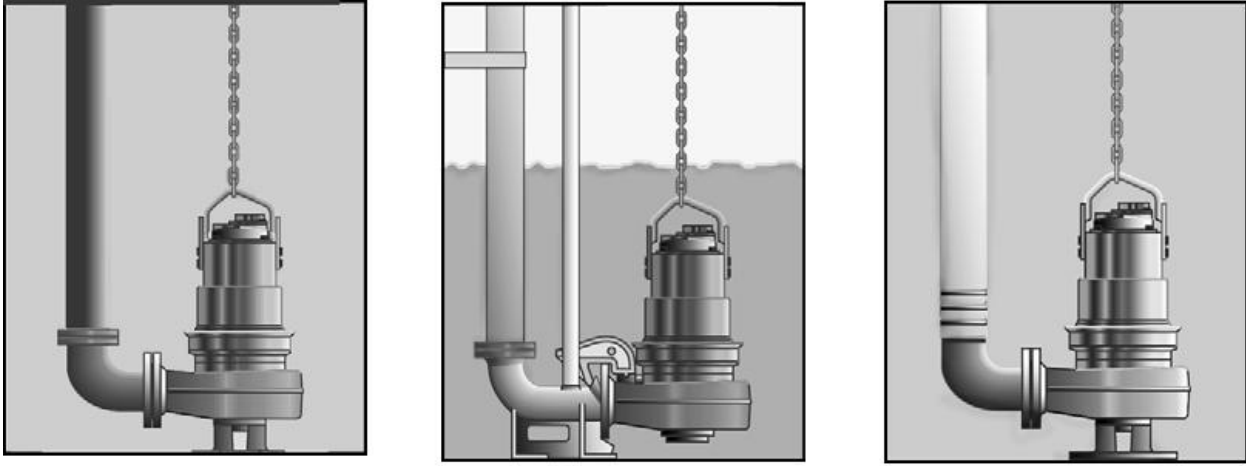
طرق تركيب الطلمبات

- النظام المبتل

- النظام الجاف

النظام المبتل:

في هذا النظام تكون الطلمبات مغمورة بالكامل في الماء يتم إنزالها بواسطة سلسلة تعلق عليها وبدون دليل يتم إنزالها بواسطة دليل تنزلق عليه الطلمبات إلى أسفل البئر أو الحوض المراد رفع المياه منه. محمولة بأي وسيلة (ونش مثلاً) ويوصل خط الطرد بخراطوم كاوتش

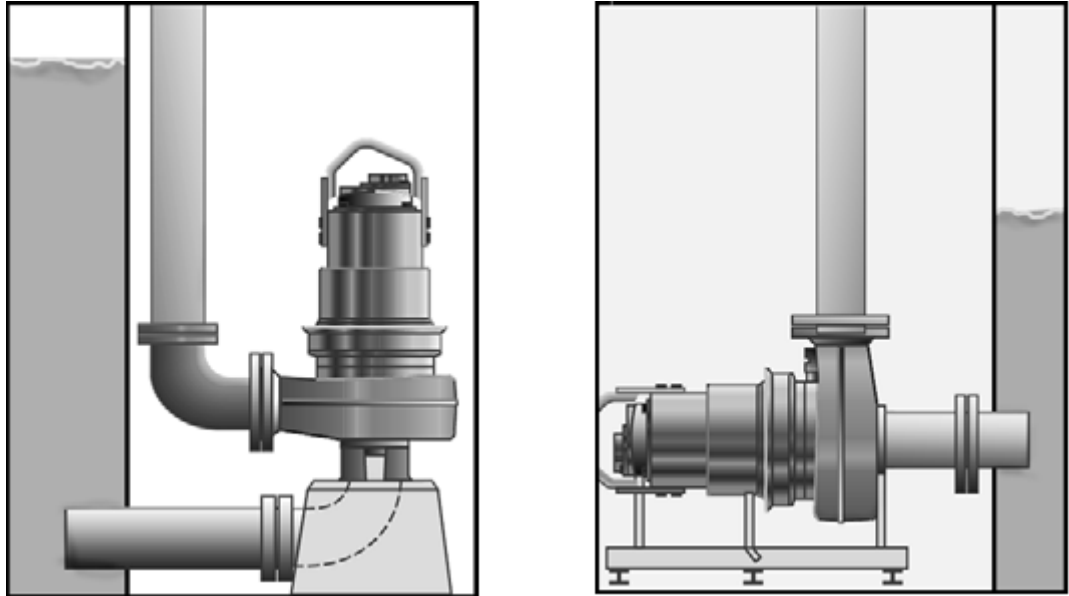


ويفضل استخدام نظام العوامات في التشغيل عند تركيب الطلمبة في بئر رطب.

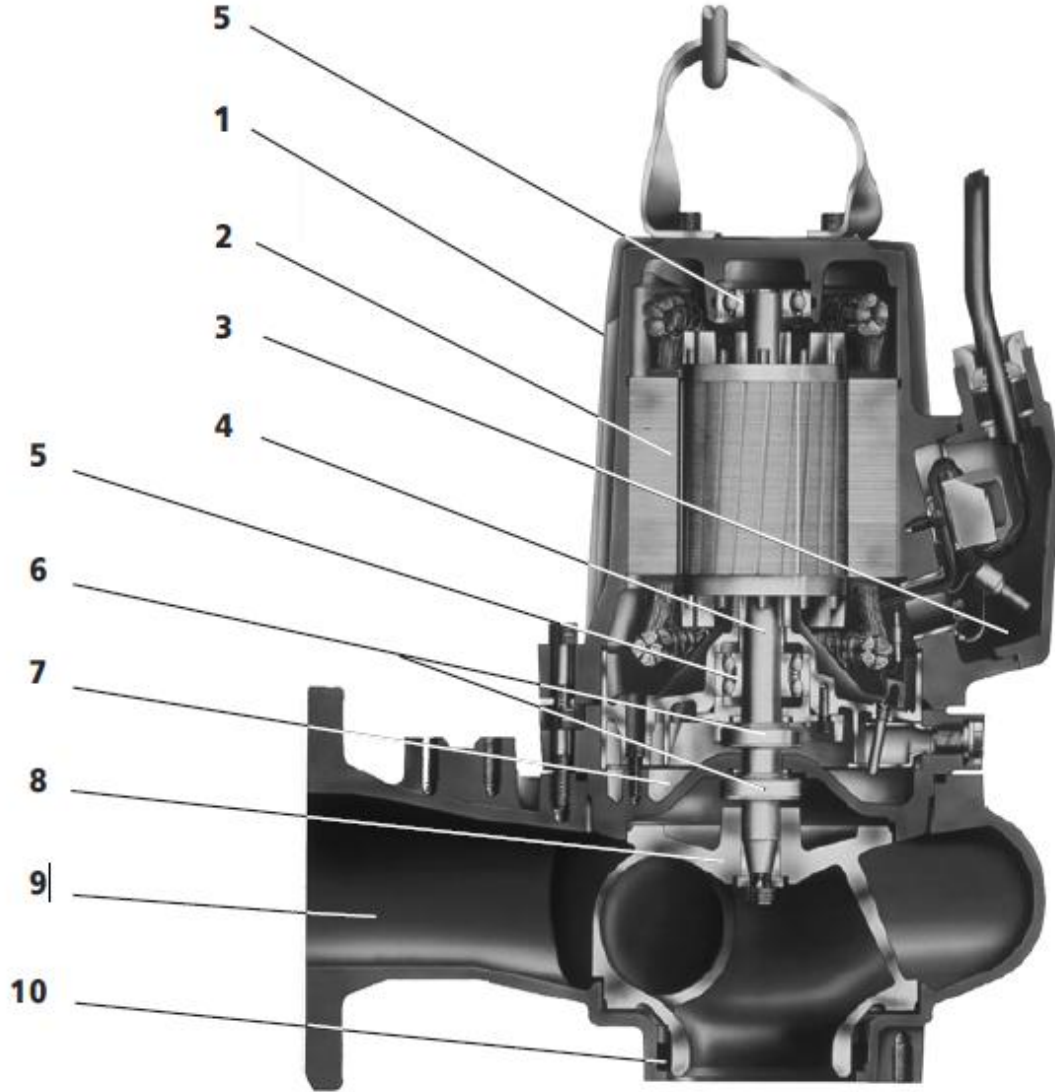
النظام الجاف

تثبيت الطلمبات على قواعد خرسانية وتسحب المياه من البئر المبتل (الرطب) الملاصق للبئر الجاف في معظم الأحيان وذلك عن طريق مواسير سحب بقطر مناسب يركب عليها صمام سحب. وفي هذه الحالة يتم تركيب العوامات وشبك حجز بالرواسب بالبئر الرطب (المبتل).

يلاحظ أن الشبك في هذه الحالة من النوع الثابت، كما يوجد سلم لإمكان تطهير وتنظيف الشبك دوريا .



مكونات الطلمبة الغاطسة:



- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| جسم الموتور مع زعانف التبريد | 2- الموتور الكهربائي |
| 3- غرفة دخول الكابل الكهربائي | 4- عمود الموتور/ الطلمبة |
| 5- كراسي التحميل (رولمان بلي) | 6- عدد 2 ميكانيكال سيل |
| 7- غرفة الزيت (تزييت وتبريد) | 8- ريشة (مروحة) الطلمبة |
| 9- جسم الطلمبة | 10- حلقات التآكل |

والآن سوف نتحدث عن هذه الاجزاء الرئيسية بشيء من التفصيل.

1- المحرك الكهربائي:



وهو يتكون من جزئين رئيسيين هما العضو الثابت والعضو الدوار.

يتم تثبيت ملفات العضو الثابت في الغلاف الزهر، أما العضو الدوار فهو مثبت بأحكام على عامود الإدارة داخل العضو الثابت

عند مرور التيار الكهربائي في السلك النحاس الملفوف في العضو الثابت يتولد مجال كهربائي يسبب دوران العضو الدوار وعامود الإدارة والريشة.

ماذا يحدث لو تسرب الماء إلى داخل المحرك ؟

نظرا لان الكهرباء تسرى بسهولة خلال الماء فان وجود أي ماء داخل المحرك يجعل الكهرباء تختار الطريق الاسهل والاقصر فتتمر خلال الماء بدلا من الطريق الطويل الصعب خلال الاسلاك النحاسية مما يترتب عليه تلف المحرك

ولذا كان من الضروري أن تكون مانعات التسرب الميكانيكية في حالة جيدة جدا حتى تمنع الماء من الدخول الى المحرك.

نظام تبريد موتور الطلمبة الغاطسة:

عندما يدور المحرك الكهربائي ترتفع درجة حرارته، وإذا ارتفعت درجة حرارة المحرك بدرجة كبيرة فان ذلك قد يتسبب في تلف العزل الموجود على الاسلاك النحاسية واحتراق المحرك وبالتالي تلفه كما قد ترتفع درجة حرارة كراسي تحميل المحرك الكهربائي جدا مما يعرضها للتلف كيف يمكن حماية المحرك من ارتفاع درجة الحرارة بشكل ملحوظ ؟

1- التبريد بواسطة الهواء:

وذلك عن طريق زعانف توجد على السطح الخارجي لجسم الطلمبات ويصلح هذا النظام مع الطلمبات الصغيرة

2- التبريد بواسطة الماء العذب:

وهو نظام تبريد داخلي عبارة عن ممر في جسم المحرك مزود بطلمبة صغيرة تدفع الماء للمرور داخل هذا الممر ويشبه نظام التبريد نظام تبريد محركات السيارات وتقوم بعض الشركات المنتجة للطلمبات بتوفير ماء تبريد من نوع خاص داخل نظام تبريد محركات الطلمبات وإذا فقد هذا الماء يجب اضافة سائل خاص واقى من الصدأ الى الماء العادي قبل وضعة في نظام التبريد للمحافظة على عمل نظام التبريد في حالة جيدة.

3- التبريد بواسطة ماء المجاري:

وهو نظام تبريد داخلي يقوم بدفع بعض من الماء المضغوط داخل ممرات تحيط بالعضو الثابت ويتم طردها مع ماء المجاري كدورة تبريد مفتوحة.

مانع التسرب الميكانيكي Mechanical Seal



- يستخدم مانع التسرب الميكانيكي لمنع وصول المياه الى كراسي التحميل والمحرك وتصنع أسطح التلامس من مادة التنجستين كربيد وهى مادة شديدة الصلادة أو التنجستين كربيد والكربون

- ويتكون مانع التسرب الميكانيكي من ثلاثة أجزاء:

- حلقة واحدة ثابتة أعلى خزان الزيت

- قطعة متوسطة ذات وجهين تدور مع عامود الادارة

- حلقة ثابتة موضوعة بين القناة اللولبية في الطلمبات (الفوليوت) وبين خزان الزيت

- في الانواع الحديثة، يتكون مانع التسرب الميكانيكي من أربعة أجزاء: حلقتان ثابتتان كما في النوع القديم وقطعتان تدوران مع عامود الادارة

- يتم تبريد مانع التسرب من خلال غرفة الزيت الموجود حوله لضمان التبريد والتزليق المستمر للمائع

المشاكل المترتبة على تلف مانع التسرب الميكانيكي

إذا أصيب مانع التسرب الميكانيكي الموجود فوق الريشة بالتلف يدخل المائع أو مياه الصرف الصحي إلى خزان الزيت، ثم يندفع الماء إلى داخل المحرك الكهربى ويسبب تلفه.

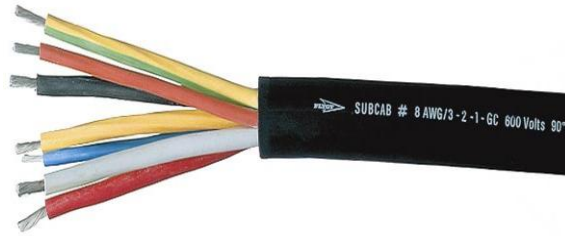
ولكى نتجنب حدوث ذلك فقد وضع جهاز حساس (سنسور) في خزان الزيت يعمل على إضاءة لمبة على التحكم في حالة وجود نسبة رطوبة أو عند دخول الماء إلى خزان الزيت، وذلك يدل على أن مانع التسرب الميكانيكي قد تعرض للتلف، وأن الماء قد وصل إلى خزان الزيت.

وفي هذه الحالة يجب إيقاف الطلمبة واستبداله بأسرع ما يمكن حتى لا تؤثر على تلف وعطل الطلمبة...

وفي معظم الطلمبات تصمم لوحات التشغيل والتحكم الكهربائية بحيث يتم فصل التيار تماما عن الطلمبة أوتوماتيكيا بمجرد استشعار السنسور (الحساس) لأى رطوبة، وبالتالي لا يتعرض محرك الطلمبة للتلف.

كابلات توصيل الكهرباء

كابلات توصيل الكهرباء (الدخول) عبارة عن أسلاك نحاسية معزولة توصل الكهرباء اللازمة لبدء تشغيل المحرك ودورانه، كما توصل الكهرباء الى الاجهزة الحساسة وهذه الكابلات موضوعة داخل غلاف مطاطي سميك يحمى الاسلاك من التلف ومن الماء تدخل الاسلاك والغلاف المطاطي الى المحرك من خلال قطعة تركيبية خاصة لا ينفذ منها الماء وتمنع دخوله الى المحرك وتوصل نهاية الاسلاك في لوحة مركبة داخل الجزء العلوى من المحرك (روزته) وتوجد علامات على لوحة توصيلات نهايات الاسلاك داخل المحرك لضمان عمل تلك التوصيلات بسهولة ودقة.



أجهزة التحكم (العوامة):

أوضاع تشغيل الطلمبات:

1- يدويا:

يتم التحكم في الطلمبات في هذه الحالة عن طريق مفتاح التشغيل (بوش بوتن) أو الايقاف (STOP) حيث يكون مفتاح التشغيل والاييقاف متجاورين على واجهة لوحة التشغيل والتحكم ومميز أحدهما عن الآخر

2- أوتوماتيكيا:

بضبط المفتاح على هذا الوضع تستمر الطلمبات في العمل طالما كان منسوب المياه مرتفع، وتتوقف الطلمبات أوتوماتيكيا عن العمل عندما ينخفض منسوب المياه عن حد معين عندما يكون المفتاح في وضع التشغيل الاتوماتيكي يتم التحكم في عمل الطلمبات بواسطة مفتاح كهربائي بعوامة موضوعة في البيرة عندما يرتفع منسوب الماء يتحرك الطرف العائم لأعلى حتى يصل الى مستوى معين يتم معه غلق دائرة المفتاح فتعمل الطلمبات.

وعند انخفاض منسوب الماء في البئارة ينخفض الطرف العائم حتى يصل الى مستوى معين يتم معه فتح دائرة المفتاح فتتوقف الطلمبات عن العمل ويمكن التحكم في تشغيل وإيقاف الطلمبات تبعاً لمنسوب المياه عن طريق نظم أخرى متقدمة ولكنها جميعاً فكرتها على وصول إشارة لبدء التشغيل عند ارتفاع منسوب المياه ووصولها إلى حد معين ووصول إشارة عكسية لإيقاف الطلمبات عن العمل حالة انخفاض منسوب المياه.



فك الطلمبة وإعادة تركيبها

قبل البدء في أعمال فك الطلمبة ، تأكد من أنها لن تعمل بأي حال من الأحوال أثناء القيام بعملية الفك حتى لا تحدث مشاكل للطلمبة أو للعاملين بها

ارجع إلى الرسومات الخاصة بالفك والتركيب قبل البدء في أعمال الفك والتركيب .

- لأغراض الفحص أو الإصلاح فإنه في أغلب الأحيان يظل جسم الطلمبة وكذلك خطى المص والطرْد مثبتة في مكانهم دون فك

قبل القيام بفك هذه المكونات فإنه يجب وضع علامات عليها تحدد وضعها بالنسبة للآخر

يجب القيام بأعمال المناولة لجميع مكونات الطلمبة بعناية بالغة

يجب استخدام العدد الخاصة الموردة مع الطلمبة عند الفك أو التركيب للريشة أو لفلاشات عامود الكردان

.

بعد الانتهاء من أعمال الفك ، فإنه يجب إجراء النظافة التامة بعناية للأجزاء المفكوكة وكذلك يجب فحصها فحصاً جيداً للتأكد من عدم وجود أي علامات تآكل ، والأجزاء المتآكلة يجب مسحها لإزالة التآكل ، أما الأجزاء المدمرة فيجب تغييرها بأخرى جديدة .

يجب إزالة الرواسب الموجودة داخل الريشة أو الكيسنج (الجسم الخارجي)

عند تغيير الجوان القديم بآخر جديد فإنه قبل تفصيل الجوان الجديد وإجراء عمليات قطعه يجب التأكد من تخانته وأن التخانة (سمك الجوان) الجديدة هي نفس التخانة القديمة .

ملحوظة :- يجب التأكد من ملاحظة النقاط التالية بعناية قبل البدء في أعمال فك الطلمبة :-

بلف المص الموجود على خط مص الطلمبة مغلق تماماً ولا يوجد أي تسريب منه

درجة حرارة جسم الطلمبة أقل من 60° م ، قبل فك الصواميل المسدسة، فإن جسم الطلمبة يجب أن يكون خالياً من الضغوط ويتم تفريغه من المياه ، وهذا يتحقق بقلل بلف المص جيداً ، وارفع الغطاء الموجود على كوع السحب (المص) .

إعادة تجميع الطلمبة (التركيب)

يتم تجميع الطلمبة بطريقة عكسية تتابعية لعملية الفك .

- يجب أداء هذا العمل بعناية فائقة وباستخدام الرسومات التوضيحية الخاصة بالطلمبة ، وذلك لضمان تشغيل الطلمبة مرة ثانية بدون مشاكل

- يجب العناية الفائقة بالجوانات والسيالات عند إعادة تجميع الطلمبة (مثل : مانع التسرب الميكانيكي ، وحلقات العزل القطرية أي الموجودة على قطر عامود الطلمبة ، وسيالات الريشة) كما يجب اختبارها للتأكد من عدم وجود أي علامات تلف بها وإذا وجدت أي علامات تلف يجب تغييرها بأخرى جديدة . أما الجوانات المسطحة فمن حيث المبدأ يجب تغييرها بأخرى جديدة

- رولمان بلى كراسي التحميل الكروية المخصصة لمنع الاحتكاك وكذلك صندوق حشو الجالاند يجب أن يتم تنظيفها بعناية فائقة بمادة بترولية أو بنزين

ويجب ملاحظة النقاط التالية :-

1- عند تركيب رولمان بلى جديد لكراسي الطلمبة يجب أن يكون من النوع الصحيح والمقاس و الأبعاد الصحيحة.

- يجب تسخين رولمان البلى في حمام زيت حتى درجة حرارة 80°م تقريباً ثم يتم زلق رولمان البلى على العامود التنظيف جيداً حتى كتفي العامود . بمعنى أن يتم وضعهم في المكان الصحيح

2- ادخل سيل الريشة وتأكد من أن جميع السيلات وأوجه العزل نظيفة تماماً

3- قم بتغطية كل السيلات بالجرافيت أو MOLYKOTE قبل التجميع

4- يجب إدارة العضو الدوار (الريشة) بدون أي أصوات خريشة أو احتكاك

قم بعمل اختبارات بدء التشغيل للطلمبة قبل إدخالها الخدمة .

الملاحظات الهامة التي يجب التأكد منها أثناء تشغيل طلمبات الرفع

1- تأكد من عدم وجود أصوات غير عادية بجسم الطلمبات أو الموتور والاعمدة والوصلات.

2- تأكد من عدم تسرب زيت الكراسي ، وأن كمية الشحم أو الزيت بها مناسبة حسب نوع الطلمبات وطرارها.

3- تأكد من نظام التبريد في الطلمبات الغاطسة وذلك بملاحظة منسوب مياه التبريد في زجاجة البيان.

4- تأكد من عدم وجود أي اهتزازات غير طبيعية للمحرك أو الطلمبات.

5- تأكد من كفاءة عمل نظام حبس الجلندات (تبريد الحشو) في الطلمبات الرأسية والافقية، وأن مانومتر الضغط لنظام التبريد أكبر بمقدار 2.0 كم/سم² عن ضغط طلمبات الرفع الرأسية أو الافقية.

6- تأكد أن المياه المتسربة من الجالند من 40-60 نقطة في الدقيقة في معظم طلمبات الرفع الرأسية أو الأفقية.

7- تأكد من عمل جميع أجهزة القياس أثناء تشغيل الطلمبات (مانومترات الضغط- أجهزة التصريف- الاميتر -الفولتميتير).

8- سجل جميع قراءات أجهزة القياس لطلمبة الرفع الرأسية (ضغط كجم/سم² ، والرطوبة ، التصريف م³/ساعة ، امبير ، فولت).

- 9- تأكد من كفاءة رفع الطلمبات من خلال مانومتر ضغط الطلمبات ومقياس التصريف.
- 10- في حالة ظهور أي عيب غير عادي بالطلمبة ، يتم إيقاف الطلمبة فوراً وإبلاغ مهندس الوردية.
- 11- تأكد أن درجة حرارة جميع الكراسي في الطلمبات الرأسية والافقية عادية.
- 12- تأكد من قراءة الامبير والفولت بلوحة تشغيل الطلمبات وأنها حسب مواصفات الطلمبات.
- 13- لابد من كتابة تقرير تشغيل طلمبات الرفع الرأسية أو الافقية، وتدوين أي ملاحظات خلال كل وردية ، ويقدم إلى مهندس الوردية.

بعض مشكلات وعيوب الطلمبات الرأسية

1- الانسياب الدوامي :

احد مشاكل التي تواجه العاملين بالمحطات حدوث دوامات على جانب السحب للطلمبة نتيجة السريان المضطرب للمياه وما ينتج عنه من اثار سلبية على الطلمبة والريشة (تآكل الريشة -نحر جسم الطلمبة- ارتفاع الصوت اثناء التشغيل-.....الخ) ولتجنب ذلك هناك بعض العوامل التي يتم اتباعها لتجنب حدوث الدوامات والتشغيل الامن للطلمبة :

1- يتم تصميم المحطات مهما كان نوع الطلمبات المستخدمة (رأسية -غاطسة - ... الخ) بحيث يقع جسم الطلمبة وعلى الاخص الريشة اسفل منسوب المياه عند المستوى الأدنى له وذلك لضمان :

- عدم دخول الهواء الى الطلمبات عن طريق الجلد عند توقفها عن العمل .

- سهولة تحضير الطلمبات وتشغيلها لوجود المياه بصفة دائمة حول الريشة .

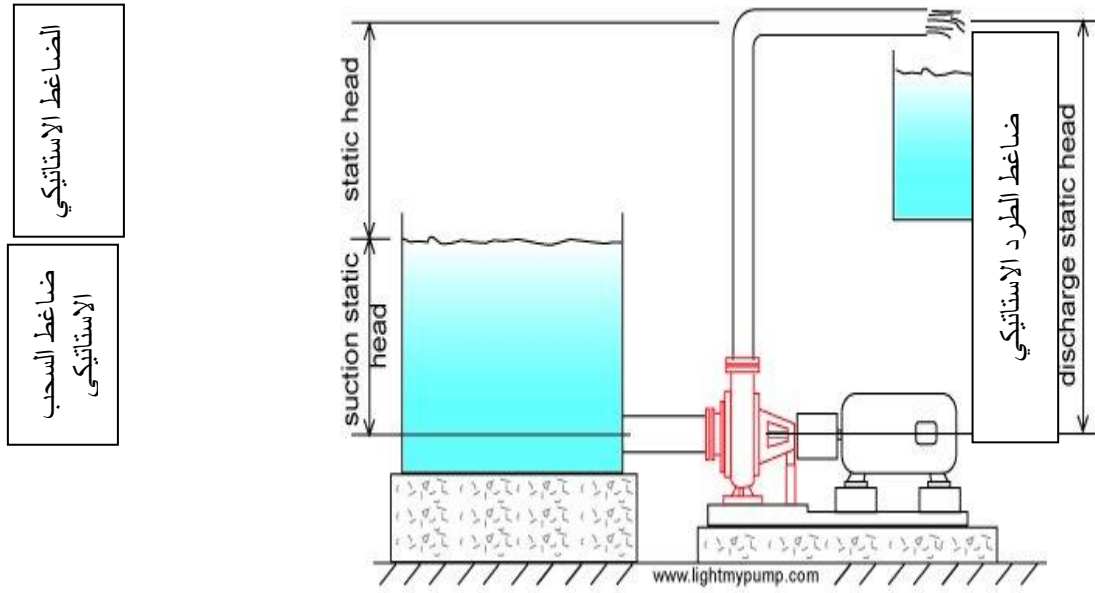
2- لدواعي اعمال الصيانة ولسهولة الحركة بين الطلمبات يجب الا تقل المسافة البينية بين اي طلمبتين متجاورتين عن 1.5 متر بالنسبة للمحطات الصغرى . وتكون هذه المسافة مساوية على الاقل لعرض جسم الطلمبات بالنسبة للمحطات الكبرى .

3- يتم تجهيز جسم الطلمبات بفتحة نظافة وتطهير تقع على المستوى ومن الجهة التي يسهل منها تنظيف الريشة . كما توجد فتحة نظافة وتطهير اخرى بكوع السحب الواصل ما بين صمام السحب وفتحة المص للطلمبة ،وتغطى كلا الفتحتين بغطاء محكم . ويجب الا تقل أي منهما عن 75مم .

تعريفات هامة

ما هو ضاغط الطرد الإستانتيكي ؟

- عمود السحب الاستاتيكي: هو المسافة الرأسية بين مركز المضخة و سطح الماء في البئر أو في الحوض.
- عمود الطرد الاستاتيكي: هو المسافة الرأسية بين مركز المضخة و فتحة تفريغ الماء.
- العمود الاستاتيكي الكلي: هو مجموع المسافة الرأسية بين سطح مصدر الماء و فتحة تفريغه، أي أنه يساوي مجموع ارتفاع عمود السحب الاستاتيكي و ارتفاع عمود الطرد الاستاتيكي.
- عمود الفقد بالاحتكاك: هو مقدار الفاقد نتيجة الاحتكاك بين الماء و جدران المضخة و الأنابيب، و يقدر الفاقد بالوحدات الطولية.
- ضاغط السرعة: وهو العمود المناظر للضغط الذي يتحول إلى سرعة اندفاع الماء بداخل الأنابيب أو من نهاية أنبوب الطرد، ويزداد هذا الضاغط كلما زادت السرعة.
- الضاغط الديناميكي الكلي (H): وهو يساوي العمود الاستاتيكي الكلي مضافاً له عمود الفقد بالاحتكاك وضاغط السرعة، وعلى قيمته تقدر قدرة المضخة اللازمة.



تعليمات الإجراءات القياسية للصيانة الميكانيكية للطلمبات الرأسية

صيانة اسبوعية

م	العمل	ملاحظات
1	احصل على امر التشغيل	
2	احصل على تصريح العمل	نسق مع مدير التشغيل
3	اضغط الشحم من نوع مناسب فى مشاحم المعدة	راجع تعليمات المصنع
4	راجع الجلندات للتأكد من عدم وجود تسرب اكثر من اللازم	
5	اذا وجد تسرب اكثر من المسموح به اربط على الجالند بشكل منتظم فاذا لم يمتنع التسرب الزائد اعد حشو المضخة	
6	اذا لاحظت ارتفاع درجة الحرارة خفف من الرباط على الجالند بشكل متساوي	
7	افحص ونظف محبس عدم الرجوع	
8	اضغط شحم من نوع مناسب فى المشاحم الموجودة بعمود الادارة	
9	ابلق المشغلين بانتهاء العمل	سلم تصريح العمل

صيانة شهرية

م	العمل	ملاحظات
1	احصل على امر التشغيل	
2	احصل على تصريح عمل	نسق مع مدير التشغيل
3	تأكد من سهولة عمل محبس تنفيس الهواء	
4	فك خرطوم الطرد في الطلمبة الغاطسة وتأكد من عدم وجود اي معوقات	
5	يتم تسليك الطرد من اي انسداد	
6	اعادة تركيب خرطوم الطرد	
7	ابلق المشغلين بانتهاء العمل	سلم تصريح العمل

صيانة نصف سنوية

م	العمل	ملاحظات
1	احصل على امر تشغيل	
2	احصل على تصريح بالعمل	نسق مع مدير التشغيل
3	افتح جسم كرسي التحميل ، وذلك برفع الغطاء العلوى	
4	نظف الشحم القديم واستخدم بنزين في تنظيف جميع اجزاء الكرسي تأكد من تمام تجفيف الاجزاء بعد ذلك	
5	استخدم شحم المناسب	
6	تتأكد كد من رباط مسامير التثبيت	
7	ابلق المشغلين بانتهاء العمل	اغلق تصريح العمل

صيانة سنوية

م	العمل	ملاحظات
1	احصل على امر التشغيل	
2	احصل على تصريح بالعمل	نسق مع مدير التشغيل
3	افتح غطاء التفيتش وافحص الريشة للتأكد من عدم وجود اي كسر او تآكل	
4	فك جلبة الزنق وارفع الحشو القديم ، ويتم تغييره بحشو جديد ثم اعد تركيب جلبة الزنق	
5	اطلب من مسئول التشغيل ادارة الطلمبة حتى يمكن ضبط جلبة الزنق بشكل متساوي	
6	ابلق المشغلين بانتهاء العمل	رد تصريح العمل

صيانة الوصلة المرنة(الكوبلنج) :

صيانة سنوية

م	العمل	ملاحظات
1	احصل على امر التشغيل	
2	احصل على تصريح عمل	نسق مع مدير التشغيل
3	افحص الاجزاء المطاطية للوصلة وتأكد من نسبة التآكل	
4	اذا كان اي من هذه الاجزاء به نسبة تآكل كبيرة فيتم تغييرها بأخرى جديدة	
5	تأكد من ضبط الاستقامة للوصلة	
6	ابلق المشغلين بانتهاء العمل	سلم تصريح العمل

أعطال وطرق اصلاح الطلمبات

تحديد الأعطال :

الذى يجعل تحديد الأعطال عملية غير سهلة أحيانا هو انه قد تكون هناك أسباب كثيرة مختلفة وكلا منها قد تنشأ عنه نفس المشكلة .. فعلى سبيل المثال إذا كانت المضخة شغالة ولا تضخ أية مياه مجارى فقد يكون السبب أحد الاحتمالات التالية :

- انسداد الريشة بالخرق.
- انسداد محبس عدم الرجوع.
- انسداد خط تصريف المضخة.
- محبس السحب أو محبس الطرد مغلقين.
- انخفاض منسوب المياه في البيارة.
- حدوث تلف للريشة.
- وقوع الريشة من على عمود الإدارة.
- عمود إدارة المضخة مكسور.

باتباع هذه الخطوات يمكن اكتشاف سبب العطل. والجدول المرفق يبين لنا عدد من المشاكل التى تتعرض لها المضخة الرأسية أثناء التشغيل وكذلك الأسباب التى قد تؤدي إلي هذه المشكلة.

جدول تحديد أعطال الطلمبات الراسية والافقية وإصلاحها

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والإصلاح
انعدام تصرف الطلمبة	-فقد التحضير	يتم اعادة التحضير والتأكد من تمامه
	-اتجاه الادارة معكوس	يتم مراعاة اتجاه الادارة وتصحيحه أن لزم الامر
	-نقص سرعة المحرك بشكل كبير	يتم مراجعة سلامة التوصيلات الكهربائية للمحرك
	-زيادة ضغط الطرد بشكل كبير	يتم مراجعة محبس الطرد والتأكد من فتحه، ومن أن خط الطرد ليس مسدودا بأى شىء
	-زيادة ضغط السحب زيادة كبيرة	يتم التأكد من عدم انسداد مأسورة السحب بالشوائب، والتأكد من أن محبس القدم مناسب لقطر مأسورة السحب (مساحته عادة أكبر من مساحة مقطع مأسورة السحب) مراجعة المسافة بين سطح الماء في المأخذ ومحور الطلمبة والتي يجب الا تتجاوز 4.5 متر التأكد من أن المصفاة ليس عليها شوائب، وأن مساحة ثقبها لا تقل عن ثلاث مرات مساحة مقطع مأسورة السحب
	-تكون جيوب هوائية في السحب	مراجعة مستوى نهاية مأسورة السحب تحت سطح ماء الماخذ، ويجب الانتقال المسافة بينهما عن متر والتأكد من عدم تسرب الهواء من وصلات خط السحب ويمكن الكشف عن ذلك بالاستعانة بلهب صغير وتقريبه من

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
		الوصلات، فإذا كان هناك تسرب هواء مال اللهب ناحية الوصلة
	-تآكل مانع تسرب العمود	تغيير الحشو.
	-انسداد ريشة الطلمبة	مراجعة نظافة الريشة
نقص تصرف الطلمبة	أي أن الطلمبة تعطى تصرفاً أقل من التصرف المعتاد (التصميمي) عند ضغط التشغيل وذلك لايقل خطورة عن انعدام التصرف كلية ،وقد يكون السبب في ذلك:	
	اتجاه الإدارة معكوس	تتم مراجعة اتجاه الإدارة وتصحيحه إذا لزم الامر.
	نقص سرعة المحرك بشكل كبير	يتم مراجعة سلامة التوصيلات الكهربائية للمحرك.
	زيادة ضغط الطرد بشكل كبير	يتم مراجعة محبس الطرد والتأكد من فتحه ومن أن خط الطرد ليس مسدوداً بأي شيء.
	زيادة ضغط السحب على الطلمبة	التأكد من عدم انسداد ماسورة السحب جزئياً بالشوائب. التأكد من مناسبة مقاس محبس القدم وعدم انسدادها جزئياً مراجعة المسافة بين سطح الماء ومحور الطلمبة (لاتزيد عن 4.5متر). التأكد من خلو المصفاة من الرواسب والشوائب.
	تكون جيوب هوائية في خط السحب	مراجعة منسوب طرد ماسورة السحب تحت سطح الماء وعدم انكشافها أحياناً.

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
		مراجعة تسرب الهواء من وصلات خط السحب
	انسداد الريشة جزئيا	يتم فتح جسم الطلمبة ومراجعة نظافة الطلمبة
	أسباب ميكانيكية	تلف حلقات التاكل بدرجة كبيرة Wearing Rings فيتم تغييرها تلف الجوانات فيتم تغييرها.
	انخفاض ضغط السحب الموجب (التكهف)	ويتم ملاحظة ذلك بتذبذب مؤشر جهاز قياس الضغط على ماسورة السحب بشدة مما يدل على تحول الماء إلى بخار نتيجة زيادة التفريغ.
فقد التصرف بعد بدء التشغيل	إذا تم تشغيل الوحدة بتصرف كامل, ثم فقدت تصرفها -أى فقدت تحضيرها -فيرجع ذلك إلى :	
	التحضير في البدء لم يكن سليما	يتم إعادة تحضير الطلمبة والتأكد من تمام التحضير.
	تسرب الهواء من خط السحب أو الجلندات	يتم الكشف عن تسرب الهواء من الوصلات والجلندات.
	زيادة عمود السحب على الطلمبة	تتم مراجعة المسافة بين سطح مياه المأخذ ومحور الطلمبة (لا يجب أن تزيد عن 4.5 متر)
	تكون الجيوب الهوائية	البحث عن مصدر الهواء ومعالجته.

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
	انخفاض ضغط السحب الموجب	الاتصال بمصنع الطلمبة إذا لزم الأمر لإبداء الرأي.
انخفاض ضغط الطرد عن المفروض	وقد يرجع ذلك إلى :	
	انخفاض سرعة المحرك	يتم مراجعة سلامة التوصيلات الكهربائية .
	اتجاه الإدارة معكوس	يتم التصحيح وإذا لزم الامر.
	سد في جسم الطلمبة	يتم فتح جسم الطلمبة ومراجعة نظافته.
	أسباب ميكانيكية	تأكل جسم الريشة أو شرخها تلف حلقات التاكل ويتم تغييرها.
	صغر قطر الريشة	تتم المراجعة مع مصنع الطلمبة فقد يمكن تركيب مروحة بقطر أكبر في نفس جسم الطلمبة.
حمل زائد على المحرك	إذا سببت الطلمبة حملاً زائداً على المحرك , Overload فقد يرجع السبب إلى :	
	انخفاض ضغط الطرد	فتعطى الطلمبة تصرفاً أكبر وحملاً زائداً على المحرك , وفي هذه الحالة يتم البحث عن سبب انخفاض الضغط .وعلاجه أو الاتصال بمصنع الطلمبة لاستشارته في الامر.
	زيادة سرعة الطلمبة	تتناسب القدرة المستهلكة مع مكعب السرعة ,فأى

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
		زيادة .في السرعة يترتب عليه تغيير محسوس في القدرة .المستهلكة ,لذا يتم مراجعة فرق الجهد (الفولت) ومراجعة سرعة المحرك.
	أسباب ميكانيكية	راجع كل الاجزاء المتحركة ,وكراسي الطلمبة ,وحلقات التآكل ,والحشو الجلندات.....والخ
	الحشو مربوط عليه بقوة	وهو من العوامل الخطيرة ,إذ بالإضافة لما يسببه من زيادة الحمل ,فإنه يتسبب في سخونة الجلند وتآكل الحشو وجلب العمود وسخونتها ,لذا يتم مراجعة رباط الجلندات بحيث تخرج المياه منها على هيئة نقط ,كما يجب مراقبة الحشو وتغييره في حالة جفافه أو تأكله.
	اعوجاج جسم الطلمبة	كثيرا ما تحدث إجهادات على جسم الطلمبة نتيجة التركيب غير السليم لخطوط السحب والطرود وعمل التصحيح اللازم.
	اعوجاج عمود الطلمبة	قد يحدث اعوجاج في العمود نتيجة سخونته أو سوء تداوله أثناء التركيب أو تركيبه بطريقة خاطئة .ويمكن مراجعة استقامته بتركيبه على المخرطة وضبطه بحيث لا تتجاوز الفروق تلك المنصوص عليها في التعليمات.
زيادة الاهتزازات	يرجع اهتزاز الطلمبة Vibration إلى أحد الاسباب الآتية:	
	خلل الاستقامة	يتم مراجعة الاستقامة والتصحيح إذ لزم الامر.

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
	عدم اتزان الريشة	بسبب وجود أجسام غريبة في جزء منها فيتم تنظيفه أو نتيجة كسر بعض أجزائها فيتم تغييرها.
	عدم ثبات القاعدة الخرسانية	العمل على تثبيتها وتقويتها.
	أسباب ميكانيكية	اعوجاج العمود: يتم ضبطه على المخرطة.
		احتكاك بين أجزاء الطلمبة : يتم إصلاح العيب.
		تآكل الكراسي وعدم ثباتها : يتم التصحيح والتغيير إذا لزم الامر.
		تسرب الهواء من الجلندات: يتم ضبط الرباط.
	تكون جيوب هوائية في جسم الطلمبة	تسرب الهواء من مواسير السحب : يتم التصحيح.
		زيادة نسبة الهواء والغازات في الماء :تتم المعالجة.
		متنسوب فتحه خط السحب قريب من سطح الماء مما يعرضه لسحب هواء : يتم ضبط المنسوب
	ترجع سخونة الكراسي الى أحد الاسباب الآتية:	
سخونة الكراسي	اختلال الاستقامة Misalignment	تتم مراجعة الاستقامة والتصحيح اذا لزم الامر
	مشاكل زيت التزييت	نقص زيت التزييت :يتم استكماله بنفس النوعية

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
		سوء نوعية الزيت :يتم تغييره بالنوعية المطابقة
		اتساخ الزيت وزيادة الرطوبة :يتم تغييره بالنوعية المطابقة
	زيادة نسبة الشحم وتصلده	يتم ضبط كمية الشحم وتغييره اذا فسد أو تصلد
	الكراسي مربوط عليها أكثر من اللازم	ضبط قوة الرباط الى القدر المعقول
سخونة الجلندات	وهى من الاخطاء الشائعة الكثيرة الحدوث وذلك نتيجة :	
	الرباط الزائد على الجلندات	يتم ضبط قوة الرباط بحيث تخرج المياه على هيئة نقط من الجلند.
	سوء أو تلف نوعية الحشو	يتم تغيير الحشو في كلا الحالتين مع مراعاة اتباع الطريقة الصحيحة في حشو الجلند.
	عدم ترفر وسيلة الإحكام والتبريد	مراجعة ضبط ماء الإحكام ،والاطمئنان على خروج الماء على هيئة نقط مستمرة من الجلند لضمان إحكامه وتبريده.
تسرب زائد في صندوق الحشو	تأكل مانع تسرب العمود	تغيير الحشو
	الحشو ليس في الوضع الصحيح	إعادة الحشو بأخر جديد

العلل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
للطلبة	الحشو غير مناسب	تغيير الحشو بأخر مناسب لصندوق الحشو
	تلف أو كسر جلبة العمود	تغيير جلبة العمود بأخر جديدة
الطلبة لا تبدأ في العمل	المفتاح موضوع في وضع الإيقاف	افحص وضع المفاتيح في لوحة قاطع دائرة الطلبة وطلبة التحكم وغير وضع المفاتيح إلى وضع (التشغيل) التشغيل اللاأوماتيكي
	الكهرباء غير موصلة إلى المحطة	افحص الاجهزة الكهربائية الأخرى الموجودة بالمحطة مثل أجهزة الإضاءة وخلافه لترى ما إذا كانت شغالة أم لا ثم أخطر المهندس بأن الكهرباء مقطوعة عن المحطة.
	تلف المصهر الموجود في لوحة تحكم الطلبة	افحص ما إذا كانت الطلمبات الأخرى الموجودة بالمحطة شغالة أم لا. غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلبة ثم أخطر المهندس بأن مصهر الطلبة تالف.
	وجود عطل في العوامة	افحص العوامة للتأكد من عدم تعلق خرق بها ثم نظف العوامة من الخرق.
		اختبر ما إذا كانت الطلبة تعمل إذا ضبط المفتاح على وضع التشغيل اليدوي وغير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلبة ثم أخطر المهندس بأن الطلبة لا تعمل والمفتاح في وضع التشغيل الاتوماتيكي.
	اكتشاف الاجهزة الحساسة	افحص لوحة التحكم ولاحظ اللببات التحذيرية المضئية

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
	لوجود عطل	ثم غير وضع مفتاح اختيار الطلبات بحيث تستبعد تلك الطلبية ثم اخطر المهندس بأن اللبة التحذيرية مضيئة .
	الريشة عاجزة عن الدوران	استخدم باب فحص الطلبية وإذا كانت هناك أية مواد تعوق الحركة ارفعها وحاول تدوير الطلبية بيدك.
	كرسى التحميل أو مانع التسرب مزرجن	تأكد من إمكانية تدوير الطلبية باليد. اخطر المهندس بأنه لايمكن تدوير الطلبية باليد.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		
تبدا الطلبية في العمل ثم تتوقف فوار قبل ان ينخفض منسوب المياه في البيرة	العوامات لا تعمل بطريقة سليمة	افحص ما إذا كانت خرق عالقة بالعوامات أو تعرقل حركتها ونظف العوامات من تلك الخرق. تأكد مما إذا كان مفتاح تشغيل الطلبية في وضع التشغيل اليدوي غير وضع مفتاح اختيار الطلبات بحيث تستبعد تلك الطلبية وأخطر المهندس بأن مفتاح تشغيل الطلبية في وضع التشغيل اليدوي.
	انفصال المتابع الخاص بالوقاية من تجاوز الحرارة بسبب انسداد الريشة	استخدم باب فحص الطلبية ثم نظف الريشة ونظف الجزء الحلزوني.
	تلف كرسى التحميل أو مانع التسرب	تأكد مما إذا كان من الصعب تدوير الطلبية باليد غير وضع مفتاح اختيار الطلبات بحيث تستبعد تلك الطلبية ثم اخطر المهندس بان هناك صعوبة في إدارة الطلبية باليد.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		

العلل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
الطلبة لا تتوقف عن الدوران	العوامة لا تعمل بطريقة سليمة	افحص العوامة للتأكد من عدم وجود خرق تعرق لها ونظف العوامة من هذه الخرق.
	عطل بلوحة التحكم	عاين منسوب المياه في البيرة غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلبة ثم أخطر المهندس إذا كان منسوب الماء في البيرة منخفضا والعوامات نظيفة ولكن الطلبة ما زالت شغالة.
	انسداد محبس عدم الرجوع	اخبتر ما إذا كان ممكنا تشغيل ذراع محبس عدم الرجوع يدويا ونظف محبس عدم الرجوع.
	انسداد مروحة الطلبة	استخدم باب فحص الطلبة لتنظيف الريشة والجزء الحزوني.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		
الطلبة شغالة ولكن كمية المنصرف قليلة أو لا يوجد تصريف على الإطلاق	الطلبة تدور في الاتجاه العكسي	تأكد من اتجاه الدوران وغير موضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلبة واخطر المهندس بأن الطلبة تدور في الاتجاه العكسي.
	منسوب المياه في البيرة منخفض جدا	تأكد من عدم وجود خرق تعرق العوامة ونظف العوامات من الخرق إن وجدت.
	المحبس البوابي مقفل	اخبتر وضع المحابس البوابية المركبة على خطي السحب والتصريف. افتح المحبس البوابي المركب على خط السحب والمحبس البوابي المركب على خط التصريف فتحا كاملا.
	انسداد الريشة	استخدم باب فحص الطلبة لتنظيف الريشة والجزء

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
		الحلزوني
	انسداد محبس عدم الرجوع	حاول تشغيل ذراع المحبس يدويا ثم نظف المحبس.
	حدوث تلف بالريشة	استخدم باب الطلمبة للفحص وغير وضع مفتاح اختيار الطلمبات واستبعد تلك لطللمبة ثم أخطر المهندس بأن الريشة مكسورة.
	الريشة غير مركبة على عمود الطلمبة	استخدم باب فحص الطلمبة وغير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة ثم أخطر المهندس بأن الريشة غير مركبة على العمود
	كسر عمود إدارة الطلمبة	استخدم باب فحص الطلمبة. وغير وضع مفتاح اختيار الطلمبات ثم أخطر المهندس بأن عمود إدارة الطلمبة مكسور .
	تلف حلقات التآكل المركبة على الريشة بصورة سيئة	اختبر خلوص حلقات التآكل وغير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة ثم اخطر المهندس بضرورة استبدال حلقات تآكل الطلمبة.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		
اهتزاز الطلمبة	مسامير ربط الطلمبة غير محكمة	افحص واحكم ربط المسامير التي تربط كل من: (1) قاعدة الطلمبة بالاساس (2) الطلمبة بقاعدة الطلمبة (3) مبيت الطلمبة بالجزء الحلزوني (4) فلانشات الطلمبة

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
	انسداد الريشة	استخدم باب فحص الطلمبة ,ونظف الريشة والجزء لحلزوني
	تلف كراسي التحميل	تأكد مما إذا كان من الصعب تدوير الريشة باليد بسهولة.
	حدوث تكهف (يسمع صوت تنقير في الطلمبة)	اخبتر ما إذا كان هناك عوائق في البيرة عند ماسورة سحب الطلمبة . ارفع العوائق الموجودة في البيرة عند ماسورة سحب الطلمبة ثم أخطر المهندس إذا لم يتوقف الصوت.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		
الطلمبة تحدث ضوضاء	حدوث تكهف (يسمع صوت تنقير في الطلمبة)	اخبتر ما إذا كانت هناك عوائق في البيرة عند ماسورة سحب الطلمبة . ارفع العوائق الموجودة في البيرة , ولكن إذا استمر الصوت يجب تغيير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة وخطر المهندس بالموقف .
	انحباس هواء في ماسورة السحب أو في الطلمبة	اخبتر قيمة التيار عندما تكون الطلمبة شغالة ومحبس عدم الرجوع مفتوح قليلا أو غير مفتوح على الإطلاق افتح محبس تصريف الهواء المركب على الماسورة بالقرب الى أن يخرج كل الهواء المحبوس .
	وجود مخلفات محشورة في الجزء الحلزوني	استخدم باب فحص الطلمبة لتنظيف الريشة والجزء الحلزوني.
	تلف كراسي التحميل أو	اخبتر ما إذا كان من الصعب تدوير الطلمبة باليد ,غير

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
	مانع التسرب	وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة وأخطر المهندس بأنه من الصعب تحريك الطلمبة باليد.
	تآكل حلقات التآكل	افحص خلوص حلقات التآكل واخطر المهندس بذلك.
	تلف الريشة	استخدم باب فحص الطلمبة غير مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة , وأخطر المهندس بتلف الريشة.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		
إرتفاع درجة حرارة الطلمبة	الطلمبات التي بها طلمبة تبريد ولا يوجد ماء كاف في نظام التبريد	افحص منسوب الماء في نظام التبريد من خلال الفتحة المغطاة بسطح زجاجي بينما تكون الطلمبة غير شغاله , اصف ماء لنظام التبريد حتى يصل منسوب الماء الى منتصف الفتحة الزجاجية .
	يوجد تسرب في توصيلات طلمبة التبريد	ارفع الغطاء المثبت في مبيت الطلمبة عند طلمبة نظام التبريد وتأكد مما إذا كان هناك ماء في مبيت الطلمبة , أحكم توصيلات طلمبة التبريد واملأ نظام التبريد بالماء واملأ نظام التبريد بالماء الى منسوب المضبوط.
	حدوث عطل في طلمبة نظام التبريد	انظر من خلال الفتحة الزجاجية للتأكد مما إذا كان الماء يتحرك عند تشغيل الطلمبة بحيث تستبعد تلك الطلمبة ثم أخطر المهندس بان طلمبة التبريد غير شغاله.
	وجود انسداد في مسار سائل التبريد	افحص طبة التفتيش الخاصة بنظام التبريد وارفع كل العوائق من المسار

العتل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
	كل انواع الطلمبات وجود تلف بكراسي التحميل	اخبتر ما إذا كان من الصعب تدوير الطلمبة باليد أخطر المهندس بأنه من الصعب تدوير الطلمبة باليد.
	عدم تشحيم مانع التسرب جيدا	افحص حالة ومنسوب الزيت في علبة زيت مانع التسرب أضف زيتا أو غير الزيت الموجود حسبما تقتضى الحاجة ,أخطر المهندس إذا وجدت الزيت مخلوطا بماء.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		
قيمة التيار الذى تسحبه الطلمبة منخفض	انحباس الهواء في خط السحب أو في الطلمبة	اخبتر ما إذا كان محبس عدم الرجوع يفتح قليلا أم لا يفتح على الإطلاق افتح محبس تصريف الهواء المركب على الماسورة بالقرب من الطلمبة الى أن يتم تفريغ الهواء كله .
	المحبس البوابى المركب	اخبتر وضع المحابس البوابية ,افتح المحبس البوابى المركب على خط السحب ,والمحبس البوابى المركب على خط التصريف الى آخرهم.
	محبس عدم الرجوع مسدود	حاول تحريك ذراع محبس الرجوع يدويا ,نظف محبس عدم الرجوع
	الريشة غير مركبة على عمود إدارة الطلمبة	استخدم باب فحص الطلمبة ,غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة وأخطر المهندس بأن الريشة غير مركبة على عمود إدارة الطلمبة.
	يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل	

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
قيمة التيار الذي تسحبه الطلمبة عالي	وجود ما يعوق حركة الريشة	استخدم باب فحص الطلمبة ,نظف الريشة والجزء الحلزوني.
	تلف كراسي التحميل أو تلف مانع التسرب	حاول تدوير الطلمبة بيدك إذا وجدت هذا صعبا , غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة وأخطر المهندس بذلك.
	تلف حلقات التاكل	عابن خلوص حلقات التاكل أخطر المهندس بأن حلقات التاكل تالفة.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		
تتكرر دورة قفل وفتح الطلمبة عدد كثير من المرات	العوامات غير مضبوطة في وضع سليم	افحص وضع العوامة ,اخطر المهندس بأن العوامات غير مضبوطة.
	المحبس المركب على ماسورة التصريف الرئيسية مفتوح	اختبر وضع المحبس المركب على ماسورة التصريف الرئيسية (ماسورة الغسيل , (اقفل هذا المحبس لآخره
	وضع محبس عدم الرجوع غير مضبوط (يسمح بسرطان السائل في الاتجاه العكسي في الطلمبة)	جرب تشغيل ذراع محبس عدم الرجوع يدويا نظف محبس عدم الرجوع أو تول إصلاحه حسبما يقتضى الحال
	يوجد عطل بملاسمات التحكم	لاحظ ما إذا كان هناك صوت ارتجاج في لوحة التحكم غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة واخطر المهندس بان هناك ضوضاء منبعثة من لوحة التحكم

الطلمبات الحلزونية

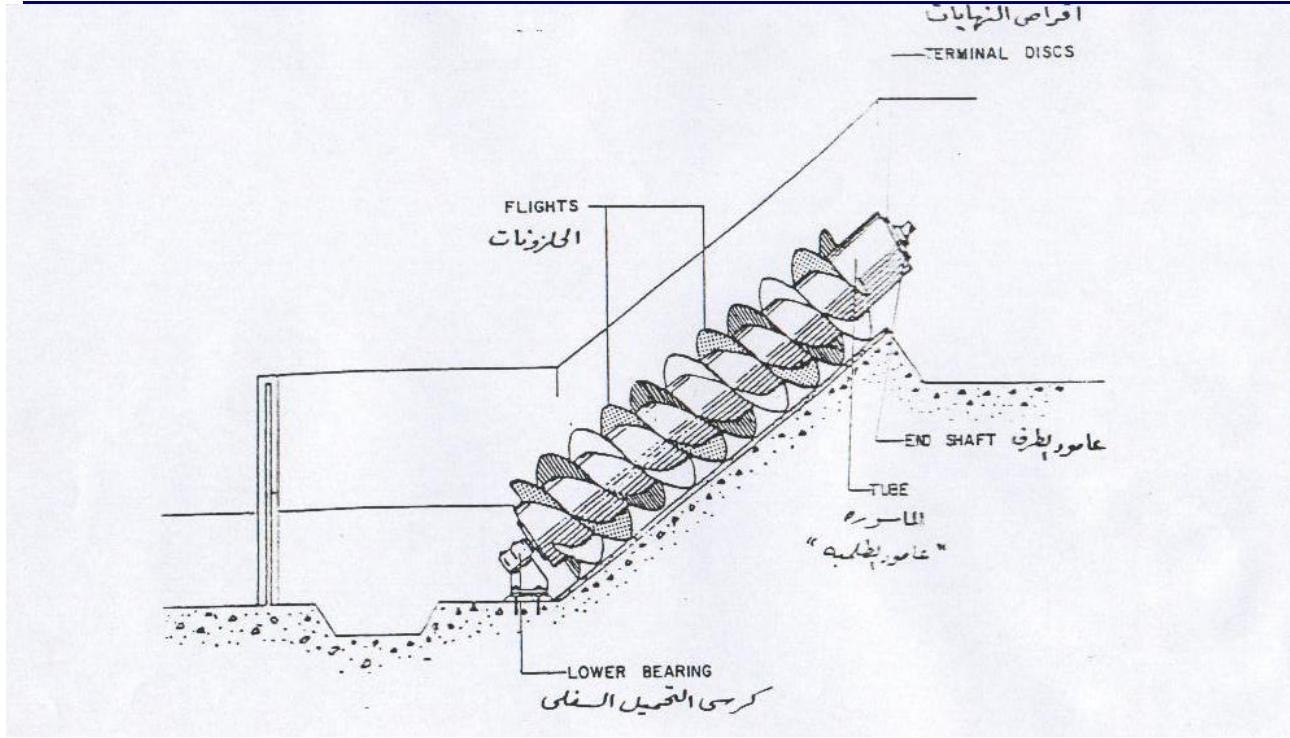
مكونات المضخة الحلزونية :

أ- عامود المضخة Support Tube :

عبارة عن ماسورة صلب تسمى Support Tube سمكها لا يقل عن 10 مم وهو الذى يحدد مقدار الترخيم وهى مجوفة وملحومة طولياً على عدة أجزاء حتى نحصل على الطول المطلوب وهو أطول من الحوض قليلاً وقطر هذه الماسورة فى محطات الضفة الغربية 15ر1 متر ماعدا محطة امبابة فقطرها 22ر1 متر وتكون الريشة ملحومة طولياً عليها وقطر هذه الماسورة d هو أحد العوامل التى تدخل فى تحديد الحجم الكلى للمياه التى يمكن للمضخة أن تحملها بين ريشتين متجاورتين وتكون هذه الماسورة مثبتة عن طريق كراسى سفلية وعلوية lower & upper bearings .

ب- الريش أو الحلزونات Flights :

تركب هذه الريش على شكل شرائح معدنية سمكها 8 مم متصلة بعضها البعض عن طريق اللحام ويتم تجليخ هذه اللحامات ويمكن أن تكون المضخة ذات ريشة واحدة one flight أو اثنتين أو ثلاث ولها خطوة ثابتة والخطوة عبارة عن طول المسافة بين الوجهين المتوازيين لريشتين متجاورتين مقاس على طول الجزء الأسطواني (شكل 2-7) وكل ريشة من ريش المضخة تمتد بطول المضخة من بداية الحوض الخرسانى حتى نهايته والثلاث ريش ملحومة على ثلاث زوايا متساوية مقدارها 120 درجة كما هو موضح بالشكل (2-7) .



شكل (2-7)

ج- أقراص النهايات :

يمكن تسميتها أيضا ألواح النهايات وفائدة هذه ال

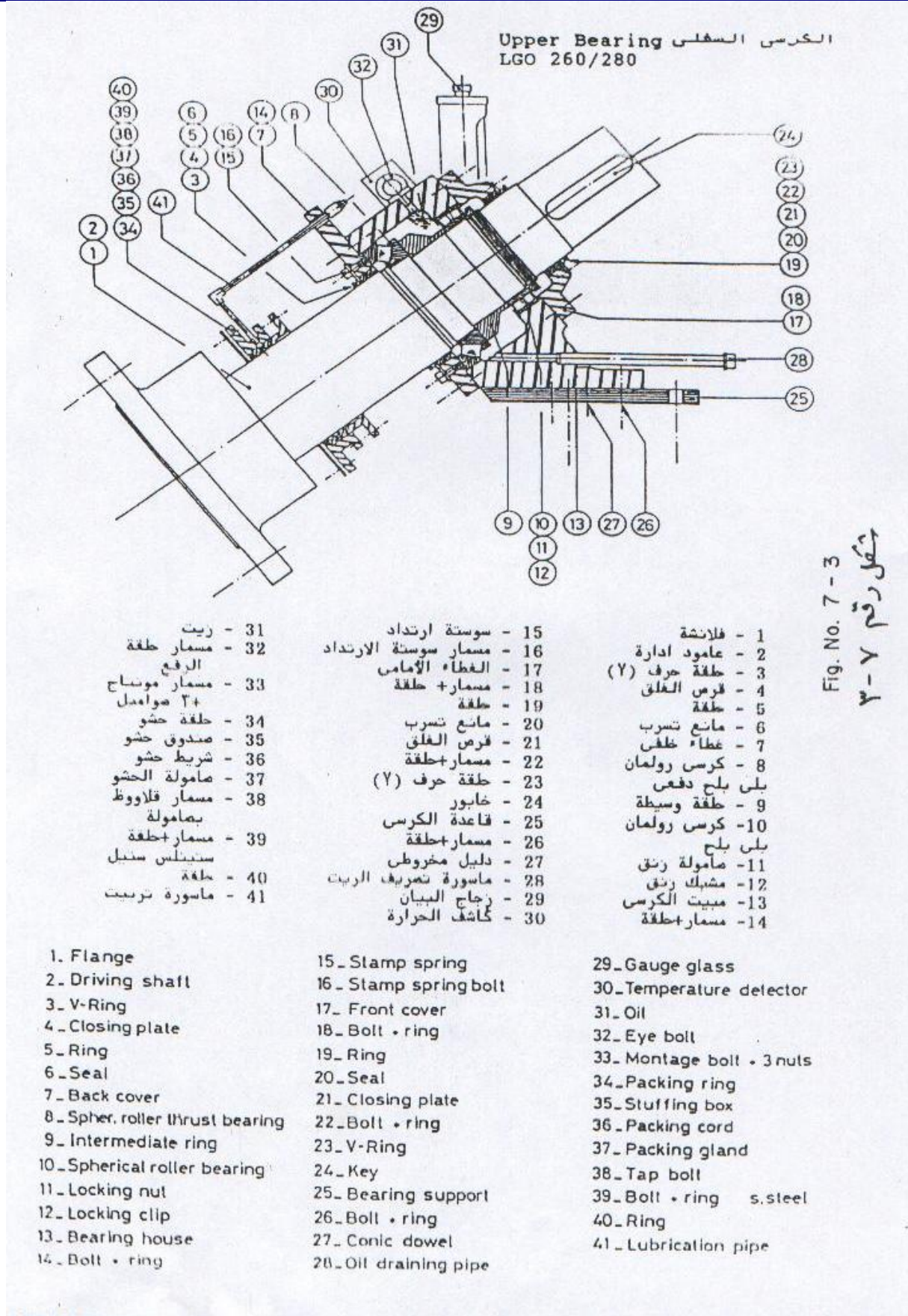
أقراص هي أنها تتركب على نهاية عامود المضخة المجوف أو ماسورة المضخة فتسد هذه الفتحات وبالتالي تمنع دخول المياه داخل هذا التجويف

د - أعمدة المحاور :

وتتصل أعمدة المحاور أو الأطراف بأقراص النهايات في جسم المضخة الحلزونية وهذه الأعمدة تتركب في كراسي التحميل وبالتالي تدور عليها المضخة.

هـ- كراسي التحميل :

أنظر الشكل رقم (3-7) ، (4-7) كراسي التحميل العلوي (upper bearing (thrust bearings



شكل (3-7)

ع- الكرسي السفلى (شكل 7-4)

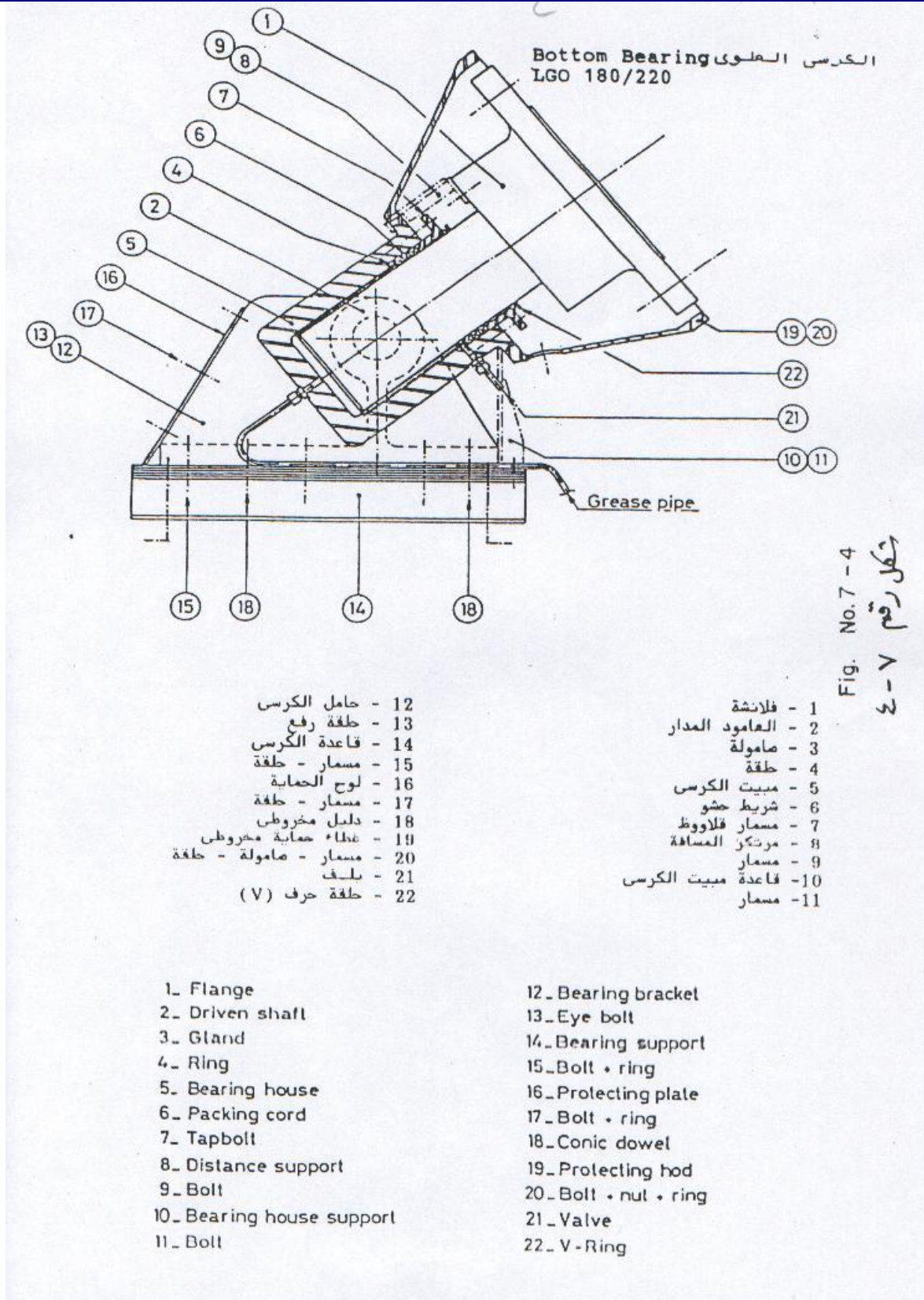
يعتبر الكرسي السفلى مجموعة معزولة تماماً بعامود مرتكز ، على كرسي ذو جلبة من البرونز وتشحم الوحدة المحكمة الغلق بصفة مستمرة عن طريق مضخة التشحيم الأتوماتيكية المركبة فى غرفة الموتور ويجب ملئ خزان جهاز التشحيم قبل ان يفرغ تماماً من الشحم ويجب تسجيل كمية الشحم المستهلكة يومياً لفحص الكمية المستخدمة أثناء فترة التشغيل وأيضاً التأكد من وصول الشحم إلى الكرسي السفلى .

والكرسي يتركب من جلبة برونز داخل بيت الكرسي رقم (5) ولكى نمنع خروج الشحم قم بتوظيف الحشو رقم (6) مع الجланд وهناك غطاء حاكم رقم (19) لمنع دخول مياه المجارى بالإضافة للحشو كما ذكرنا سابقاً وضغط دخول مياه المجارى بالإضافة للحشو كما ذكرنا سابقاً وضغط الشحم الذى يصل إلى 15-60 بار يعمل على وجود film بين العمود والجلبة البرونز مما يجعل العمود عائماً .

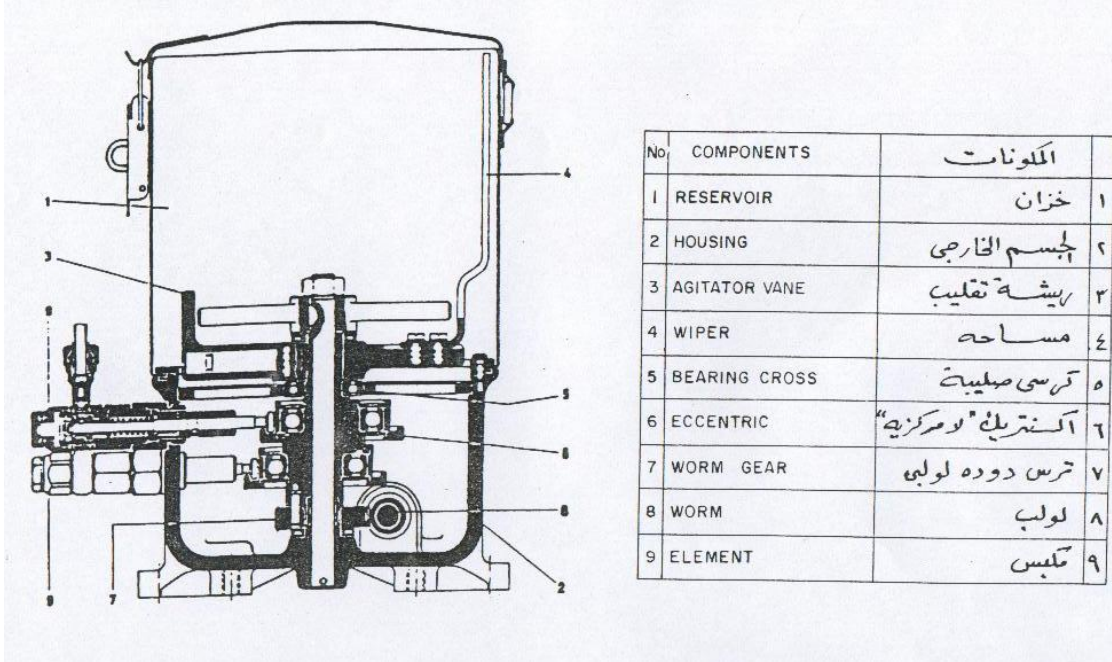
وعلى المشغل ان يراقب ضغط الشحم وكمية الشحم من وقت إلى آخر حتى يضمن وصول الشحم إلى الكرسي السفلى والتأكد من خروج الحماية الكهربائية .

ويوجد نوع آخر من طرق تزييت وتبريد جلب الكرسي السفلي عن طريق دائرة زيت مغلقة تدار بواسطة موتور .

كما يوجد نوع آخر من الكراسي مكون من رولمان بلي ذاتية التشحيم (ZZ) يتم تغييرها طبقاً لتعليمات المصنع بدلاً من الجلب



شكل (4-7)



طلمبة التشحيم

و- بيت المضخة Pump trough :

هو جزء أساسى من مكونات المضخة الحلزونية وبدون هذا البيت لا يمكن للمضخة ان تجمع المياه أو ترفعها وهو جزء من الإنشاءات المدنية ويبنى على زاوية الميل المطلوب (من 30 إلى 38) درجة وهذا البيت يمثل جسم المضخة الخارجى والذى تدور بداخله المضخة وهذا يماثل تماما للفلبيوت فى المضخات الطاردة المركزية وأحيانا يبطن بيت المضخة ببطانة من الصلب ويركب على جانب بيت المضخة شريحة من الصلب تعرف بالبروفيل والغرض منها هو إعادة المياه فى الجانب العلوى من المضخة وبهذا تقل الطرطشة وانحدار المياه من هذا الجانب

2- العوامل التي تؤثر على تصرف المضخة الحلزونية (Q) :

كمية التصرف للمضخة الحلزونية (Q) : تعتمد كمية التصرف على العوامل الآتية :

قطر المضخة : D

يبدأ من 12-192 بوصة أو أكثر قليلاً وتزداد سعة المضخة بزيادة قطر المضخة مع تثبيت العوامل الأخرى .

سرعة المضخة :

أقصى سرعة للمضخة يمكن استنتاجها من العلاقة التالية :

$$578.7$$

$$N = \frac{578.7}{D}$$

$$(D) 0.666$$

حيث أن $n = R . P.M$ if $D = 120$ D = diameter of screw in

$$578.7 \text{ inches}$$

$$\text{السرعة } n = \frac{2.5 \text{ لفة / دقيقة}}{120}$$

$$0.66$$

عندما تزداد سرعة المضخة عن أقصى سرعة كما في المعادلة السابقة يحدث فقد في الطاقة المائية وبالتالي الجودة نتيجة ان المياه تفقد في الطاقة المائية وبالتالي الجودة نتيجة ان المياه تفقد من على عامود المضخة إلى lower chamber وهناك سرعة موصى بها لكل قطر مضخة كما هو موضح بالشكل حتى نضمن عدم فقد في الطاقة والجودة وكل المضخات التي تعمل بغرب النيل سرعتها 35 لفة / دقيقة .

عدد الريش :

تزداد السعة 20 % لكل زيادة في عدد الريش وفي نفس الوقت تقليل الفراغات Void والمضخة ذات ريشة واحدة تعطي 64% من السعة الكلية لو كانت ذات ثلاث ريش ، والسعة أيضاً تعتمد على الخطوة ولكن هذه ليست الحالة العادية حيث أنها تؤدي إلى تكاليف باهظة ، وسمك الريشة يتغير مع القطر فمن قطر 12-

24 بوصة يكون السمك 0.2 بوصة ، ومن 30 – 96 بوصة يكون السمك 25، بوصة ، وأعلى من 96 بوصة يكون السمك 3، بوصة .

زاوية الميل (30 ، 35 ، 38) :

تقل السعة بمقدار 3% من مقدار السعة الكلية بزيادة درجة واحدة في الميل أنظر الشكل رقم (7- 6) وقد أعطيت السعة 100 % عند زاوية 30 درجة ميل وتقل السعة زيادة الزاوية عن 30 درجة وتزداد بنقصان الزاوية عن 30 درجة والمضخة ذات الريشة الواحدة وذات خطوة منتظمة تكون زاوية الميل 34 درجة .

وعند وضع المضخة عند زاوية 30 درجة سوف ترفع المضخة اكبر كمية للمياه لو وضعت عند زاوية ميل 38 ولكن حيث أننا مقيدون بطول المضخة فان أقصى ارتفاع عند زاوية 30 درجة اقل من أقصى ارتفاع عند زاوية 38 درجة وأيضا عند نفس الارتفاع نحصل على طول اقل

الفراغ بين الريشة وحوض المضخة :

ومن الأشياء المهمة التي يجب مراعاتها في المضخة الحلزونية هي الخلوص بين الريشة والحوض حيث يؤثر ذلك على سعة المضخة وتسرب المياه من هذا الخلوص يقلل من تصرف المضخة وبالتالي يقلل من كفاءة المضخة ولذلك يجب تعيين هذا الخلوص بدقة .

ويعتمد هذا الخلوص على طول قطر المضخة الخارجى ويجب ألا يزيد عن النسبة التالية

$$x = 0.0282 \sqrt{C}$$
 حيث C قطر المضخة بالبوصة ، x الخلوص بالبوصة

ملاحظة المسافة بين ريش المضخة والحوض من 8-10 مم

منسوب المياه في بيارة الدخول :

تعتمد السعة المضخة على نقطة الامتلاء F.P وتكون أقصى قيمة لها عند هذه النقطة وعند ارتفاع 60 % من منسوب نقطة الامتلاء نجد أن السعة تصبح 34% من السعة القصوى .

3 تشغيل المضخات الحلزونية :

عند تشغيل المضخات الحلزونية لرفع المياه من مستوى منخفض لمستوى أعلى فيجب على فني التشغيل أن يعرف بعض المصطلحات الفنية التي تدخل في عملية التشغيل وهذا يساعده على وصف أداء المضخة .

هناك أربع نقاط أساسية يجب معرفتها انظر الشكل (7- 10) .

نقطة التلامس Touch Point

وعند هذه النقطة يكون الماء فى اقل منسوب يمكن للمضخة بدء الرفع منه وتعتبر هذه النقطة هى بداية تلامس بين الماء والمضخة (الريش) التصرف = صفر

نقطة الملاء Filling Point

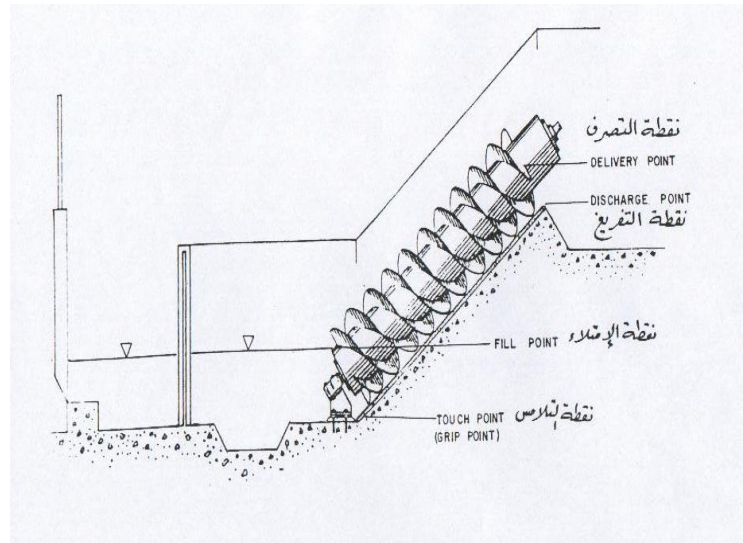
عندما ببء الماء فى الارتفاع حتى يصل إلى منسوب نقطة التلامس بين الريشة والسطح العلوى لعامود المضخة وذلك عند محورها ، فعندما يصل الماء إلى هذه النقطة تكون كفاءة المضخة فى أعلى قيمتها ويكون الرفع اكبر ما يمكن وعندها التصرف = 100

نقطة التفريغ أو العتبة Discharge Point

عندما تدور المضخة يرتفع الماء خلال الرياش حتى يبدأ فى التفريغ عندما يصل الماء لأعلى نقطة ملفوفة (الريشة) فى السطح السفلى للمضخة وجميع المضخات فى القاهرة تسمى العتبة وهذا معناه ان هناك حافة تغلق خط الطرد عند مصب المضخة هذه النقطة هى نقطة تفريغ أو العتبة

نقطة الصب Delivery Point

وعند هذه النقطة يكون التفريغ من المضخة اكبر ما يمكن وإذا حدث أن ارتفع الماء فى خط الطرد لأعلى من هذه النقطة فانه يرتد إلى داخل المضخة مرة ثانية . أقصى ارتفاع (Lift) للمضخة الحلزونية لا يتعدى عشر مترات وإذا زاد عن ذلك لزم عمل مرحلتين فى الشكل (7 - 9)



مكونات المضخة الحلزونية

جدول التشحيم

مثال:

الجزء	فترات تغيير التشحيم	درجة التشحيم	نوع التشحيم
مجموعة الكرسى العلوى للزيت	كل 12 شهر	800 VG 800 IEP	Shell Omala
مجموعة الكرسى السفلى (شحم)	نظام مستمر	Unedo 1 Mobil PLEX 47	Shell Mobil
ترس تخفيض السرعة (زيت)	بعد 500 ساعة للتغيير المبدئى ثم كل 3000 ساعة	220 Mobil GER 630	Shell Omala
الموتور (شحم)	كل 3 شهور	Dolium R or S Mobiloxeps	Shell Mobil

صندوق التروس ووصل الازدواج :

الوصف العام لصندوق التروس (مخفض السرعة) :

يوضع صندوق التروس بين الموتور والمضخة الحلزونية وأحيانا يطلق عليه أسم مخفض السرعة وفائدة صندوق التروس هى تخفيض سرعة خروج الموتور إلى أقل سرعة مطلوبة لإدارة المضخة وهى 25 لفة / دقيقة وبمعنى أدق :

"هو تصميم لتخفيض السرعة الدوار نية عن طريق استخدام النقل بالتروس ويحتوى على مجموعة من التروس موضوعة داخل جسم مانع لتسرب الزيت أو لدخول الغبار وهذا الجسم يعمل كحمام زيتى للتروس

وباستخدام كراسى التحميل المثبتة فى جسم صندوق التروس والتي يركب عليها أعمدة نقل الحركة يضمن لنا ثبات موضع الأعمدة وحاورها وهذا يمكننا من استخدام تروس كبيرة القطر ذات أسنان صغيرة واستخدام الأسنان الصغيرة يفيد فى زيادة الدقة ويمنع الضوضاء الناتجة عن التشغيل ويقلل تكاليف التصنيع . والتشحيم الملائم يقلل التآكل ويزيد من كفاءة صندوق التروس بينما يفيد جسم الصندوق فى التشغيل الآمن ، وهذه المزايا توضع لنا لماذا أنتشر استخدام صناديق التروس فى الهندسة الحديثة بدلا من السيور والوسائل المفتوحة لنقل الحركة .

وفى بعض الأحيان يكون من الضروري الحصول على سرعات مختلفة ويمكن عمل ذلك عن طريق تركيب عدة أزواج من التروس فى صندوق التروس وهذه التروس لها نسب اشتقاق مختلفة ويكون هناك أيضا تركيبية لتغيير التروس وعن طريق هذا النظام يمكن تعشيق أى زوج من التروس . وتعرف طريقة النقل هذه باسم صندوق التروس .

ومخفض السرعة بالنسبة للمضخة الحلزونية يصمم بحيث يركب بزواوية ميل 38 درجة وهى نفس زاوية المضخة .

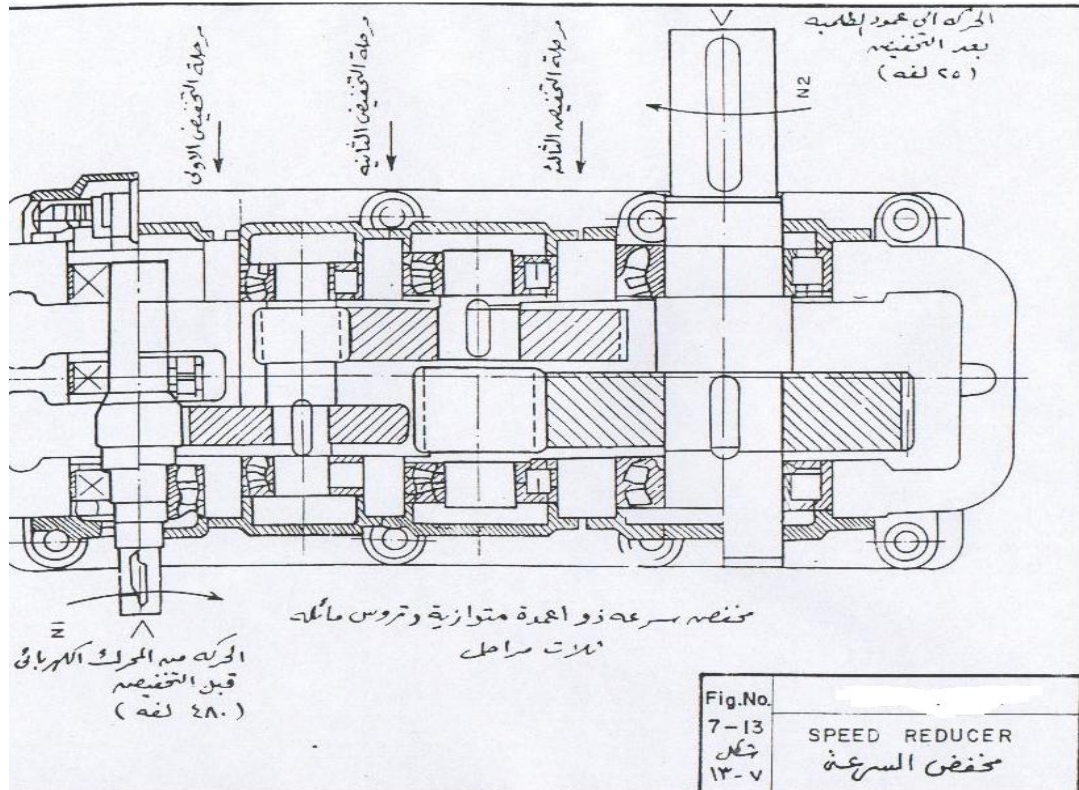
مكونات صندوق التروس :

صندوق التروس يحتوى على العديد من الأجزاء مثل :

جسم الصندوق والغطاء :

وجسم الصندوق يعتبر كقاعدة لتثبيت التروس ويضمن لنا ضبط محاور الأعمدة بالنسبة لبعضها وجسم الصندوق يحتوى على فجوات لتركيب كراسى التحميل وكذلك فتحات لدخول خوابير التثبيت المسلوكة ويوجد فى قاع الصندوق طبة أو صمام لتصفية الزيت حيث انه يجب تغييره على فترات . ويعمل غطاء الصندوق على حفظ الزيت بداخل الصندوق كما يكون وسيلة أمان للأشخاص الذين يعملون قريبا من الصندوق ويقلل الغطاء على الجسم بدون وجود أى جوانات ولكن عن طريق تشطيب أوجه التلامس تشطيباً عالياً .

ويزود النصف العلوى من قاعدة الصندوق بغطاء للفحص وفائدته تسهيل مراقبة تلامس أسنان التروس . كما يزود الغطاء بفلتر لمنع دخول الرطوبة أو ألا تربة ويسمح النصف العلوى فقط وهذه الحلقات تساعد على عملية الرفع الآمن إذا تطلب الأمر ذلك .



التروس :

وتصنع التروس من الصلب السبائكي وتصمم بحيث تعمل لعدة سنوات بدون حدوث أى مشاكل. ومع ذلك فمن الممكن أن تتعرض التروس للإصابات الآتية .

تحطم الأسنان :

وينشأ ذلك عن وجود أى تشققات فى قاعدة السنّة وتستمر هذه التشققات فى التزايد حتى ينتج عنها فى النهاية كسر للسنّة .

التآكل وتكراره :

ويمكن أن تحدث هذه المشكلة عندما تتعرض الأسنان للتآكل نتيجة لدخول الأتربة والقاذورات إلى داخل صندوق التروس ونتيجة لذلك يحدث تآكل لسطح السنّة . ويحدث استمرار التآكل وتكراره أثناء بدء تشغيل صندوق التروس ويستمر حدوثه حتى تتساوى السنّة تماما ويصبح سطحها ناعما.

التنقيير :

ويحدث نتيجة لإجهادات التلامس الناتجة عن التشققات في البيئة والتي تمتد لتكون نقر أو حفر صغيرة .
والحفر الصغيرة نمو وتكبر ثم ينشأ عنها كسر في السنة وهذا النوع من تحطم الأسنان هو من خواص
التزيت المغلق .

القفش :

ويحدث نتيجة لوجود أحمال كبيرة جدا على أسطح الأسنان فيندفع الزيت ألي خارج الأسنان وتعشق
الأسنان ببعضها بشدة وبدون زيت وعندما تتحرك الأسنان على بعضها تتمزق أجزاء من المادة الأكثر
ليونة وتترك علامات وخدوش على سطح السنة .

كراسي التحميل :

وكراسي التحميل المركبة في صندوق التروس تتركب على نهاية كل عامود . وكراسي التحميل الخاصة
بصندوق التروس لها عمر افتراضى 100000 ساعة أو حوالى 11 سنة تقريبا إذا دارت باستمرار أجريت
له الصيانة السليمة . وتستخدم الكراسي ذات الكرات والبلح تستعمل مع الكراسي ذات الدلافين المطلوبة
ويوجد في كل صندوق تروس من 8:10 كراسي التحميل .

نظام التزيت

كل مخفض سرعة له نظام التزيت الخاص به والذي يضمن أن الزيت المستخدم في التزيت موزع
بالتساوى على جميع أجزاء الصندوق .

ويوجد في صندوق التروس مضخة زيت تعمل بالتروس وتستخدم للأغراض الآتية :

التزيت الجبرى (المضغوط) لأسنان التروس وكراسي التحميل ؟

التبريد بواسطة زيت التبريد الموجود بالدورة .

وهذا النظام للضغط يتكون من مضخة زيت من نوع التروس وذات عامود منقاد وفلانشات تثبيت

وبوجه عام فان مضخة الزيت تثبت مباشرة في صندوق التروس عن طريق الفلانشات وتتكامل المواسير
مع صندوق التروس .

وهذه المضخة الترسية تركيب على العامود الخاص بأول مرحلة وبها شبكة مواسير تغذى جميع كراسي التحميل من خلال أعطيتهما كما تغذى قاعدة التروس . ويوجد نظام تزييت فلتر ويمكن تغيير أحدهما كما يوجد مفتاح فصل لضغط الزيت S.P.

الحساسات :

ويوجد بكل صندوق تروس عدد من أعضاء الحس والتي تكشف وتبين أداء نظام التزييت . وتقوم مفاتيح الفصل الخاصة بتبين أداء نظام التزييت . وتقوم مفاتيح الفصل الخاصة بضغط الزيت ومعدل سريان الزيت المركبة على أعضاء الحس بإيقاف موتور المضخة في حالة انخفاض ضغط الزيت أو معدل السريان عن المعدل الطبيعي لهما أثناء تشغيل مضخة الزيت وأعضاء الحس هذه لا تتأثر بالشوائب الموجودة بالزيت أو بدرجة لزوجه .

ويوجد أيضا بكل وحدة مفتاح فصل بالحرارة ويقوم بإيقاف الموتور إذا زادت درجة حرارة الزيت عن الدرجة التي تحددها له قبل التشغيل وعلى سبيل المثال :

عضو الحس	مجال التشغيل
انخفاض ضغط الزيت	من 5. إلى 2.5 بار (35.5 - 7.5 رطل / بوصة)
انخفاض معدل سريان الزيت	من صفر إلى 100% من التدرج
ارتفاع الحرارة	من صفر إلى 110 درجة مئوية

وعندما يسجل أى عضو من أعضاء الحس وجود خطأ تتوقف المضخة على الفور ويجب على أفراد التشغيل فى هذه الحالة تحديد العطل الذى يظهر على لوحة التحكم ومعرفة مكانه .

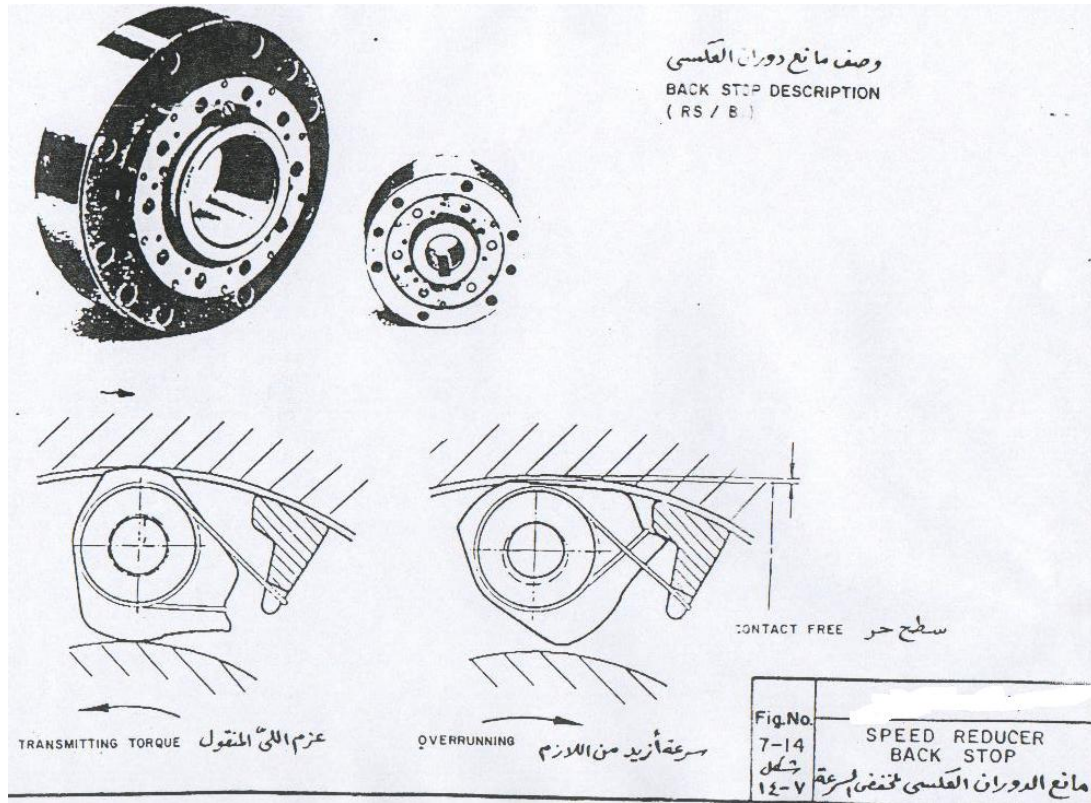
يظهر العطل عن طريق إضاءة اللمبات الأصفر الكهربانى وبعد إزالة العطل يجب (RESE) أعاده الوضع إلى ما كان عليه .

مانع الدوران العكسي :

تركب موانع الدوران مع صناديق التروس . وفائدة مانع الدوران العكسى هى منع المضخة الحلزونية من الدوران عكس اتجاهها الأصلي . ويحدث هذا الدوران العكسى إذا عكسنا اتجاه سريان المياه مثلما يحدث فى المضخات الطاردة المركزية عندما ينعكس اتجاه المياه خلال المضخة (رجوع المياه) وهذا بالطبع قد يؤدى إلى تلف صندوق التروس إذا دار فى الاتجاه العكسى .

وهناك العديد من أنواع موانع الدوران العكسي وجميعها تعمل بطريقة واحدة تقريباً فيما عدا بعض اختلافات البسيطة .

يتركب مانع الدوران العكسي من جلبتين إحداها داخلية والأخرى خارجية وبينهما يوجد قفص به عضو الإيقاف وهو عبارة عن جزء غير منتظم يقوم بالتعشيق إذا دار في اتجاه عكسي ولا يحدث أي إعاقة إذا دار في الاتجاه السليم ويتم ذلك بمساعدة ياي فعند دوران الجلبة الداخلية في الاتجاه السليم يدور معها القفص بتأثير الاحتكاك كما يفتح الياي بتأثير القوة الطاردة المركزية وبالتالي يفك التعشيق ويدور دوران حراما إذا دار العامود عكسياً ففي هذه الحالة فان الياي يقفل على الفور ويقوم عضو الإيقاف بالتعشيق مع الجلبة الخارجية والتي يكون بها زوائد خاصة للتعشيق ويتم إيقاف العامود على الفور .



مانع الدوران العكسي

وصل الازدواج : Couplings

لكي تدور المضخة يجب أن تكون هناك وسيلة ما لإدارة هذه المضخة وتستخدم المواتير الكهربائية أو محركات الاحتراق الداخلى أو ضغط الهواء أو الضغط الهيدروليكي أو ضغط البخار أو أى نوع غيرها من مصادر الحركة والمواتير الكهربائية ومحركات الاحتراق الداخلى هي أكثر أنواع المحركات شيوعاً فى مجال الصرف الصحى ولتوصيل هذه المحركات بالمضخة يجب أن يوجد ما يعرف باسم وصلة الازدواج (الكوبلنج Coupling) .

ووصلة الازدواج هي عبارة عن جهاز يربط عامودين ببعضهما وبالتالي يقوم بنقل الحركة من إحدهما وهو عامود الموتور إلى الثانى وهو العامود المتصل بالمضخة ومن بعض أشكال وصل الازدواج :

- الازدواج المباشر .
- التوصيل بالسيور .
- أعمدة الإدارة المرنة .
- الوصلة الهيدروليكية .

ومع أنه يوجد العديد من أنواع وصل الازدواج المتاحة إلا أن جميعها تقوم بنفس الأعمال الأساسية وهي **وصلة الازدواج المرنة :**

اصطلاح وصلة الازدواج المرنة يطلق على وصلة الازدواج التي لا تسمح فقط بوجود ترحيل موازي أو زاوي فى الأعمدة ولكنها أيضا تقوم بامتصاص الصدمات والاهتزازات الناشئة عن نقل العزوم . وتستخدم وصل الازدواج هذه عادة فى الماكينات التي تتعرض لأحمال متغيرة وكثرة التشغيل والإيقاف وفى الأحوال التي لا يمكن ضبط الأعمدة بدقة كبيرة .

وعلى سبيل المثال فإن استخدام وصلة الازدواج المرنة يسهل التوصيل بين موتور كهربى وصندوق تروس مخفض السرعة .

وصلة الازدواج المرنة ذات الجلب المطاطية تشبه تماما وصلة الازدواج ذات الفلانشات ويتم استبدال هذه المسامير فى النوع الآخر (ذو الجلب المطاطية) بخوابير يتم تركيب الجلب المطاطية عليها وتتخذ قطع الجلب المطاطية شكل شبه منحرف وقرص النصف الآخر من وصلة الازدواج يحتوى على فتحات لدخول الخابور بالجلب المطاطية وأي اهتزاز أو صدمة تنشأ يتم امتصاصها نظرا لوجود هذه الجلبة المطاطية التي تقوم بامتصاص الصدمة وهذا النوع من وصل الازدواج يسمح بوجود ترحيل فى جزئي العامود يصل

حتى 0.5 مم وكذلك ترحيل أو انحراف زاوي يصل حتى 1.5 درجة وهذه الأنواع من وصل الازدواج لها مقاسات ثابتة ويجب اختيار المقاس الذي يلائم العزم الذي سينقله .

مضخة الشحم WOERNER :

مقدمة :

قبل تشغيل المضخة الحلزونية يستلزم أولاً تشغيل مضخة الشحم لمدة حوالي 15 دقيقة حتى يصل الضغط 15 بار أو أكثر لكي يصل الكرسي السفلي ويتم تشغيل المضخة من لوحة التحكم .

(التي توجد أسفل المحرك الكهربائي للمضخة الحلزونية لجميع المحطات ما عدا امبابة فهي معلقة على الحائط أمام المحرك الكهربائي) ولوحة التحكم هذه تستمد الكهرباء من لوحة الضغط المنخفض 380 MCC (موتور كنترول سنتر) والموجود في مبني المضخات عن طريق تعشيق يد السكينة (قاطع التيار) للمضخة المراد تشغيلها ولتكن رقم 1 وذلك بعد تعشيق السكينة الرئيسية للوحة الضغط المنخفض وفي لوحة التحكم يوجد سليكتور سويتش لتشغيل المضخة يدوياً وأتوماتيكياً وكذلك توجد لمبات بيان حمراء تدل على التشغيل وخضراء تدل على أن المضخة لا تعمل .

المكونات الرئيسية للمضخة :

- خزان سعته حوالي 5 لتر .
 - بيت المضخة housing يتصل بيت المضخة بمجموعة التوصيل الميكانيكية للإدارة الداخلية والخارجية Internal & External drive .
 - مروحة تقليب الشحم في الخزان Agitator vane .
 - عضو معدني لكنس الشحم من جدران الخزان Wiper .
 - كرسي رولمان البلي Bearing Cross .
 - اكسنترك " لا مركزي " Eccentric .
 - ترس لولبي " دودي " Worm .
 - المجموعة الخاصة بكباس المضخة Pump Element .
- أ – يأخذ عامود المضخة الرأسي حركته من مصدر خارجي عن طريق تروس لولبية " دودية " Worm Gear .

ب- يقوم بتدوير كباس المضخة Pump Plunger حلقة ضاغطة Eccentric Pressure ring رقم 6 تدور مع عامود المضخة .

ج - كل لفة من عامود المضخة يتحرك كباس المضخة مشوار سحب وضغط .

د - متصل بعامود المضخة أيضا بدال رقم (3) لإدخال الشحم جبريا إلى فتحة الدخول وتقلل من دخول فقاعات الهواء .

و- يتصل عضو معدني لكنس المضخة من جدران الخزان يسمى Wiper .

كيفية عمل المضخة :

مشوار السحب :

يتحرك الكباس إلى جهة اليمين تاركا وراءه منطقة تخلخل .

يدخل الشحم في فتحة السحب .

يستمد كباس المضخة حركته من الحلقة الضاغطة المركزية وكذلك من الـ Control Spool الذي يؤثر عليها قوة ضغط السوستة يتم قفل مجري الضغط Pressure Passage رقم 3 وتقف في موضع معين .

مشوار الضغط :

يستمد كباس المضخة حركته من الحلقة الضاغطة المركزية قافلا فتحة سحب الشحم الموجودين بين

الكباس والـ Control Spool الذي يتحرك ويفتح مجرى الضغط ويتحرك الشحم كما هو واضح في

الرسم حتى يصل إلى فتحة الخروج ويوجد محبس عدم الرجوع حتى نضمن عدم رجوع الشحم مرة أخرى

تحديد أعطال المضخات الحلزونية

جدول تحري الأعطال للمضخة

الجزء المتأثر	الأعراض	السبب المحتمل	العلاج
الموتور	توقف دوران الموتور نتيجة فصل أجهزة الحماية الكهربائية	حمل زائد انسداد في المضخة عطل في مفاتيح تحكم النظام تزييت كرسي السفلي مفتاح درجة حرارة زيت الكرسي السفلي	تأكد من ضغط التحكم للكرسي السفلي للجزأين المنخفض والعالي
ضغط الشحم منخفض	توقف المضخة الحلزونية	كسر أو تسرب في ماسورة الشحم - مستوى الشحم في الخزان .	املاً خزان الشحم
ضغط الشحم مرتفع	توقف المضخة الحلزونية	انسداد أو التواء في ماسورة الشحم	اصالح ماسورة الشحم
الكوبلنج	صدور صوت غريب أثناء بدء التشغيل	تآكل جلب الكوبلنج المطاطية	افحص جلب المطاط أو استبدلها إذا كان بها تآكل
الموتور	سخونة الموتور	عدم وجود محاذاة بين عامود الموتور وعامود الإدارة وجود شحم زائد أو غير نظيف	غير الشحم ونظف الكراسي
مجموعة الإدارة	وجود اهتزازات	عدم تحازي عامود الموتور مع عامود الإدارة	افحص المحاذاة وأعد ضبطها
كراسي المضخة وتروس خفض السرعة والموتورات	أصوات مرتفعة	كسر كرسي	افحص واستبدل الكرسي

جدول تحديد أعطال صندوق التروس

الاعطل	السبب المحتمل	طريقة الإصلاح
أعمدة الصندوق لا تدور	سوء تركيب مانع الدوران العكسي . الأجهزة الدوارة مزرجنة تلف التروس	فك مانع الدوران العكسي وركبه بالطريقة السليمة افحص دوران الأجزاء الدوارة . افحص التروس وغير التالف . افحص الأجزاء الدوارة والحركة الدورانية .
تلف كراسي التحميل	مستوى الزيت منخفض	أفحص الزيت واضبط المستوي كما هو مذكور بالكتالوج .
تآكل مبكر لمانع التسرب	نوع الزيت غير سليم تآكل مانع الدوران العكسي تزايد الحركة الجانبية للأعمدة التركيب غير سليم الزيت غير نظيف	افحص الزيت تجنب استخدام الأنواع السيئة من الزيوت والتي تحتوي علي جرافيت ارجع للكتالوج . افحص مقدار التآكل وغير مانع الدوران العكسي أفحص كراسي التحميل والأعمدة وأماكن تركيبها من حيث التآكل غير الأجزاء المتآكلة واضبط صندوق التروس كما هو مبين بالكتالوج أفحص حركة مانع الدوران وتأكد أنه يعمل في الاتجاه الصحيح . غير صندوق التروس وغير الزيت .
تسرب الزيت	مكان التسرب غير معلوم	نظف الصندوق وجفف جميع الأسطح شغل الصندوق لمدة ساعة وأبحث عن أماكن

التسرب وإصلاح سبب التسرب . نظف ممر الهواء وأنزع الشريط اللاصق إذا كان الصندوق يستعمل لأول مرة . اربط جيدا وافحص مستوي الزيت واضبط مستوي الزيت كما هو مبين بالكتالوج . واضبط فتحة التنفيس بحيث تكون أعلى ما يمكن ثم افحص مستوي الزيت واضبطه . غير الجوانات وأستعمل مجموعة الجوانات المساعدة	ماسورة تنفيس الهواء مسدودة منسوب الزيت مرتفع تآكل سريع للجوانات نتيجة جو غير ملائم	
---	---	--

المراجع

- تم الإعداد بمشاركة المشروع الألماني GIZ

و مشاركة السادة :-

مهندس/أحمد عبد العظيم السيد	شركة مياه الشرب بالقاهرة
مهندس/ حسنى حجاب	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزة
مهندس/ عبد العليم أحمد بدوى	شركة مياه الشرب بالقاهرة
مهندس/ عبد المعطى سيد زكى	شركة صرف صحي القاهرة
مهندس/ مجدى أحمد عبد السميع	شركة صرف صحي القاهرة
مهندس/ محمد حلمي عبد العال	شركة صرف صحي القاهرة
مهندس/ محمد غنيم محمد غنيم	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالبحيرة
مهندس/ محمود محمد الديب	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية