برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

حقوق الطبع محفوظة
الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى
الإدارة العامة للمسار الوظيفى - إدارة المناهج

دليل المتدرب

البرنامج التدريبي لفنى صيانة ميكانيكا – الدرجة رابعة

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

صيانة الطلمبات الطاردة المركزية 1
مقدمة عن الطلمبات 1
الطلمبات الديناميكية الدواره : Dynamic pumps 1
الطلمبات الايجابية Positive Displacement pumps 1
تقسيم الطلمبات الطاردة المركزية 3
الغلاف Casing 7
طلمبة طاردة مركزية ذات غلاف من النوع الناشر 8
صندوق الحشو Stuffing box 8
احتياطات يجب ان تراعي عند وضع مادة الحشو: 9
حلقات الحبك (التآكل) Wearing rings 9
كراسي التحميل (الرولمان بلي) 10
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 13
النظام المبتل: 13
النظام الجاف 14
مكونات الطلمبة الغاطسة: 15
نظام تبريد موتور الطلمبة الغاطسة: 16
المشاكل المترتبة على تلف مانع التسرب الميكانيكي 18
كابلات توصيل الكهرباء 19
أجهزة التحكم (العوامة): 19
الملاحظات الهامة التى يجب التأكد منها أثناء تشغيل طلمبات الرفع 23
بعض مشكلات وعيوب الطلمبات الرأسية 24
تعريفات هامة 25
صيانة الوصلة المرنة(الكوبلنج) : 29
أعطال وطرق اصلاح الطلمبات 30

جدول تحديد أعطال الطلمبات الراسية والافقية وإصلاحها .....31.....

الطلمبات الحلزونية .....44.....

مكونات المضخة الحلزونية : .....44.....

مكونات المضخة الحلزونية .....53.....

صندوق التروس ووصل الازدواج : .....53.....

مكونات صندوق التروس : .....54.....

صيانة الطلمبات بأنواعها

صيانة الطلمبات الطاردة المركزية

مقدمة عن الطلمبات

الطلمبة عبارة عن آلة هيدرولكية 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

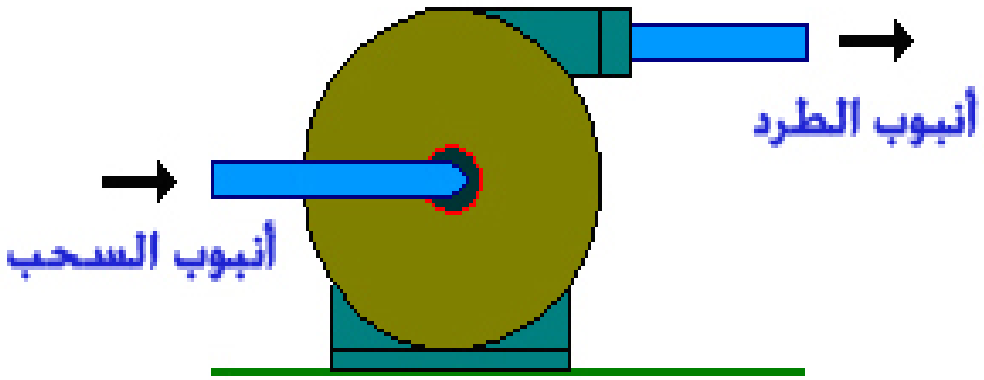
أنواع الطلمبات. يمكن ان تمنح الطلمبة ثلاثة انواع من الطاقة الهيدروليكية للمائع وهى :الرفع، الضغط، السرعة

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

- الطلمبات الديناميكية الدواره.
- الطلمبات الايجابية

الطلمبات الديناميكية الدواره : Dynamic pumps

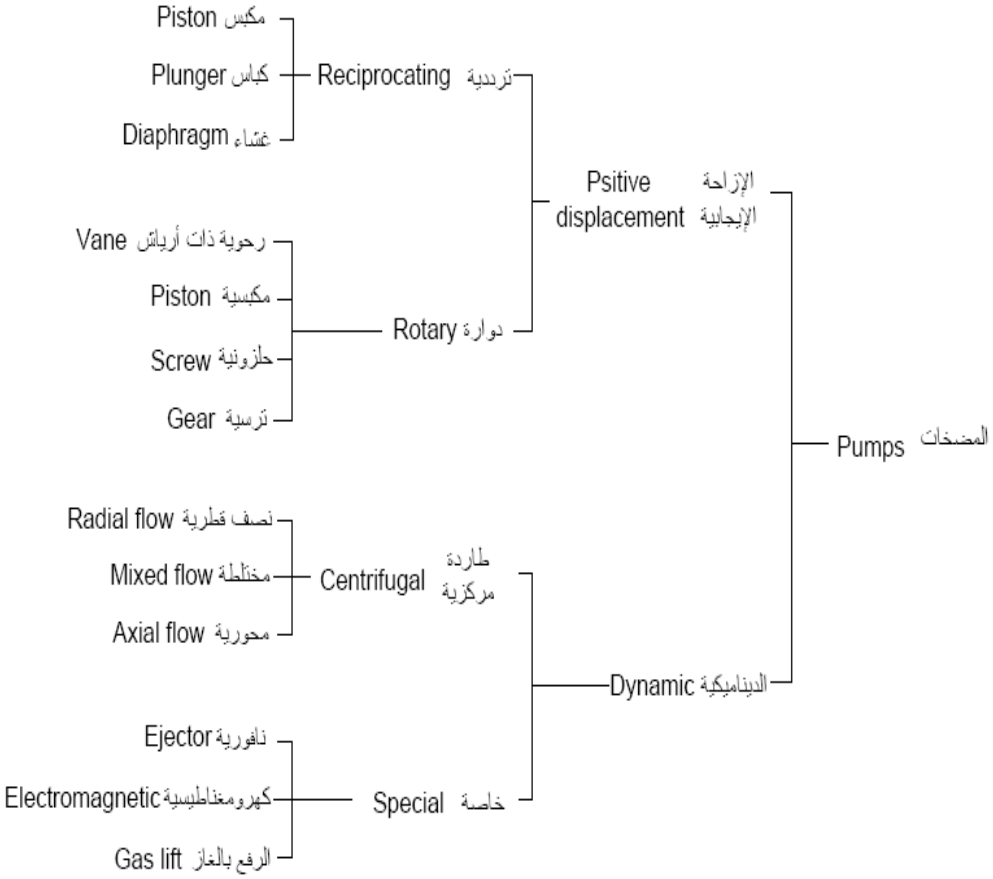
- تضيف الطاقة باستمرار لتتحول الطاقة المضافة الى سرعة ثم الى طاقة ضغط
- تستخدم في نظم الرى والصرف ومنها الطلمبات الطاردة المركزية.
- يتحكم في التصرف عن طريق صمام الطرد مباشرة.
- تستعمل في حالة المياه غير العميقة أو القريبة من السطح .



الطلمبات الايجابية Positive Displacement pumps

- تضيف الطاقة دوريا وتتحول الى طاقة ضغط مباشرة
- لها سعة محدودة

- تستخدم في حقن الكيماويات خلال نظم الرى الحديثة حيث تعطى ضغوطا عالية وبتصرفات صغيرة
- يتناسب التصرف طرديا مع السرعة الدورانية لها
- يتم التحكم في التصرف عن طريق دائرة رجوع وليس عن طريق صمام الطرد.

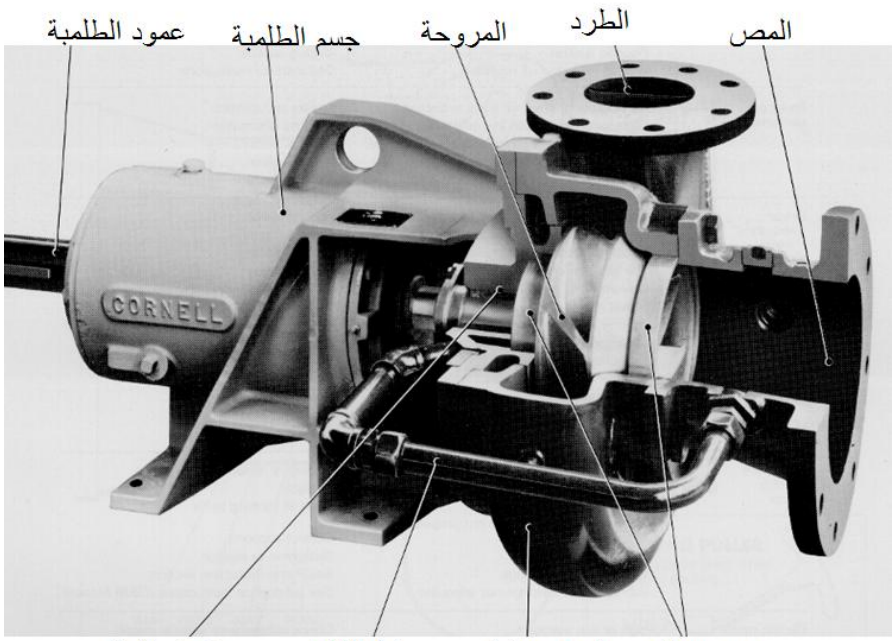


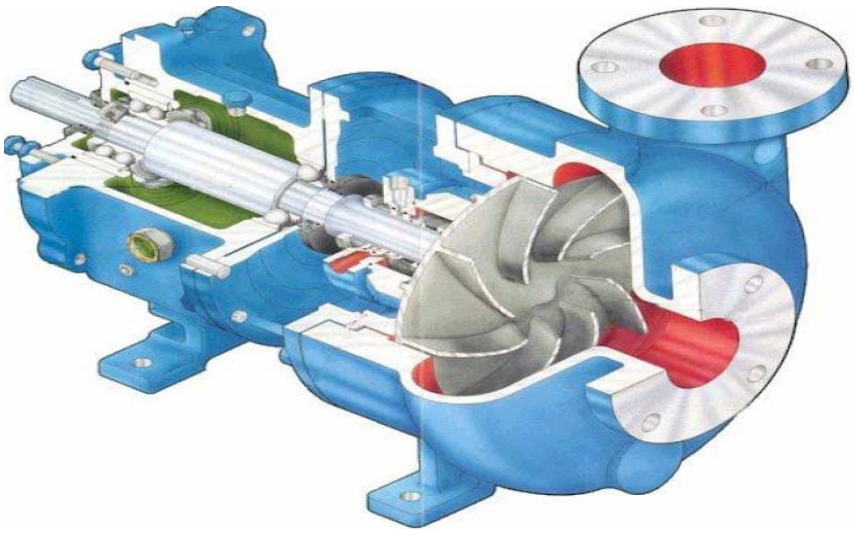
تقسيم الطلمبات الطاردة المركزية

هناك تفسيمات عديدة للطلمبات الطاردة المركزية منها مثلاً:

علي حسب شكل وخصائص الريشة (Impeller) وتنقسم إلى :

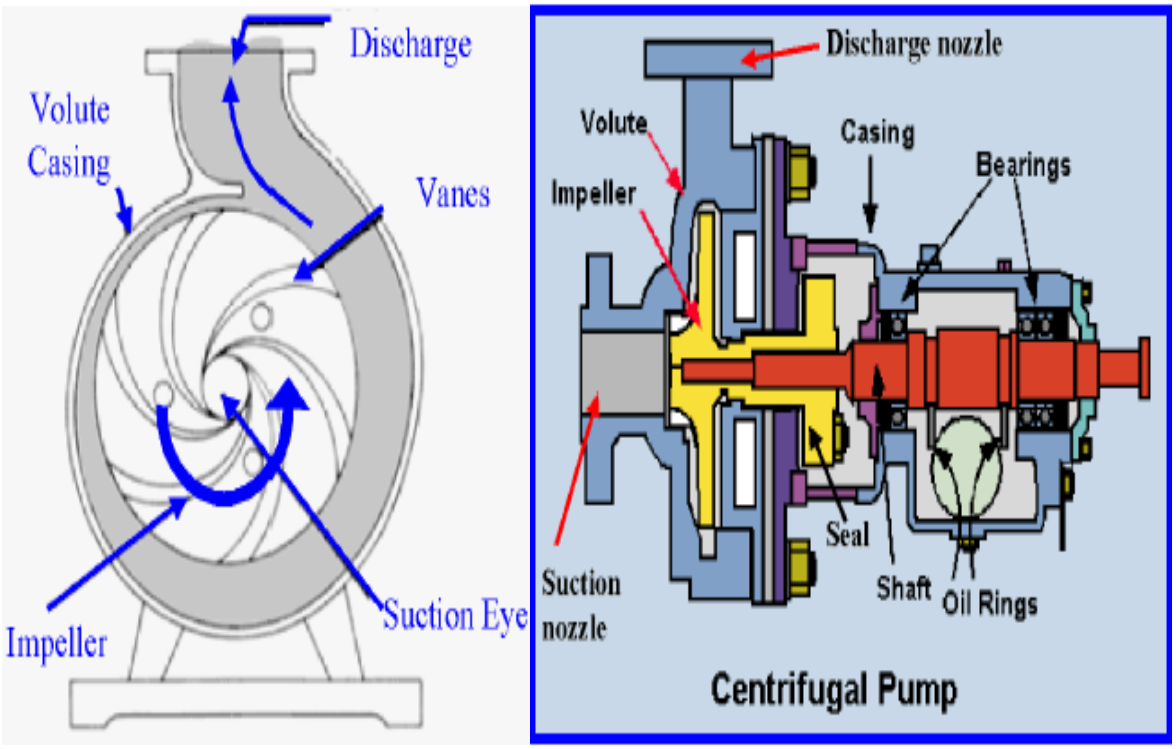
- طلمبات السريان نصف قطرى Radial flow pumps : ينساب الماء من الريشة قطريا
- طلمبات السريان المحورى Axial flow pumps : ينساب الماء محوريا
- طلمبات السريان المختلط Mixed flow pumps: ينساب الماء من المراوح في اتجاه ما بين القطري والمحوري

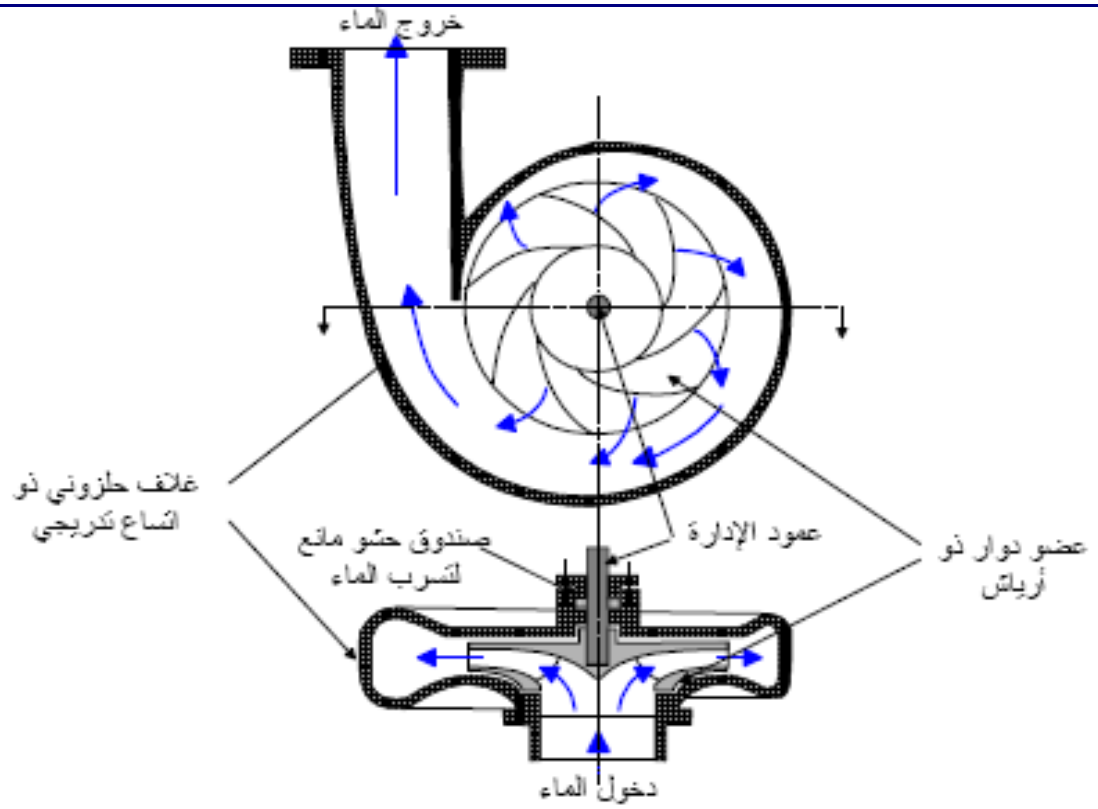




تركيب الطلمبة الطاردة المركزية

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





الريشة هى الجزء المتحرك في الطلمبات وهى التي تقوم بدفع المياه إلى خارج الطلمبات مكتسبا الطاقة الهيدروليكية المحركة له.

– يصنع غالبا من الحديد الزهر أو من النحاس أو الصلب الذى لا يصدأ وذلك حسب المواصفات والغرض الذى صممت من أجله ونوع المائع الذى يتم رفعه، ثم تجرى عملية التشطيب والاتزان 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 والتى تزيد من تاكل الريشة .

وتحتوى بعض الطلمبات على لوح حلزوني في القاع لتقطيع الخرق والمواد الصلبة أثناء دوران الريشة . وهذه الالواح يمكن ضبطها من وقت لآخر إذا أصيبت بالتأكل ، كما توجد ببعض المراوح حلقات تأكل عند أعلى الريشة وعند القاع.

وبعض المراوح توجد بها حلقات تأكل أعلاها فقط وتغطى بعض المراوح بطبقة من المينا وذلك لحمايتها من التأكل 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.

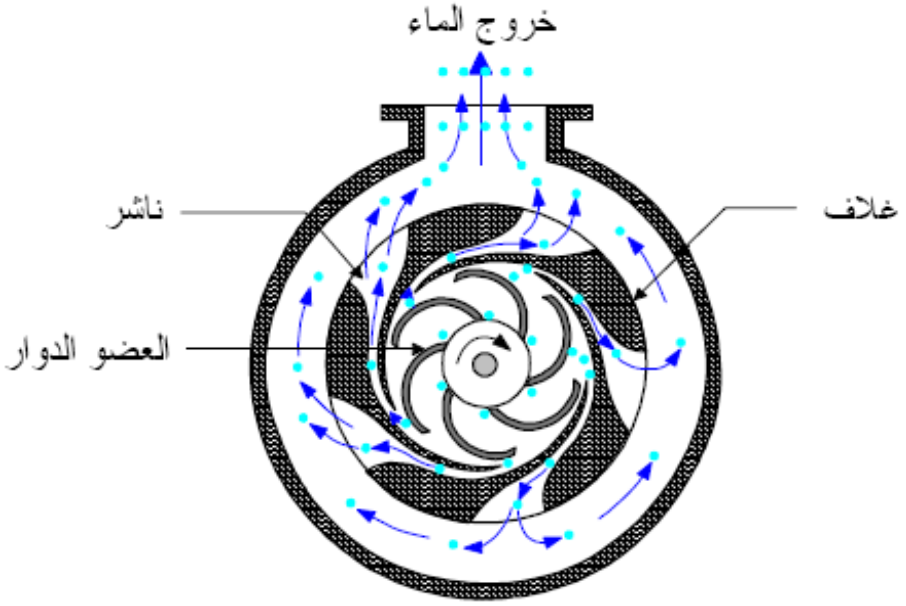
لغلاف الطلمبة الطاردة المركزية نوعان أساسيان هما:

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 بكفاءتة العالية لتحويل طاقة الحركة التي يكتسبها الماء من حركة العضو الدوار الي طاقة ضغط للماء الخارج من الطلمبة.

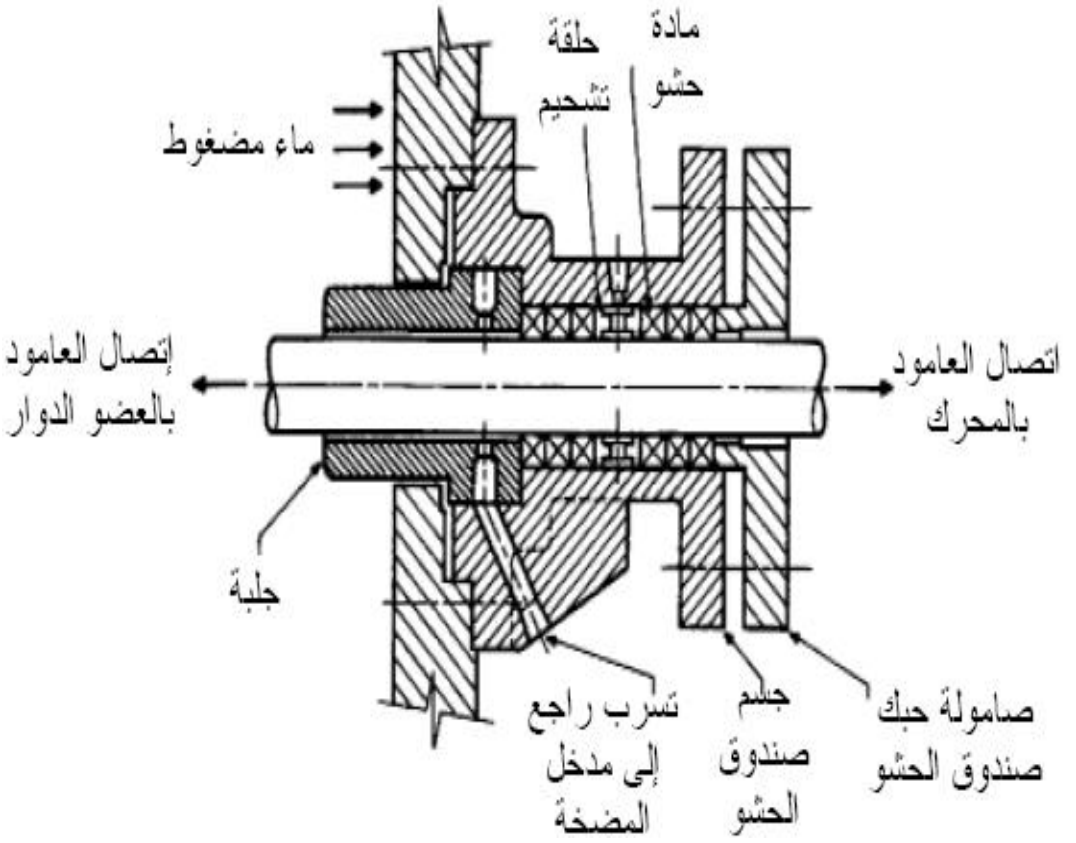


طلمبة طاردة مركزية ذات غلاف من النوع الناشر

صندوق الحشو Stuffing box

أثناء تشغيل الطلمبة يكون العضو الدوار مغمورا تماما بالماء ويأخذ حركته من عمود إدارة وتنفذ إحدي 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 مقلوظة تركب من إحدي 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 يؤدى الي سخونة زائدة في عمود الادارة.

لتحسين أداء صندوق الحشو:

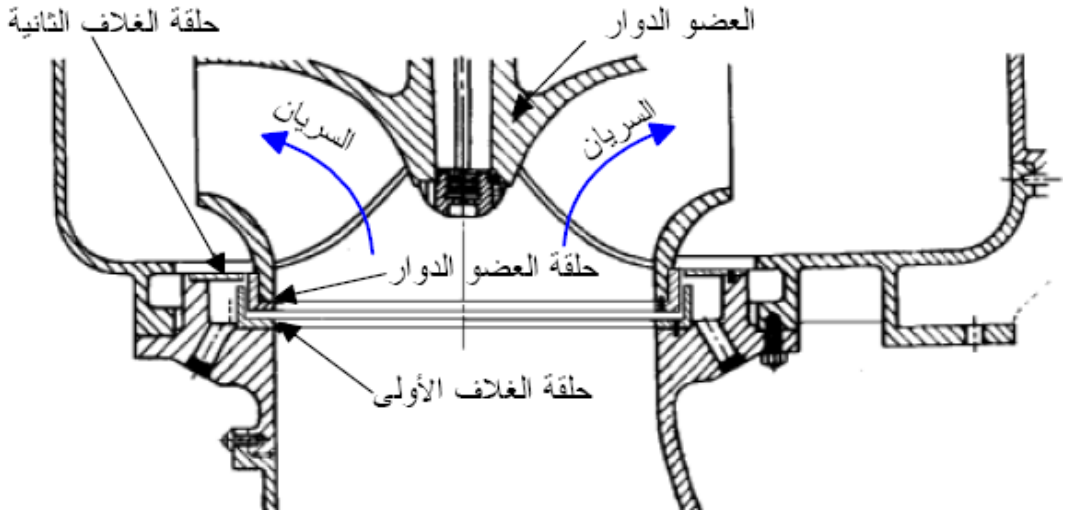
يضاف اليه زيت من خلال حلقة تشحيم تركب في وسط مادة الحشو لتقليل الاحتكاك واطالة عمر مادة الحشو.

حلقات الحبك (التآكل) Wearing rings

– تستخدم في الطلمبات الطاردة المركزية لضمان سهولة دوران العضو الدوار داخل الغلاف بأقل خلوص لتقليل تسرب الماء.

– تركب إحدي هذه الحلقات مع الغلاف بينما تركب الأخري مع العضو الدوار وتستبدل عندما تتآكل ويزداد الخلوص بشكل يؤثر علي أداء الطلمبة.

– تأخذ هذه الحلقات أشكالا 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 لأى تشحيم إضافي.

الطلمبات الغاطسة

مقدمة

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

الاستعمالات:

الطلمبات الغاطسة متعددة الاغراض 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 الاغراض الصناعية مثل التعدين، والمناجم، ونزح مياه الانفاق، وفي الاغراض المختلفة ، مثل: الاطفاء- الفنادق – المزارع- الحظائر – حمامات السباحة- الجراجات متعددة الطوابق وغيرها.

بعض طرازات الطلمبات الغاطسة:

- طلمبات FLYGT صناعة السويد
- طلمبات نزح EBARA صناعة اليابان
- طلمبات ABS صناعة المانيا
- طلمبات SIGMA صناعة التشيك
- طلمبات تسرومى 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 الميكانيكال 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 الذى 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 يكتفي 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

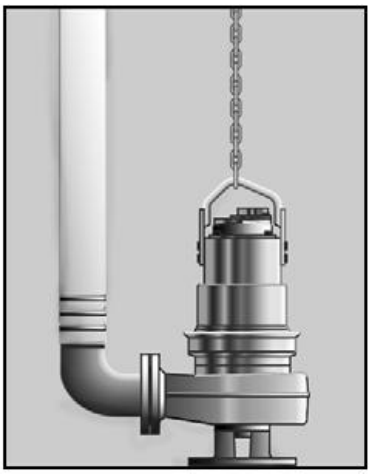
النظام المبتل:

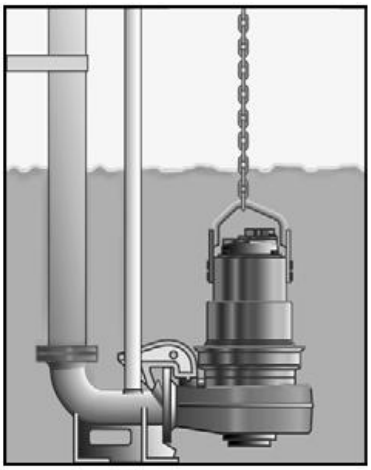
في هذا النظام تكون الطلمبات مغمورة بالكامل في الماء

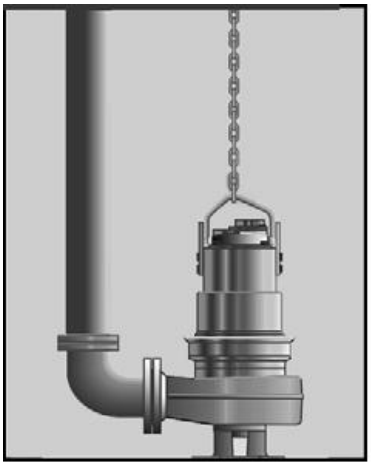
يتم إنزالها بواسطة سلسلة تعلق عليها وبدون دليل

يتم إنزالها بواسطة دليل تنزلق عليه الطلمبات إلى أسفل البئر أو الحوض المراد رفع المياه منه.

محمولة بأي وسيلة (ونش مثلاً)ويوصل خط الطرد بخرطوم كاوتش





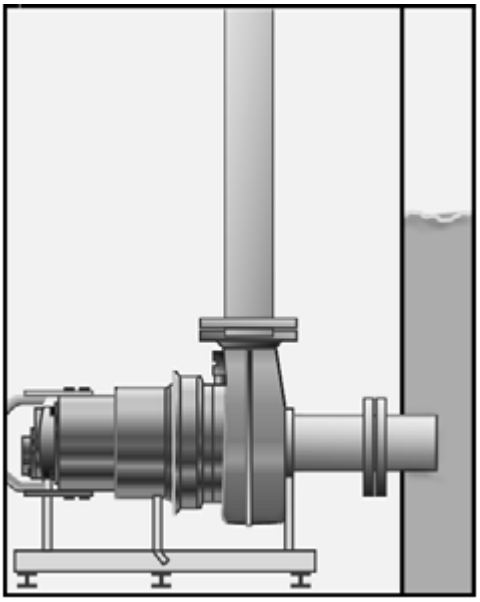


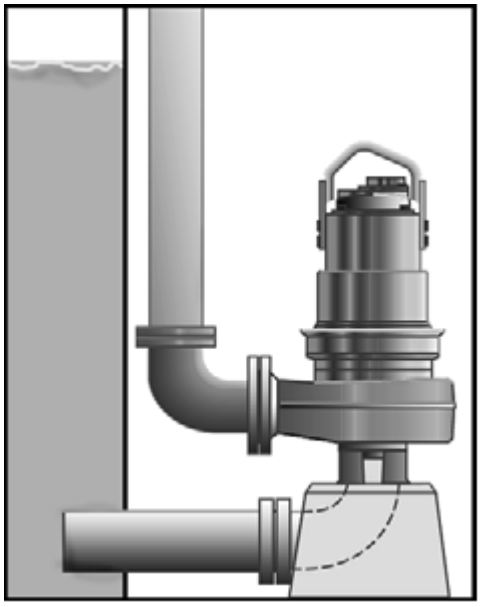
ويفضل استخدام نظام العوامات في التشغيل عتد تركيب الطلمبة في بئر رطب.

النظام الجاف

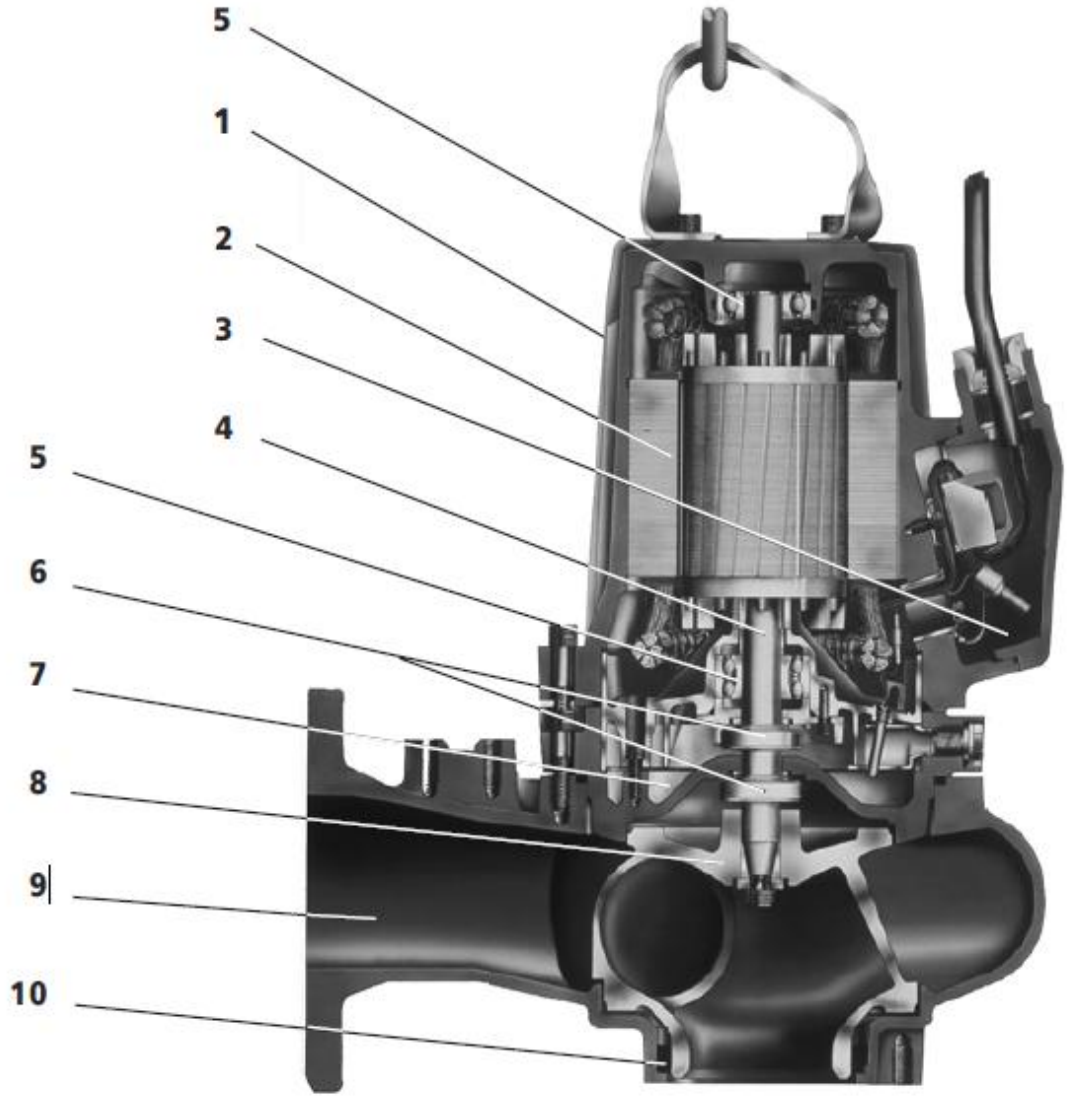
تثبيت الطلمبات على قواعد خرسانية وتسحب المياه من البئر المبتل (الرطب) الملاصق للبئر الجاف في معظم الأحيان وذلك عن طريق مواسير سحب بقطر مناسب يركب عليها صمام سحب. وفي هذه الحالة يتم تركيب العوامات وشبك حجز بالرواسب بالبئر الرطب (المبتل).

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

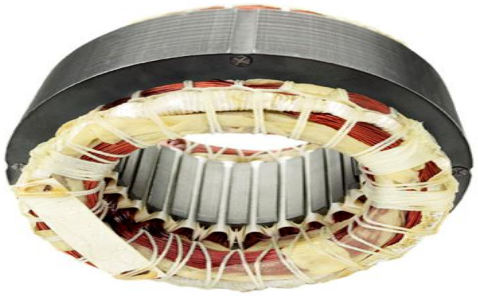
5- كراسي التحميل (رولمان بلي) 6- عدد 2 ميكانيكال سيل

7- غرفة الزيت (تزييت وتبريد) 8- ريشة (مروحة) الطلمبة

9- جسم الطلمبة 10- حلقات التآكل

والأن سوف نتحدث عن هذه الاجزاء الرئيسية بشيء من التفصيل.

1- المحرك الكهربائي:



العضو الثابت

العضو الدوار

وهو يتكون من جزئين رئيسين 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 كهربي 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 فتمر 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 الكهربي ترتفع درجة حرارته، واذا 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 الكهربي 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 واذا فقد هذا الماء يجب اضافة سائل خاص واقي 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 الكهربي 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 تركيبة 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 مفتاحا التشغيل والايقاف متجاورين على واجهة لوحة التشغيل والتحكم ومميز أحدهما عن الاخر

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 البيارة 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 البيارة ينخفض الطرف العائم حتى يصل الى مستوى معين يتم معه فتح دائرة المفتاح فتتوقف الطلمبات عن العمل ويمكن التحكم في تشغيل وايقاف الطلمبات تبعا لمنسوب المياه عن طريق نظم أخرى متقدمة ولكنها جميعا فكرتها على وصول اشارة لبدء التشغيل عند ارتفاع منسوب المياه ووصولها الى حد معين ووصول اشارة 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 والطرد مثبتة في مكانـــــهم دون فـــــــــك

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 لفلانشات عامود الكردان

بعد الانتهاء من أعمال الفك ، فإنه يجب إجراء النظافة التامة بعناية للأجزاء المفكوكة وكذلك يجب فحصها فحصا جيدا للتأكد من عدم وجود أي علامات تآكل ، والأجزاء المتآكلة يجب مسها 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 خاليا من الضغوط ويتم تفريغه من المياه ، وهذا يتحقق بقفل 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 والسيلات عند إعادة تجميع الطلمبة (مثل : مانع التسرب الميكانيكي ، وحلقات العزل القطرية أي الموجودة على قطر عامود الطلمبة ، وسيلات 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 الجلاند 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 النظيف 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 خربشة أو احتكاك

قم بعمل اختبارات بدء التشغيل للطلمبة قبل إدخالها الخدمة .

الملاحظات الهامة التى 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 وطرازها.

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 الراسية والافقية، وأن مانومتر الضغط لنظام التبريد أكبر بمقدار.2 كم/سم2 عن ضغط طلمبات الرفع الرأسية أو الافقية.

6- تأكد أن المياه المتسربة من الجلاند 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- اجهزة التصرف- الاميتر –الفولتميتر).

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

9- تأكد من كفاءة رفع الطلمبات من خلال مانومتر ضغط الطلمبات ومقياس التصرف.

10- في حالة ظهور أي عيب غير عادى بالطلمبة ، يتم إيقاف الطلمبة فورا 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 أى ملاحظات خلال كل وردية ، ويقدم إلى مهندس الوردية.

بعض مشكلات وعيوب الطلمبات الرأسية

1- الانسياب الدوامى :

احد مشاكل التى تواجه العاملين بالمحطات حدوث دوامات على جانب السحب للطلمبة نتيجة السريان المضطرب للمياه وما ينتج عنه من اثار سلبية على الطلمبة والريشة (تأكل 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 الادنى له وذلك لضمان :

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

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

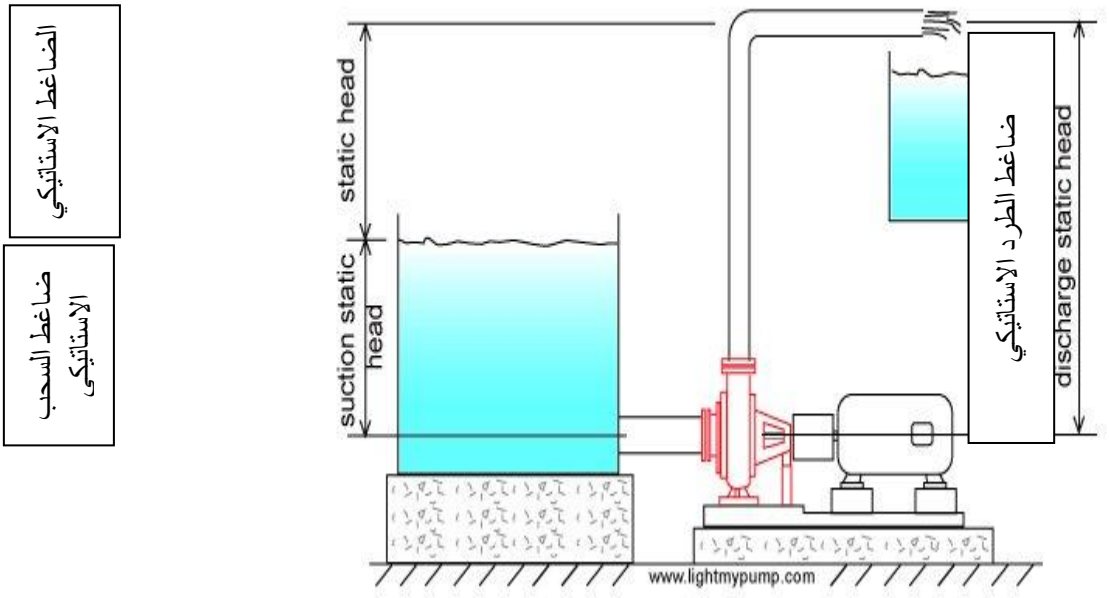
2- لدواعي اعمال الصيانة ولسهولة الحركة بين الطلمبات يجب الا تقل المسافة البينية بين اي طلمبتين متجاورتين عن 1.5 متر بالنسبة للمحطات الصغرى . وتكون هذه المسافة مساوية على الاقل لعرض جسم الطلمبات بالنسبة للمحطات الكبرى .

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 الإستاتيكى ؟

- عمود السحب الاستاتيكي: هو المسافة الرأسية بين مركز المضخة وسطح الماء في البئر أو في الحوض.
- عمود الطرد الاستاتيكي: هو المسافة الرأسية بين مركز المضخة وفتحة تفريغ الماء.
- العمود الاستاتيكي الكلي:هو مجموع المسافة الرأسية بين سطح مصدر الماء وفتحة تفريغه، أي أنه يساوي مجموع ارتفاع عمود السحب الاستاتيكي وارتفاع عمود الطرد الاستاتيكي.
- عمود الفقد بالاحتكاك: هو مقدار الفاقد نتيجة الاحتكاك بين الماء وجدران المضخة والأنابيب، ويقدر 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	العمـــــــــــــــــــــــل	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 الجلاند بشكل منتظم فاذا لم يمتنع التسرب الزائد اعد حشو المضخة	
6	اذا لاحظت ارتفاع درجة الحرارة خفف من الرباط على الجلاند بشكل متساوي	
7	افحص ونظف محبس عدم الرجوع	
8	اضغط شحم من نوع مناسب فى المشاحم الموجودة بعمود الادارة	
9	ابلغ المشغلين بانتهاء العمل	سلم تصريح العمل

صيانة شهرية

م	العمـــــــــــــــــــل	ملاحظات
1	احصل على امر التشغيل	
2	احصل على تصريح عمل	نسق مع مدير التشغيل
3	تاكد 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	ابلغ المشغلين بانتهاء العمل	سلم تصريح العمل

صيانة نصف سنوية

م	العمـــــــــــــــــــل	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	تتتأكد كد من رباط مسامير التثبيت	
7	ابلغ المشغلين بانتهاء العمل	اغلق تصريح العمل

صيانة سنوية

م	العمـــــــــــــــــــــــــل	ملاحظات
1	احصل على امر التشغيل	
2	احصل على تصريح بالعمل	نسق مع مدير التشغيل
3	افتح غطاء التفتيش 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	ابلغ المشغلين بانتهاء العمل	رد تصريح العمل

صيانة الوصلة المرنة(الكوبلنج) :

صيانة سنوية

م	العمـــــــــــــــــــــل	ملاحظات
1	احصل على امر التشغيل	
2	احصل على تصريح عمل	نسق مع مدير التشغيل
3	افحص الاجزاء المطاطية للوصلة وتأكد من نسبة التأكل	
4	اذا كان اي من هذه الاجزاء به نسبة تأكل كبيرة فيتم تغييرها بأخرى جديدة	
5	تأكد من ضبط الاستقامة للوصلة	
6	ابلغ 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 والاصلاح
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 والتى يجب الا تتجاوز 4.5 متر التأكد من أن المصفاة ليس عليها شوائب، وأن مساحة ثقبها لاتقل عن ثلاث مرات مساحة مقطع مأسورة السحب
	-تكون جيوب هوائية في السحب	مراجعة مستوى نهاية مأسورة السحب تحت سطح ماء الماخذ، ويجب الاتقل المسافة بينهما عن متر والتأكد من عدم تسرب الهواء من وصلات خط السحب ويمكن الكشف عن ذلك بالاستعانة بلهب صغير وتقريبه من الوصلات، فاذا كان هناك تسرب هواء مال اللهب ناحية الوصلة
	-تأكل مانع تسرب العمود	تغيير الحشو.
	-انسداد ريشة الطلمبة	مراجعة نظافة الريشة

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
نقص تصرف الطلمبة	أي أن الطلمبة تعطى تصرفا أقل من التصرف المعتاد (التصميمى) 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 مسدودا بأى شىء.
	زيادة ضغط السحب على الطلمبة	التأكد من عدم انسداد ماسورة السحب جزئيا بالشوائب. التأكد من مناسبة مقاس محبس القدم وعدم انسداده جزئيا 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 أحيانا. 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	ويتم ملاحظة ذلك بتذبذب مؤشر جهاز قياس الضغط على ماسورة السحب بشدة مما يدل على تحول الماء

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
	الموجب (التكهف)	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.
	انخفاض ضغط السحب الموجب	الاتصال بمصنع الطلمبة إذا لزم الأمر لإبداء الرأى.
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.
	سدد في جسم الطلمبة	يتم فتح جسم الطلمبة ومراجعة نظافته.

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
	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 حملا زائد على المحرك , Overload فقد يرجع السبب إلى :	
	انخفاض ضغط الطرد	فتعطى الطلمبة تصرفا أكبر وحملاً زائدا 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 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 التأكل ,والحشو الجلندات.....والخ
	الحشو مربوط عليه بقوة	وهو من العوامل الخطيرة ,إذ بالإضافة لما يسببه من زيادة الحمل ,فإنه يتسبب في سخونة الجلند وتأكل 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 والطرد وعمل التصحيح اللازم.

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
	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 لاتتجاوز الفروق تلك المنصوص عليها في التعليمات.
زيادة الاهتزازات	يرجع اهتزاز الطلمبة Vibrationإلى أحد الاسباب الاتية:	
	خلل الاستقامة	يتم مراجعة الاستقامة والتصحيح إذ لزم الامر.
	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.
		تأكل 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

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
سخونة الكراسي	ترجع سخونة الكراسي الى أحد الاسباب الاتية:	
	اختلال الاستقامة Misalignment	تتم مراجعة الاستقامة والتصحيح اذا لزم الامر
	مشاكل زيت التزييت	نقص زيت التزييت :يتم استكماله بنفس النوعية
		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 الماءعلى هيئة نقط مستمرة من الجلند لضمان إحكامه وتبريده.

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
تسرب زائد في صندوق الحشو للطلمبة	تأكل مانع تسرب العمود	تغيير الحشو
	الحشو ليس في الوضع الصحيح	إعادة الحشو بأخر جديد
	الحشو غير مناسب	تغيير الحشو بأخر مناسب لصندوق الحشو
	تلف أو كسر جلبة العمود	تغيير جلبة العمود بأخر جديدة
الطلمبة لا تبدأ في العمل	المفتاح موضوع في وضع الإيقاف	افحص وضع المفاتيح في لوحة قاطع دائرة الطلمبة وطلمبة التحكم وغير وضع المفتاح إلى وضع (التشغيل) التشغيل اللاأتوماتيكي
	الكهرباء غير موصلة إلى المحطة	افحص الاجهزة الكهربية 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 الطلمبة	افحص ما إذا كانت الطلمبات الأخرى الموجودة بالمحطة شغالة أم لا.غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة ثم أخطر المهندس بأن مصهر الطلمبة تالف.
	وجود عطل في العوامة	افحص العوامة للتأكد من عدم تعلق خرق بها ثم نظف العوامة من الخرق.
		اختبر ما إذا كانت الطلمبة تعمل إذا ضبط المفتاح على وضع التشغيل اليدوى وغير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة ثم اخطر المهندس بأن الطلمبة لا تعمل والمفتاح في وضع التشغيل الاتوماتيكي.
	اكتشاف الاجهزة الحساسة	افحص لوحة التحكم ولاحظ اللمبات التحذيرية المضيئة

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
	لوجود عطل	ثم غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة ثم اخطر المهندس بأن اللمبة التحذيرية مضيئة .
	الريشة عاجزة عن الدوران	استخدم باب فحص الطلمبة وإذا كانت هناك أية مواد تعوق الحركة ارفعها وحاول تدوير الطلمبة بيدك.
	كرسى التحميل أو مانع التسرب مزرجن	تأكد من إمكانية تدوير الطلمبة باليد.اخطر المهندس بأنه لايمكن تدوير الطلمبة باليد.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		
تبدا الطلمبة في العمل ثم تتوقف فوار قبل ان ينخفض منسوب المياه في البيارة	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 الطلمبة في وضع التشغيل اليدوي غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة وأخطر المهندس بأن مفتاح تشغيل الطلمبة في وضع التشغيل اليدوي.
	انفصال المتابع الخاص بالوقاية من تجاوز الحرارة بسبب انسداد الريشة	استخدم باب فحص الطلمبة ثم نظف الريشة ونظف الجزء الحلزونى.
	تلف كرسى التحميل أو مانع التسرب	تأكد مما إذا كان من الصعب تدوير الطلمبة باليد غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة ثم اخطر المهندس بان هناك صعوبة في إدارة الطلمبة باليد.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		
الطلمبة لاتتوقف	العوامة لاتعمل بطريقة سليمة	افحص العوامة للتأكد من عدم وجود خرق تعرقلها ونظف العوامة من هذه الخرق.

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
عن الدوران	عطل بلوحة التحكم	عاين منسوب المياه في البيارة غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة ثم أخطر المهندس إذا كان منسوب الماء في البيارة منخفضا والعوامات نظيفة ولكن الطلمبة ما زالت شغالة.
	انسداد محبس عدم الرجوع	اختبر ما إذا كان ممكنا تشغيل ذراع محبس عدم الرجوع يدويا ونظف محبس عدم الرجوع.
	انسداد مروحة الطلمبة	استخدم باب فحص الطلمبة لتنظيف الريشة والجزء الحلزونى.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		
الطلمبة شغالة ولكن كمية المنصرف قليلة أو لايوجد تصريف على الإطلاق	الطلمبة تدور في الاتجاه العكسي	تأكد من اتجاه الدوران وغير موضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة واخطر المهندس بأن الطلمبة تدور في الاتجاه العكسي.
	منسوب المياه في البيارة منخفض جدا	تأكد من عدم وجود خرق تعرقل العوامة ونظف العوامات من الخرق إن وجدت.
	المحبس البوابى مقفل	اختبر وضع المحابس البوابية المركبة على خطى السحب والتصريف .افتح المحبس البوابى المركب على خط السحب والمحبس البوابى المركب عل خط التصريف فتحا كاملا.
	انسداد الريشة	استخدم باب فحص الطلمبة لتنظيف الريشة والجزء الحلزونى
	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 لطلمبة ثم أخطر المهندس بأن

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
		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 التأكل المركبة على الريشة بصورة سيئة	اختبر خلوص حلقات التأكل وغير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة ثم اخطر المهندس بضرورة استبدال حلقات تأكل الطلمبة.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		
اهتزاز الطلمبة	مسامير ربط الطلمبة غير محكمة	افحص واحكم ربط المسامير التى تربط كل من: (1) قاعدة الطلمبة بالاساس (2) الطلمبة بقاعدة الطلمبة (3) مبيت الطلمبة بالجزء الحلزونى (4) فلانشات الطلمبة
	انسداد الريشة	استخدم باب فحص الطلمبة ,ونظف الريشة والجزء لحلزونى
	تلف كراسي التحميل	تأكد مما إذا كان من الصعب تدوير الريشة باليد بسهولة.
	حدوث تكهف (يسمع صوت تنقير في الطلمبة)	اختبر ما إذا كان هناك عوائق في البيارة عند ماسورة سحب الطلمبة .ارفع العوائق الموجودة في البيارة عند ماسورة سحب الطلمبة ثم أخطر المهندس إذا لم يتوقف

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
		الصوت.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		
الطلمبة تحدث ضوضاء	حدوث تكهف (يسمع صوت تنقير في الطلمبة)	اختبر ما إذا كانت هناك عوائق في البيارة عند ماسورة سحب الطلمبة .ارفع العوائق الموجودة في البيارة , ولكن إذا استمر الصوت يجب تغيير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة واخطر المهندس بالموقف .
	انحباس هواء في ماسورة السحب أو في الطلمبة	اختبر 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 الحلزونى.
	تلف كراسي التحميل أو مانع التسرب	اختبر ما إذا كان من الصعب تدوير الطلمبة باليد ,غير وضع مفتاح اختيار الطلمبات بحيث تستبعد تلك الطلمبة وأخطر المهندس بانه من الصعب تحريك الطلمبة باليد.
	تأكل حلقات التأكل	افحص خلوص حلقات التأكل 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	الطلمبات التي بها طلمبة تبريد ولا يوجد ماء كاف في نظام التبريد	افحص منسوب الماء في نظام التبريد من خلال الفتحه المغطاة بسطح زجاجى بينما تكون الطلمبة غير شغاله , اضف ماء لنظام التبريد حتى يصل منسوب الماء الى

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
الطلمبة		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 واملآ نظام التبريد بالماء واملآ 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
	كل انواع الطلمبات وجود تلف بكراسي التحميل	اختبر 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	اختبر 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	اختبر وضع المحابس البوابية ,افتح المحبس البوابى

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
		المركب على خط السحب ,والمحبس البوابى المركب على خط التصريف الى أخرهم.
	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		
قيمة التيار الذى تسحبه الطلمبة عالي	وجود ما يعوق حركة الريشة	استخدم باب فحص الطلمبة ,نظف الريشة والجزء الحلزونى.
	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	عاين خلوص حلقات التأكل أخطر المهندس بأن حلقات التاكل تالفة.
يجب رفع المصهرات المركبة على لوحة التحكم الرئيسية قبل العمل		
تتكرر دورة قفل وفتح الطلمبة عدد كثيرمن 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	جرب تشغيل ذراع محبس عدم الرجوع يدويا نظف محبس عدم الرجوع أو تول إصلاحه حسبما يقتضى

العطل	أسباب العطل	طرق الفحص والاصلاح
	بسريان السائل في الاتجاه العكسي في الطلمبة)	الحال
	يوجد عطل بملامسات 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

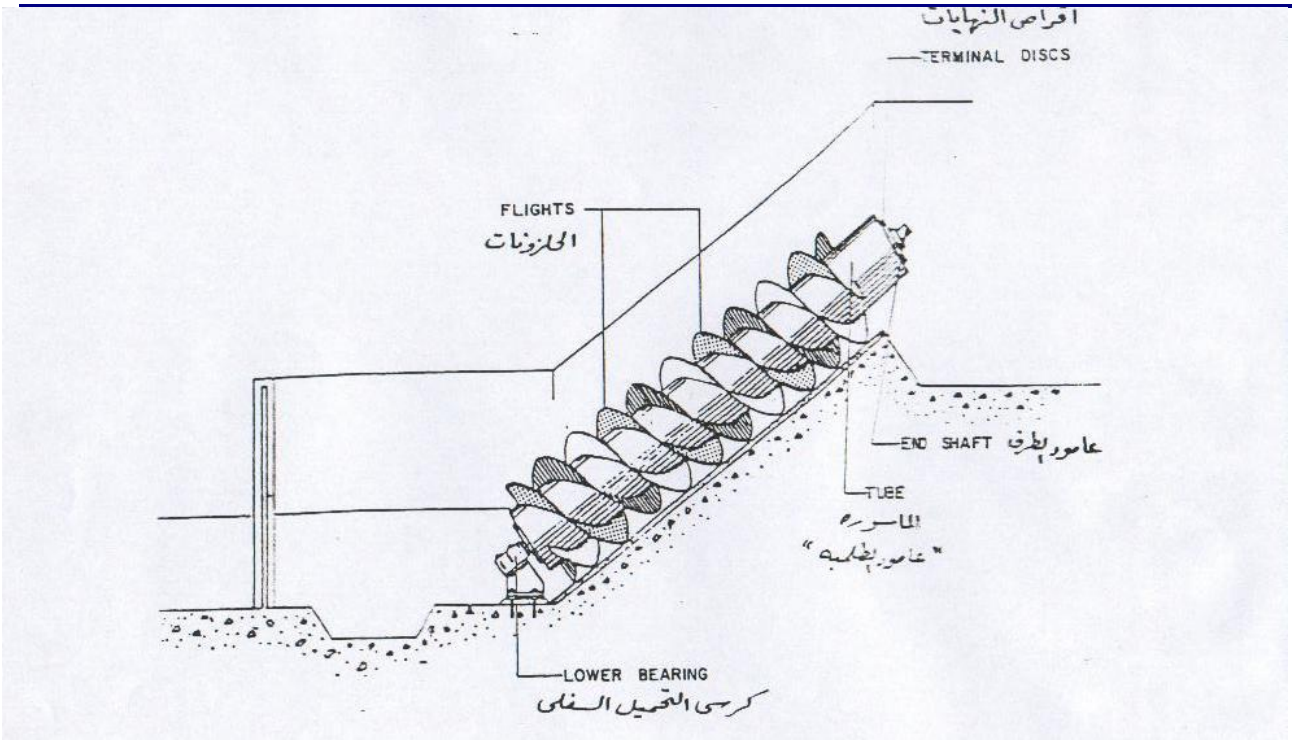
مكونات المضخة الحلزونية :

أ- عامود المضخة Support Tube :

عبارة عن ماسورة صلب تسمى Support Tube سمكها لايقل عن 10مم 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 5ر1متر ماعدا محطة امبابة فقطرها 22ر1متر 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 الحلزونيات 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 اثنين أو ثلاث ولها خطوة ثابتة والخطوة عبارة عن طول المسافة بين الوجهين المتوازيين لريشتين متجاورتين مقاس على طول الجزء الأسطواني (شكل 7-2) وكل ريشة من رياش المضخة تمتد بطول المضخة من بداية الحوض الخرسانى حتى نهايته والثلاث رياش ملحومة على ثلاث زوايا متساوية مقدارها 120درجة كما هو موضح بالشكل (7-2) .



شكل (7-2)

ج- أقراص النهايات :

يمكن تسميتها أيضا ألواح النهايات وفائدة هذه ال

أقراص هي أنها تركب 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 فى جسم المضخة الحلزونية وهذه الأعمدة تركب فى كراسي التحميل وبالتالى تدور عليها المضخة.

هـ- كراسى التحميل :

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

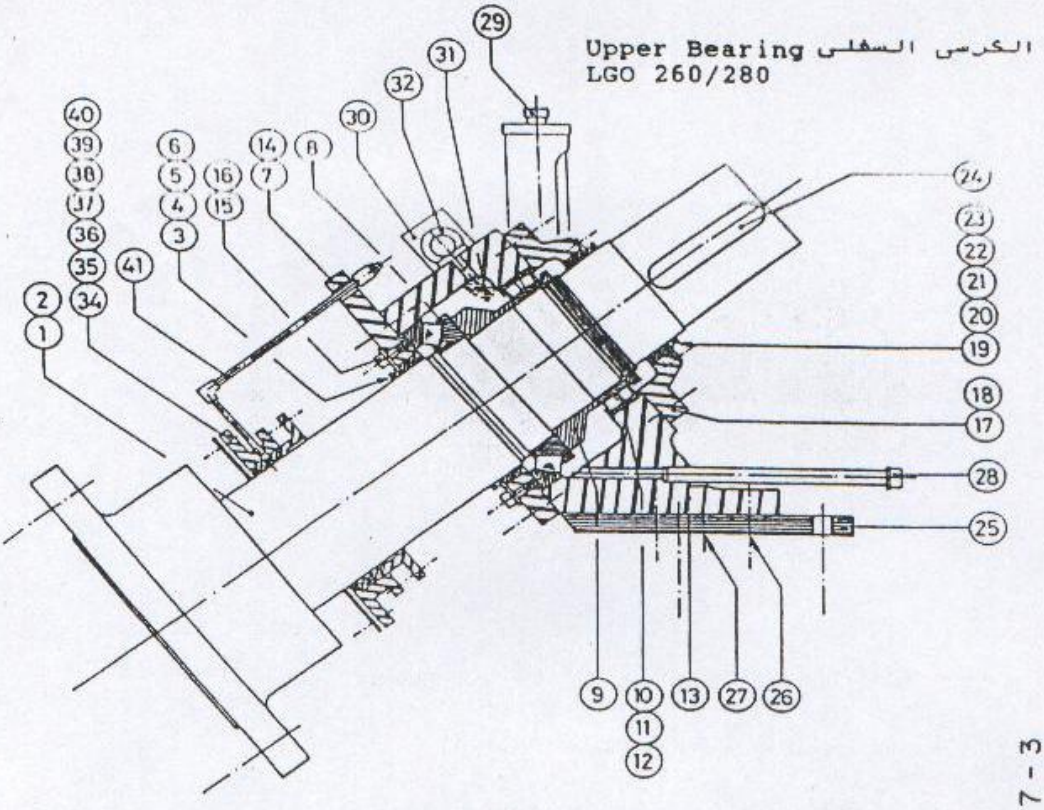


Fig. No. 7 - 3 شكل رقم ٧ - ٣

1 - فلانشة	15 - سوستة ارتداد	31 - زيت
2 - عامود ادارة	16 - مسمار سوستة الارتداد	32 - مسمار حلقة الرفع
3 - حلقة حرف (٧)	17 - الغطاء الأمامى	33 - مسمار موناج +٣ صواميل
4 - قرص الغلق	18 - مسمار+ حلقة	34 - حلقة حشو
5 - حلقة	19 - حلقة	35 - صندوق حشو
6 - مانع تسرب	20 - مانع تسرب	36 - شريط حشو
7 - غطاء خلفى	21 - قرص الغلق	37 - صامولة الحشو
8 - كرسى رولمان بلى بلح دفعى	22 - مسمار+حلقة	38 - مسمار قلاووظ بصامولة
9 - حلقة وسيطة	23 - حلقة حرف (٧)	39 - مسمار+حلقة ستينلس ستيل
10- كرسى رولمان بلى بلح	24 - خابور	40 - حلقة
11- صامولة رنق	25 - قاعدة الكرسى	41 - ماسورة تزييت
12- مشبك رنق	26 - مسمار+حلقة	
13- مبيت الكرسى	27 - دليل مخروطى	
14- مسمار+حلقة	28 - ماسورة تصريف الزيت	
	29 - زجاج البيان	
	30 - كاشف الحرارة	

1. Flange	15_ Stamp spring	29_Gauge glass
2_ Driving shaft	16_ Stamp spring bolt	30_Temperature detector
3_ V-Ring	17_ Front cover	31_Oil
4_ Closing plate	18_ Bolt • ring	32_Eye bolt
5_ Ring	19_ Ring	33_ Montage bolt • 3 nuts
6_ Seal	20_ Seal	34_Packing ring
7_ Back cover	21_ Closing plate	35_Stuffing box
8_ Spher. roller thrust bearing	22_Bolt • ring	36_Packing cord
9_ Intermediate ring	23_V-Ring	37_Packing gland
10_Spherical roller bearing	24_Key	38_Tap bolt
11_Locking nut	25_ Bearing support	39_Bolt • ring s.steel
12_Locking clip	26_Bolt • ring	40_Ring
13_Bearing house	27_ Conic dowel	41_Lubrication pipe
14_Bolt • ring	28_Oil draining pipe	

شكل (7-3)

ع- الكرسى السفلى (شكل 7-4)

يعتبر الكرسى السفلى مجموعة معزولة تماماً بعامود مرتكز ، على كرسى 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 تماما من الشحم ويجب تسجيل كمية الشحم المستهلكة يومياً لفحص الكمية المستخدمة أثناء فترة التشغيل وأيضا التأكد من وصول الشحم إلى الكرسى السفلى .

والكرسى يتركب من جلبة برونز داخل بيت الكرسى رقم (5) ولكى نمنع خروج الشحم قم بتوظيف الحشو رقم (6) مع الجلاند 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 الكرسى السفلى والتأكد من خروج الحماية الكهربية .

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

كما يوجد نوع أخر من الكراسي مكون من رولمان بلي ذاتية التشحيم (ZZ) يتم تغييرها طبقا لتعليمات المصنع بدلا من الجلب

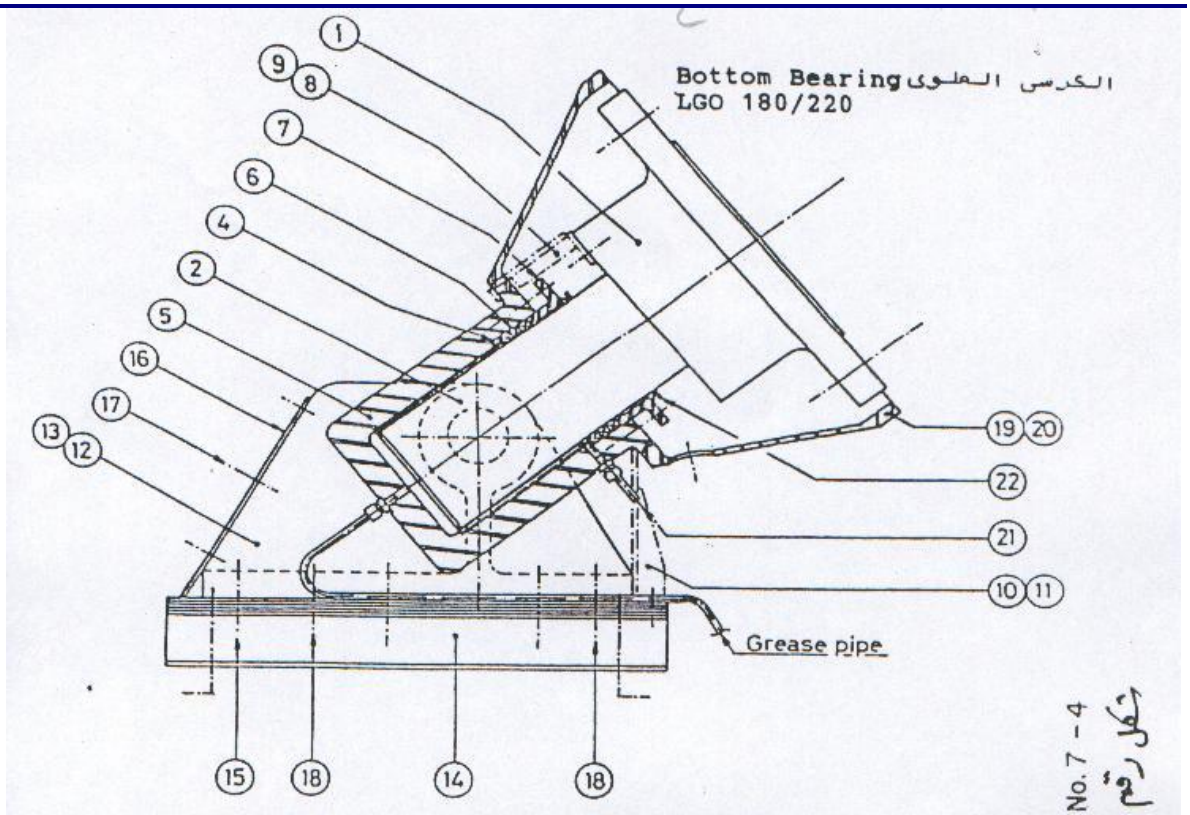


Fig. No.7 - 4 شكل رقم ٧ - ٤

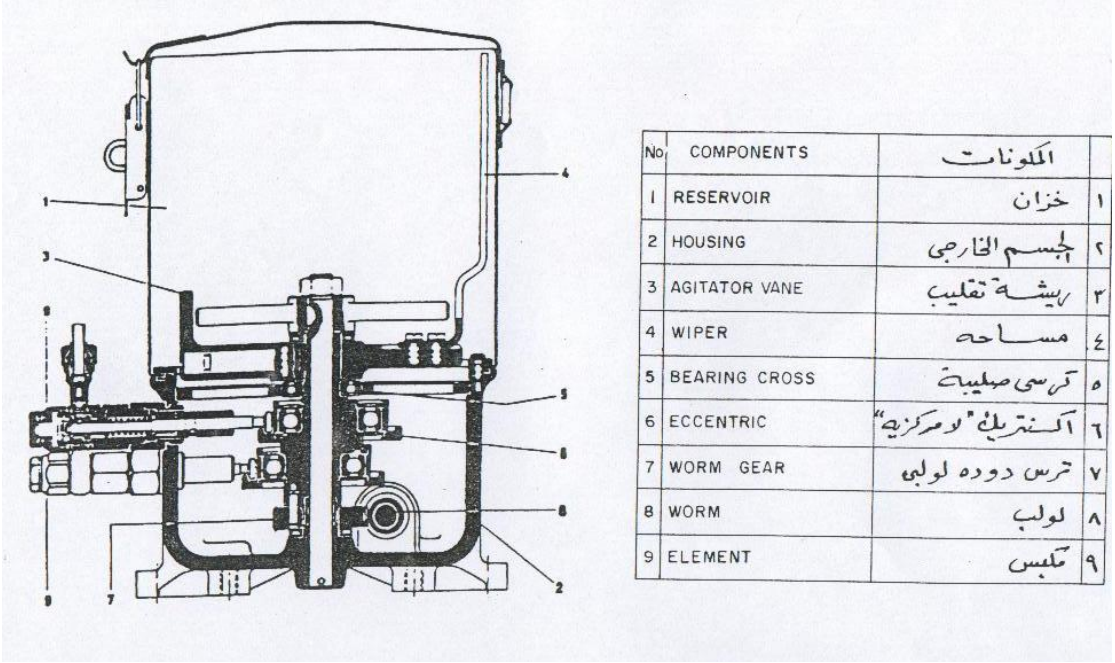
1 - فلانشة
2 - العامود المدار
3 - صامولة
4 - حلقة
5 - مبيت الكرسى
6 - شريط حشو
7 - مسمار فلاووظ
8 - مرتكز المسافة
9 - مسمار
10 - قاعدة مبيت الكرسى
11 - مسمار

12 - حامل الكرسى
13 - طقة رفع
14 - قاعدة الكرسى
15 - مسمار - طقة
16 - لوح الحماية
17 - مسمار - طقة
18 - دليل مخروطى
19 - غطاء حماية مخروطى
20 - مسمار - صامولة - طقة
21 - بلـف
22 - طقة حرف (V)

1_ Flange
2_ Driven shaft
3_ Gland
4_ Ring
5_ Bearing house
6_ Packing cord
7_ Tapbolt
8_ Distance support
9_ Bolt
10_ Bearing house support
11_ Bolt

12_ Bearing bracket
13_ Eye bolt
14_ Bearing support
15_ Bolt + ring
16_ Protecting plate
17_ Bolt + ring
18_ Conic dowel
19_ Protecting hod
20_ Bolt + nut + ring
21_ Valve
22_ V-Ring

شكل (7-4)



No	COMPONENTS	المكونات	
1	RESERVOIR	خزان	١
2	HOUSING	الجسم الخارجى	٢
3	AGITATOR VANE	ريشة تقليب	٣
4	WIPER	مساحه	٤
5	BEARING CROSS	ترسى صليبة	٥
6	ECCENTRIC	اكسنتريك "لامركزيه"	٦
7	WORM GEAR	ترس دوده لولبى	٧
8	WORM	لولب	٨
9	ELEMENT	مكبس	٩

طلمبة التشحيم

و- بيت المضخة Pump trough :

هو جزء أساسى من مكونات المضخة الحلزونية وبدون هذا البيت لايمكن 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 بداخلة المضخة وهذا يماثل تماما للفليوت 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 التى 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 :

$$N = \frac{578.7}{(D)\ 0.666}$$

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

السرعة $n = \frac{578.7 \text{ inches}}{120\ 0.66} = 2.5$ لفة / دقيقة

عندما تزداد سرعة المضخة عن أقصى سرعة كما فى المعادلة السابقة يحدث فقد فى الطاقة المائية وبالتالى الجودة نتيجة ان المياه تفقد فى الطاقة المائية وبالتالى 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 فى الطاقة والجودة وكل المضخات التى تعمل بغرب النيل سرعتها 35 لفة / دقيقة .

عدد الريش :

تزداد السعة 20 % لكل زيادة فى عدد الريش وفى نفس الوقت تقليل الفراغات Void والمضخة ذات ريشة واحدة تعطى 64% من السعة الكلية لو كانت ذات ثلاث ريش ، والسعة أيضاً تعتمد على الخطوة ولكن هذه ليست الحالة العادية حيث أنها تؤدى 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 فى الميل أنظر الشكل رقم (7- 6) وقد أعطيت السعه 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 مقيدين 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 التى يجب مراعاتها فى المضخة الحلزونية هى الخلوص بين الريشة والحوض حيث يؤثر ذلك على سعة المضخة وتسرب المياه من هذا الخلوص يقلل من تصرف المضخة وبالتالى يقلل من كفاءة المضخة ولذلك يجب تعين هذا الخلوص بدقة .

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

خ =0282. ق √ حيث ق قطر المضخة بالبوصة ، خ الخلوص بالبوصة

ملاحظة المسافة بين ريش المضخة والحوض من 8-10 مم

منسوب المياه فى 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 التى تدخل فى 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 الملء Filling Point

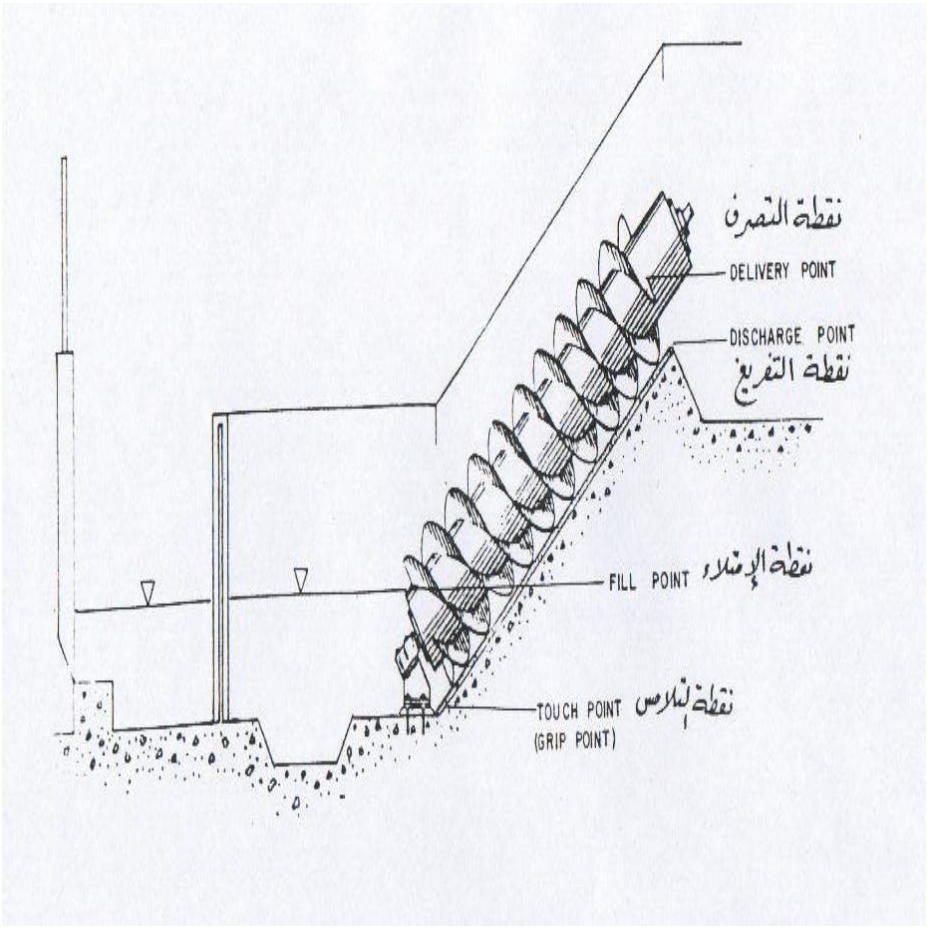
عندما ببدء الماء فى الارتفاع حتى يصل إلى منسوب نقطة التلامس بين الريشة والسطح العلوى لعامود المضخة وذلك عند محورها ، فعندما يصل الماء إلى هذه النقطة تكون كفاءة المضخة فى أعلى قيمتها ويكون الرفع اكبر ما يمكن وعندها التصرف = 100

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 والتى 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 الضرورى الحصول على سرعات مختلفة ويمكن عمل ذلك عن طريق تركيب عده أزواج من التروس فى صندوق التروس وهذه التروس لها نسب اشتقاق مختلفة ويكون هناك أيضا تركيبة 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 بزاوية ميل 38 درجة وهى نفس زاوية المضخة .

مكونات صندوق التروس :

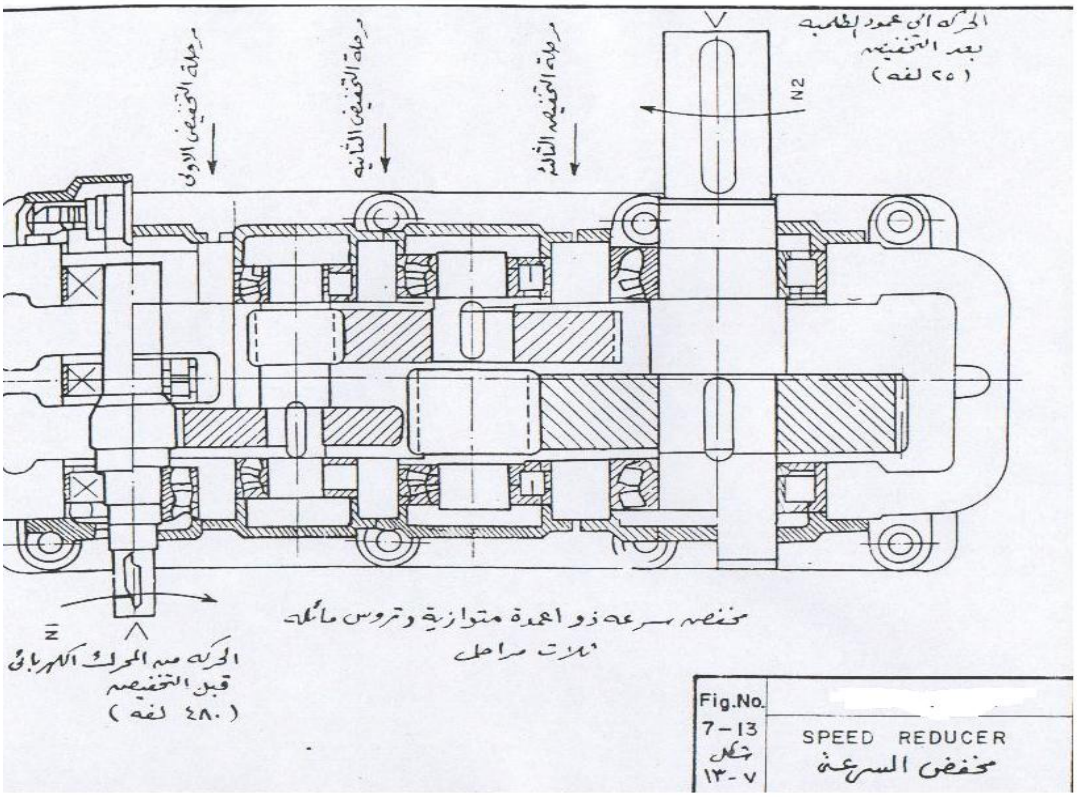
صندوق التروس يحتوى على العديد من الأجزاء مثل :

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 المسلوبة 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 قريباً من الصندوق ويقفل 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 السبائكى وتصمم بحيث تعمل لعده سنوات بدون حدوث أى مشاكل. ومع ذلكم فمن الممكن أن تتعرض التروس للإصابات الآتية .

تحطم الأسنان :

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

التآكل وتكراره :

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

التنقير :

ويحدث نتيجة لإجهادات التلامس الناتجة عن التشققات فى البينة والتى تمتد لتكون نقر أو حفر صغيرة . والحفر الصغيرة نمو وتكبر ثم ينشأ عنها كسر فى السنة وهذا النوع من تحطم الأسنان هو من خواص التزييت 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 فى صندوق التروس تركب على نهاية كل عامود . وكراسى التحميل الخاصة بصندوق التروس لها عمر افتراضى 100000 ساعة أو حوالى 11 سنة تقريبا إذا دارت باستمرار أجريت له الصيانة السليمة .وتستخدم الكراسى ذات الكرات والبلح تستعمل مع الكراسى ذات الدلافين المسلوبة ويوجد فى كل صندوق تروس من 8:10 كراسى التحميل .

نظام التزييت

كل مخفض سرعة له نظام التزييت الخاص به والذى يضمن أن الزيت المستخدم فى التزييت موزع بالتساوى على جميع أجزاء الصندوق .

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

التزييت الجبرى (المضغوط) لأسنان التروس وكراسى 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 فى صندوق التروس عن طريق الفلانشات وتتكامل المواسير مع صندوق التروس .

وهذه المضخة الترسية تركب على العامود الخاص بأول مرحلة وبها شبكة مواسير تغذى جميع كراسي التحميل من خلال أغطيتها 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 والتى تكشف وتبين أداء نظام التزييت . وتقوم مفاتيح الفصل الخاصة وتبين أداء نظام التزييت . وتقوم مفاتيح الفصل الخاصة بضغط الزيت ومعدل سريان الزيت المركبة على أعضاء الحس بإيقاف موتور المضخة فى حالة انخفاض ضغط الزيت أو معدل السريان عن المعدل الطبيعى لهما أثناء تشغيل مضخة الزيت وأعضاء الحس هذه لا تتأثر بالشوائب الموجودة بالزيت أو بدرجة لزوجته .

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

عضو الحس	مجال التشغيل
انخفاض ضغط الزيت	من 5. إلى 2.5 بار (7.5 – 35.5رطل / بوصة)
انخفاض معدل سريان الزيت	من صفر إلى 100% من التدريج
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 .

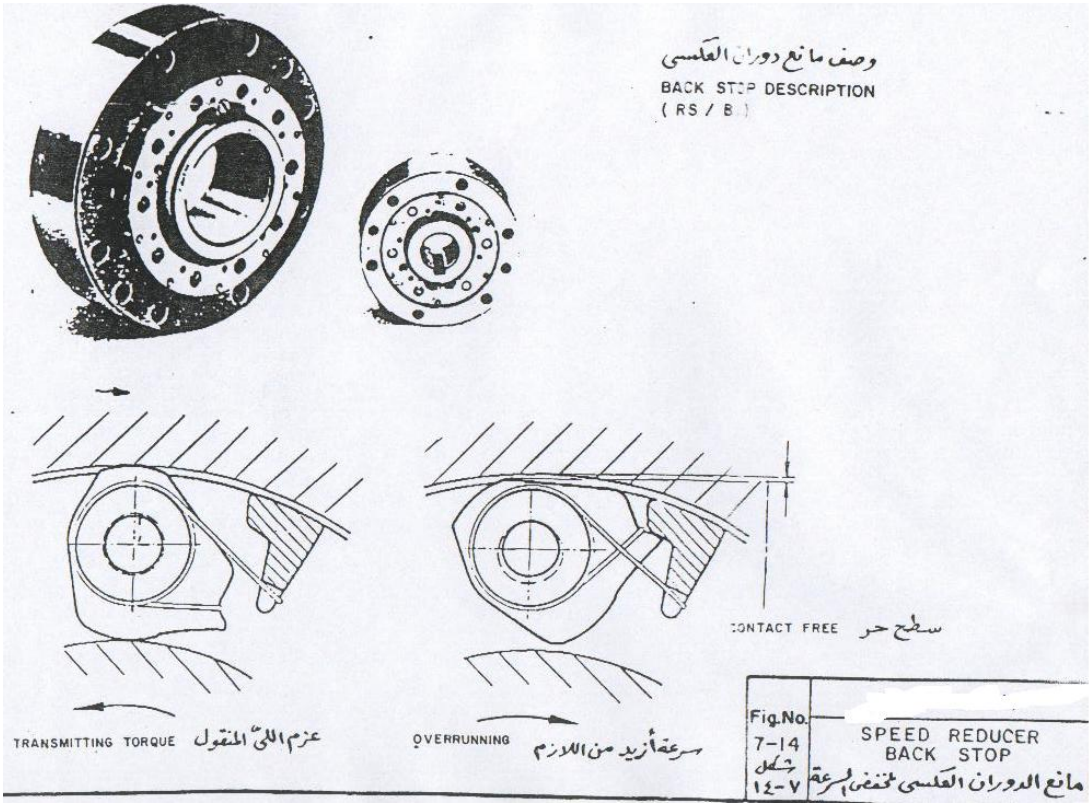
يظهر العطل عن طريق إضاءة اللمبات الأصفر الكهرمانى وبعد إزالة العطل يجب (RESE) أعاده الوضع إلى ما كان عليه .

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 العكسى وجميعها تعمل بطريقة واحدة تقريباً فيما عدا بعض اختلافات البسيطة .

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



مانع الدوران العكسي

وصل الازدواج Couplings :

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

ووصلة الازدواج هى عبارة عن جهاز يربط عامودين ببعضهما وبالتالى يقوم بنقل الحركة من إحداهما 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 كهربي وصندوق تروس مخفض السرعة .

وصلة الازدواج المرنة ذات الجلب المطاطية تشبه تماما وصلة الازدواج ذات الفلانشات ويتم استبدال هذه المسامير فى النوع الأخر (ذو الجلب المطاطية) بخوابير يتم تركيب الجلب المطاطية عليها وتتخذ قطع الجلب المطاطية شكل شبه منحرف وقرص النصف الأخر 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 أولا تشغيل مضخة الشحم لمدة حوالي 15 دقيقة حتى يصل الضغط 15 بار أو أكثر لكي يصل الكرسي السفلي ويتمم تشغيل المضخة من لوحة التحكم .

(التي توجد أسفل المحرك الكهربي للمضخة الحلزونية لجميع المحطات ما عدا امبابة فهي معلقة على الحائط أمام المحرك الكهربي) ولوحة التحكم هذه تستمد الكهرباء من لوحة الضغط المنخفض MCC 380 (موتور كنترول سنتر) والموجود فى مبني المضخات عن طريق تعشيق يد السكينة (قاطع التيار) للمضخة المراد تشغيلها ولتكن رقم 1 وذلك بعد تعشيق السكينة الرئيسية للوحة الضغط المنخفض

وفى لوحة التحكم يوجد سليكتور سويتش لتشغيل المضخة يدويا وأتوماتيكيا وكذلك توجد لمبات بيان حمراء تدل على التشغيل وخضراء تدل على أن المضخة لا تعمل .

المكونات الرئيسية للمضخة :

- خزان سعته حوالى 5 لتر .
- بيت المضخة housing يتصل بيت المضخة بمجموعة التوصيل الميكانيكية للإدارة الداخلية والخارجية Internal & External drive .
- مروحة تقليب الشحم فى الخزان Agitator vane .
- عضو معدني لكنس الشحم من جدران الخزان Wiper.
- كرسي رولمان البلي Bearing Cross.
- اكسنتريك " 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 يسمي Wiper .

كيفية عمل المضخة :

مشوار السحب :

يتحرك الكباس إلى جهة اليمين تاركا وراءه منطقة تخلخل .

يدخل الشحم فى فتحة السحب .

يستمد كباس المضخة حركته من الحلقة الضاغطة المركزية وكذلك من الـــ Control Spool الذى يؤثر عليها قوة ضغط السوسته يتم قفل مجري الضغط Pressure Passage رقم 3 وتقف فى موضع معين .

مشوار الضغط :

يستمد كباس المضخة حركته من الحلقة الضاغطة المركزية قافلا فتحة سحب الشحم الموجودين بين الكباس والـــ Control Spool الذي يتحرك ويفتح مجرى الضغط ويتحرك الشحم كما هو واضح فى الرسم حتى يصل إلى فتحة الخروج ويوجد محبس عدم الرجوع حتى نضمن عدم رجوع الشحم مرة أخري

تحديد أعطال المضخات الحلزونية

جدول تحري الأعطال للمضخة

الجزء المتأثر	الأعراض	السبب المحتمل	العلاج
الموتور	توقف دوران الموتور نتيجة فصل أجهزة الحماية الكهربية	حمل زائد انسداد فى المضخة عطل فى 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 فى ماسورة الشحم – مستوى الشحم فى الخزان .	املأ خزان الشحم
ضغط الشحم مرتفع	توقف المضخة الحلزونية	انسداد أو التواء فى ماسورة الشحم	اصلح ماسورة الشحم
الكوبلنج	صدور صوت غريب أثناء بدء التشغيل	تأكل 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

العطل	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 .
تأكل 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 ماسورة تنفيس الهواء مسدودة منسوب الزيت مرتفع تآكل سريع للجوانات نتيجة جو غير ملائم	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 أعلي ما يمكن ثم افحص مستوي الزيت واضبطه . غير الجوانات وأستعمل مجموعة الجوانات المساعدة

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
مهندس/ السيد جمال ناصر	شركة صرف صحي الاسكندرية

حقوق الطبع محفوظة
الإدارة العامة للمسار الوظيفى - إدارة المناهج
الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى

للاقتراحات والشكاوى قم بمسح الصورة (QR)