## ماهو الهيدروليك

اصطلاح الهيدروليك يعني التحكم في نقل الحركة والقوى داخل الآلات مستخدمة السوائل المضغوطة لتوليد القدرة.

**وكلمة الهيدروليكا** مشتقة من أصل أغريقى هو "هيدرو" بمعنى مياه ومن المعتاد أن يشمل هذا المصطلح كل ما ينتمى الى المياه .. أى السوائل بوجه عام وفى الوقت الحالى يعنى أصطلاحًا الهيدروليكا أو التحكم الهيدروليكى.

**القوانين الأساسية في علم الهيروليكا**:-

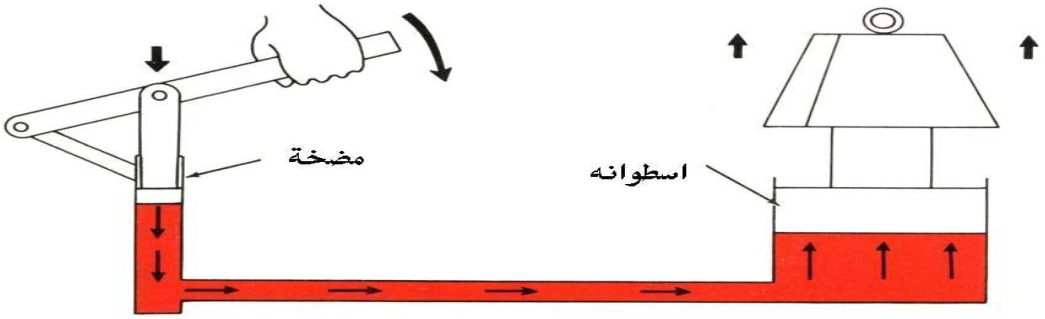
1. ليس للسوائل شكل ثابت ولكنها تتشكل بشكل الوعاء الموجودة به.
2. السوائل غير قابلة للإنضغاط.
3. تنقل السوائل الضغوط الواقعة عليها في كل الأتجاهات.
4. تقدّم السوائل زيادة كبيرة في قوة الشغل(الطاقة).

**كيف تعمل الدائرة الهيدروليكية:-**

من المعروف أنَّ الدائرة الهيدروليكية تتكون من جزئين أساسيين:

1- المضخة التي تحرِّك الزيت.

2- الأسطوانة وهي التي تستخدم الزيت المتحرك لتوليد القدرة.




**شكل(1) نظام هيدروليكي بسيط**

الشكل(1) يوضح أنَّه عندما تؤثر قوة على الذراع فإنَّ المضخة اليدوية سوف تدفع الزيت إلى الأسطوانة .ضغط هذا الزيت سوف يدفع المكبس إلى الأعلى ليرفع الحمل .وفي الواقع فإنَّ المضخة تحوّل القوة الميكانيكية إلى طاقة هيدروليكية بينما تحوّل الأسطوانة الطاقة الهيدروليكية مرة أخرى إلى

قوة ميكانيكية لتوليد القدرة .لضمان استمرارية تشغيل مثل هذه الدوائر فإننا يجب أن نضيف للدائرة بعض الأجزاء الجديدة مثل-:

**3- صمامات عدم رجوع الزيت(صمامات الغلق):-**

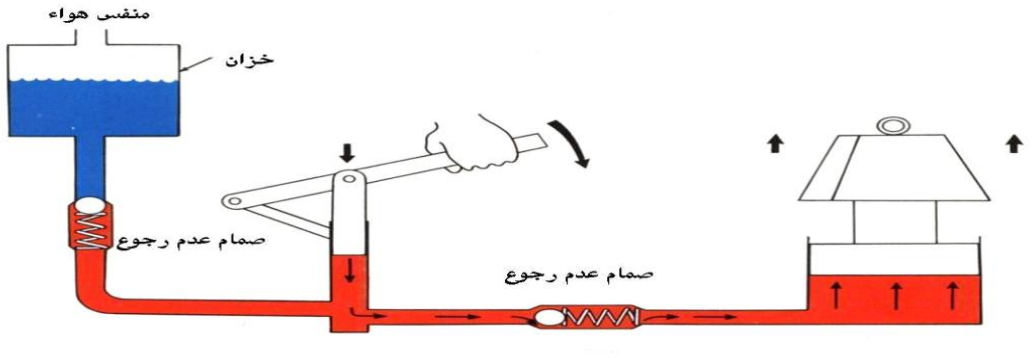
تسمح بمرور السائل باتجاه واحد فقط لكي تحجز الزيت في الأسطوانات بين الشوطين وتمنعه من الرجوع إلى خزان الزيت اثناء شوط الضغط .ومن هذه الصمامات صمامات الغلق ذات الكرة حيث تفتح عند سريان الزيت وتقفل عندما يتوقف الزيت عن السريان.

**4- خزان الزيت:-**

يستخدم لتخزين الزيت حيث أنَّ الاستمرار في إدارة المضخة لرفع حمل او وزن يتطلب مصدراً إضافياً للزيت .الخزان له فتحة تهوية تسمح له بالسريان إلى المضخة تحت تأثير الجاذبية أو بواسطة الضغط الجوي عندما يكون مكبس المضخة مسحوباً.

ونلاحظ أنَّ المضخة تكون أصغر من مكبس الأسطوانة ويعني أنَّ كل شوط للمضخة سوف يحرِّك كمية صغيرة من الزيت تكفي فقط لتحريك مكبس الأسطوانة مسافة صغيرة وعلى أي حال فإنَّ الحمل المرفوع بالاسطوانة يكون أكبر كثيراً من القوة المؤثرة على مكبس المضخة .وإذا اريد رفع الوزن أسرع فيجب أن تشغَّل المضخة أسرع لكي يزيد حجم الزيت المتدفق إلى الأسطوانة. ومثال هذه الدائرة (رافعة أو مكبس هيدروليكي).

ولاستكمال الدائرة وللتحكم بكمية الزيت بشكل أفضل يتوجب إضافة أجهزة جديدة كالمضخة الترسية وصمام التحكم.




**شكل(2) نظام هيدروليكي مزوّد بخزان وصمامات**

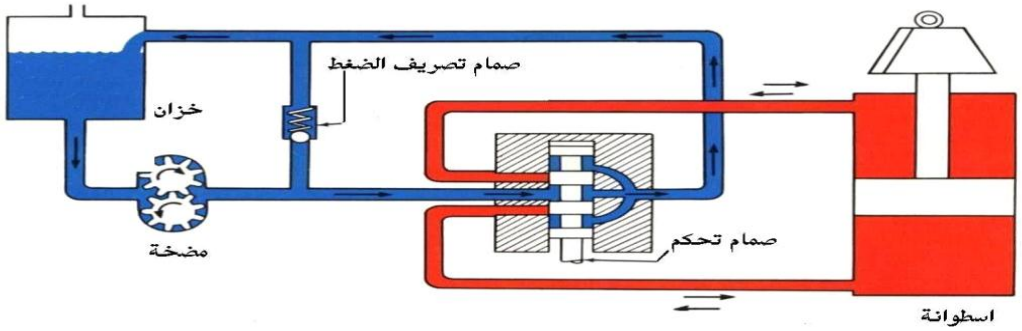
## 5- صمام التحكم:-

يقوم بتوجيه الزيت وضمان مراقبة إمداد منتظم للزيت من المضخة إلى الأسطوانة مباشرة من خلال (الصمام إلى الخط الهيدروليكي) انبوب أو خرطوم الذي يحمل الزيت عائداً إلى الخزان وفي نفس الوقت فإنَّ الصمام لديه زيت محجوز في كلا جانبي الأسطوانة الهيدروليكية وبالتالي يمنعها من الحركة في أي من الأتجاهين.

عندما يتحرك صمام التحكم إلى الأسفل يتوجه زيت المضخة إلى الفراغ الموجود بأسفل مكبس الأسطوانة ويدفع المكبس للأعلى وبالتالي الوزن للأعلى. في نفس الوقت فإنَّ مسار الزيت في قمة الأسطوانة يكون متصلاً بمسار الرجوع وهكذا يسمح للزيت المتدفق من قمة المكبس بالعودة إلى الخزان.

## 6- صمام تصريف الضغط:-

يحمي الدائرة من الضغوط العالية، فلو كان الضغط المطلوب لرفع الحمل عاليا فإنَّ الصمام يفتح ويصرِّف الضغط وذلك بأرجاع الزيت إلى الخزان ويكون صمام تصريف الضغط مطلوباً أيضاً عندما يصل المكبس إلى نهاية مشواره وفي هذا الوقت لايكون هناك طريقاً آخر للزيت ويجب أن يرجع إلى الخزان عن طريق هذا الصمام وبذلك تكتمل الدائرة الهيدروليكية البسيطة.




**شكل(3) نظام هيدروليكي بسيط مزود بصمام تصريف الضغط**

## صيانة النظم الهيدروليكية:-

النظام الهيدروليكي سهل الصيانة، حيث يعمل المائع كمادة تزييت وحماية من الحمل الزائد. النظام الهيدروليكي مثل أي نظام يجب أن يعمل بطريقة سليمة، حيث أنَّ السرعة الزائدة أو الحرارة الزائدة أو الضغط الزائد أو الملوثات الزائدة يمكن أن تتلف النظم الهيدروليكية.

تقلل الصيانة الصحيحة من مشاكل النظام الهيدروليكي، كما أنَّ الاهتمام بالنظام واستخدام برنامج صيانة منتظم يمكن أن يحد من الأعطال الشائعة بل وأيضاً يجعل من الممكن توقعها، وعندئذ يمكن تصحيح ومعالجة هذه المشاكل قبل حدوث الأعطال.

**فيما يلي بعض مشاكل النظام الرئيسية:-**

1- الزيت غير كافي بالخزان.

2- فلاتر زيت مسدودة أو متسخة.

3- خطوط سحب سائبة.

4- الزيت غير مناسب في النظام.

كل هذه المشاكل يمكن حلها أو منعها بمعرفة نظرية عمل النظام الهيدروليكي وأساليب الصيانة الصحيحة .

**الأعمال التي تتم في صيانة الدوائر الهيدروليكية:-**

1- اختبار مستوى الزيت في الخزان.

2- مراقبة درجة حرارة التشغيل.

3- مراقبة التسريب في جميع اجزاء الدائرة.

4- مراقبة مستوى تلوث الفلتر.

5- مراقبة ضغط الشحن للمراكم.

## اولاً – صيانة الأسطوانات الهيدروليكية:-

الأسطوانة الهيدروليكية هي ذراع النظام الهيدروليكي حيث تقوم بعمل الشغل المطلوب إذ تحول طاقة السائل الخارج من المضخة الى طاقة ميكانيكية وتتسم بالبساطة والاجزاء التي ينبغي الاهتمام والعناية بها هي موانع التسرب ومحاور الارتكاز.

**1- التسريب الخارجي :-** يحدث في اطراف غطاء الاسطوانة لذا يجب ربط الغطاء بصورة محكمة واذا لم يتوقف التسريب يتم استبدال الحشوات، كما اذا حدث تسريب حول ذراع المكبس يجب استبدال الحشو مع ضرورة التاكد من ان وجه شفة مانع التسرب باتجاه الزيت المضغوط.

**2- التسريب الداخلي:-** تسرب الزيت فيما وراء موانع تسرب المكبس إلى داخل الأسطوانة يمكن أن يسبب ثقل الحركة أو جمود الأسطوانة تحت الحمل، أهم أسباب تسرب الزيت من المكبس:

أ –تأكل موانع تسرب المكبس أو الحلقات .

ب –خدوش جدران الأسطوانة نتيجة وجود أوساخ أوحبيبات بالزيت.

**ملاحظة مهمة:-** عند إصلاح الأسطوانة يجب التأكد من استبدال جميع موانع التسرب والحشوات قبل إعادة التجميع.

**3- زحف الأسطوانة عندما تتوقف في منتصف الشوط وعليه يجب اجراء الآتي:-**

الكشف عن وجود تسريب داخلي(انظر النقطة 2) وربما يكون هناك سبب آخر وهو تآكل صمام التحكم (سيأتي بيان اصلاحه لاحقا).

**4- تشغيل الأسطوانة ثقيل الحركة:-** وجود الهواء هو السبب الأكثر شيوعاً لحدوث ثقل الحركة أو التسريب الداخلي)انظر النقطة (2 واذا كانت الحركة بطيئة إثناء بدء التشغيل ويزيد هذا البطء عندما يسخن النظام فذلك دلالة على زيادة في لزوجة الزيت ولو كانت الأسطوانة مازالت ثقيلة الحركة بعد هذه الفحوصات فإنه يجب فحص النظام بالكامل من حيث تآكل مكوناتها.

**5- تثبيت الأسطوانة غير محكم:-** نقط الأرتكاز والتثبيت ربما تكون غير مربوطة او الرباط غير محكم جيداً وربما كانت براغي الربط او الوصلات بحاجة الى اعادة ربط او متآكلة.

ولو كانت مثبتات الأسطوانات مرتخية او الرباط غير محكم جيداً فإنَّ الأسطوانة تبدو وكأنها تطفوا أو عائمة مما يؤدي ذلك إلى تدمير ذراع المكبس وكذلك موانع التسرب وفي هذه الحالة يجب الفحص الفوري لمثبتات الأسطوانات ومعرفة فيما اذا كانت سائبة ام لا ويتكرر ذلك دورياً.

**6- عدم المحاذاة:-** يجب أن يعمل ذراع المكبس في خط مستقيم دائما، فإذا تعرض ذراع المكبس الى تحميل جانبي فسوف ينثني ذراع المكبس وتتكسر اللحامات.

**7- نقص الزيت:-** نقص زيت ذراع المكبس يؤدي الى زرنخة حشو الذراع ويؤدي ذلك الى خدوث اشواط غير منتظمة وبخاصة في الاسطوانات مفردة التاثير.

**8- مواد قاشطة في ذراع المكبس:-** عندما يمتد ذراع المكبس)يخرج للخارج (فيمكن لهذه الأذرع ان تلتقط أوساخاً أو أي مواد أخرى، ثم عندما يرجع المكبس إلى الداخل فإنَّه يحمل هذه الحبيبات إلى الأسطوانة، فتؤدي الى تدمير موانع تسرب الذراع.

ماسبق يفسر لماذا نستخدم مساحات في نهاية الذراع غالبا لتنظيف الذراع عند حركته للداخل وفي بعض الحالات تستخدم أحذية مطاطية على نهاية الأسطوانة، والمشكلة الأخرى هي صدأ ذراع المكبس لذا يراعى عند تخزين الأسطوانات أن تكون أذرع المكابس داخل الأسطوانات دائماً لحمايتها من الصدأ.

**9- نتوءات على ذراع المكبس:-** تتعرض أذرع المكابس لتأثيرات خارجية يمكن أن تتلفها، كثيراً ما تصطدم بأشياء صلبة تشوه السطح الناعم للذراع وتحدث به نتوءات ويمكن أن تتلف مانع التسرب .وعليه يجب ازالة النتوءات من على سطح الذراع فوراً باستخدام قماش مشبع باوكسيد الحديد للتلميع.(

**10- اختبار فتحات التهوية(منفسّات الهواء):-** الأسطوانات المفردة الفعل (عدا الأنواع الكابسة) يجب أن تكون لها فتحة تهوية في الجانب الجاف من الأسطوانة. يستخدم لمنع دخول الأوساخ أجهزة فلاتر متعددة الأنواع أغلبها من النوع ذاتي التنظيف، ولذا يجب أن نختبر الفلاتر دورياً للتأكد من التشغيل المضبوط.

**استنزاف الهواء من الأسطوانات:-**

عندما يحدث انسداد في أي وقت في إسطوانات النظام الهيدروليكي فإنَّ الهواء المحجوز يجب استنزافه لأنَّه يمانع حركة الأسطوانة وتتم عملية استنزاف هواء الأسطوانة كالتالي-:

في الاسطوانة مفردة الفعل ضع طرف رأس الأسطوانة(غير طرف الذراع) على تركيبته الشغالة بحيث تسمح لطرف الذراع بالحركة في الداخل والخارج.

إبدأ تشغيل الماكينة وحرّك ذراع التحكم الهيدروليكي اولاً في اتجاه ثم في الأتجاه الآخر بعد ذلك.

كرّر ماسبق 7-8 مرّة وذلك لأدخال وإخراج المكبس من وإلى الأسطوانة وهذا يؤدي إلى استنزاف الهواء، وفي (الأسطوانات المزدوجة الفعل) فإنَّه يجب أن تدير الأسطوانة والطرفان أمام بعضهما وأعد تحريك ذراع التحكم.

**ثانياً –صيانة المحركات الهيدروليكية:–**

تتشابه المضخات والمحركات كثيراً وانَّ هذا التشابه يمتد إلى أعطال المحركات أيضاً.

تقع الغالبية من أعطال المحركات الهيدروليكية داخل المجموعات الآتية:–

1– مائع غير مناسب. 2– سوء الصيانة. 3– تشغيل غير مناسب. 4– سوء اختيار المحرك الهيدروليكي. 5– تصميم غير مناسب للنظام. 6– أعطال ميكانيكية.

**تفصيل الأعطال التي تحدث للمحركات الهيدروليكية وخطوات الصيانة:–**

**1– يجب اختيار مائع مناسب من حيث درجة اللزوجة والنقاوة والنظافة.**

**2– تحتل الصيانة السيئة المرتبة الثانية في قائمة الاعطال الرئيسية للمحركات الهيدروليكية .واهم اسباب سوء الصيانة:-**

أ –الاهمال في مراجعة وصلات خطوط النظام الهيدروليكي للكشف عن وجود تسريب زيت مما يسمح بدخول أوساخ وأتربة الى النظام بالاضافة الى انخفاض الضغط مما يؤدي الى تشغيل غير منتظم.

ب –الاهمال في صيانة واصلاح المكونات الرئيسية مثل المضخات أو الفلاتر والخطأ في اختبار المكونات الأخرى مثل صمامات التحكم ممايتسبب ذلك في الارتفاع او الانخفاض الشديد في الضغط او بسبب نقص الزيت مما يؤدي الى تآكل للاجزاء الداخلية لمكونات النظام الهيدروليكي.

ج –تثبيت المحرك الهيدروليكي بطريقة غير صحيحة، والاهمال في مراجعة استقامة ومحاذاة عمود المحرك، عدم محاذاة عمود المحرك يمكن أن يؤدي الى تآكل كراسي المحاور، وبالتالي يؤدي الى نقص الكفاءة .ويؤدي عدم محاذاة العمود أيضاً الى خفض العزم وزيادة الأحتكاك وارتفاع درجة الاسطح مما يؤدي في النهاية الى انهيار العمود.

د –الخطأ في اختيار وفحص الزيت من حيث الجودة الأصلية والكمية والتحاليل.

هـ –خطأ في تشخيص عطل المحرك، حيث ان تحديد سبب العطل أول خطوة نحو الاصلاح ومن الواضح أنَّه إذا لم يتم تصحيح الخطأ فإنَّ العطل سوف يعود مرة أخرى.

**3– التشغيل غير المناسب:–** تجاوز حدود التشغيل هو السبب الأساسي الذي يرجح عطل المحرك، وكل محرك له حدود تصميم معينة في الضغط والسرعة والعزم والأزاحة والحمل والحرارة وتختلف هذه الحدود من محرك لآخر وهي محددة بواسطة المصنع .

أ – تجاوز الضغط يسبب زيادة تآكل الأجزاء بسبب نقص الزيت وأيضاً يولد حرارة بسبب انزلاق المحرك او بسبب تجاوز المحرك لحدود عزمه.

ب – تجاوز السرعة :تسبب حرارة بسبب الانزلاق او تسبب تاكل لكراسي المحاور والاجزاء الداخلية.

ج – تجاوز العزم –:يسبب اجهاد لكراسي المحاور والعمود وخصوصاً في التطبيقات التي تحتاج تغيير اتجاه دوران المحرك بصورة مستمرة.

د – تجاوز الازاحة –:يمكن ان يولد حرارة بسبب كون الضغط عبر المحرك يولد شغلاً غير مستخدم.

هـ – تجاوز الحمل –:بسبب اجهاداً لكراسي المحاور والاعمدة.

و – تجاوز الحرارة –:يسبب نقصاً في الكفاءة والسرعة بسبب نقص سمك غشاء الزيت أو انخفاض لزوجة الزيت الذي أصبح خفيفاً بسبب علو الحرارة مما يؤدي الى تآكل سريع بسبب نقص التزييت.

**4– اختيار غير مناسب للمحرك وتصميم غير مناسب وأعطال ميكانيكية:–**

المشاكل الثلاثة الأخيرة في قائمة اعطال المحرك واضحة، وهي ليست مشاكل كبيرة ولكنها تستحق الاهتمام لمنعها من ان تكون مشاكل كبيرة.تضمن الدوائر المصممة بطريقة سليمة ان كل الخطوط ذات حجم مضبوط وليس لها انحناءات حادة تخلق احتكاكاً وسخونة في الزيت، وتضمن ايضا استخدام صمامات سليمة للتحكم في تشغيل المضخة والمحرك.

## جدول أعطال المحركات الهيدروليكية وتشخيصها وعلاجها

| ت | العطل | التشخيص | السبب | العلاج |
|---|---|---|---|---|
| 1 | المحرك لايدور | انحشار عمود المحرك | حمل زائد | حدّد الحمل مقداره |
| | | | نقص الزيت | اكشف عن مستوى الزيت وجودته واكشف عن ضغط وحرارة التشغيل |
| | | | عدم المحاذاة | صحح محاذاة العمود مع الحمل |
| | | | العمود مكسور | استبدل العمود وابحث عن سبب الكسر |
| | | | ضغط الدخول صفر | اختبر وصلح الانسداد او التسريب او الكسر في الخطوط او المسارات |
| | | | الزيت ملوث(غير نظيف). | اختبر ونظف النظام بالكامل واكشف عن سبب التلوث ثم ضع زيتاً نظيفاً بالكمية والجودة المطلوبة. |
| 2 | تشغيل بطئ للمحرك | | لزوجة الزيت غير مناسبة | ضع زيتاً نظيفاً يكمية وجودة مظبوطة |
| | | | اختيار غير مناسب للمضخة او المحرك | اختبر مواصفات المضخة والمحرك |
| | | | | |
| | | | حرارة عالية للسائل | اكشف عن وجود اي اعاقة بالدائرة او لزوجة زيت غير سليمة او مستوى زيت منخفض |
| | | | فلتر مسدود | اكشف عن سبب الانسداد نظّف أو غيِّر الفلتر |
| 3 | تشغيل غير منظم للمحرك | | ضغط منخفض | اكشف عن تسريب الزيت |
| | | | سريان غير كاف للزبت | اكشف عن تسريب الزيت واكشف عن سعة النظام |
| | | | عطل التحكم في الدائرة | اكشف عن المضخة وصمامات التحكم |
| 4 | المحرك يدور باتجاه عكسي | | الوصلات بين المضخة والمحرك تالفة | اعد توصيل المضخة مع المحرك |
| | | | التوقيت خطأ | اتبع تعليمات المصنع |
| 5 | عمود المحرك لايدور | | احمال شغل عالية | اكشف مواصفات حمل المحرك |
| | | | تآكل الاجزاء الداخلية بالمحرك | استبدال اجزاء من المحرك بالكامل اذا لزم الامر |

## صيانة موانع التسرب الهيدروليكية:-

النقطة الأكثر أهمية في النظم الهيدروليكية هي كيفية إختيار مانع تسرب بسيط ويحقق تشغيلاً جيداً، معظم موانع التسرب قابلة للكسر ويمكن أن تتلف بسهولة ولمنع ذلك تتم المحافظة على هذه الموانع داخل أوعية أو علب حتى يحين وقت الأستخدام، وأيضاً يتم حفظها في مخازن باردة وجافة وخالية من الأوساخ، في حال تلف أحد موانع التسرب يتم استبدال جميع موانع التسرب أثناء اجراء اصلاح لها وهي رخيصة الثمن.

### أولاً -:صيانة موانع التسرب أورنج-:(O – Ring)

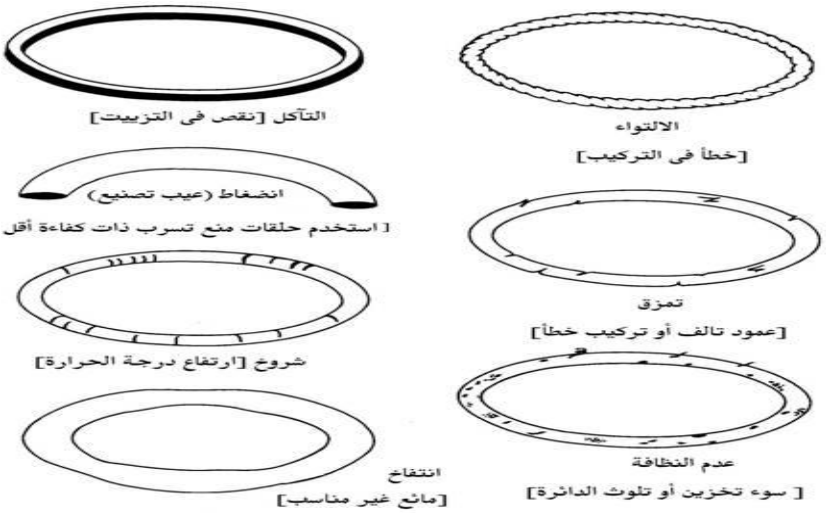
يمكن أن تتلف بسهولة إذا ماحدث قطع أو خدش من جسم حاد وكذلك تتلف بالحرارة أو المائع غير المناسب والتزييت غير الكافي والتركيب الخاطئ.

### الأمور الواجب اتباعها لتركيب موانع التسرب أو رنج:-

1- التأكد من توافق مانع التسرب الجديد مع المائع الهيدروليكي وإلا سوف يتشقق وينتفخ ثم ينهار أثناء التشغيل.

2- تنظيف المنطقة المحيطة بالكامل من كل الأوساخ والحبيبات قبل تركيبها.

3- فحص تجاويف موانع التسرب او رنج إذ يجب قبل تركيبها إزالة الحواف الحادة أو التنقير او القطع المعدنية الصغيرة باستعمال حجر التجليخ الناعم ثم يعاد تنظيف المنطقة لأزالة أي برادة حديد وجزيئات معدنية .والشكل التالي يوضح أشكال الأنهيار في موانع التسرب (الأورنج).




**شكل(4) اشكال الأنهيار والتلف في موانع التسرب(الأورنج)**

4- فحص العمود أو المكبس المنزلق(سبول) أن وجد ثم إزالة الحواف الحادة أو أي نتوءات يمكنها قطع المانع باستعمال حجر التجليخ ثم التلميع بقماش ناعم ويعاد التنظيف مرة أخرى لأزالة البرادة.

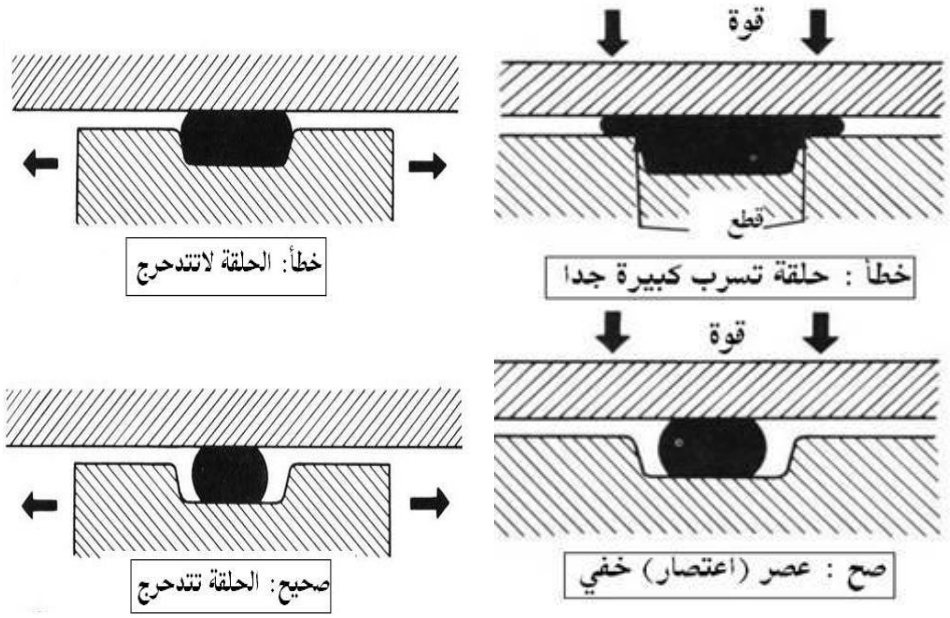
5- تزييت مانع التسرب) أورنج (بنفس زيت النظام الهيدروليكي المستخدم ويمسح مجرى المانع والعمود بنفس الزيت.

6- تركيب مانع التسرب ويراعى حمايته من أي طرف حاد والحرص على أن لايتعرض للشد أكثر من اللازم.

7- ضرورة محاذاة الأجزاء المتقابلة بعضها مع بعض بدقة ومراجعة الأستقامة قبل ربطها لتجنب حدوث التواء أوتلف لمانع التسرب.

8- التأكد من وضع واتجاه مانع التسرب داخل المجرى الخاص به(التجويف) ويتم ذلك بالضغط على المانع بقوة ودقة وهو في وضع التركيب .

في التطبيقات المتحركة يجب أن يدور مانع التسرب داخل المجرى المرَّكب به




**استخدام مانع في تطبيقات ثابتة** **استخدام مانع تسرب في تطبيقات متحركة**

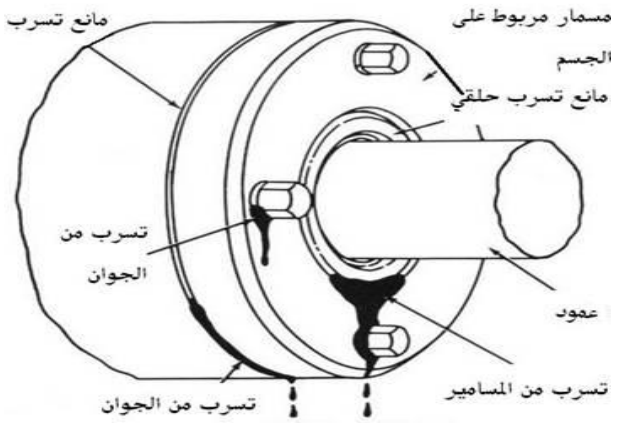
**شكل(6) تطبيقات استخدام مانع التسرب**

**ملاحظة مهمة :-**عند تركيب صمامات المكبس المنزلق(سبول) يراعى الحرص والعناية الفائقة لجميع موانع التسرب (الأورنج) حيث أنَّ الأطراف الحادة لأرضيات المكبس(سبول) يمكن أن تقطع موانع التسرب الأورنج.

عند استخدام موانع التسرب(الأورنج) في التركيبات المتحركة يراعى أن يكون المائع في الوضع الصحيح . يجب تحريك الأورنج في إحدى الأتجاهات أولاً ثم في الأتجاه الآخر بعد ذلك بنفس طريقة الحركة الطبيعية أثناء التشغيل .ويكرر ذلك عدة مرات للسماح للأورنج بالدوران وكأنَّه في وضع تعادل.

**ثانياً :صيانة موانع التسرب الأخرى:-**

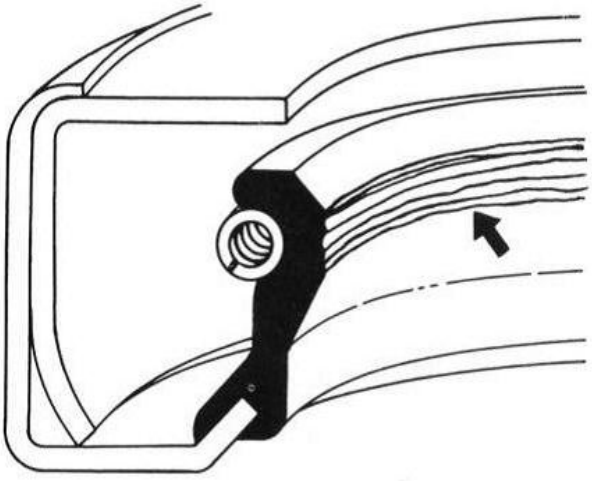
تصنع موانع التسرب الحديثة من المطاط والجلد والبلاستيك ومواد أخرى تتطلب عناية خاصة في المناولة والتداول. وفيما يلي بعض قواعد الصيانة:-




**شكل(7) أشكال تسرب الزيت الشائعة**

**تحديد مصدر التسريب:-**

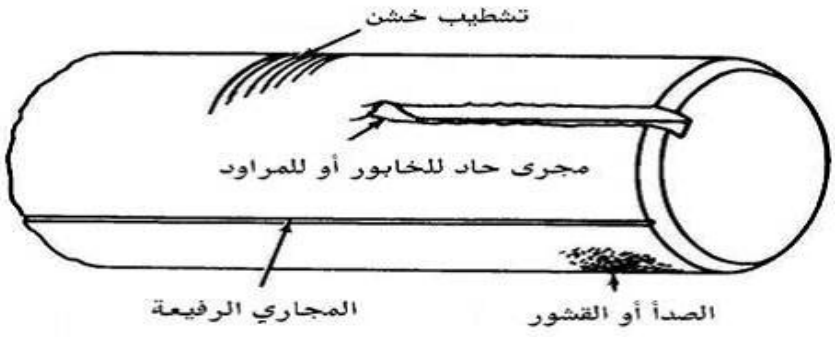
عند حدوث تسريب يجب معرفة مصدر التسريب أولاً قبل الفك وحل الأجزاء وربما يكون التسريب من مصدر آخر خلاف مانع التسرب كالحشوة السطحية أو مسامير غير مربوطة أو وصلات خراطيم غير مربوطة أو جسم مشروخ .كما يجب فحص المنطقة الخارجية لمانع التسرب لنرى فيما إذا كانت مبللة أو جافة وإذا كانت مبللة انظر الى الزيت هل كان جارياً للخارج أم مجرد طبقة تزييت.



**شكل(8) تآكل مانع التسرب بسبب خشونة سطح العمود**

فك موانع التسريب واستمر في فحص اسباب التسريب اثناء الفك.

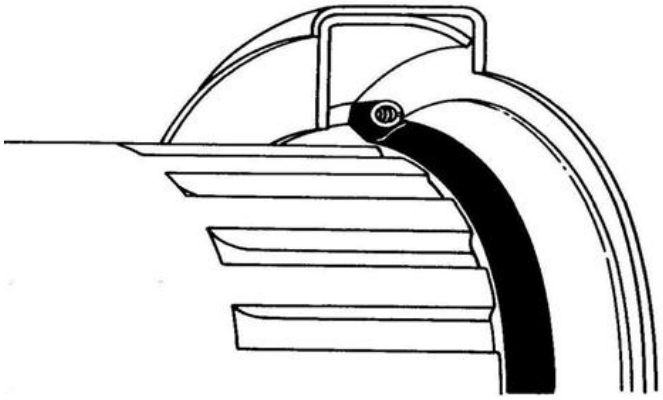
افحص كل الاجزاء الداخلية والخارجية لمانع التسرب واذا وجدت بلل زيت فيعني وجود تسريب وعند فك مانع التسريب افحص سطح الاحكام او الحواف قبل الغسيل وابحث عن تآكل غير طبيعي او اي مناطق عليها قطع او اجزاء مقطوعة مثل الأظافر او جزيئات مدفونة داخل مانع التسرب .وفي الموانع ذات الشفة المحملة بنابض تأكد من أنَّ للنابض قاعدة حول الشفة وان الشفة ليست تالفة عند تركيبها أول مرة . لاتفك الماكينة إلاّ عند الضرورة لأستبدال مانع التسرب التالف.




**شكل(9) عيوب العمود الذي يتلف الموانع وتسرب الزيت**

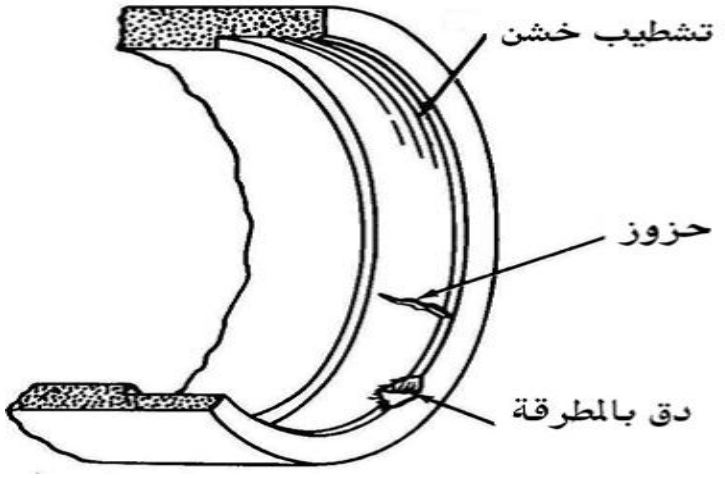
**<u>فحص الأعمدة والتجاويف:-</u>**

يتم فحص الاعمدة من حيث خشونة السطح عند مناطق تلامس المانع مع العمود او وجود حزوز عميقة او تنقير قد يؤدي الى تلف المانع .يجب فحص مجاري العمود ومجرى الخابور او اطراف بها برادة يمكن ان تتسبب في قطع شفة مانع التسرب اثناء التركيب.



**شكل(10) اتلاف اخاديد او مجاري الخابور بالعمود لموانع التسرب اثناء التركيب**

يتم فحص التجويف الذي يوضع بداخلة مانع التسرب، التاكد من خلو السطح من اي نقر او قطع مثل الاظافر حيث يمكن ان تعمل مجرى لتسريب الزيت.




**شكل(11) عيوب سطح الحشوة التي تتلف موانع التسرب وتسريب الزيت**

الأركان الحادة في أطراف التجويف يمكن أن تسبب حزوزاً للغلاف المعدني لمانع التسرب اثناء كبس المانع في التجويف وهذه الحزوز يمكن أن تشكل مسارات لتسريب الزيت.

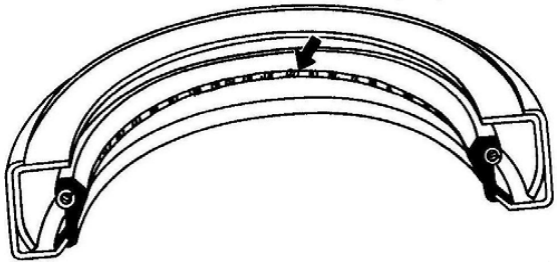
**اختبار توافق موانع التسريب مع الموائع المستخدمة او حرارة التشغيل-:**

بعض الزيوت الهيدروليكية تسبب ضرراً لأنواع معينة من موانع التسريب خصوصاً ذات الشفاة المطاطية.

الزيت غير المناسب يتلف مانع التسرب حيث أنّه يجعل المطاط الصناعي جافاً وصلداً أو طرياً ليناً.

لو كانت شفة مانع التسرب اسفنجية فربما يعني ان مانع التسرب ليس متوافقاً مع المائع الهيدروليكي.

تحدث صلادة شفة المانع أمّا بسبب الحرارة أو التفاعل الكيميائي مع مانع غير مناسب.



**شكل(12) تلف شفة مانع التسرب بسبب السخونة**

**<u>تركيب موانع التسرب الحلقية:-</u>**

1- يتم تركيب موانع التسرب الأصلي الموصى باستخدامها عن طريق المصنع.

2- تستخدم الموانع الأصلية حسب كتاب الأرشادات والتوصيات الخاصة بتشغيل الماكنة.

3- المحافظة على موانع التسرب والموانع المستخدمة بحالة نظيفة وخالية من الأوساخ.

4- قبل تركيب مانع التسرب يتم تنظيف العمود أو منطقة التجويف بواسطة قماش)كاغد سمبادة (ثم تنظف المناطق لأزالة البرادة المعدنية ثم تفحص جيداً، وفي التطبيقات المتحركة فإنَّ أسطح الانزلاق لمانع التسرب يجب أن يكون لامعاً جداً للحصول على تشغيل أفضل.

5- يتم تزييت مانع التسرب وخصوصاً الشفة لتسهيل التركيب .استعمال المائع الهيدروليكي لتزييت المانع كما يتم تنقيع الحشوات في الزيت الهيدروليكي قبل تركيبها.

6- في حالة موانع التسرب ذات الأطار المعدن قم بلصق القطر الخارجي بطبقة رقيقة من مادة لصق موانع التسرب من التجاويف .أما الموانع المكسوة بطبقة خارجية مسبقاً فلاتتطلب مادة لصق في حالة تركيبها داخل التجويف.

7- استخدم العدد الخاصة الموصى بها باستعمال التركيب الصحيح لمانع التسرب وفي حالة عدم وجود

**<u>جهاز تركيب المانع نقوم بالآتي</u>:-**

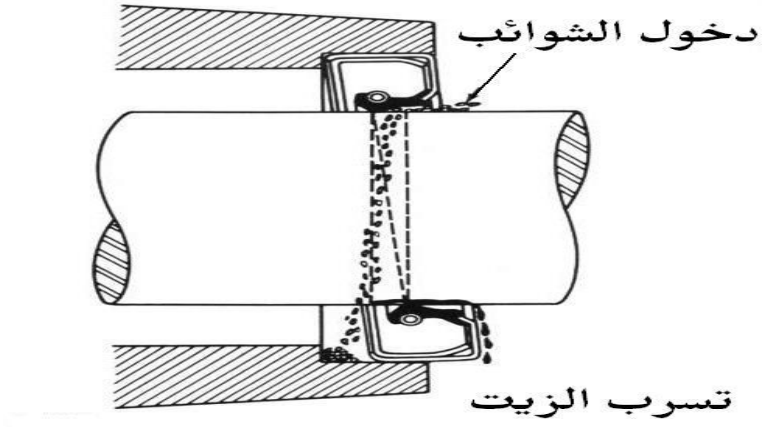
أ- استخدم حلقة دائرية مثل كرسي رولمان بلي(كرسي محور كروي أو سطحي) بحيث يكون في تماس مع الغلاف الخارجي لمانع التسرب بالقرب من قطره الخارجي.

ب- استخدم كتلة خشبية مربعة الشكل ولاتستخدم عدّة حادة.

8- يتم تركيب الحشوات مع بردها بصورة خفيفة بدون استخدام قوة مفرطة.

9- استخدام حشوة بلاستيكية لتحمي مانع التسرب عند تركيبة فوق الحواف الحادة كمخدات العمود وتكون هذه الحشوة ملفوفة (0.75-0.25 mm) فوق الحواف الحادة ثم تسحب هذه الحشوة بعد تركيب مانع التسرب.

10- التأكد من أنَّ مانع التسرب يتم تركيبه بطريقة متزنة وغير مائلة لانَّ مانع التسرب المائل يسمح بتسرب الزيت الى الخارج ويسمح بدخول الأوساخ.




**شكل(13) أعوجاج مانع التسرب يسمح بدخول وتسرب الزيت للخارج**

11- الحرص على عدم انحناء المنطقة المعدنية المسطحة في مانع التسرب ذو الغلاف الخارجي حيث أنَّ ذلك يسبب تشوه شفة المانع.

12- العمل على منع حبيبات الأتربة والأوساخ من الوصول الى أذرع المكبس ومن الوصول الى موانع التسرب لأنَّ هذه المواد يمكن أن تتلف موانع التسرب بسرعة أو تسبب حزوز الأسطح المعدنية.

عند تركيب مانع تسرب جديد ذو شفة على عمود نظيف يتطلب ذلك فترة تدوير مبدئية لعدة ساعات لكي تجلس شفة المانع وتستقر على سطح العمود وائناء ذلك يقوم المانع بتلميع الجزء المرّكب عليه في العمود وبالتالي يتلامس سطح العمود مع شفة مانع التسرب ويصبح كأنَّه شريط ضيق بدلاً من السكين الحاد وخلال هذه الفترة ربما يحدث تسريب خفيف للزيت وبعد أن يقعد مانع التسرب فإنَّه يقوم بالعمل بدون أي تسرب ملحوظ.

## صيانة الخراطيم والقارنات والمواسير والأنابيب-:

تتعرض الخراطيم الى انهيار بسبب تشقق أو تمزق الغلاف الخارجي، أو وجود ثقوب إبرية دقيقة، طول الخرطوم غير مناسب (فالطول القصير تجعلها تستطيل تحت الضغط والطول الزائد يعرضها لمخاطر التلامس والأحتكاك مع الأجزاء المتحركة)، التواء الخرطوم، الاختيار غير السليم، خطأ في التثبيت، مسار غير ملائم.

**اسباب التلف والأنهيار**:-

**1- الحرارة** :- الحرارة الناتجة من عادم المحرك أو الريداتير)المشع (يمكن أن تتلف الخراطيم.

**العلاج** -:تأكد من أنَّ مسارات الخراطيم بعيدة عن الأجزاء الساخنة أو مثبتة بوسائد لمنع تلامسها مع الأجزاء الساخنة.

**2- الألتواء:**- يعيق السريان للزيت ويتلف الخراطيم والمعروف أنَّ الأنحناء والثني جزء من تصميم الخراطيم أما الألتواء فغير مسموح به، والسبب في الألتواء هو أنَّ أحد طرفي الخرطوم متصل بطريقة خطأ مع جزك متحرك.

**العلاج** :- ثبِّت الخرطوم بقامطة عند النقطة التي يبدأ فيها الألتواء، وإذا كان لايمكن تجنب بعض الألتواءات فاسمح لأقصى طول ممكن من الخرطوم بحرية الحركة، وعند توصيل خرطوم أمسكه أو ثبته لكي تتجنب الألتواء أثناء عملية ربط الوصلات الطرفية.

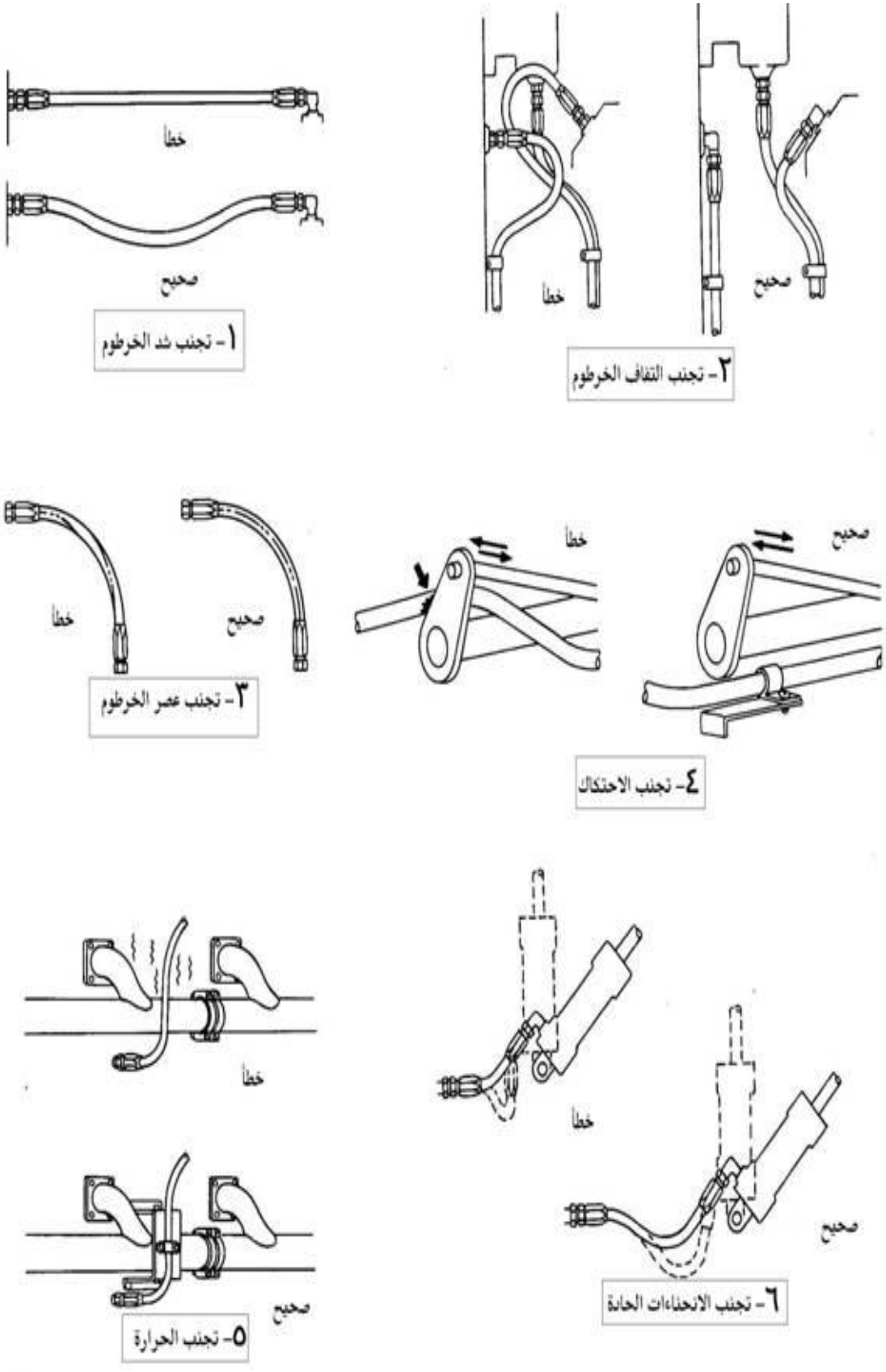
**3- وصلات خطأ:**- يحدث التلف عندما تكون الوصلات المستبدلة لاتتوافق مع الخراطيم من حيث الحجم والنوع.

**العلاج:**- استخدام وصلات مناسبة ومتوافقة مع احجام واشكال الخراطيم المستخدمة في المنظومة.

**4- انهيار خرطوم السحب:**- يمكن أن تنهار الطبقة الداخلية المطاطية وتمنع السريان تماماً بدون ظهور أي مظاهر خارجية للأنهيار .ومظاهر هذا الأنهيار تبدو في صورة مضخة تعمل ضوضاء ونقص ضغط او حركة اسفنجية أو لاحركة على الأطلاق.

**5- مسارات غير صحيحة للخراطيم:**- ويمثل السبب الأول وتضمن التواء واحتكاك الخراطيم والأنحناءات الحادة والخراطيم غير المناسبة من حيث الطول والقصر واستخدام وصلات متعددة وطرق التوصيل الخطأ .لذلك يجب اتخاذ الحذر ومراعاة الدقة عند تركيب الخراطيم لعلاج هذه المشكلة.

**قواعد تركيب الخراطيم الصحيحة:-**




**شكل(14) طرق تركيب الخراطيم الصحيحة**

**طرق وقاية الخراطيم من التلف أثناء التركيب:-**

1- تجنب الشد القوي للخراطيم واسمح ببعض الحركة لأنَّ الخراطيم المشدودة معرضة للأنتفاخ أو الضعف تحت تأثير قوة الضغط.

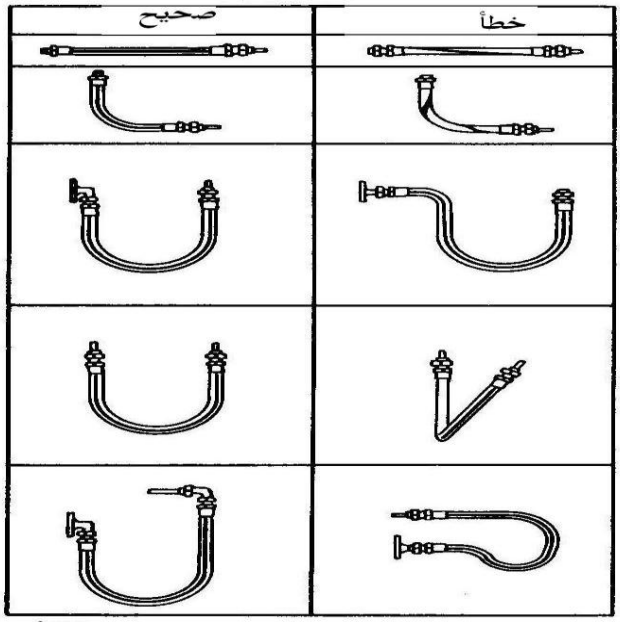
2- تجنب عقد الخرطوم باستخدام وصلات بزاوية ثم قطع الطول الزائد من الخرطوم وبذلك تكون الوصلة أكثر استقامة.

3- تجنب التواء الخرطوم أثناء التركيب باستخدام قامطات الخراطيم عند الضرورة ويسمح بجزء حر من الخرطوم .ويراعى ربط الوصلات في الخرطوم وليس الخرطوم في الوصلات.

4- لتجنب الأحتكاك يجب تثبيت الخراطيم بقامطات أو أكتاف بعيداً عن الأجزاء المتحركة أوالحافات الحادة، وإذا كان لايفيد ذلك يستخدم واقية للخرطوم أو نابض سلكي أو نابض مسطح.

5- تجنب الحرارة وذلك بابعاد الخراطيم عن الأسطح الساخنة مثل أنابيب عادم المحرك، وإذا لم يتيسر ذلك يمكن عمل حاجز أو درع للخراطيم.

6- تجنب الانحناءات الحادة ويعتمد ذلك على نصف قطر انحناء الخرطوم والذي يعتمد على نوع وحجم وضغط الخرطوم .يوصى المصنع بحدود معينة لنصف قطر انحناء كل خرطوم .في الضغوط المنخفضة يمكن السماح بالأنحناءات الضيقة ولو من الأفضل تجنب الأنحناءات الحادة في مسار الخرطوم، أو السماح بطول إضافي بحيث يصبح الخرطوم في حالة ارتخاء فقط بحيث لايؤدي الى التواء او التفاف وعمل عقدة




**شكل(15) الكشف السريع عن مسار الخرطوم**

## أعطال قارنات الخراطيم

التسريب هو العطل الأكثر شيوعاً في القارنات وينتج من سن القلاويز المتآكل أو بسبب تلف حلقات منع التسرب على شكل (O) أو عدم توافق موانع التسرب وأحياناً بسبب التجميع غير الصحيح لوصلات نهايات الخرطوم .أو زيادة رباط الصواميل ذات المحور بينما تترك مسامير المواسير سائبة، وهناك سبب آخر لعطل القارنات وهو الاستخدام المبالغ فيه لمادة معالجة المواسير من التسرب حيث أنها تعيق سريان الزيت وتلوثه. اما بالنسبة لشروخ تجويف القارنات فتنتج عند استخدام مقبس ضغط منخفض في منظومة ضغط عالي.

## أعطال الأنابيب

الخطوط الصلبة قوية لاتنثني وذات جودة عالية وسهلة الصيانة ونادراً مايحدث بها عطل. يجب ملاحظة أي مثبتات غير مشدودة أو غير مثبتة جيداً حيث يؤدي ذلك الى اهتزازات كما يجب الكشف عن وجود صدمات أو ضيق أو انثناء أثناء التشغيل كما يجب الكشف عن وجود نقاط رطبة أو مبللة حيث يعني وجود تسريب عن طريق الثقوب الأبرية.

**الأمور الواجب مراعاتها عند تركيب الأنابيب:-**

1- عند استبدال الأنابيب بأخرى يجب الحرص على أن تكون من نفس المادة وبنفس التصميم ولاتستخدم بدائل.

2- العمل على استخدام اقل ممكن من الوصلات وذلك باستخدام الأنحناءات في الأنابيب حيث يكون ذلك عملياً.

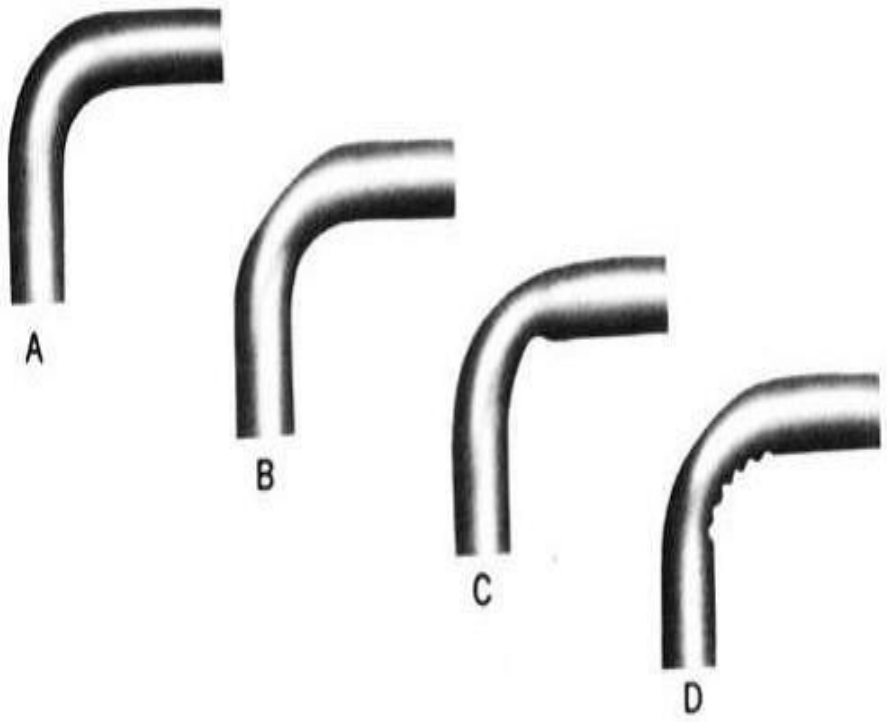
3- عند تخطيط مسار الأنابيب يراعى الآتي:-

A- تجنب نقاط التداخل والألتقاء مع المشغل ومع الأجزاء المتحركة ومع أي ابواب دخول ومع أجهزة التحكم واحفظ الخطوط من البروز قدر الأمكان.

B- تجنب الخطوط المستقيمة المعلّقة بخطاف قدر الأمكان حيث أنَّ انثناء الخطوط بهذه الطريقة يكون من الصعب حله أو فتحه ويسمح بتمدد وانكماش كاف.

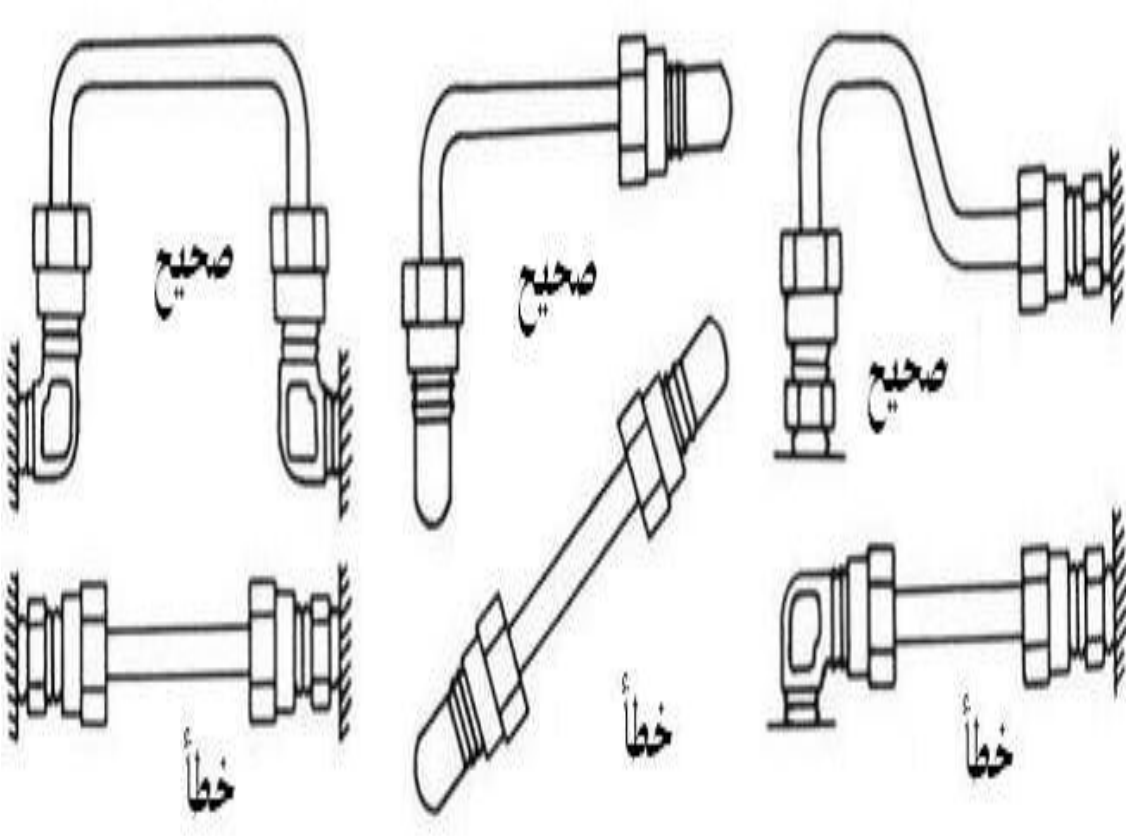
C- تثبت الأنابيب الطويلة بأكتاف أو قامطات، ثم يتم تجميع الخطوط بجانب بعضها وثبت العديد من الأنابيب معاً بقامطات وذلك للحصول على مظهر أفضل.

D- لاتمر الأنابيب خلال الحواجز أو الجدران إذا كنت تستطيع تجنب ذلك، وإذا لم يكن ذلك ممكناً استخدم موصلات حواجز لسهولة الفتح ولتثبيت أفضل.




**شكل(16) أنحناء الأنبوب**

A- إنحناء جيد. B- انحناء مسطح أو مفلطح . C- انحناء به تعقد أو التواء. D- انحناء مجعد.




**شكل(17) مراعاة خط سير الأنبوب**

## صيانة المرشحات (الفلاتر الهيدروليكية)

إنَّ الغرض من الفلتر في النظام الهيدروليكي هو حجز وازالة الاوساخ من الزيت .يتعرض الزيت باستمرار للتلوث باوساخ غريبة من مصادر داخلية وخارجية، ولأن سعة الفلتر محددة فإنّه يستطيع أن يحتفظ بجودة الزيت الأصلية لفترة محددة من الزمن فقط .عادة يقوم المصنع بتحديد عمر الفلتر بعناية ولايستطيع الفلتر ان يطيل في عمر الزيت.

**عندما يستمر الفلتر في الاستخدام فإنّه يبدأ في الانسداد بجزيئات الاوساخ التي يزيلها وبالتالي لايستطيع القيام بأداء وظيفته بصورة فعالة ولذلك فإنَّ الحل الحقيقي لمشكلة التلوث هو عمل برنامج دوري لصيانة النظام من التلوث باتباع النقاط التالية:-**

1- تنفيذ تعليمات المصنع بكل دقة في مواعيد تغيير الزيت وتفريغه من النظام لإزالة الملوثات التي لاتستطيع الفلاتر أن تزيلها خصوصا في فترة التشغيل البدائية)التليين (لأنَّ الفلتر ينسد بمعدل أسرع كثيراً من معدل التشغيل الطبيعي.

2- استخدام زيتاً نظيفاً وأوعية زيت نظيفة.

3- استبدال الفلاتر او تنظيفها بمجرد انسدادها

4- الحرص ولأقصى درجة على النظافة عند صيانة النظام الهيدروليكي إذ لايستطيع أي فلتر ان يزيل ما يحدثه فك وتركيب اجزاء مع وجود رواسب واوساخ.

5- يجب نقل وتخزين وتداول الفلاتر بعناية إذ ان الفلتر الذي به انثناء او اعوجاج او ثقوب لن يؤدي وظيفته بصورة جيدة.كما يجب اختيار مكان حفظ وتخزين الفلاتر الجديدة بحيث يضمن ان تكون نظيفة عند التركيب.

## صيانة مجمعات الضغط(المراكم الهيدروليكية)

**وظائف مجمعات الضغط (المراكم الهيدروليكية):-**

1- موازنة حجم المائع لأن الحجم يتأثر بتغيرات أو تذبذبات الضغط ودرجة الحرارة.

2- تعمل كاحتياطي للطاقة الهيدروليكية عندما تخرج المضخة من التشغيل لكي يتم توجية شوط القدرة الى النهاية.

3- تعمل كخامد للصدمات الميكانيكية كتلك الصدمات الواقعة على الاسطوانة.

4- تعمل على جعل الاسطوانة تتحرك بسرعة ثابتة رغم تذبذب سريان المائع.

5- تعمل على تعويض ومعادلة فاقد التسرب.

**أنواع مجمعات الضغط (المراكم الهيدروليكية):-**

1- المجمعات الهيدروليكية المحملة بأثقال.

2- المجمعات الهيدروليكية المحملة بنابض.

3- المجمعات الهيدروليكية الغازية(المحملة بالغاز المضغوط) وهي اكثر انواع المراكم استخداماً في الانظمة الهيدروليكية الصناعية وفيها يستخدم غاز النتروجين الجاف ولايستخدم الهواء المضغوط بسبب خطورة انفجار بخار الهواء والزيت .حيث يحدث الغاز ضغطاً على سطح السائل. ويعتمد تشغيل هذه المراكم الغازية على ضغط وحجم الزيت المطلوب للنظام اذ يجب معرفة مقدار الضغط المطلوب ومعرفة حجم الزيت المطلوب ادخاله او سحبه من النظام.

**الاحتياطات الوقائية الواجب مراعاتها عند تشغيل المجمعات الهيدروليكية الغازية:-**

1- تحذير :لايملأ المجمع بالاوكسجين لأنه يمكن ان يحدث انفجارا اذا اختلط الزيت والاوكسجين تحت تاثير الضغط.

2- لايملأ المجمع بالهواء لأنه عندما ينضغط الهواء فان بخار الماء في الهواء سوف يتكثف ويمكن ان يسبب صدأ وبالتالي يتلف موانع التسرب وبالتالي يدمر المجمع وبمجرد تسرب الهواء الى المجمع سيؤكسد الزيت ثم ينهار ويفقد خواصه.

3- يجب الحرص على ملأ المجمع بغاز خامل مثل النتروجين الجاف وهذا الغاز خال من كل بخار الماء والاوكسجين وهذا يجعله غير ضار للاجزاء وامن للاستعمال.

4- لايملأ المجمع بضغط اعلى من الضغط الموصى به من المصنع وعليه يجب قراءة الارشادات المبينة على المجمع وخصوصاً ضغط التشغيل.

5- قبل حل ورفع المجمع من النظام الهيدروليكي لابد من إلغاء كل الضغوط بالنظام؟

6- قبل رفع المجمع الغي كل من ضغط الغاز وضغط الزيت الهيدروليكي.

7- يجب التاكد من عدم امكانية دخول الاوساخ او المواد الحاكّة خلال الفتحات عند فك المجمع.

فحص وصيانة وشحن المراكم (المجمعات الهيدروليكية الغازية):-

**1 - فحص مركم مشحون ومركب بماكنة-:**

أ- اذا كان هناك شك في وجود تسريب (غاز خارجي) ضع ماء وصابون على صمام الغاز وعلى وصلات لحام الخزان اذا لوحظ تكوّن فقاعات فيدل ذلك على وجود تسريب.

ب- لو كان هناك شك في تسريب داخلي اختبر وجود رغوة زيت في خزان الدائرة ووجود او عدم وجود حركة بالمجمع .اذ انّ هذه العلامات تدل على وجود عيوب في موانع تسرب المكبس داخل المجمع.

ج- اذا اتضح ان المجمع بحالة جيدة ولكنه بطئ او غير فعّال اعد شحنه اذا كان ذلك ضرورياً.

**2- فحص المركم قبل رفعه من الماكنة-:**

التاكد اولاَ من انَّ جميع الضغوط الهيدروليكية قد تم تخفيضها الى الصفر، ولعمل ذلك اوقف المضخة وأدر بعض الاليات في النظام الهدروليكي بالمجمع وذلك لتصريف ضغط الزيت او فتح(مسمار الاستنزاف).

**فك المركم من الماكنة:-**

بعد تصريف كل الضغط الهيدروليكي فك المركم من الماكنة واجراء الاصلاح المطلوب.

**اصلاح المجمع(المركم الغازي):-**

1- الغي كل ضغط الزيت قبل فك المجمع وفك ببطء شديد ذراع صمام الغاز وركّب صمام الشحن اولاَ إذا كان ضرورياً ولاتقم ابداً بالضغط على قلب الصمام لتحرير الغاز لأنَّ ذلك قد يدمر القلب.

2- فك المجمع على تخت نظيف.

3- اكشف عن التسريب او اي تلف في جميع الاجزاء.

4- اغلق جميع الفتحات بطبات بلاستيكية او قماش نظيف فور حلها.

5- افحص موانع تسرب المكبس من حيث التلف واستبدل التالف منها.

6- اذا تم تغيير قلب الصمام فتأكد من أنَّه من النوع الموصى به.

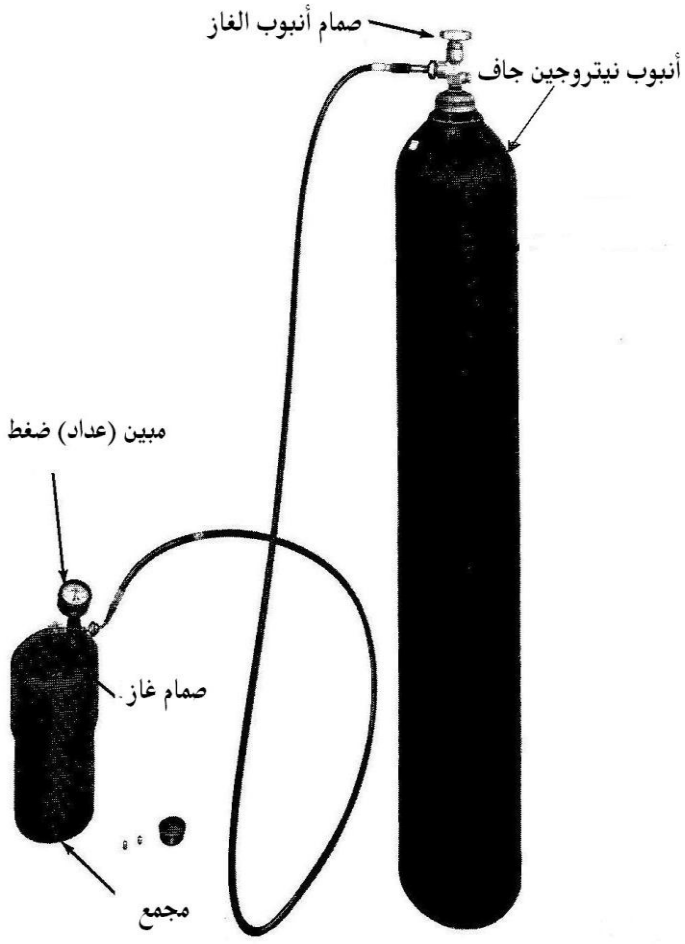
7- اعد تجميع المجمع بعناية.

**شحن المجمع الغازي:-**

وصل الخرطوم من خزان النتروجين الجاف الى صمام الشحن بالمجمع ثم افتح صمام الشحن ثم افتح صمام خزان النتروجين ببطء شديد حتى يكون الضغط في العدّاد كما موصى به من قبل المصنع ثم اغلق صمام الشحن في المجمع ثم اغلق صمام الشحن في الخزان وفك الخرطوم من صمام الشحن.

**ملاحظة:-**

عند قياس شحن مجمع مركب بماكنة الغي الضغط الهيدروليكي اولاً من المجمع وإلاّ ستكون قراءة الضغط غير حقيقية.




**شكل(18) شحن المجمع الغازي**

## صيانة الصمامات الهيدروليكية:-

الملوثات التي بالزيت مثل الأوساخ هي السبب الرئيسي في أنهيار الصمامات، كمية ضئيلة من الأوساخ أو الصدأ أو البرداة يمكن أن تسبب أختلالا مزعجاً وتلفاً يمتد الى أغلب أجزاء الصمام.

مثل هذه المواد يمكن أن تسبب أنحشار للصمام وانسداد الفتحات الصغيرة أو أحتكاك الأسطح المتقابلة مما يؤدي الى حدوث تسرب في الصمام، أنَّ أحد الأسباب المذكورة يؤدي الى تشغيل شيء للماكينة أو التوقف الكامل.

## أحتياطات الأصلاح الوقائية:-

### أولاً:- قبل أصلاح الصمامات:-

1- أفصل مصدر الطاقة الكهربائي قبل فك مكونات الصمام لمنع الدوران العارض والفجائي أو حدوث تماس كهربائي.

2- حرُّك ذراع التحكم في الصمام في كل الأتجاهات لتحرير وتصريف الضغط الهيدروليكي في الدائرة قبل فك ايٍّ من مكونات الصمام.

3- يجب وضع الوحدات الهيدروليكية الشغالة على منضدة منخفضة قبل حل أي جزء منها.

4- يجب تنظيف الصمام أو المنطقة المحيطة به قبل حل أي جزء لصيانته، واستخدام معدّة التنظيف بالبخار لو كانت متاحة، يراعى عدم السماح بدخول الماء الى النظام، ويجب التأكد من أنَّ كل الخراطيم ووصلات المواسير مربوطة تماماً.

5- في حالة عدم توفر التنظيف بالبخار، يمكن أستخدام زيت الوقود أو أي مذيب مناسب، وغير مسموح إطلاقاً أستخدام الأسيتون أو(تنر) الدهانات كعامل تنظيف، ويجب غلق جميع الفتحات فوراً بعد حل الخطوط بسّدادة محكمة.

### ثانيا:- أثناء فك الصمامات:-

1- يمنع أجراء أي صيانة داخلية للصمامات الهيدروليكية على أرضية الورشة أو على الأرض خوفاً من مخاطر الأتربة أو الملوثات على هذه الأجزاء. ويجب العمل على منضدة نظيفة.

2- أثناء الفك يجب الحرص ومعرفة ترتيب الأجزاء لتسهيل تجميعها أثناء التركيب، فالصمامات ذات المكابس المنزلقة(سبول) مرّكبة بخلوصات دقيقة داخل أجسامها، لذلك يجب أن يعاد تركيب كل مكبس داخل الجسم الذي تم منه الفك، ويجب أعادة تجميع أجزاء الصمام بنفس الترتيب(أي أجراءات الفك عكس أجراءات التجميع).

3- عند تثبيت جسم الصمام على المنكَنة يجب أستخدام أقصى حرص حتى لاتتشوه المكونات، ولهذا يفضل استخدام منكَنة مزوّدة بفكوك من القصدير أو النحاس لتحمي المكونات من الخدش.

4- يجب تغطية جميع فتحات جسم الصمام عند فك مكونات الصمام أثناء الصيانة لمنع المواد الغريبة من الدخول الى الجسم.

5- في الصمامات التي تعمل بنابض، يراعى الحرص عند فك حلقة تثبيت النابض، حيث يمكن أن تحدث أصابة عامل الصيانة عندما يكون النابض تحت حمل عالي، ويجب أستخدام مكبس(فخة) لتحرير النابض.

6- يجب غسل كل مكونات الصمام في مذيب زيتي معدني نظيف(أو أي منظّف آخر لايسبب تآكل)، ويجب تجفيف الأجزاء بأستخدام الهواء المضغوط، وتوضع الأجزاء على سطح نظيف للفحص ولاتمسح الصمامات بأي ورق أو قماش، أذ يمكن أن تدخل الرواسب الناتجة عن استعمال قطع من القطن أو الفتيل داخل النظام الهيدروليكي مسببة المشاكل لهذا النظام.

7- لاتستخدم تتراكلورايد الكربون كمادة تنظيف لأنها تسبب أنهيار موانع التسرب المطاطية(الكاوتشوك).

8- فور الأنتهاء من عمليات التنظيف وتجفيف الأجزاء يجيب دهانها فوراً بزيت هيدروليكي مانع للصدأ ثم تأكد من حفظ هذه الأجزاء نظيفة وخالية من الرطوبة لحين مجئ وقت الأستخدام.

9- يجب فحص نابض الصمام بحرص أثناء فك الصمام، واستبدل النابض الذي يظهر به أي علامة من علامات الطعج أو الأعوجاج أو الملفات المكسورة أو المهشمة أو المصدأة.

أستخدم مختبر النابض لأختبار قوته بالنيوتن وذلك بضغطها الى الطول المقرر.

**<u>صيانة وأصلاح الصمام:-</u>**

**<u>أولاً:- صمام التحكم في الأتجاه(نوع السبول):-</u>** فحص مكابس الصمام**(spool)** والتجاويف الخاصة بها من حيث الخدوش أو الحزوز، وربما تكون المكابس مغطاة بشوائب ورواسب الزيت الهيدروليكي. فإذا كان سمك الخدوش ليس عميقاً والتغطية بالشوائب ليست بالدرجة التي تؤدي إلى استبداله بآخر جديد بسبب احتمال التسرب فأنَّه يمكن تلميع المكابس بقطعة (قماش دقيق الحبيبات مشبع بأوكسيد الحديديك للتلميع). ولايسمح بأزالة أي جزء معدني من جسم المكبس، ويجب تغيير جسم الصمام والمكبس لو كانت الحزوز والخدوش شديدة.

إذا كان تشغيل الصمام غير منتظم أو كان الصمام ملتصق قبل الفك فربما كان سبب ذلك تآكل المكبس أو الجسم وعليه يجب أن يستبدَّل.

**ثانياً: صمام التحكم في الكمية(الحجم):-**

1- في الصمامات ذات المكابس المنزلقة ذات الفتحات، يجب التأكد من عدم وجود غلق في فتحات الصمام بسبب رواسب أو أي مواد غريبة، ويتم التنظيف بالهواء المضغوط أو سلك رفيع.

2- من الضروري غسل كل الأجزاء بعناية تامّة لأزالة كل المواد الحاكّة أو أي رواسب معدنية، إذ أنَّ وجود مثل هذه المواد يمكن أن يؤدي إلى سرعة انهيار النظام الهيدروليكي بالكامل.

3- أختبر حرية حركة المكبس في تجويف الصمام، وعندما يكون المكبس عليه طبقة خفيفة من الزيت فإنَّه يجب أن ينزلق داخل التجويف تحت تأثير وزنه.

**ثالثا:- صمام التحكم في الضغط:-**

أفحص قوة نابضه بواسطة جهاز اختبار قوة النابض، وإذا ظهر ضعف في قوة النابض فيجب استبدال النابض، وفي بعض الحالات يضاف حشوات معدنية لزيادة قوته، ولاينبغي أضافة حشوات معدنية كثيرة جداً للدرجة التي تجعل النابض مضغوطاً وبالتالي يكون غير فعالاً.

أفحص قاعدة الصمام وقرصه(مقعد الصمام) من حيث وجود دلائل على التسريب أو الحزوز أو التموج واستبدل أي صمام تظهر به بقع مستوية(مصقولة) على القاعدة أو القرص.

إذا كانت الحزوز غير عميقة، تجرى عملية تجليخ لتنعيم قواعد وأقراص الصمامات باستخدام قماش التنعيم(قماش مشبع بأوكسيد الحديديك)، ولايسمح بأزالة أي مواد من الصمام.

بعض القواعد والدعامات تصنع من النايلون، وهذه المادة مقاومة للتآكل ومرنة بدرجة كافية للتوافق مع الأسطح المتقابلة وتحقق عزلاً محكماً يمنع التسرب. أذ يحدث التآكل في أجزاء النايلون ولايحدث أي ضرر للأسطح المتوافقة، عند أصلاح هذه الصمامات دائماً يتم تغيير أجزاء النايلون بطقم جديد.

**أختبار صمامات تصريف الضغط نوع الأبرة:-**

لو كانت مصفاة صمام التصريف أو الفتحة مسدودة ولايمكن للزيت أن يدخل إلى جسم صمام التصريف ليعادل الضغط في المنطقة بين حلقة الفتحة وبين الدليل، أذ يسبب هذا الأنسداد فتح الصمام عند ضغوط أقل مما يجب أن تفتح عليها وينتج عن ذلك(تشغيل ثقيل الحركة للوحدة الهيدروليكية)، كما ويجب في هذه الحالة تنظيف مصفاة الصمام وأختبار حلقات منع الترسب(الأورنج) حيث أن تلفها يؤدي إلى التسرب، ويتم أختبار أبرة الصمام بتركيبها ثم تشغيل الدائرة حتى يصل الضغط إلى ضغط فتح الصمام وأقرأ الضغط على مقياس الضغط المركّب في دائرة الصمام

**تجميع الصمامات:-**

1- عند تجميع الصمامات يجب التأكد من نظافة جميع الأجزاء تماماً ومراعاة غسل الأجزاء بالكيروسين، ثم تجفيفها بالهواء المضغوط، ثم تغمر في زيت هيدروليكي به مانع للصدأ.

2- يجب التأكد تماماً من أنَّ الأسطح المتقابلة خالية من البرداة أو آثار الدهان.

3- يجب استبدال جميع موانع التسرب والحشوات(المطاطية). وعند أصلاح الصمام وقبل عملية التجميع تنقع موانع التسرب والحشوات في الزيت الهيدروليكي وهذا يمنع التلف ويساعد على منع التسرب في أجزاء الصمام.

4- يجب التأكد من أنَّ مكابس(السبول) تدخل في تجاويفها الخاصة ويجب أن تجمع قطعات الصمام بترتبها الصحيح.

5- عند تجميع الصمام يجب التأكد من عدم وجود تشوه(اعوجاج) يؤدي الى انحشار مكبس الصمام، إذ أنَّ أسباب التشوه عديدة منها الشد غير المنتظم على المسامير أثناء الربط على شفة خط الزيت أو اسطح متقابلة غير مستوية، أو المكان غير الصحيح للصمام أو الخلوص غير كافي لتمدد الخط عندما تزيد حرارة الزيت.

6- بعد رباط المسامير يجب أختبار حركة المكبس المنزلق(سبول) للصمام، فإذا وجد أي أنحشار يجب إعادة ضبط رباط مسامير التجميع.

## فيما يلي جدول للتبع أعطال الصمامات واسبابها والعلاجات الممكنة:-

| نوع الصمام | الأعطال | أسبابها |
|---|---|---|
| صمام تصريف الضغط | ضغط ضعيف أو غير منتظم | الضبط غير صحيح |
| | | أوساخ أو برادة صغيرة تجعل الصمام مفتوحاً جزئياً |
| | | قرص أو قاعدة الصمام متآكل أو تالف |
| | | مكبس الصمام محشور في جسم الصمام |
| | | النابض ضعيف |
| | | أطراف النابض ضعيفة |
| | | الصمام مائل على القاعدة أو مركّب بطريقة غير صحيحة في الجسم |
| | | الفتحة أو ثقب الأتزان مسدود |
| | عدم وجود ضغط | الفتحة او ثقب الأتزان مسدودة |
| | | قرص الصمام غير جالس على القاعدة تماما |
| | | توافق غير محكم للصمام |
| | | الصمام محشور في الجسم أو الغطاء |
| | | النابض مكسور |
| | | اوساخ أو برادة تجعل الصمام مفتوحاً جزئياً |
| | | قرص أو قاعدة الصمام متاكل أو تالف |
| | | الصمام به تحدب في الجسم أو في المقعد |
| | ضوضاء عالية | لزوجة الزيت عالية جداً |
| | | قرص أو قاعدة الصمام غير مناسب أو متآكل |
| | | ضغط عالي جداً في خط الراجع |
| | | الضغط المضبوط عليه الصمام قريب جدا من الضغط المضبوط عليه صمام آخر |
| | | أستخدام نابض غير أصلي خلف الصمام |
| | عدم قدرة الصمام على الضبط السليم بدون حصول ضغط عالي جدا للدائرة | النابض مكسور |
| | | ضعف في النابض |
| | | خط التصفية به أعاقة |
| | حرارة عالية جدا بالنظام | تشغيل مستمر عند ضغط التصريف |
| | | لزوجة الزيت عالية جدا |
| | | وجود تسريب عند مقعد الصمام |
| صمامات تقليل الضغط | ضغط غير منتظم | أوساخ في الزيت |
| | | الدعامة أو المقعد متاكل |
| | | أعاقة في الفتحة أو ثقب الأتزان |
| | | مكبس الصمام محشور في الجسم |
| | | خط التصفية ليس مفتوحا بحرية على الخزان |
| | | أطراف نابض الصمام ليست مربعة |
| | | النابض غير أصلي |
| | | ضعف النابض |
| | | الصمام يحتاج الى ضبط |
| | | تجويف المكبس به تآكل |