معدات ونظم هيدروليكية
الملحقات في النظم الهيدروليكية

قسم المكائن والآلات الزراعية
كلية الزراعة – جامعة البصرة

المرحلة الرابعة

أستاذ المادة
د. صادق جبار محسن

إعداد المحاضرة من المصادر التالية
نظم الهيدروليك - المؤسسة العامة للتعليم – السعودية

مقدمة

تغطي هذه الوحدة الأجزاء التي توصل مكونات النظام الهيدروليكي ببعضها وكذلك التي تخزن وتبرد الزيت، وبينما تكون هذه الأجزاء أقل تعقيدا من الأجزاء الأخرى في النظام إلا أنها حيوية في تشغيله. والكثير من الأجزاء المذكورة في هذه الوحدة تتطلب صيانة خاصة يجب أن يعرفها كل رجال الصيانة.

الخزانات:

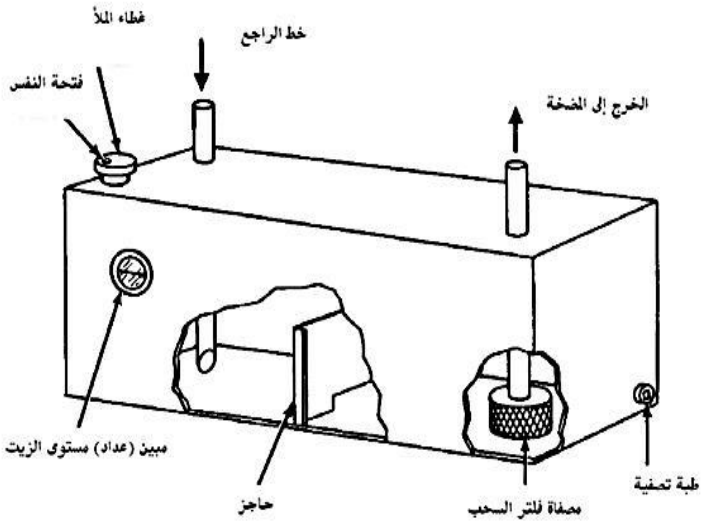
كل نظام هيدروليكي يجب أن يكون له خزان فهو لا يقوم فقط بتخزين الزيت ولكن أيضا يحفظ الزيت نظيفا وخاليا من الهواء وبارداً نسبيا.

سعة الخزان:

يجب أن يكون الخزان مدمج الحجم ولكن كبيرا بدرجة كافية لكي:

١. يتسع لكل الزيت بالنظام الذي يمكن أن يصل إليه من مكونات النظام عن طريق التثاقل .
٢. يكون فيه مستوى الزيت أعلى من فتحة خط السحب.
٣. يبدد الحرارة أثناء التشغيل العادي (انظر " مبردات الزيت" التي سيتم شرحها في هذه الوحدة).
٤. يسمح للهواء والمواد الغريبة بالانفصال عن الزيت.

سمات الخزان:



شكل (١) الخزان

لكي يقوم الخزان ،(انظر شكل ١) بأداء الغرض منه يجب أن يكون له عدة سمات أهمها :

١. غطاء التموين:

يجب أن يكون محكما فلا يسمح بدخول الهواء عندما يكون مغلقاً، ولكنه ربما يحتوي على منفس هواء يقوم بتنقية الهواء الداخل للنظام ليضمن دفعا للزيت عن طريق الثقل (الجاذبية) لسريان أفضل، ويجب أن يظل فلتر منفس الهواء نظيفا وذلك لمنع حدوث التفريغ (ضغط سالب أقل من الجوي) الجزئي والذي يعيق سريان الجاذبية من الخزان.

ملاحظة:

يصمم النظام الهيدروليكي المثالي بخزان زيت محكم وبدون فتحة تهوية، ولكن لأن أغلب النظم يكون لها مستويات زيت متغيرة ودرجات حرارة متغيرة وأحجام مكابس متغيرة لذلك فيكون مطلوبا استخدام منفسات هواء.

٢. مقياس مستوى الزيت (شكل ١) يعطي مستوى علو الزيت في الخزان بدون فتحه، وعلى أى حال فمازالت عصا قياس مستوى الزيت مستعملة.

٣. العوارض (جمع عارضة) تفيد في فصل الزيت الراجع عن الزيت الداخل للمضخة وهذا يقلل من دوران الزيت ويعطي الزيت الراجع وقتا ليستقل ويمنع إعادة الاستخدام الثابت لنفس الزيت ، وعلى أي حال فلا حاجة لوجود مثل هذه العوارض في كثير من النظم الحديثة لأنه يمكن تحقيق نفس الفصل بين الزيت الداخل والراجع عن طريق توفيق التشغيل للخطوط والفلاتر .

٤. خطوط الخرج والراجع تكون مصممة للدخول في الخزان عند نقط يكون فيها حد أدنى من الهواء والاضطرابات ويمكن أن تدخل هذه الخطوط من قمة الخزان أو من الجوانب ، ولكن يجب أن تكون نهاية هذه الخطوط بالقرب من قاع الخزان ، وإذا كان الراجع فوق مستوى زيت الخزان فإن الزيت الراجع يمكن أن يعمل رغاوي وتسحب هذه الرغاوي مع الهواء .

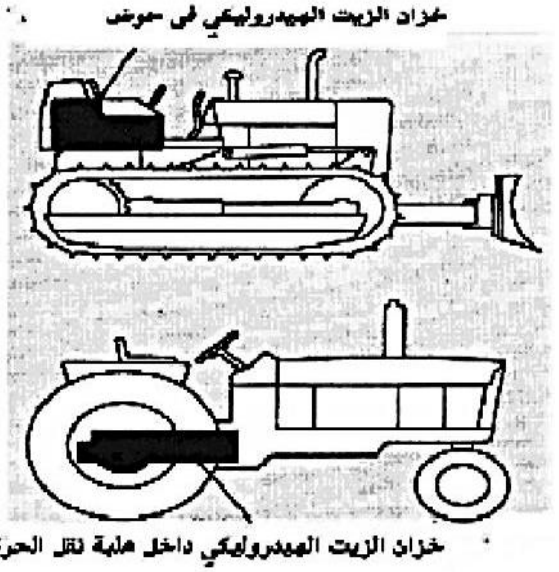
ملاحظة:_ كن حريصا عند وضع خطوط رجوع إضافية من المعدات الإضافية في الخزان وإذا لم يتم وضع هذه الخطوط بطريقة صحيحة فستتكون رغاوي في الزيت الراجع.

٥. فلتر السحب: يكون عادة مصفاة تستخدم على التوالي مع فلتر زيت النظام الذي يمكن أن يكون أيضا مركبا بالخزان، (ارجع إلى الوحدة ٧) " فلاتر الزيت " لتفاصيل أكثر عن هذه الأجزاء.

٦. طبة التصفية (التفريغ) تسمح بطرد كل الزيت من الخزان وبعض هذه الطبات تكون مغناطيسية لتساعد في إزالة الرايش (الشدفات) المعدنية الصغيرة من الزيت .

موضع الخزان:

في الماكينات الزراعية والصناعية الحديثة يجب أن يكون الخزان مدمجا وخفيفا، والبلدوزر المبين (شكل ٢) له خزان منفصل التركيب بينما تستخدم آلة الحرث علبة زيت نقل الحركة كخزان، ويتحدد موضع الخزان طبقا لتصميم الماكينة والفراغ والحجم المتاح للخزان.



شكل (٢)موقع خزانات الزيت في التراكتورز

مبردات الزيت:

في النظم الحديثة ذات الضغط العالي يمكن أن يشكل تبريد الزيت مشكلة وغالبا فإن الدوران الطبيعي للزيت في النظام لا يحل المشكلة ولهذا كان وجود مبردات الزيت في المعدات الحديثة أكثر شيوعا .

النوعان الأكثر إنتشاراً لمبردات الزيت هما:

١. مبردات هواء إلى زيت.

٢. مبردات ماء إلى زيت.

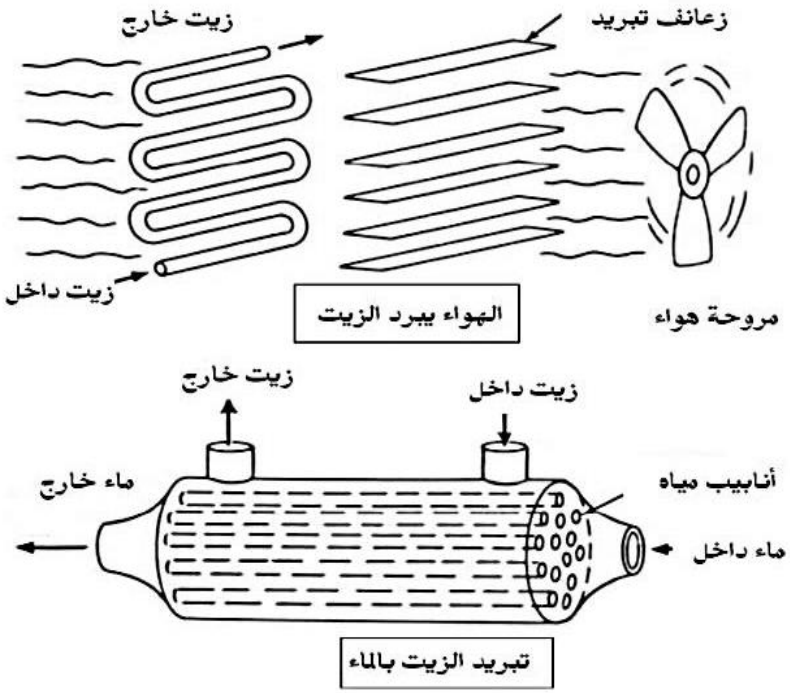
وشكل (٣) يقارن بين المبردات.

١. **مبردات الهواء إلى الزيت:**

تستخدم الهواء المتحرك لبعثرة (تبديد) الحرارة من الزيت وفى الماكينات المتحركة تقوم مروحة دائرة التبريد (الراديتر أو المشع) بإمداد الهواء بطريقة السفع (الدفع الشديد) (شكل ٤) ، المبرد له زعانف توجه الهواء على ملفات طويلة من أنابيب الزيت التي تعرض زيتاً أكثر للهواء .

والمبرد ربما كان يحتوي على خزان لتخزين الاحتياطي من الزيت المبرد.

وأحيانا يستخدم صمام مجرى تحويلي كصمام أمان في حالة انسداد أنابيب زيت المبرد.



شكل (٣) مبردات الزيت

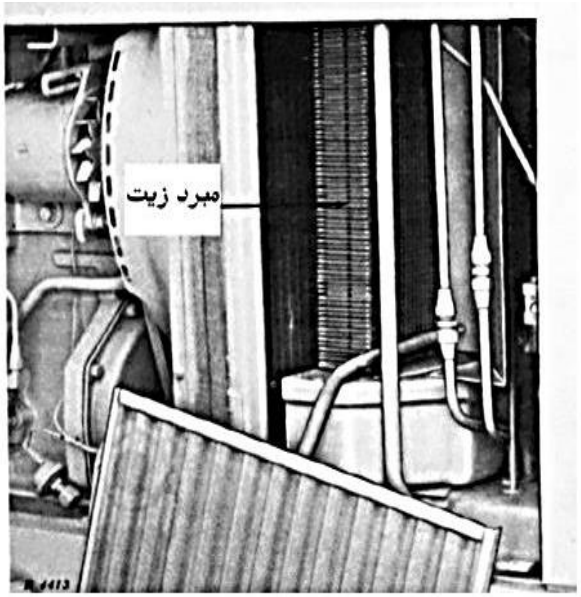
٢. مبردات الماء إلى الزيت:

تستخدم المياه المتحركة لنزع الحرارة من الزيت وتسري المياه خلال مجموعة من الأنابيب ويدور الزيت حول أنابيب التبريد كما هو مبين ، وفى الماكينات المتحركة غالبا ما تستخدم المياه من راديتر (مشع) المحرك لتبريد الزيت .

والنوع الآخر الأقل شيوعاً من مبردات الماء إلى الزيت تستخدم تبخير الماء لتبريد الزيت، وفيها يتم رش الماء على ملفات أنابيب الزيت أثناء دفع الهواء على هذه الملفات من أسفل ، فإن جزءاً من هذه المياه يتبخر ويبرد بقية الماء الذي بدوره يسحب الحرارة من الزيت في الأنابيب ، وهذا المبرد ليس مدمجاً مثل الذي تم وصفه من قبل .

موضع تركيب مبردات الزيت:

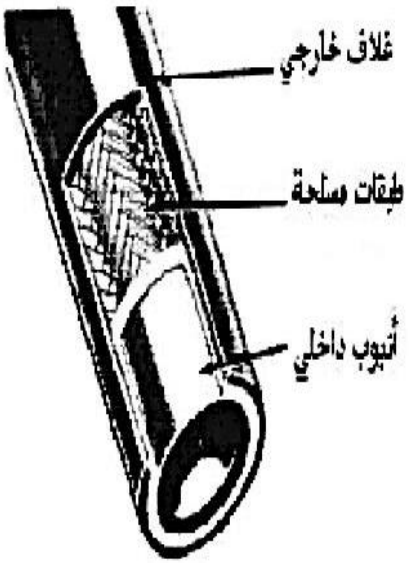
مبردات الهواء إلى الزيت مثل المبين (شكل ٤) يكون عادة مركباً أمام مشع (ريداتير) المحرك مستفيداً من دفع هواء المروحة، والمبردات الأخرى يمكن أن تركب في أماكن متباينة لكن عادة بالقرب من الخزان أو قرب مروحة التبريد.



شكل (٤) موقع مبرد زيت نموذجي

الخراطيم القابلة للانثناء (المرنة):

تعد الخراطيم من أفضل أنواع السباكة الهيدروليكية لأغلب الاستعمالات ، ولا تسمح الخراطيم فقط بحرية الحركة ولكنها تمتص الاهتزازات والضوضاء وتتحمل الضغط " التغيرات الحادة في الضغوط " ويسهل تركيبها بأي وضع وعمل الوصلات لها .



شكل (٥)مكونات خرطوم مرن

ويتركب الخرطوم الهيدروليكي من ثلاثة أجزاء أساسية (شكل ٥) كالآتي:

- أنبوبة داخلية.
- الطبقات المقواة ذات" القوة ".
- الغطاء الخارجي.

الأنبوبة الداخلية عبارة عن طبقة مطاط (كاوتشوك) صناعي وهي مقاومة للزيت ويجب أن تكون ناعمة ومرنة وقادرة على مقاومة الحرارة والتآكل الكيمائي.

طبقات التقوية تختلف باختلاف نوع الخراطيم ، وهذه الطبقات (الأكوام) مركبة من ألياف طبيعية أو صناعية أو أسلاك مضفرة أو خليط من كل الأنواع المذكورة ، وتعتمد قوة هذه الطبقة على متطلبات الضغط للنظام الذي يعمل بها هذا الخرطوم .

الغطاء الخارجي يحمي طبقات التقوية، ويستخدم عادة مطاطاً من نوع خاص للغطاء الخارجي لمقاومة الاحتكاك والتعرض لعوامل الجو والزيت والأوساخ ويستخدم الخرطوم عادة قارنات معدنية في كل طرف وسيتم شرح هذا فيما بعد تحت " قارنات الخراطيم " .

كيف تختار الخراطيم:

لكي نختار الخرطوم المناسب يجب أن تعرف التالي:

١. السريان في النظام، لتعرف ما هو حجم الخرطوم المطلوب.
٢. الضغط والحرارة في النظام لتحديد نوع الخرطوم المستخدم.

تذكر أن حجم الخرطوم يجب أن يتوافق مع متطلبات السريان في النظام، الخراطيم الصغيرة جدا تعيق السريان وتسبب زيادة الحرارة ونقص الضغط.

والخراطيم الكبيرة جدا ربما تكون ضعيفة بالنسبة لضغط النظام، وهذا لأن الخراطيم الكبيرة يجب أن تكون أقوى لتتحمل نفس الضغط مثل الصغيرة وأيضاً الخراطيم الكبيرة أكثر سعرا.

وهناك عامل يجب أن يدخل في الاعتبار هو أن الخرطوم يجب أن يعمل بتنسيق مع بقية أجزاء النظام

اختيار نوع الخرطوم:

تصنف الخراطيم على حسب قوة جدارها وهناك أربعة أنواع:

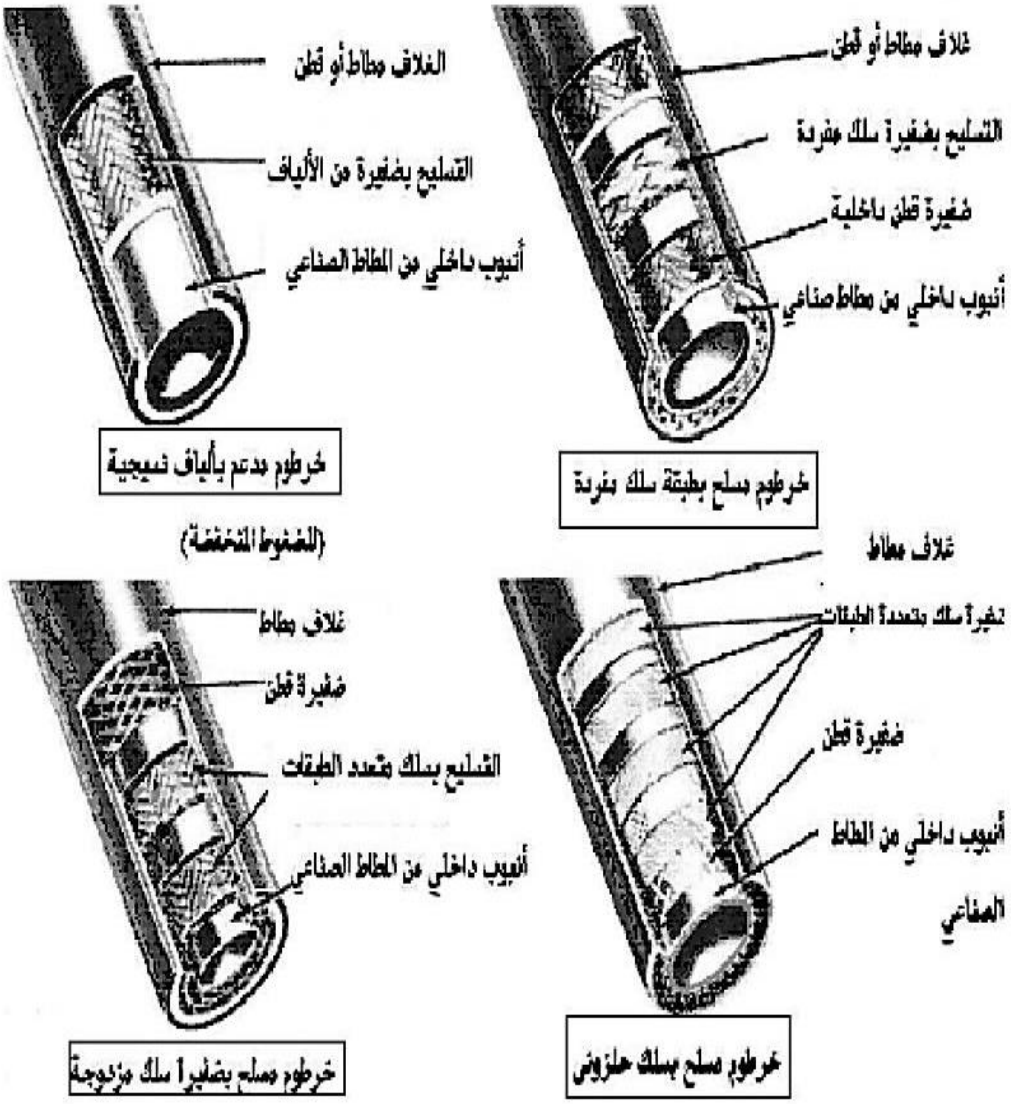
١. صغيرة منسوجة.
٢. صغيرة مفردة السلك.
٣. صغيرة مزدوجة السلك.
٤. سلك حلزوني .

يبين (شكل ٦) خراطيم تتحمل ضغط عالٍ تستخدم طبقات تقوية أو طبقات إضافية، وعلى أي حال فإن الضغط الذي يتعامل معه الخرطوم يختلف باختلاف حجمه، الخرطوم الأكبر يتحمل ضغطاً أقل من الخرطوم الأصغر.

هذا إن كان هذان الخرطومان مصنعين من نفس المادة لأن الخرطوم الكبير له مساحة أكبر معرضة للضغط.

ويجب بأن يسمح هذا بأقصى "تغيير مفاجيء في الضغط "أثناء التشغيل العادي للنظام وتعتبر حرارة الزيت الهيدروليكي ذات اعتبار هام في اختيار الخرطوم.

وكل الأنواع الأربعة السابقة يمكن أن تتعامل مع الحرارة العادية للتشغيل الهيدروليكي.



شكل (٦) أربعة أنواع من الخراطيم