

معدات ونظم هيدروليكية المرشحات 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

لماذا تستخدم المرشحات ؟

المائع الهيدروليكي هو مادة تزييت الأجزاء دقيقة الصنع وأيضا يعمل كوسيط لنقل القدرة. الزيت المتسخ يمكن أن يخرش أو يجرح وقد يؤدي إلى قفش (زرجنة) مكبس (سبول) صمام متوافق بدقة مع تجويفه.

الزيت المتسخ يمكن أن يدمر الخلوصات المحكمة للأسطح الناعمة التشطيب، ومن المعروف أن وصول ذرة من الرمل إلى فتحة تحكم ضيقة يمكن أن تجعل الماكينة ككل خارج التشغيل. من أجل أن يعمل النظام الهيدروليكي بدون مشاكل ينبغي الحرص على جعل الزيت نظيفا دائما. إنها معركة دائمة لأن الأوساخ في كل مكان، انظر (شكل ١) ومن الواضح أن الهواء المحيط بالماكينة هو المصدر الرئيس للتلوث.



شكل (١) التراب هو المصدر الرئيس للتلوث

المصدر الآخر للتلوث هو الماكينة نفسها ، لأنها تعمل وتتآكل بطبيعة الحال ، وينتج عن ذلك برادة معدنية صغيرة الحجم وكذلك رايش (وهي قطع معدنية أكبر قليلا). من الناحية الاقتصادية فإن شراء مرشحات جيدة تصون الماكينة وتجعل الزيت نظيفا أفضل كثيرا وأرخص من استبدال مضخة أو صمام تآكلا بفعل التلوث.

نظم ترشيح الزيت الهيدروليكي:

هناك طريقتان لترشيح الزيت الهيدروليكي إحداهما ترشح جزءا من الزيت الخارج من المضخة وتسمى دائرة الترشيح الجزئي للزيت، والأخرى ترشح كل الزيت وتسمى دائرة الترشيح الكلي للزيت.

في دائرة الترشيح الكلي للزيت، نظام السريان الكامل، تتم تنقية وترشيح زيت النظام الهيدروليكي بالكامل في كل مرة يدور فيها الزيت دورة كاملة. توضع مرشحات السريان الكامل عادة في خط مدخل المضخة وفي الخط الراجع إلى الخزان. وبالطبع يمكن وضع مرشحات إضافية أمام أو خلف المكونات الهيدروليكية الأخرى لو كان هناك حاجة لذلك.

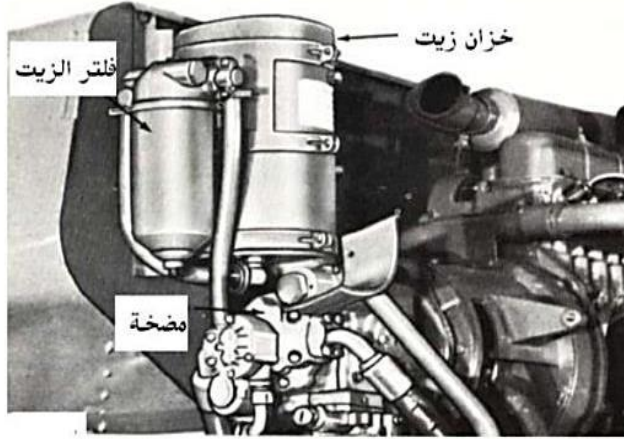
وعلى العكس من ذلك في دائرة الترشيح الجزئي للزيت حيث يوضع المرشح الناعم في مجرى تحويلي متصل بخط الزيت الرئيس بوصلة على شكل حرف (T). جزء صغير فقط من الزيت يتحول إلى المجرى ويمر خلال المرشح في كل دورة، وبقية الزيت يذهب غير مرشح وغير منقى إلى الدائرة أو إلى الخزان.



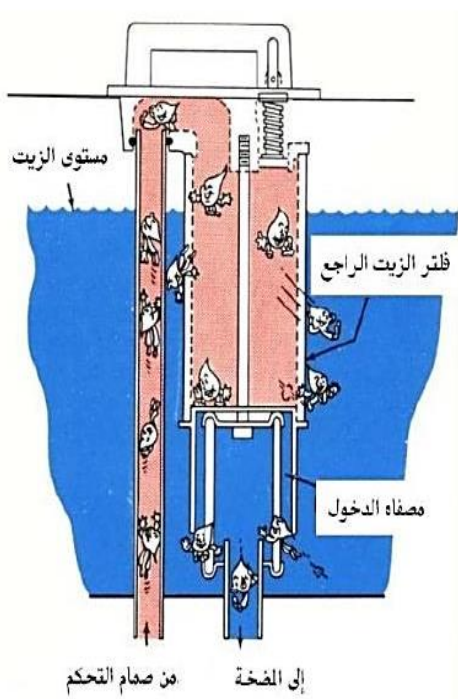
شكل (٢) فلتر متكامل للزيت الهيدروليكي

يختلف مكان المرشح في النظام الهيدروليكي باختلاف تصميم الماكينة . شكل (٢) يبين المرشح كجزء متكامل مع الماكينة.

بينما يوضح (شكل ٣) فلترأ متكاملاً معلقاً بكلاب للتثبيت على الخط الخارجي. بغض النظر عن مكان المرشح فالغرض الوحيد من المرشح هو جعل الزيت نظيفاً.



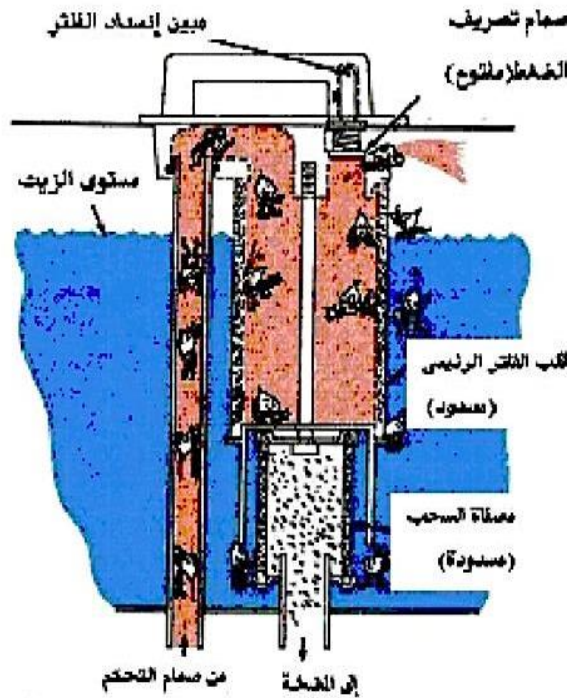
شكل (٣) فلتر النقل الهيدروليكي للتراكتور



شكل (٤) منظومة الترشيح الكلي لزيت الهيدروليك

تحدث عملية التنقية عندما يمر الزيت خلال المرشح. شكل (٤) يوضح نظام سريان كامل (يعني بدون مجرى تحويلي). فلترى دخول وراجع مرتبين وموضوعين في غلاف واحد. يدخل الزيت من الخزان إلى مصفاة السحب وبعد أن يتم تنقيته يمر إلى المضخة، ثم يضخ الزيت إلى صمام التحكم والأسطوانة ثم ينقى للمرة الثانية عند مروره على فلتر الرجوع ثم إلى الخزان. يوجد فرق صغير بين ضغط الزيت الداخل والخارج في المرشح الجديد، ويزيد هذا الفرق عندما يكون المرشح قديماً وذلك لأن حركة الزيت تعاق عندما تمر خلال المرشح. مثله في ذلك مثل دفع مصفاة نظيفة في مواجهة رياح شديدة. وإذا قمت بتغطية هذه المصفاة ثم حاولت فتح غطاء المصفاة ستشعر بمقاومة شديدة، نفس الشيء يكون حقيقياً بالنسبة للمرشح الهيدروليكي. وعندما يصبح المرشح متسخا يزيد فرق الضغط، وأخيراً يتسخ لدرجة ألا يمر خلاله زيت بالمرّة ويصبح مسدوداً تماماً.

شكل (٥) يبين صمام التصريف في التشغيل، من الملاحظ أن مصفاة السحب ليس لها صمام تصريف ضغط للحماية. بسبب الفرق في درجة التنقية سوف ينسد فلتر الرجوع أسرع كثيراً من فلتر دخول الزيت.

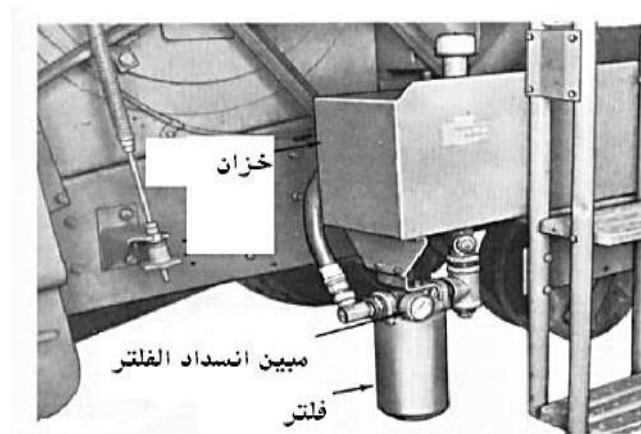


شكل (٥) صمام تصريف ضغط المرشح الهيدروليكي

عندما يفتح صمام تصريف الضغط فسوف ينصب الزيت المتسخ في النظام الهيدروليكي طبعاً. إذا لم يتم عمل صيانة فورية للمرشحات فإن الأوساخ في الزيت سوف تبدأ في إحداث تآكل بمكونات النظام وسوف تستمر مصفاة السحب في العمل حتى تتسد ويحدث نقص شديد في الزيت الداخل إلى المضخة.

شكل (٥ & ٦) يوضحان مبيئات المرشحات المسدودة وهي تجعل من السهل معرفة متى تحتاج المرشحات إلى خدمة (صيانة أو استبدال).

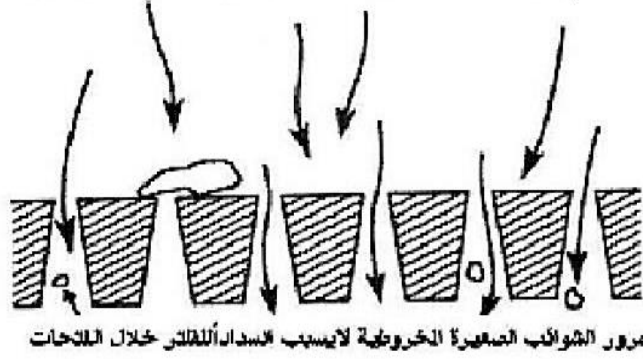
ومع وجود صمام تصريف ضغط في المرشح فإنه يكون من السهل أهمية استعمال مرشحات وزيت هيدروليكي مناسب ، ولو استعمل المرشح فلترًا غير مناسب أو وضع زيتاً ثقيلاً جداً في الخزان فإن فرق الضغط بين داخل وخارج المرشح سوف يصبح كبيراً جداً لدرجة أعلى من الضغط المضبوط عليه صمام التصريف ، وعندما يحدث هذا فإن صمام التصريف سوف يفتح ولن تتم تنقية الزيت .



شكل (٦) : مبين انسداد الفلتر

أنواع المرشحات:

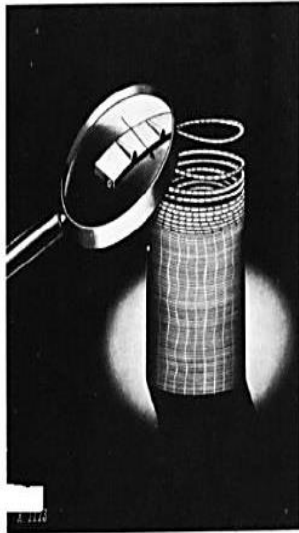
عند إلقاء نظرة على أنواع المرشحات المستخدمة في النظم الهيدروليكية ومدى التقية الفعلية التي تقوم بها. يمكن أن تصنف المرشحات إلى إما مرشحات من النوع السطحي أو مرشحات من النوع ذات العمق، ويعتمد ذلك على الطريقة التي تزيل بها هذه المرشحات الأوساخ من الزيت الهيدروليكي.



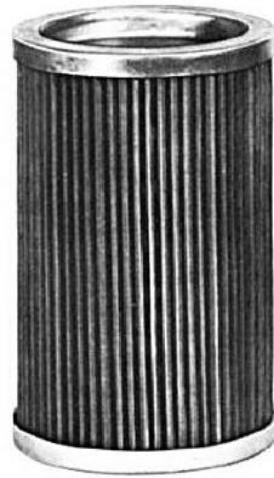
شكل (٧): تساعد ممرات السريان المخروطية على منع الانسداد

المرشحات السطحية:

لها سطح مفرد ويقوم بمسك وإزالة جزيئات الأوساخ الأكبر من ثقوب هذا المرشح، وتتم إزالة وتصفية الأوساخ من الزيت وتحجز هذه الأوساخ خارج المرشح الفلتر بينما يمر الزيت خلال الثقوب في ممر مستقيم، أنظر (شكل ٧). وكثيرا من الأوساخ ذات الحبيبات الكبيرة سوف تسقط في قاع الخزان أو وعاء المرشح الفلتر، وأخيراً ومع الأسف فإن كميات كبيرة لحد ما من الحبيبات سوف تسد ثقوب المرشح الفلتر وتمنع اي تقية أخرى ، عندئذ يجب تنظيف الفلتر أو استبداله .

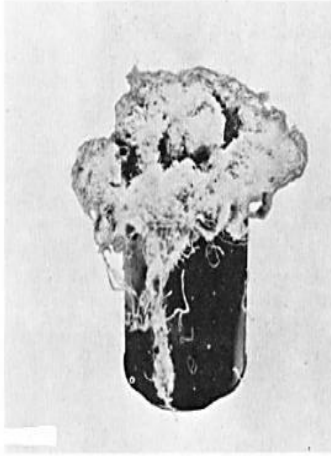


شكل (٩) فلتر معدني

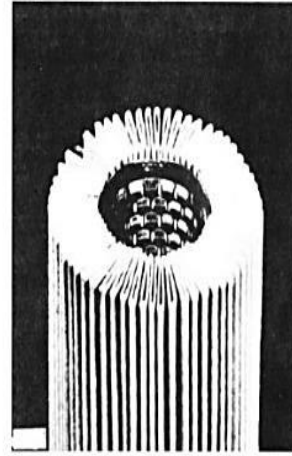


شكل (٨) فلتر مصفاة سلكي

يصنع المرشح السطحي من الأسلاك الدقيقة (شكل ٨) أو أقراص متراصة من المعدن أو الورق أو شريط معدني ملفوف مشى الطرف ليكون على شكل أسطوانة (شكل ٩)



شكل (١١) : فلتر قطني



شكل (١٠): فلتر ورقي

يصنع المرشح السطحي أيضا من مادة السليلوز المصبوب ليأخذ شكل المرشح أو ورق مشى على شكل الأوكورديون (آلة موسيقية) (شكل ١٠) .
المرشحات ذات العمق:

عكس مرشحات السطح فإن مرشحات العمق تستهلك كمية كبيرة من مادة المرشحات لجعل الزيت يمر في اتجاهات مختلفة وعديدة قبل أن يدخل أخيرا إلى النظام لهيدروليكي ، أنظر شكل (١١) .
تصنف هذه المرشحات إلى صنفين إما مرشحات امتصاص أو مرشحات اندماج ويعتمد ذلك على طريقة إزالة الأوساخ.

تعمل المرشحات الممتصة ميكانيكيا مثل الإسفنج الذي يمتص الماء .
يمر الزيت خلال كتلة كبيرة من المادة المسامية مثل نفاية القطن أو لباب الصوف أو غزل الصوف أو الورق أو الكوارتز (نوع من الأحجار) وتترك الأوساخ محجوزة داخل المرشح. يزيل هذا النوع من المرشحات الجزيئات المعلقة في الزيت وبعض الماء وبعض الشوائب التي تذوب في الماء .

تعمل مرشحات الاندماج بنفس الطريقة التي تعمل بها مرشحات الامتصاص ، ولكنها معالجة كيميائيا لتمتص وتزيل الملوثات ، تصنع هذه المرشحات من الفحم النباتي والأوراق المعالجة كيميائيا .