خامسا: منظومة تنقية الهواء

إن جميع الساحبات الزراعية تعمل في الحقول والمزارع، لذا يجب أن تحتوي على منظومة فغالة لمنع الأوساخ والأتربة من الدخول إلى محركاتها، وتزداد أهمية تنقية الهواء في الظروف الحقلية الصعبة، ومن أمثلة الظروف الحقلية الصعبة استعمال المحاريث الدوارنية، وتقطيع القش وغيرها، أي إن تنقية الهواء تزداد أهميتها في الظروف البيئية الصعبة وكلما ازدادت درجة تلوث الهواء.

إن الساحبة الزراعية ذات العجلات المطاطية تؤدي إلى تطاير الغبار، إذ إن غراما واحدا من الغبار يسحب ويدخل إلى منظومة التنقية لكل متر مكعب من الهواء في الظروف الاعتيادية للتربية في المناطق الحارة، في حين تسحب المنظومة في الساحبات المسرفة ($1.5g/m^3$) وتصل في الظروف الصعبة إلى نحو ($2.5- 5g/m^3$)، ولتفهم تأثير هذه الكمية من الغبار يمكن الاستعانة بالمثال الآتي: محركات الساحبات الزراعية ذات الإطارات المطاطية تقدر سعتها الحجمية الكلية بنحو (4L)، ويدور محركها بمعدل سرعة (1500r.p.m)، فإذا احتوى الهواء المسحوب على (1g) من الغبار في كل متر مكعب منه؛ فإن إجمالي الغبار المسحوب يصبح في هذه الحالة نحو (250g) لمدة تشغيل المحرك ساعة واحدة.

ويتكون هذا الغبار أساسا من جسيمات الكوارتز والسيليكا الدقيقة، وتكون مخدشة قوية للأجزاء المتحركة من المحرك، فعند اختلاطها بالزيت تؤدي إلى تلف المحرك بعد وقت قصير من التشغيل، في حالة عدم استعمال منقيات الهواء الداخل إلى الأسطوانات، ومن الجدير بالذكر أن نسبة الغبار في الهواء تكون كبيرة بالقرب من الأرض وتقل كلما ارتفعنا عن سطح الأرض، لذلك تركب أنبوبة سحب الهواء في أعلى موضع ممكن في الساحبة، ولا يكون هذا الأجراء وحده كافية، بل يتحتم تركيب منقيات هواء شديدة الفعالية في مدخل الهواء المسحوب لغرض التقليل إلى أدنى حد ممكن من التأكل في جدران الأسطوانات والمكابس وحلقاتها وعمود المرفق. وقد وجد أن محرك الساحبة الجديدة يستهلك بعد 15 ساعة عمل في ظروف الحقل الاعتيادية ومن دون استعمال المنقيات.

أنواع مرشحات الهواء

الأنواع الشائعة لمنقيات الهواء في الساحبات الزراعية هي:

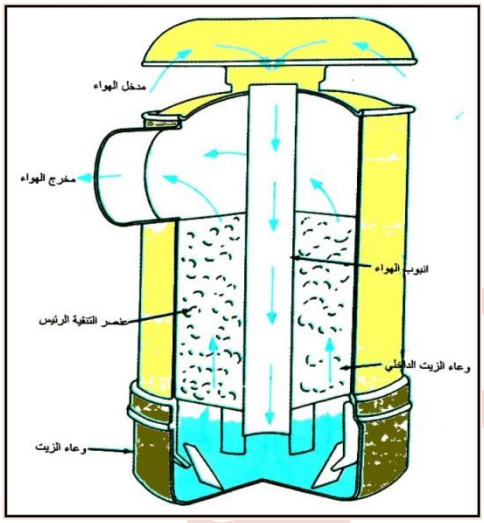
1- المنظفات الابتدائية pre-cleaners

وتكون ذات تركيب لتعمل على إزالة الجسيمات الكبيرة نسبية من الأوساخ والمواد الغريبة الموجودة في الهواء قبل دخولها إلى المنظفة الرئيسة، وبذلك تقلل هذه المنظفات الابتدائية من كمية الغبار الواصل إلى منقية الهواء الرئيسة وتطيل من المدة المطلوبة لصيانتها؛ إذ إن المنقية الابتدائية تطرد إلى الخارج (90% - 80%) من الغبار، وتحتوي المنقيات الابتدائية أيضا على مشبك أولي يمنع شفط الشعيرات المنسوجة والقش ودخولها المحرك.

Qusay Samer

1- منقية الهواء ذات الحمام الزيتيOil-Bath Cleaner

وتعد هذه المنقية من أكثر الأنواع شيوعا بالساحبات الزراعية، ففي هذه المنقيات يدخل الهواء من جزئها العلوي، إذ يصطدم بزعانف داخلها ويتجه الهواء إلى قعر المنقية وبها كمية من الزيت فتلتصق المواد الغريبة العالقة في الهواء، ومن ثم يمر الهواء في المصفاة الأولية، ثم إلى المصفاة الرئيسة، فيتم تنظيف الهواء من الشوائب والأتربة العالقة، ومن ثم يخرج الهواء من المنقية ويسحب إلى غرفة احتراق المحرك، وتصل الكفاءة التصميمية لهذا النوع من المنظفات بحدود (96% - 98%)، وتقل هذه الكفاءة كلما كان العمل تحت ظروف بيئية أسوأ، أي عندما تكون نسبة الغبار عالية في الهواء ولا سيما عندما يرافقها انخفاض مستوى الزيت في الحوض.



3- المنقيات ذوات المصفي الجاف Dry-Air Cleaner

هذه المنقيات تصنع -عادة- من ورق مقوى أو لباد، وتصل كفاءتها إلى أكثر من (99%) في جميع الظروف التي تعمل فيها الساحبة الزراعية، ومسامية هذه المنقيات (0.001mm)، وتعمل هذا المنقيات على اقتناص جسيمات الغبار الموجودة في الهواء التي تكون أقطارها في حدود (0.005mm)، ومن عيوبها امتلاء حوض تجمع الغبار بسرعة مما يوجب تنظيفها يوميا؛ لأن تجمع الشوائب يقلل من سريان الهواء إلى المحرك، فتقل بذلك قدرته، ونلاحظ اسوداد العادم نتيجة لاختلاف نسبة الوقود إلى الهواء النقي.

Qusay Sameer

جهاز الفاصل (القابض) Clutch

يلي القابض المحرك مباشرة، وظيفته إيصال أو فصل حركة عمود المرفق مع أو عن عمود الإدارة في صندوق السرعات النقل تلك الحركة إلى بقية أجزاء جهاز نقل الحركة تدريجية، أو فصل الحركة بين عمود المرفق وصندوق التروس عند تغيير سرعة الساحبة الزراعية، ويستعمل جهاز القابض الجاف ذو الأقراص الاحتكاكية بشكل شائع في الساحبات إذ يتميز بقابلية نقل العزوم والقدرات العالية وسهولة التفكيك والتركيب أثناء أعمال الصيانة والإصلاح، فضلا عن أنه رخيص الثمن نسبيا.

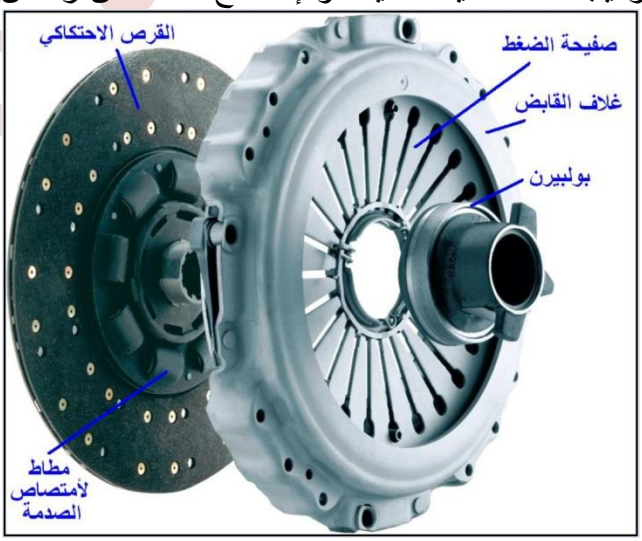
أنواع الفواصل

يوجد العديد من أنواع فواصل الحركة تختلف فيما بينها بالتركيب فإما تكون من النوع الذي يعمل عن طريق العتلات أو عن طريق السلك أو عن طريق ضغط السائل الهيدروليكي، فضلا عن اختلاف التركيب الداخلي للفاصل (القابض) بعدد الأقراص الاحتكاكية أو في طريقة إجراء عملية الضغط فإما يكون عن طريق النوابض الحلقية (الحلزونية) أو الأصابع النابضية.

يحتوي الفاصل على قرص احتكاكي أو أكثر بحسب نوع التصميم وملائمته للغرض المطلوب، ويركب قرص الاحتكاك بين الدولاب الطيار وقرص الضغط والذي يكون معشقة مع عمود القدرة في صندوق السرعات ويصنع قرص الاحتكاك من الصلب مثبت عليه طبقتان من الاسبستوس المقوى بألياف من النحاس تتميز بالصلابة المرتفعة ومقاومة كبيرة مع معامل احتكاك عالي، ويتم التثبيت عن طريق مسامير برشام من النحاس أو الألمنيوم على أن تكون بعمق 2mm تقريبا حتى لا تتلامس مع السطح المعدني

أما مجموعة قرص الضغط فتتكون من قرص الضغط وغطاء الفاصل (لا يمكن فصلهما) ويصنع القرص من حديد الزهر وبنفس قطر قرص الاحتكاك تقريبا، وذو سطح أملس وناعم، أما غطاء الفاصل فله أشكال متعددة ويصنف بحسب نوع النوابض المستخدمة فيه والى أسلوب الضغط فإما تكون نوابض لولبية أو نوابض ورقية (أصابع)، وهي الأكثر شيوعا في الوقت الحاضر، ويحتوي الفاصل أيضا على كرسي تحميل Ball Bearing مع شوكة للدفع تتحرك طولية لدفع وسحب كرسي التحميل الذي يضغط على أذرع الحركة الموجودة في مجموعة قرص الضغط التي بدورها تسحب القرص ضد دفع النوابض لتحرر قرص الاحتكاك وبالتالي تتم عملية الفصل.

النوع السائد للاستخدام في الساحبات هو الفاصل الجاف ذو القرصالاحتكاكي Dry Clutch من القوابض شائعة الاستخدام بالمركبات الصغيرة والثقيلة والزراعية على حد سواء إذ يتميز بالقدرة على نقل العزوم والقدرات العالية وسهولة الفك والتركيب أثناء عملية الصيانة والإصلاح فضلا عن رخص ثمنه الشكل (6).

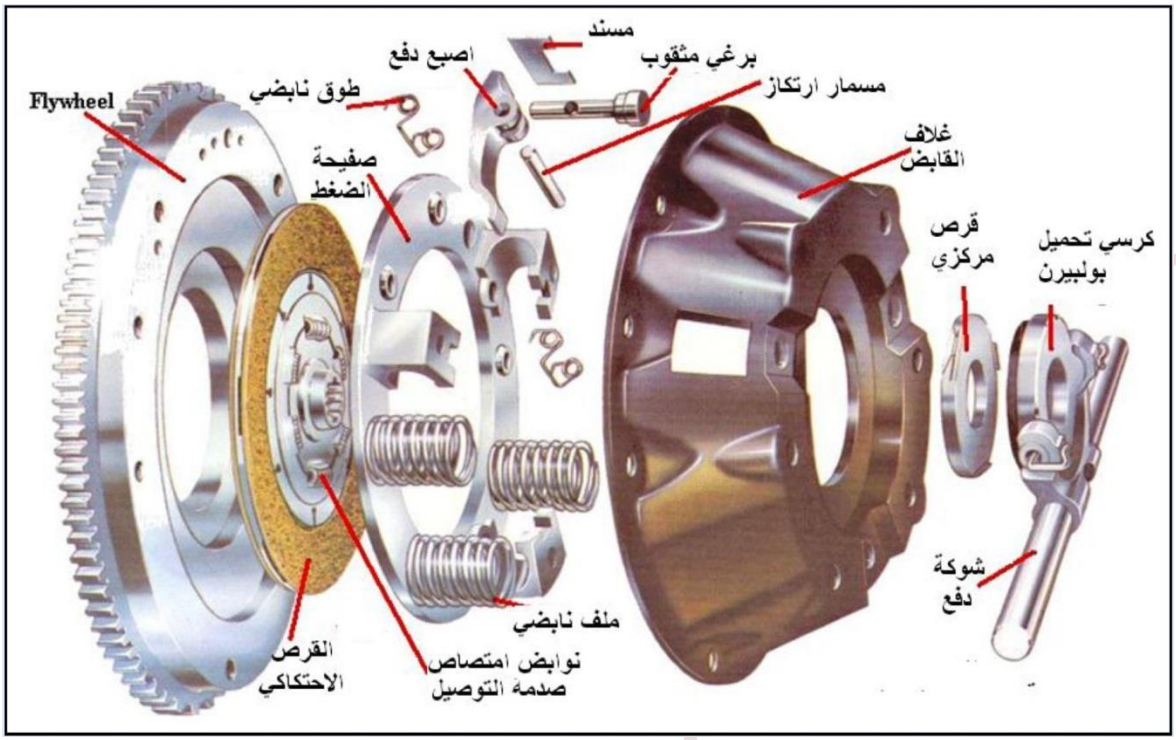


الشكل 6 : الفاصل الجاف ذو القرص الاحتكاكي.

Quasy Samear

الأجزاء الرئيسة المكونة للفاصل

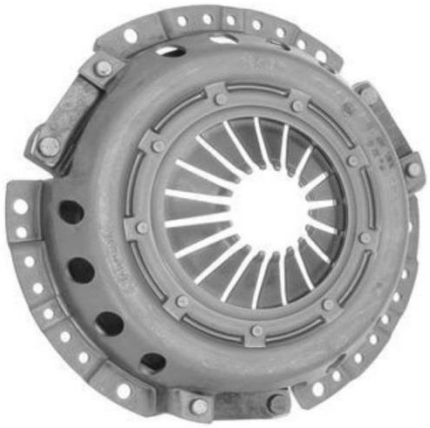
يستعمل الفاصل لوصل وفصل حركة محرك الاحتراق الداخلي عن عمود الإدارة، إذ يقع بين المحرك وصندوق السرعات، ويبين الشكل (7) التركيب الداخلي لأحد أنواع الفاصل الميكانيكي المستخدم في الساحبات الزراعية.



الشكل 7 : التركيب الداخلي للفاصل.

1-الدولاب الطيار Fly Wheel: يعمل كموضع لتثبيت قرص الضغط وسطح احتكاك للقرص الفاصل (أحد أجزاء المحرك أيضا).

2- قرص الفاصل: يتكون من قرص معدني مثبت عليه مادة احتكاكية من الجانبين ويثبت على عمود الدخول الصندوق السرعات بين الدولاب الطيار وقرص الضغط، وله القدرة على الحركة الطولية على عمود دخول صندوق السرعات.



3- قرص الضغط (عينة كلج) : يتكون من قرص معدني ونابض يضغط القرص المعدني باستمرار على قرص الفاصل والدولاب الطيار ويزول هذا الضغط عندما يضغط السائق على دواسة الفاصل (يمكن استعمال نابض غشائي أو عدة نوابض حلزونية) ويغطى بغلاف ليمكن ربطه مع القرص الدوار.

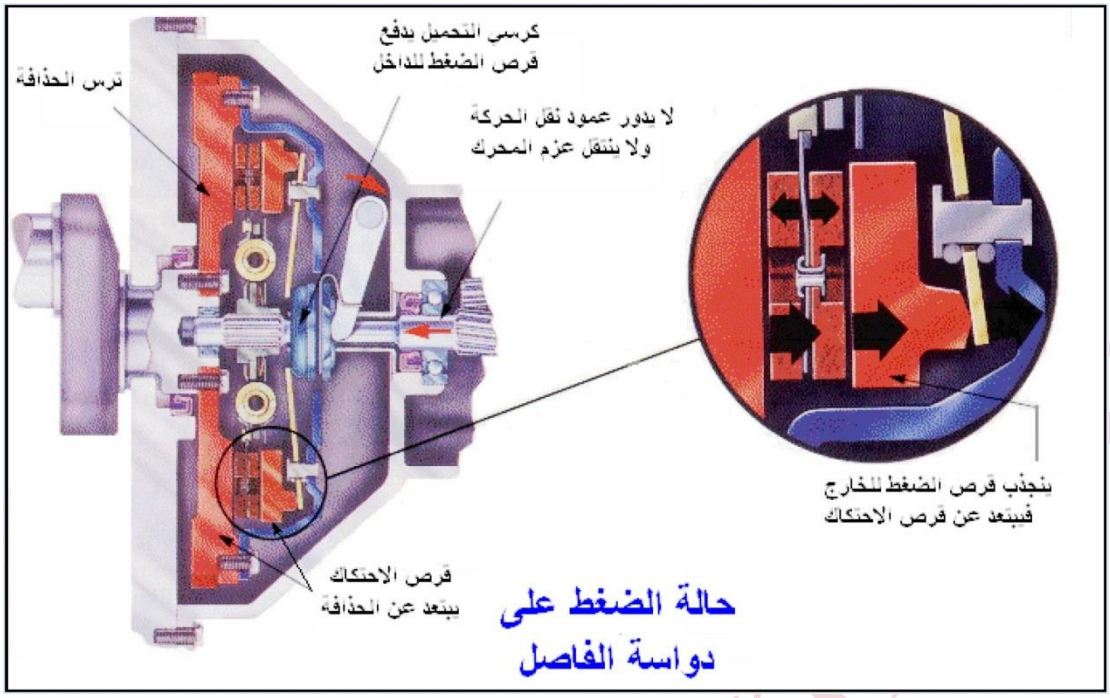
4- كرسي تحميل الفاصل (Ball bearing Clutch): يضغط على أصابع قرص الضغط ليفصل الحركة عن المحرك عند الضغط على دواسة الفاصل.

5. كرسي إسناد عمود الدخول (يثبت في نهاية عمود المرفق أو على الدولاب الطيار).

Qusay Sameer

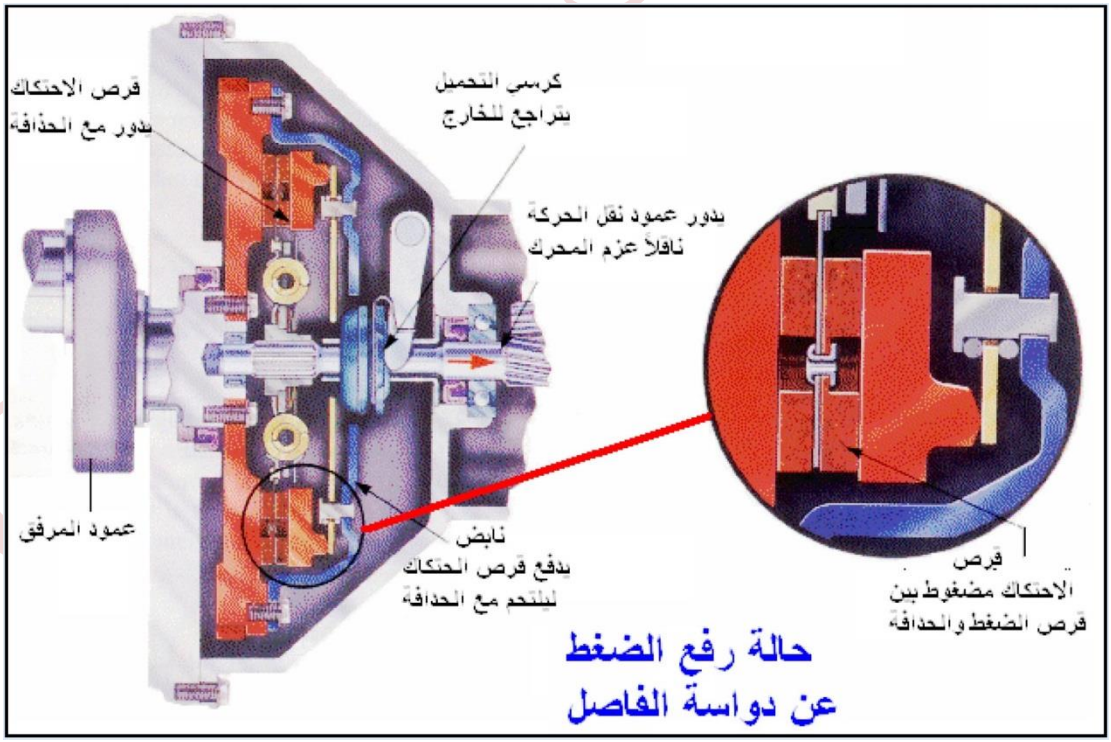
طريقة عمل الفاصل

يعمل الفاصل بضغط وترك دواسة الفاصل ووصل حركة محرك التشغيل عن عمود الإدارة وتتم عملية الفصل عند الضغط على الدواسة (عن طريق القدم)، والذي يحرك شوكة تقوم بالضغط على كرسي تحميل ليضغط على مجموعة نوابض مثبتة بقرص الضغط الى الداخل فيندفع قرص الاحتكاك الى الخارج ليتحرر من حركة الدولاب الطيار وبالتالي تنفصل حركة المحرك عن عمود نقل الحركة، الشكل (8).



الشكل 8: الفاصل في حالة فصل الحركة.

أما عند إزالة الضغط عن الدواسة (تحرير الدواسة) سيتحرك كرسي التحميل (Ball Bearing) إلى الخارج فيبتعد عن قرص الضغط وبالتالي عن النوابض فيضغط على قرص الاحتكاك ليلتصق على الدولاب الطيار، وبالتالي تنتقل حركة دوران المحرك الى عمود الدوران، الشكل (9).



الشكل 9: الفاصل في حالة توصيل الحركة.