جمهورية العراق

وزارة التربية

المديرية العامة للتعليم المهني

المكننة الزراعية

(العملي)

المرحلة الأولى

تأليف

د.نصير سلمان كاظم علي صالح النجار

حيدر موسى الشكري

علي مازن عبد المنعم عبد الجليل حمود عبد السادة

الطبعة الخامسة 1447 هـ - 2025 م

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

بتوجيه من المديرية العامة للتعليم المهني وتنفيذاً للنهج الذي وضعته لتحديث مناهج التعليم المهني بما يواكب التطور الحاصل في العلوم الزراعية، قمنا بعون من الله تعالى بإعداد هذا الكتاب الذي تضمن الأساسيات العلمية والعملية التي يحتاجها الطالب في موضوع المكننة الزراعية في الفرع الزراعي، وقد شمل الكتاب خمسة فصول، الفصل الأول تضمن مدخلا إلى موضوع المكننة الزراعية وتطورها التاريخي وأهمية الساحبة الزراعية في التطبيقات الزراعية، الفصل الثاني تناول الآلات والمعدات الملحقة بالساحبة الزراعية، في الفصل الثالث تم عرض أنواع الوقود والزيوت المستخدمة في تشغيل محرك الساحبة، بعدها تم التركيز على الجانب العملي في إجراءات الصيانة اليومية والدورية والتي من الممكن إجراءها في الحقل وبدون اللجوء إلى الورش المتخصصة، وقد تم تناول تلك الإجراءات على شكل تمارين عملية تتضمن وصف تفصيلي لخطوات العمل مع مراعاة تضمين موضوع السلامة والصحة المهنية في تشغيل وقيادة وصيانة الساحبة، ونحن لا ندعي المثالية في مضمون هذا الكتاب ولكن نترك لزملائنا المدرسين ومن ذوي الاختصاص رفدنا بملاحظاتهم وتصويباتهم خدمة للمسيرة التعليمية، آملين أن نكون قد وفقنا في تقديم ما يخدم ويعزز التوجه لدى أبنائنا الطلبة وإكسابهم المهارات الضرورية في مسيرتهم العلمية والمهنية.

ومن الله التوفيق.

المؤلفون

1432 هـ / 2011 م

الفصل الأول

مدخل إلى المكننة الزراعية

Introduction to Agricultural Mechanization

أهداف الفصل الأول

بعد الانتهاء من دراسة الفصل يكون الطالب قادرا على أن:-

1. يعرف التطور التاريخي لاستخدام للمكننة في الزراعة.
2. يعرف أنواع القوى المستخدمة في الأعمال الزراعية.
3. يعرف أنواع الساحبات.
4. يتقيد بشروط السلامة بالورشة والحقل.

1-1 مدخل إلى المكننة الزراعية

المكننة الزراعية هي تنفيذ مختلف الأعمال الزراعية بمساعدة الآلات والمعدات الميكانيكية المتخصصة، أي استخدام الطاقة غير الحيّة وتحويل مهمة الإنسان من دور العمل العضلي المباشر إلى دور التحكم والإشراف وحسب.

يحتاج تطوير الزراعة وتحسينها إلى العديد من المستلزمات، من أهمها التكثيف الزراعي والمكننة، بغية زيادة إنتاج وحدة المساحة الأرضية بأقل التكاليف، مع تحسين نوعية المنتجات الزراعية، أو المحافظة عليها، فالمكننة الزراعية مكّنت المزارعين من تنفيذ العمليات الزراعية مهما كبرت كميتها ضمن الوقت المحدد لها، إذ إن تنفيذ معظم العمليات الزراعية محكوم بأوقات محددة تبعاً للمواسم الزراعية، إن الطلب على اليد العاملة سابقاً يزداد في هذه المواسم ليتجاوز العرض المتوافر منها ويؤلف أزمة اقتصادية حقيقية.

أسهم التطور الصناعي للمكننة في تحول اليد العاملة في الزراعة إلى العمل في المجالات الصناعية المختلفة، وفي توازن القوى العاملة بين المجالات الصناعية والزراعية، ومن ثم تعويض النقص الحاصل باليد العاملة في المجالات الزراعية المختلفة.

وتجدر الإشارة إلى أن لتطبيق المكننة الزراعية درجات مختلفة يمكن تحديدها إما بمقارنة الإنتاج مع عدد الأيدي العاملة، وإما بنسبة ما يخص الهكتار، (10000 m^2، أو 4 don)، من الأراضي المستثمرة ضمن قدرة المعدات الزراعية المستخدمة مقدّرة بالحصان الميكانيكي (الحصان الميكانيكي "HP = HorsePower" هو وحدة قياس القدرة أو الطاقة الحركية، وهو الأكثر شيوعا في قياس قدرة المحركات مثل مضخات المياه، محركات السيارات .. إلخ).

1-1-1 موجز تاريخي لاستخدام الآلة في الزراعة

إن الشعوب التي سكنت أراضي وادي الرافدين الرسوبي تمكنوا ومنذ ألاف السنين من اختراع محراث خشبي زاوية اختراقه لسطح التربة حوالي 15 درجةً، لغرض شق سطح التربة حيث يقوم الإنسان يجره للأغراض الزراعية، شكل (1-1)، وهي بداية استقرار الحياة وتطورها وظهور المدنية.

الشكل 1-1 المحراث الخشبي يدفعه أو يجره الإنسان لشق التربة.

يعتبر سكان وادي الرافدين اول من أستخدم المحاريث بزوايا مختلفة من اجل شق وقلب التربة وباقل جهد ممكن ولايزال ايجاد الزوايا في المحاريث وتصميمها من الامور التي تشغل الباحثين لاعطاء افضل النتائج

1-2 القوى القادرة على إنتاج الشغل

استخدم الإنسان القوى الحيوانية في العمليات الزراعية ولازال يستخدم القوى الحيوانية في الإنتاج الزراعي وحتى في الدول المتقدمة فمثلاً في بريطانيا اغلب المزارع الصغيرة تستخدم معدات تجرها الخيول، شكل (1-2)، لغرض إنتاج محصول البطاطا وبعض المحاصيل البستانية بسبب تكاليف الإنتاج المرتفعة عند استخدام المكننة الزراعية في الحقول الصغيرة، وفي دول كثيرة في أسيا وإفريقيا تستخدم الأبقار في جر بعض المعدات الزراعية وخصوصاً الحقول الغدقة لغرض إنتاج الرز وبعض المحاصيل الحقلية.

الشكل 1-2 الخيل تجر المحاريث.

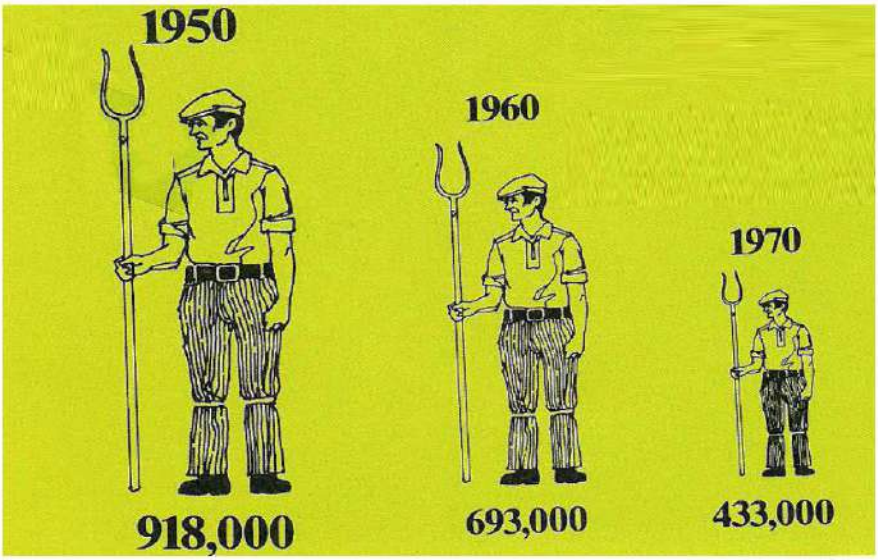
1-2-1 أهمية تطور المكننة الزراعية

منذ القدم يعتبر العمل في الحقول من الإعمال المجهدة للإنسان، ولتقليل الجهد عن كاهل الفلاحين سخر الفلاح الحيوانات في حقله لرفع جزء من جهده إضافة إلى اللجوء لاستخدام طاقة الرياح لطحن الحبوب وكذلك طاقة حركة تيار الماء في الأنهار لرفع منسوب الماء إلى أرضه بواسطة الدواليب ووسائل أخرى لغرض سقي مزروعاته.

في عام 1830م، كانت تبذر البذور باليد ويتم الحصاد بواسطة المنجل فقد وجد إن إنتاج هكتار واحد من الحنطة كان 1200kg، حيث تحتاج إلى جهد 110 رجل / ساعة، أما في سنة 1896م فقد تم الاستعانة بالقوى الحيوانية لسحب البادرة وتبين أن إنتاج نفس المقدار من محصول الحنطة وللمساحة ذاتها، تطلب جهد 19 رجل / ساعة.

وفي عام 1930م استخدمت الساحبة الزراعية لسحب البادرة لغرض البذار والحصاد الميكانيكي، فقد تبين إن إنتاج نفس المقدار من المحصول المذكور ولنفس المساحة، تطلب جهد 7 رجل / ساعة.

ومما تقدم أعلاه يتبين حصول انخفاض كبير في ساعات العمل لإنتاج اغلب المحاصيل مما يؤدي إلى خفض الأيدي العاملة في الزراعة نتيجة إدخال المكننة الزراعية في العمليات الزراعية الإنتاجية، وكما يبين الشكل (1-3)، انخفاض عدد الأيدي العاملة في الأعمال الزراعية بمرور الوقت.



الشكل 1-3 الانخفاض الكبير في الأيدي العاملة الزراعية بسبب إدخال المكننة الزراعية.

وعند مقارنة قدرة الإنسان مع الساحبة الزراعية نلاحظ إن قدرة الإنسان الاعتيادي على العمل لا تتجاوز أكثر من 0.1hp من الحصان الميكانيكي، أي إن قدرة ساحبة زراعية قدرتها70hp حصاناً تساوي قدرة 700 رجل / ساعة تقريباً.

1-2-2 مكننة وسائل الإنتاج الزراعي

إن لإدخال المكننة الزراعية في عملية الإنتاج الزراعي له أهميته الكبرى في تعدد العمليات الزراعية ، شكل (1-4)، بالإضافة إلى إيجابيات عديدة يمكن إيجازها وفق الآتي:

1) زيادة الإنتاجية الزراعية لوحدة المساحة ، حيث أن المستوى العالي من الدقة في عمل الآلات الزراعية وإتقان تأدية أي عملية زراعية بالمقارنة مع العمليات اليدوية يؤدي إلى إنتاجية كبيرة نسبة لوحدة المساحة من الأرض الزراعية.
2) سرعة انجاز العمليات الزراعية وأثرها على الإنتاج، تمكّن من إنجاز عمليات الخدمة الزراعية ضمن الوقت المحدد لها، إذ إن التأخر في تنفيذ العمليات الزراعية المحددة عن موعدها سلبيات عديدة على الإنتاج الزراعي كمّاً ونوعاً، حيث أن لكل عملية زراعية وقت محدد يجب انجازها خلاله وذلك لضمان إنتاجية جيدة، فمثل الحراثة بعد الحصاد مباشرة باستغلال رطوبة التربة والجني في الوقت المحدد.
3) تؤدي إلى تخفيض تكاليف إنتاج المحاصيل الزراعية وتصنيعها ورفع الدخلين الفردي والقومي.
4) تقلل الفاقد في المحصول وذلك لسهولة نقل المنتجات الزراعية إلى مراكز التوزيع، أو التصنيع، أو التخزين وسرعته.
5) تسهم في ترشيد استهلاك الموارد الطبيعية خاصة المياه.
6) تمكّن من استصلاح الأراضي غير المزروعة وتحويلها إلى أراض زراعية.
7) تطوير المزارعين وشدهم إلى الأرض الزراعية، حيث إن انجاز أي عملية زراعية يدوياً يتطلب جهداً فيزيائياً (عضلياً) كبيراً، أما عند استعمال الماكينات الزراعية لانجاز هذه العمليات وقيام الفلاحين بإدارتها وقيادتها يؤدي إلى تطوير عمل الفلاح وتحويله إلى عامل زراعي مما يشد الفلاح إلى أرضه وزراعته ويجعل عمله محبباً إلى نفسه، ومن ثم تحسين المستويين الصحي والاجتماعي للمزارع وأسرته.
8) تعدّ المكننة من الركائز الأساسية لتحقيق التكثيف الزراعي وزيادة عدد المحاصيل المنتجة من الأرض الواحدة في العام نفسه وتمكّن من إنجاز العمليات الزراعية المتتابعة في وقت قصير وفق المحدد لها.

الشكل 1-4 ساحبة زراعية تسحب وتدير قالعة بطاطا بواسطة عمود الإدارة الخلفي للساحبة.

1-2-3 مكننة الإنتاجين النباتي والحيواني

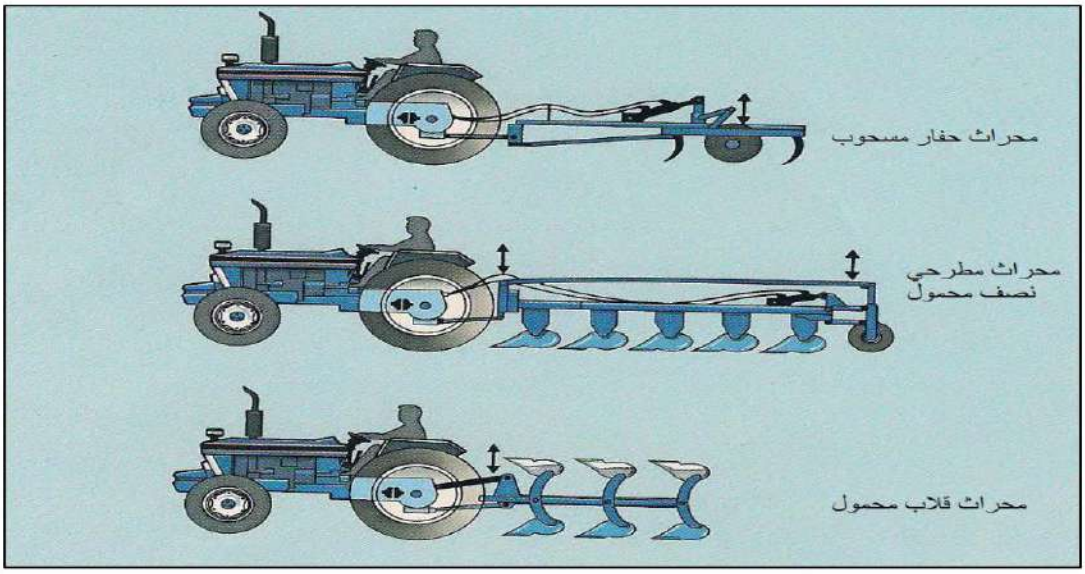
تشمل مكننة الإنتاج النباتي عمليات زراعية كثيرة يمكن إيجازها كالتالي:-

1. عمليات تحضير التربة للزراعة بواسطة الحراثة بأنواعها، والتسوية والتنعيم والتمشيط، وذلك لقلب الطبقة السطحية من التربة وتفكيكها وتنعيمها وخلطها وتسويتها وتحضير الموقع المناسب للبذور أو الغراس، وقد بلغت عموماً درجة المكننة في مجال تحضير هذه التربة (حتى في معظم البلدان النامية) نحو 100%.
2. مكننة عمليات البذار والتشتيل بدرجة كبيرة جداً في زراعة المحاصيل الحقلية.
3. مكننة عمليات الخدمات الزراعية، وتشمل التسميد والتعشيب والتفريد والمكافحة، إضافة إلى الري وهو من أهم عمليات الخدمة الزراعية.
4. مكننة عمليات الجني، وهي من أهم العمليات الواجب تطبيق المكننة فيها، لأنها بحاجة إلى أعداد هائلة من اليد العاملة وفي وقت قصير، وإن إدخالها قبل غيرها من العمليات الزراعية له من الأهمية الاقتصادية الكبيرة.
5. مكننة جميع الأعمال في الغابات، مثل قطع الأشجار وفتح الممرات لخدمة الأشجار.
6. تشمل مكننة الإنتاج النباتي عمليات أخرى، مثل النقل والتخزين والتحضير للتصنيع الزراعي والتحكم ببيئة المحميات الزجاجية والبلاستيكية.

أما مكننة الإنتاج الحيواني فتشمل عمليات كثيرة مثل زيادة حجم الحظائر والتقليل من الجهود العضلية المبذولة، وتخفيض تكاليف الإنتاج مع تحسين كبير في النوعية. وتختلف عملياتها بحسب أنواع الحيوانات التي تتم تربيتها، ويمكن إجمالها وفق الآتي:

1. تهوية الحظائر والتحكم بحرارتها وتزويدها بالماء.
2. تجهيز الأعلاف ونقلها وتوزيعها.
3. حلب الأبقار ومعاملة الحليب (تصفية، تبريد، «بسترة» فرز).
4. جمع البيض ونقله (نقل ،فرز، تعبئة ،خزن).
5. استخدام المكننة في المجازر الخاصة بالأبقار والدواجن من (ذبح ،نقل ،تعبئة، تجميد، خزن)

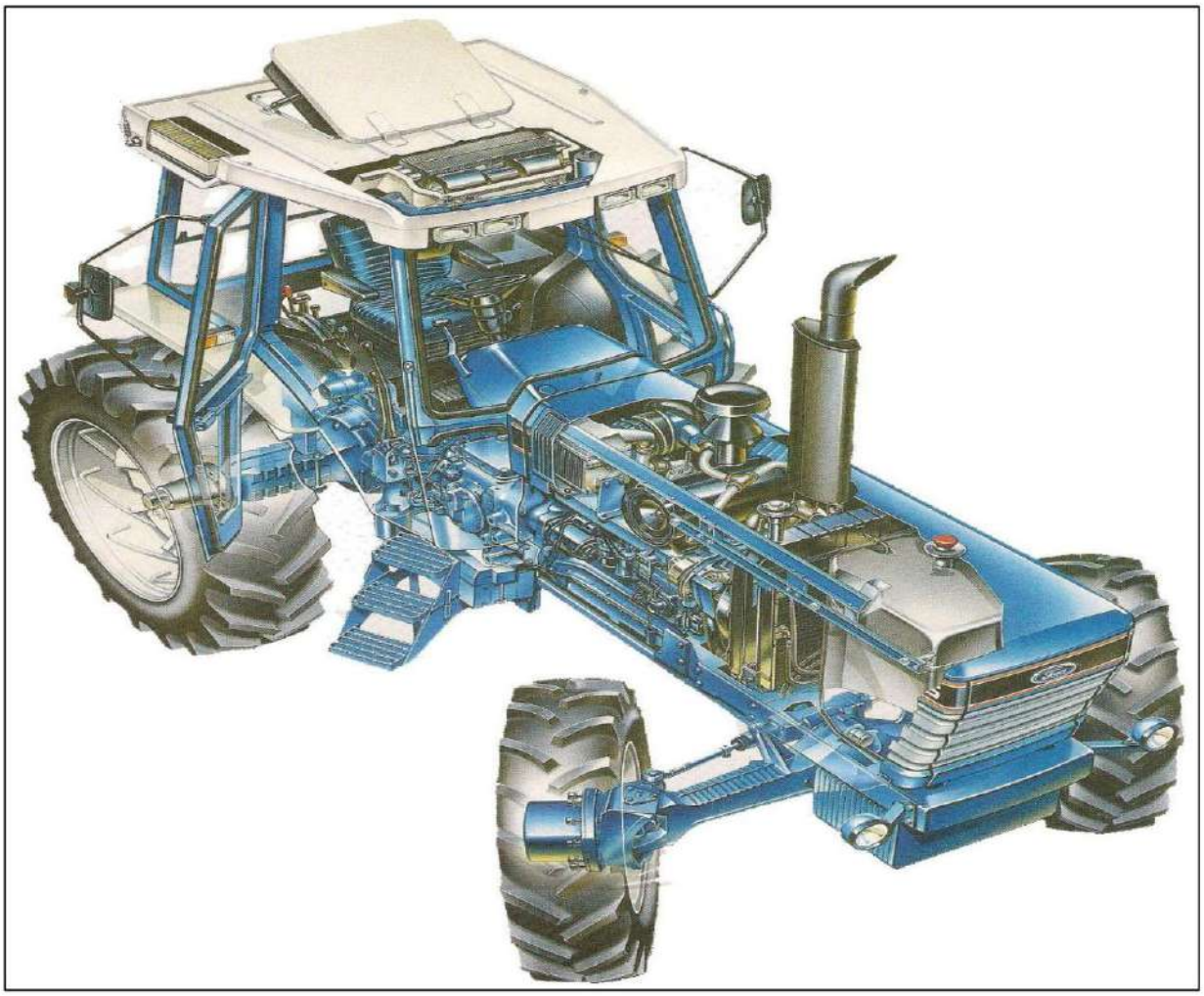
وتتطلب جميع هذه العمليات تقنيات متطورة ودقة عالية في التنفيذ حيث واكبت المكننة الزراعية التطور العلمي الكبير الذي حصل في النصف الثاني من القرن العشرين، وسمي بعصر الفضاء والإنترنت، وظهر فيه توجه جديد نحو المكننة الزراعية سمي بالزراعة الدقيقة **Precise Agriculture**، وهو تقنية علمية حديثة تفيد في التحكم بمختلف عمليات المكننة الزراعية بمراقبة الحقول الأقمار الصناعية واعتماداً على تطبيق قواعد وبيانات وخرائط رقمية مختلفة وهو ما يعرف الأتمتة للعمليات الزراعية .



لشكل 1-5 طرق ربط لآلات الحراثة المختلفة مع الساحبة الزراعية

3-1 مواصفات الساحبة الزراعية

الساحبة الزراعية لها مواصفات مشتركة مع السيارات بشكل عام(شكل 1-5)، ولكن لها القدرة والمرونة على الحركة والتنقل على سطوح مختلف الأراضي الزراعية، والاختلاف الرئيسي عن السيارة هو إن الساحبة لها القدرة الميكانيكية على السحب والحمل وإدارة الآلات الزراعية المربوطة بها وإن تصميم السيارة كأداة تنقل سريعة بينما الساحبة بطيئة الحركة وأداة قدرة وانجاز شغل في الحقل، شكل (1-6) و شكل (1-7).



الشكل 1-6 : مخطط يوضح الأجزاء الرئيسة للساحبة الزراعية.

الشكل 1-7 كابسة أعلاف مسحوبة تدار بواسطة عمود الإدارة الخلفي للساحبة.

إن تصميم وبناء الساحبة يختلف من نوع إلى أخر على أساس نوع العمل الزراعي الذي تقوم به، ولكن اغلب الساحبات تشترك بشكل عام بالمواصفات التالية:-

1. المحرك في الغالب من نوع ديزل، شكل (1-8)، ويكون عدد دورات عمود المرفق Crank shaft قليلة نسبياً مقارنتا بعدد دورات عامود المرفق لمحرك البنزين وان عدد الدورات في الدقيقة الواحدة R.P.M لمحرك الديزل يعطي عزم (Torque) عالي جداً لكي يعطي قدرة وقوة عالية للساحبة الزراعية للقيام بالأعمال الزراعية وبكفاءة عالية .

الشكل 1-8 محرك ديزل ذو ستة اسطوانات.

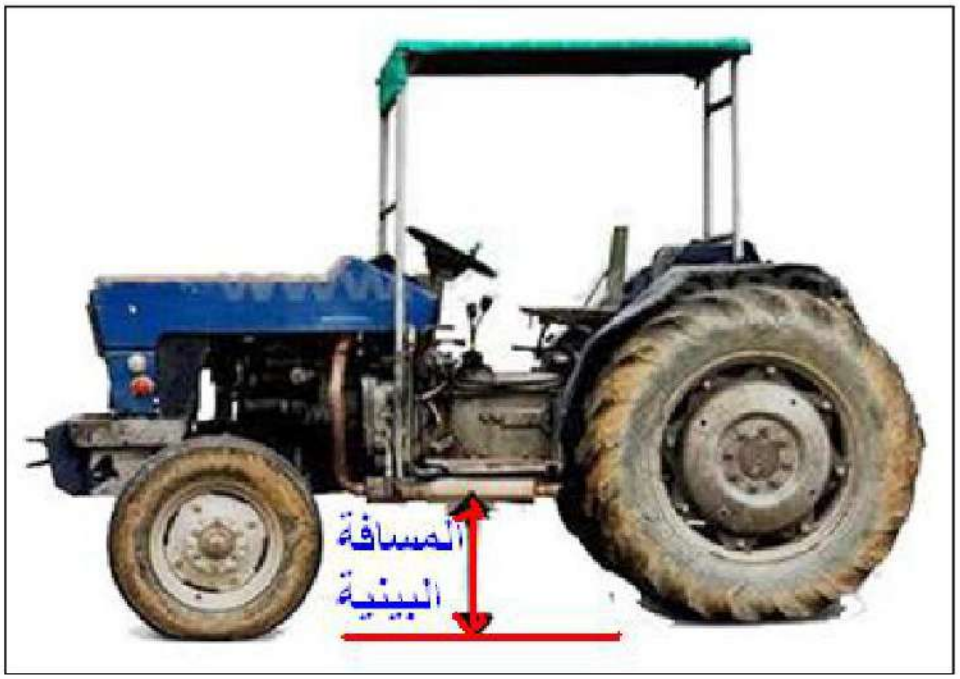
2. العجلات القائدة في الساحبة تكون أقطارها كبيرة وسطح التلامس مع سطح الأرض عريض، الشكل (1-9)، لغرض زيادة التماسك مع التربة لتقليل الانزلاق وزيادة كفاءة السحب وبعض

أنواع الساحبات الزراعية تكون مسرفة Track، شكل (1-10) وهي ذات كفاءة عالية جداً في السحب لان نسبة الانزلاق قليل وكذلك بسبب زيادة مساحة التلامس بين السرفة وسطح الارض .

شكل 1-9 ساحبة زراعية ذات ثمانية عجلات قائدة.

الشكل 1-10 ساحبة زراعية مسرفة.

3. المسافة البينية (Clearance) بين أسفل الساحبة وسطح التربة الزراعية كبير، الشكل (1-11)، مما يوفر سهولة في سير الساحبة بين المروز والخطوط للمحاصيل الحقلية لتجنب تلفها، وتستخدم لغرض العزق والتسميد.



الشكل 1-11المسافة البينية (Clearance) بين السطح ألسفلي للساحبة وسطح التربة.

4. هيكل مقصورة القيادة مصمم لمساعدة السائق في رؤية الحقل بوضوح بالإضافة لحمايته من الضرر عند الانقلاب الجانبي أو الخلفي للساحبة، مع مراعاة تصميم مقعد مريح، شكل (1-12)، لامتصاص الاهتزازات والذبذبات التي تعرض العمود الفقري لجسم السائق إلى مشاكل صحية. بالإضافة لوضع مظلة واقية من الشمس الحارة وبشكل يسمح بترك الساحبة بسرعة في حال حصول خطر نتيجة الحوادث.

شكل 1-12 مقعد الساحبة.

1-3-1 أنواع الساحبات الزراعية

تصنف الساحبات الزراعية حسب سطح تلامس العجلات مع سطح التربة، وكما يأتي :

1- الساحبات الزراعية المدولبة The Wheel Type Tractors

وهي ساحبات ذات عجلات مطاطية مملوءة بالهواء لضغط معين من اجل المحافظة على طبيعة العمل وتكون على عدة انواع حسب عدد العجلات وهي (احادية ،ثنائية ،ثلاثية ،رباعية)العجلات الشكل(1-13).

الشكل 1-13ساحبة زراعية رباعية الدفع (4 WD).

وتوجد أنواع أخرى يمكن تصنيفها ضمن الساحبات ذات العجلات وكما يأتي:-

أ- الساحبة الأحادية العجلة Single Wheel Type، الشكل (1-15)، وتستخدم في الأعمال الحقلية البسيطة.

الشكل 1-15 الساحبة أحادية العجلة.

ب- ساحبة ثنائية العجلات Two Wheels Type، الشكل (1-16)، وتستخدم لأغراض خاصة وللحقول الصغيرة والحدائق ذات المساحات الصغيرة.

الشكل 1-16: ساحبة ثنائية العجلة.

ج - الساحبة الثلاثية العجلات Three Wheels Type، وتكون مرتفعة عن مستوى سطح الأرض نسبياً، شكل (1-17)، وتكون العجلة الأمامية مفردة أو عجلتين مصطفتين، ويكون حجم العجلتين الخلفيتين كبير، وبعرض قليل ليسهل عملية المرور بين النباتات، كما تكون المسافة البينية بين السطح السفلي للساحبة وسطح الأرض كبير لتجنب الارتطام مع النباتات التي تمر فوقها، وتستخدم هذه الساحبات في عمليات العزق والتسميد بين المحاصيل الحقلية وكذلك في مكافحة الحشرات والأمراض في الحقل.

الشكل 1-17: ساحبة زراعية ذي ثلاثة عجلات.

ويمكن تغيير المسافة بين العجلات بما يناسب عرض المروز والخطوط في الحقل، ويمكن ربط معدات العزق والتسميد والمكافحة بواسطة جهاز الرفع الهيدروليكي الثلاثي الأذرع والذي تدار بواسطة عمود الإدارة الخلفية للساحبة.

د -الساحبة الرباعية العجلات Four Wheels Type، وتكون ذات عجلتين قائدة (WD2)، وهذا النوع شائع الاستعمال في الحقول للأغراض العامة، أو ساحبات رباعية الدفع (WD4)، حيث يمكن تحريك الساحبة بواسطة العجلات الخلفية Rear أو العجلات الأمامية Front أو بكليهما معا، وتكون تلك الساحبات على نوعين هما الساحبة ذي العجلات مختلفة الحجم، والساحبة ذي العجلات متساوية الحجم، شكل (1-18).

الشكل 1-18: ساحبة رباعية الدفع العجلات متساوية الحجم.

2- الساحبات الزراعية المسرفة Full-Track Type Tractors

وهي ساحبات تستخدم السرفة بدل العجلات من اجل السير وانجاز المهام .والسرفة عبارة عن مجموعة من القباقيب المتصلة فيما بينها تدار بواسطة عجلة نجمية في نهاية الساحبة وقد استخدمت لاعطاء قدرة اعلى للساحبة وكفاءة اكبر مع تقليل نسبة الانزلاق الحاصلة في العجلات المدولبة كون سطح تلامسهامع التربة اكبر ولكنها بطيئة الحركة عند التنقل الشكل (1-10).

3- الساحبات نصف مسرفة Half-Track Type Tractors

ساحبات قليلة الاستخدام، شكل (1-14)، تستعمل في الأراضي غير الجيدة والغدقة والغابات ومناطق سقوط الثلوج.

شكل 1-14: ساحبة نصف مسرفة.

الساحبة النصف مسرفة هي تحوير لساحبة مدولبة ثنائية الدفع، وذلك بإمرار السلسلة المسرفة المقفلة من القباقيب الحديدية حول الإطار الخلفي القائد والعجلة المعدنية الأرضية المرنة للمحافظة على توتر السرفة حول الإطار الخلفي وترك الإطارات الأمامية على حالها، لتوفير سطح جيد منضغط إمام العجلة الخلفية لتتحرك عليه الساحبة لأداء عمل معين.

2-3-1 الصيانة

إن أجراء الصيانة الجيدة للساحبة الزراعية لا يوفر المال فقط وإنما يجنب حصول عطلات إثناء إجراء العمليات الزراعية. فالساحبة في الوقت الحاضر أكثر تعقيداً وتحتاج إلى مشغل ذي خبرة ولكونها غالية الثمن تستوجب العناية بها بشكل صحيح كي لا يقصر عمرها الاقتصادي.

إن أكثر العطلات في الساحبة ليس نتيجة الاستهلاك الطبيعي لبعض أجزائها وإنما نتيجة لسوء الصيانة لتلك الأجزاء، لهذا وجب متابعة كتيب الصيانة المجهز مع الساحبة وتنفيذها بحسب الجدول الزمني الموصى به لكل جزء مع تنظيم جدول زمني على أساس ساعات العمل الفعلية التي تسجلها الساحبة.

إن إجراء الصيانة اليومية التي تتراوح بين 5 – 10 ساعات عمل تقع ضمن مسؤولية السائق وعليه يجب إجرائها قبل البدء بالعمل اليومي أو خلاله أو في نهاية يوم العمل هي :

1- ملأ خزان الوقود بعد الانتهاء من العمل اليومي او قبل البدئ بالعمل .
2- فحص زيت المحرك قبل تشغيل وتدوير المحرك.
3- فحص ضغط هواء الإطارات.
4- تنظيف منقية الهواء الابتدائية.
5- فحص سيور المروحة والمولد الكهربائي.
6- فحص منظومة التبريد للمحرك (سائل التبريد)
7- تشحيم الأجزاء المرنة قبل بدأ العمل.

4-1 السلامة العامة في الورشة والحقل

الورشة من اخطر الأماكن لوجود الساحبات الزراعية والوقود والشحوم والزيوت والأدوات المختلفة الكهربائية التي قد تكون خطراً إذا أسيء استعمالها أو استعملت بدون حذر. ولكي نضمن السلامة في الورشة يجب مراعاة النقاط التالية :

1- الملابس : يجب استعمال الملابس الخاصة بالعمل وخصوصاً في الورشة والحقل وعدم لبس الملابس الفضفاضة أو العريضة وأربطة العنق التي تسبب التشابك والتلاصق مع العدد أو مقود الساحبة الزراعية أو الآلات الزراعية وانسب الملابس للطلاب هي قطعة واحدة يلبسها فوق

ملابسه (Over all) لتحفظه من الأوساخ والزيوت ويكون الحذاء من النوع الثقيل الذي يساعده في ضغط العتلات (من النوع القديم) للموقف أو العازل للساحبة الزراعية.

2- عدم الوقوف خلف الساحبة الزراعية أو الوقوف إمامها عند التشغيل احتمال كبير أن تكون تروس صندوق السرعات معشقة تتحرك بشكل مفاجئ وتسبب مشاكل للمتواجدين حولها.

3- التدريب على قيادة الساحبة الزراعية يكون على السرعات البطيئة في البداية حتى يتمكن المتدرب من السيطرة على الساحبة.

4- لا يسمح بصعود أكثر من متدرب على الساحبة وقت التدريب.

5- لا تقل المسافة التي يقف فيها الطلاب بعيداً عن الساحبة عن 5 أمتار.

6- ساحة التدريب لتعلم سياقه الساحبة تكون مكشوفة ومستوية إلى حد معين وبعيدة عن السواقي والمروز.

7- الألوان : يتعرف الطالب في الورشة عن كيفية تميز استعمال الألوان لضمان معرفة مصادر الخطر وان يفهم دليل الألوان وأهمها هي :

- اللون الأصفر : يعني الحذر والانتباه فبعض أجزاء الماكينات والآلات الزراعية تكون مطلية باللون الأصفر.
- اللون الأبيض : يستعمل دليل للسير أو الحركة في الورشة.
- اللون البرتقالي : يدل على مصدر الخطر من الماكينات والآلات الزراعية المتحركة أو غير ذلك من مصادر الخطر في الورشة.
- اللون الأحمر : يشير إلى المعدات المستعملة في مكافحة الحريق والتي يجب إن تكون مثبتة في محل ظاهر يسهل الوصول إليه في الورشة مثل مطافئ الحريق، براميل الرمل، وأواني الماء.

1-4-1 مطافئ الحريق Fire Extinguishers

هناك مطافئ حريق، شكل (1-19)، ذات سعة(1 ، 2 ، 6 ، 10 و 12 kg)من المادة الكيماوية الجافة لإطفاء الحريق يمكن استخدامها في الورشة. وهناك اسطوانات سعة(1-2 kg) للساحبات الزراعية والسيارات وتعمل بواسطة عتلة بسيطة تسحب لتسمح الصمام إن يفتح وتخرج مادة المسحوق لإخماد النار.

شكل 1-19: مطافئ حريق متنوعة الحجم.

أسئلة الفصل ألاول

1- ما أنسب زاوية للمحراث لاختراق سطح التربة وبأقل قدرة ؟
2- عدد القوى التي استخدمها الإنسان في الزراعة، وما مقدار القدرة الحصانية للإنسان؟
3- عدد فوائد استخدام المكننة الزراعية في الإنتاج النباتي ولإنتاج الحيواني .
4- عرف الساحبة الزراعية ذات العجلتين القائدة.
5- لماذا تكون عدد دورات محرك الساحبة في الدقيقة الواحدة قليل مقارنة بالسيارة ؟
6- عدد أصناف الساحبات الزراعية بحسب سطح تلامس العجلات في سطح التربة.
7- عرف الساحبات الزراعية المدولبة والمسرفة.
8- ما مقدار ضغط الهواء في عجلات الساحبة الثنائية الدفع ذات إطارات أمامية صغيرة الحجم ؟
9- ما الفرق بين ساحبة ثنائية الدفع ورباعية الدفع ؟
10- أيهما أكثر كفاءة في السحب الساحبة المدولبة أم المسرفة ولماذا ؟
11- ما مواصفات الساحبة الثلاثية العجلات ؟
12- عدد فقرات الصيانة اليومية التي يقوم بها سائق الساحبة؟
13- ما الألوان المستعملة لتجنب مخاطر العمل في الورشة والحقل ؟

الفصل الثاني

الآلات والمعدات الزراعية

Agricultural Equipments and Tools

أهداف الفصل الثاني

بعد الانتهاء من دراسة الفصل يكون الطالب قادرا على أن :-

1. يعرف أنواع المحاريث، والغاية من استخدامها.
2. يعرف أنواع معدات تهيئة التربة .
3. يعرف باذرات وزارعات الحبوب.
4. يعرف معدات خدمة المحصول .
5. يعرف المسمدات العضوية والكيماوية.
6. يعرف مضخات الري.
7. يعرف العازقات.
8. يميز أجزاء حاصدة الحبوب.
9. يعرف جانيات البطاطا.

1-2 أنواع المحاريث Types of Plows

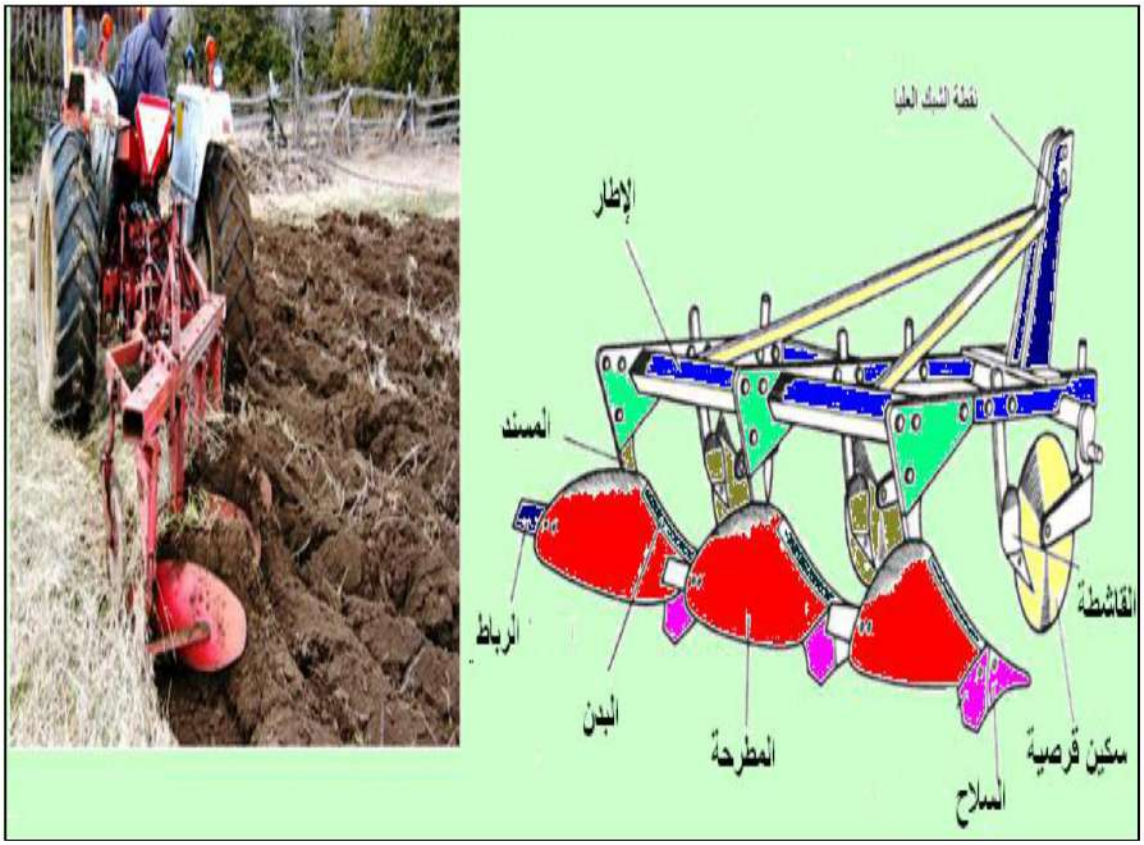
تعرف الحراثة على أنها عملية تفتيت التربة الناتجة عن التأثير الآلي لغرض زراعة المحاصيل، وتعتبر عملية الحراثة من أهم العمليات الزراعية على الإطلاق وأكثرها استهلاكاً للطاقة حيث يلزم لأدائها في بعض المزارع استخدام أكثر الساحبات المتاحة من حيث الحجم، وتكون آلات الحراثة على نوعين رئيسين هما آلات الحراثة الأولية، وتمثل البداية الرئيسة لعملية حراثة التربة، حيث تستخدم مختلف أنواع المحاريث لأدائها، وآلات الحراثة الثانوية، حيث إن عمليات الحراثة الأولية لا تكفي للحصول على مهد جيد للبذرة، لذا تنفذ عمليات الحراثة الثانوية باستخدام آلات مثل الأمشاط حيث تقوم بتكسير وتفتيت الكتل الترابية والطينية الناتجة عن الحراثة الأولية.

وتتلخص الأهداف الرئيسة لعملية الحراثة بما يلي :-

1- تفتيت وتنعيم التربة لإعداد مرقد ومهد جيد للبذور أو الجذور بالحصول على حجم مناسب لحبيبات التربة .
2- التخلص من الحشائش والنباتات غير المرغوب فيها.
3- دفن بقايا المحاصيل والأسمدة العضوية مع خلطها بالتربة.
4- دمج وخلط الأسمدة الكيماوية والعضوية والمبيدات الحشرية بواسطة خلطها بالتربة.
5- التخلص من الحشرات وبيضها والتحكم وأماكن تكاثرها.
6- تفكيك التربة لتحسين التهوية والاحتفاظ بالماء.
7- تقليل تأثير التعرية سواء بالرياح أو بالمياه.
8- عزل ما قد يكون في التربة من أحجار وصخور وأجسام غريبة، أو حصاد لجذور بعض المحاصيل.

1-1-2 المحاريث المطرحية القلابة Moldboard plows

وهي أكثر المحاريث انتشاراً حيث أنها تقوم بقلب التربة وبالتالي دفن بقايا المحاصيل تحت سطح التربة مما يفيد في تحسين خواص التربة، شكل (2-1).



الشكل 2-1 محراث مطرحي ثلاثي قلاب.

ويتكون المحراث المطرحي القلاب من الأجزاء الرئيسة الآتية:-

1- الإطار : وهو عبارة عن الأجزاء الإنشائية التي تثبت جميع الأجزاء المختلفة للمحراث وهو بمثابة العمود الفقري للمحراث.
2- البدن : وهو عبارة عن مجموعة من الأجزاء المعدنية ، يقوم بقطع التربة ورفعها وتفكيكها وقلبها ، هذه الأجزاء هي :

أ. السلاح :يقوم بقطع شريحة التربة أفقيا ، ويصنع من الحديد الزهر أو الصلب.
ب. المطرحة : تقوم بتفتيت التربة وقلبها وتتوفر بأشكال وأنواع عديدة.
ج. المسند : لسند البدن على جدار الحدود ضد القوى الناتجة بسبب الرفع الجانبي للتربة على البدن.
د. الرباط : ربط أجزاء البدن مع بعضها وربط البدن بقصبة المحراث.

3- الملحقات : وتشمل :

أ- السكين القرصية : تقطع التربة رأسياً لفصل الشريحة المقطوعة فصلاً تاماً عن الأرض غير المحروثة.

ب- القاشطة : وهي تشبه بدن صغير يقوم بقطع شريط صغير من الشريحة الرئيسة وقلبه إلى اليمين مما يؤدي للحصول على حقل أكثر استواء.

2-1-2 المحاريث القرصية القلابة Disk plows:

وهي محاريث تقوم أيضا بقلب التربة ولكن ليس بنفس درجة القلب التي تقوم بها المحاريث المطرحية القلابة، شكل (2-2).

الشكل 2-2 المحراث القرصي القلاب.

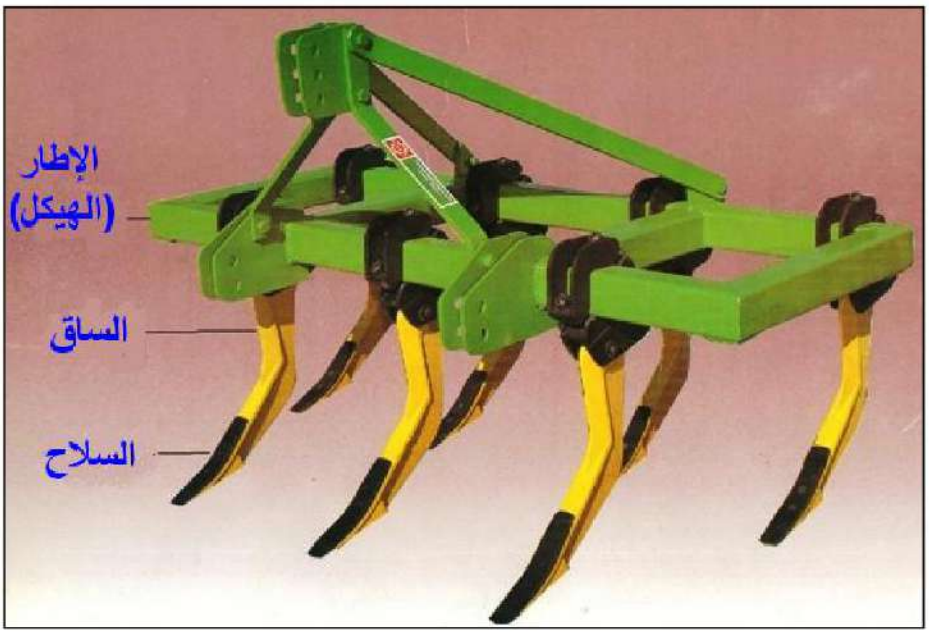
يتكون المحراث القرصي القلاب من الأجزاء الرئيسة الآتية :-

1- الإطار (الهيكل): كما في المحراث المطرحي القلاب .
2- الأقراص : وهي عبارة عن مجموعة من الأقراص الفولاذية يتراوح عددها من 1 إلى 6 ، يدور كل منها حول محور مستقل نتيجة تلامسه مع الأرض ، يتراوح قطر كل منها (60 cm – 70) والأقراص توجد على نوعين :
أ- ملساء الحافة : للمساعدة في التعمق أكثر في التربة.
ب- متعرجة الحافة : للمساعدة في قطع التربة بفعالية اكبر وخاصة في ظروف التربة الصعبة.
3- الأجزاء المساعدة : وتنحصر في المقشطة التي تركب بشكل ملاصق للسطح الداخلي للقرص، للمساعدة في تفتيت وقلب شريحة الحرث .

4- عجلة الاخدود : وتوجد في نهاية المحراث الخلفي ومن خلالها يمكن زيادة استقرار المحراث وسيره في خط مستقيم مع أمكانية تحديد عمق الحراثة وتكون مائلة بزاوية معينة .

3-1-2 المحاريث الحفارة Chisel plows

وتعمل على أعماق تتراوح من(15 cm – 45)، ويتطلب تشغيلها نصف القدرة اللازمة للمحاريث المطرحية تحت نفس الظروف، شكل (2-3) ودائما تحتوي على اسلحة بعدد فردي حيث تكون موزعة على خطي أو أكثر والخط ألأول أقل أسلحة من الخط ألثاني بسلاح واحد .



الشكل 2-3 المحراث الحفار.

يتكون المحراث الحفار من الأجزاء الرئيسة الآتية :-

1) الإطار (الهيكل): عبارة عن مقاطع مستطيلة من الصلب.
2) الساق : وفي الغالب يكون مقطعها مستطيلاً ، بحيث يقع البعد الأكبر في اتجاه السير ، وتركب بالإطار بطريقة مرنة ، كي لا تتكسر في حالة تعرضها لأي صدمة.
3) السلاح : وهو الجزء الفعال ويركب في نهاية الساق السفلي او تكون باتصال مباشر ويوجد عدة انواع منها :

أ- لسان العصفور : تكون له مقدرة أعلى على التعمق أكثر تحت سطح التربة.

ب- رجل البطة : وهو عريض ويكون أكثر ملائمة للأراضي التي تكثر بها الأعشاب.

2-2 أنواع منعمات التربة Types of Cultivators

وتكون منعمات التربة على شكل أمشاط تستخدم في مجالات تكسير وتفتيت الكتل الناشئة عن عمليات الحرث، وتغطية البذور بعد نثرها، وعزق الحشائش في المراحل الأولى من نموها، وتتوفر الأمشاط بنوعين هما الأمشاط القرصية (وهي الأكثر شيوعا)، والأمشاط المسننة.

2-2-1 الأمشاط القرصية Disk Harrows

آلات تقوم بتكسير الكتل الترابية وتحريك وتسوية التربة ، كما إنها تقضي على الحشائش، إما بخلخلة التربة ميكانيكياً أو بدفنها، شكل (2-4).

الشكل 2-4 مشط قرصي مزدوج.

يتكون المشط القرصي المزدوج من مجموعتين أو أربعة مجموعات، كل منها عبارة عن عدد من الأقراص المقعرة (يتراوح عددها من 4 إلى 7) ذات حواف حادة، تقل أقطارها عن أقطار أقراص المحاريث القرصية حيث تتراوح قيم أقطارها بحدود (40 cm – 60) ، وهي مركبة بطريقة تسمح بتغيير زاوية أقراص كل مجموعة مع اتجاه السير للسماح بالتحكم في اختراق المشط للتربة. ويمكن

إن تكون الحواف متموجة لتحسين قوتها وسحبها، كما أنها تكون الأفضل عند الرغبة في قطع بقايا المحاصيل، كما أنها تساعد على اختراق التربة.

2-2-2 الأمشاط المسننة Seed Harrows

مجموعة من وحدات أمشاط، شكل (2-5)، يتراوح عددها من 3 إلى 6 ، كل وحدة عبارة عن هيكل يحتوي على عدد من الأسنان يتراوح من 25 إلى 35 ، مرتبة في خمسة صفوف، والوحدات مربوطة مع بعضها بواسطة حامل .

الشكل 2-5 الأمشاط المسننة.

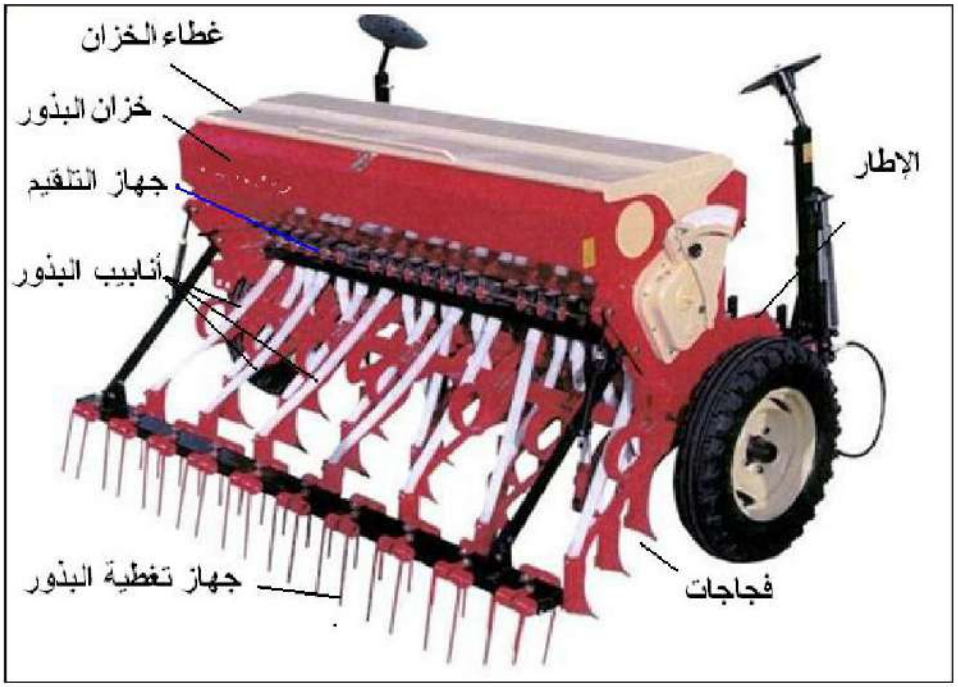
3-2 باذرات الحبوب Equipment for Sowing

تعتبر عملية البذار احد أهم العمليات الزراعية، حيث إن النمو الجيد للنبات وكمية المحصول النهائي ونوعيته تتأثر إلى حد كبير بالكيفية والكفاءة التي تمت بها عملية البذار، وتتم تلك العملية باستخدام معدات خاصة بذلك وتتم عملية البذار اما يدوياً أو الياً حيث تمتاز عملية البذار الآلية بما يلي

- سهولة ضبط ووضع الكمية المحددة من البذور لوحدة المساحة.
- ضمان انتظام كل من توزيع البذور وعمقها.
- التغطية الجيدة للبذور في أثناء الزراعة.
- إمكانية التسميد في أثناء الزراعة.
- التوفير في كمية البذور المستخدمة.

2-3-1 آلات التسطير Drill Equipments

وتعتبر من الآلات الزراعة البسيطة، حيث تقوم بإسقاط البذور على مسافات عشوائية إلى حد ما في صفوف، المسافات بينها متساوية، شكل (2-6)، وتمتاز الزراعة في سطور بحسن انتظام توزيع البذور في الحقل وبالتالي الاستفادة المثلى من ضوء الشمس، كما إنها تقوم بتغطية البذور بشكل جيد، إلى جانب إنها تحقق زيادة في الإنتاجية للنباتات الكثيفة.



الشكل 2-6 آلة تسطير البذور.

وتتكون آلة التسطير من الأجزاء الرئيسة الآتية:-

1. الإطار : وهو عبارة عن مجموعة من الصفائح المعدنية و المشكلة بالزوايا ويحمل على عجلتين.
2. صندوق البذور : يصنع من رقائق الفولاذ، يوجد بقاعه عدد من الفتحات لنزول البذور إلى أجهزة التلقيم ، ويجب أن تكون سعته كافية لزراعة مساحة مناسبة وتكون جوانبه انزلاقية الشكل لتسهيل نزول البذور .
3. جهاز التلقيم : ويقوم بتوصيل البذور من صندوق البذور إلى أنابيب البذور بمعدل معين.
4. أنابيب البذور: وتستعمل لتوصيل الحبوب من جهاز التلقيم إلى الأخدود وتكون مرنة وباتصال مرن لغرض عدم تكسرها أثناء العمل .
5. الفجاجات: وظيفتها فتح أو شق أخدود في التربة.
6. جهاز تغطية البذور: وهو عبارة عن عجلات رفيعة من المطاط، أو سلاسل تسحب خلف لفجاجات.

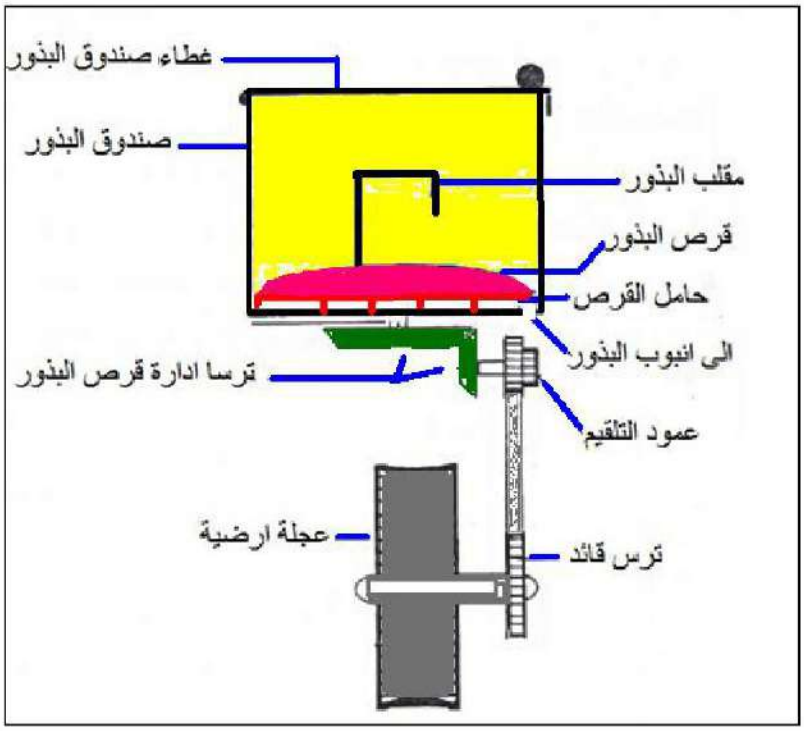
4-2 زارعات الحبوب Crop planting

تزرع بعض المحاصيل المتشعبة الجذور في صفوف واسعة تتراوح المسافة بين كل صف وآخر (50 cm - 100)، وتستعمل الزارعات لزراعة الذرة والقطن، شكل (2-7)، التي تزرع على خطوط.

الشكل 2-7 زارعة حبوب الذرة الصفراء.

تتركب زارعة الحبوب من الأجزاء الآتية، شكل (2-8):-

1. الهيكل والعجلات:- ويتكون الهيكل من قضبان وزوايا من الحديد تركب عليها بقية أجزاء الآلة. ويحمل الهيكل عادة على عجلتين تستخدمان كمصدر للحركة اللازمة لإدارة جهاز التلقيم.



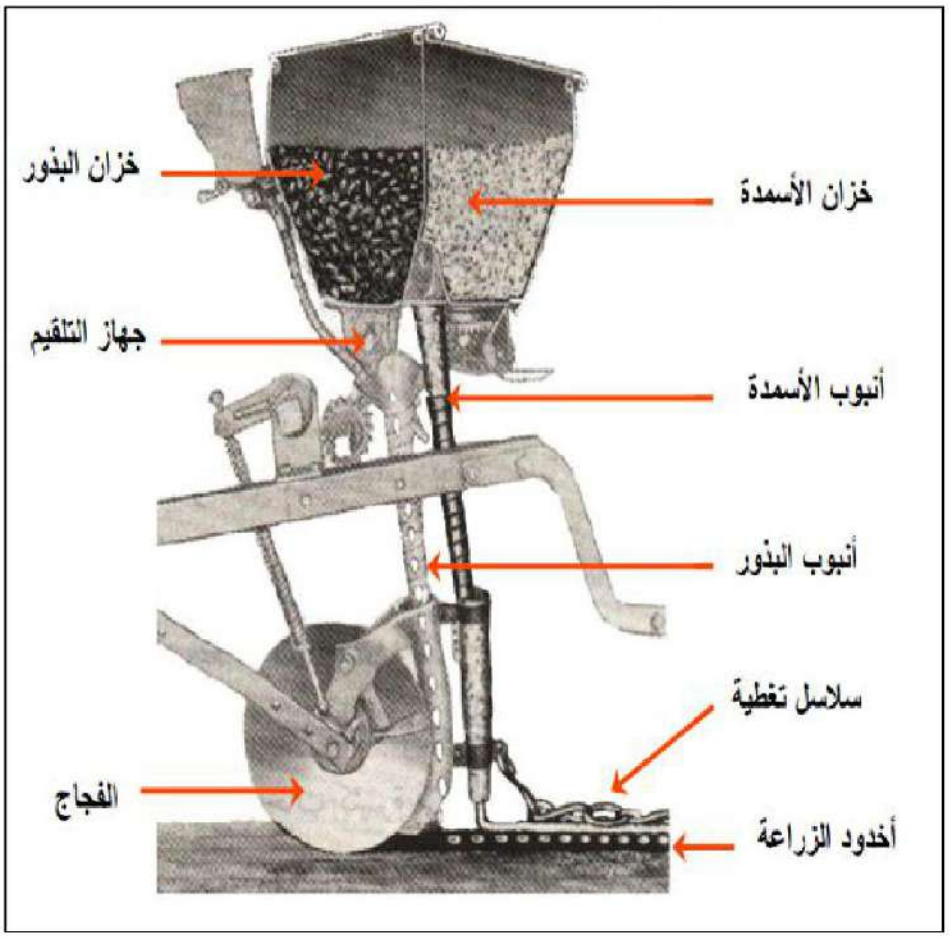
الشكل 2-8 الأجزاء الرئيسة لزارعة الحبوب.

2. صندوق البذور:- وهو عبارة عن وعاء معدني يثبت خلف الهيكل ويعمل بحيث يمكن قلبه لتفريغ الفائض منه بعد الانتهاء من الزراعة.
3. جهاز التلقيم:- يتكون جهاز التلقيم من الأجزاء الآتية:-
   أ. عمود التلقيم: ويوجد في الجزء الأمامي من الهيكل، وتركب عليه عدة تروس تتصل بتروس العجلات عن طريق سلسلة.
   ب. قرص البذور: وهو عبارة عن صفيحه مستديرة على محيطها فتحات تسمى الخلايا.
   ج. حامل القرص: وهو قطعة من الحديد يرتكز عليها قرص البذرة.
   د. ترسا إدارة القرص: ويعمل هذان الترسان على إدارة القرص نتيجة حركة احدهما المتصل بعمود التلقيم، وهذا يحرك الترس الثاني المتصل بقرص البذور.
4. أنابيب البذور: وتكون مستطيلة المقطع تتصل من الأعلى بجهاز التلقيم ومن الأسفل بالفجاجات.
5. الفجاجات: كل فجاج يتكون من سلاحين على جانبي أنبوبة البذور وفائدتها فتح أخدود صغير في التربة لإلقاء البذور فيه.
6. عجلات الضغط: وتكون خلف الفجاجات وظيفتها ضمان تغطية البذور مع ضغطها بشكل مناسب .

5-2 المسمدات العضوية والكيماوية Organic and Artificial Fertilizers

تجري عملية التسميد للنبات على مراحل وحسب الحاجة لتعطي افضل انتاج وتكون هذه المراحل هي:

1- التسميد اثناء عمليات الحراثة واعدادالارض وذلك لخلطها مع التربة.
2- التسميد اثناءعملية الزراعة وذلك باستخدام الات زراعة ومسمدات في نفس والقت
3- التسميد بعد الانبات وهذه تكون بمختلف الاشكال حسب نوع السماد يضاف اما بمسمدات خاصة او عن طريق المياه او يكون بالرش



الشكل 2-9 التسميد أثناء عملية الزراعة.

1-5-2 أنواع آلات توزيع الأسمدة

يوجد نوعان من الأسمدة هما الأسمدة العضوية، وهي الأسمدة الناتجة عن مخلفات حيوانات المزرعة، والأسمدة الكيماوية وهي مواد كيميائية صلبة أو سائلة على هيئة حبيبات تحتوي على العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات.

ويتم تقسيم آلات نثر وتوزيع الأسمدة بناءا على نوع السماد، إلى نوعين، وكما يأتي:-

1. آلات نثر الأسمدة العضوية : يكثر استخدام آلات نثر السماد العضوي في مزارع المواشي من اجل الاستفادة من الأسمدة العضوية الموجودة في المزرعة ونثرها على سطح الأرض من اجل زيادة خصوبة التربة. ومن أشهر آلات نثر الأسمدة العضوية الصلبة، آلة نثر السماد العضوي ذات القاع المتحرك، شكل (2-10).

الشكل 2-10آلة نثر السماد العضوي ذات القاع المتحرك.

تتكون آلة نثر السماد العضوي ذات القاع المتحرك من الأجزاء الآتية، شكل (2-10):

أ - صندوق السماد: صندوق مفتوح من الأعلى يصنع من حديد الصلب غير القابل للصدأ أو من الخشب كي لا يتآكل بفعل مادة السماد العضوي التي توضع بداخله.

ب - جهاز النقل: حصيرة تتكون من سلسلتين على جانبي الصندوق ترتبطان معا بواسطة حديد زاوية. وتستمد السلسلتان حركتهما من دوران العجلتين الأرضيتين، فعندما تتحرك الحصيرة إلى الخلف فإنها تدفع السماد أمامها ليلتقي بالمضارب الخلفية.

ج - جهاز التفتيت: يتكون من مضربين وكل مضرب هو هيكل اسطواني تثبت فيه أصابع مدببة لمنع تكدس أو تكتل السماد .

د - جهاز النثر والتوزيع: يتكون من اسطوانة حلزونية توجد في مؤخرة الآلة، وظيفته نثر الأسمدة العضوية الموجودة في نهاية الصندوق والتي تم تفتيتها بواسطة جهاز التفتيت ليتم نثرها خلف الآلة على هيئة شريط.

2. آلات نثر الأسمدة الكيماوية: تعمل بقوة الطرد المركزي في نثر الأسمدة الكيماوية، شكل (2-11)، حيث يبلغ العرض الفعال للآلة (12-10 m) ،وتتحرك الآلة بسرعة تصل إلى 12 كيلومتر/ ساعة.

الشكل 2-11 آلة نثر السماد الكيميائي ذات الطرد المركزي.

6-2 مضخات الري Irrigation Pumps

المضخة آلة تقوم برفع الماء من منسوب منخفض إلى منسوب أعلى من مصدر الري. وتحتاج المضخة إلى مصدر لتدويرها وغالباً ما تستخدم معها محركات الديزل أو المحركات الكهربائية لهذا الغرض.

وتستخدم المضخات في ري الحقول الزراعية لما تمتاز به من بساطة في التركيب والإدامة والتصليح وكذلك قابليتها على التصريف العالي لمياه الري عند زيادة سرعة تدوير المضخة. وبشكل عام ينصح أن لا يزيد ارتفاع المضخة عن سطح الماء عمق (4m -5) .

تعد المضخات من الالات التي تقوم برفع ودفع الماء من الابار او الانهار الى الحقل وذلك بمساعدة مصدر خارجي لتدويرها وهي تختلف من نوع الى اخر وحسب الحاجة وتحتوي على انبوبين احدهما للسحب ويكون على الاغلب اكبر من الانبوب الثاني الذي يستخدم للدفع ومن أهم المضخات الشائعة الاستخدام هي:

1- مضخات التجهيزات الزراعية
2- المضخات التوربينية
3- المضخات الترددية
4- المضخات الطاردة المركزية التي سوف تكون محور دراستنا
5- المضخات المكبسية

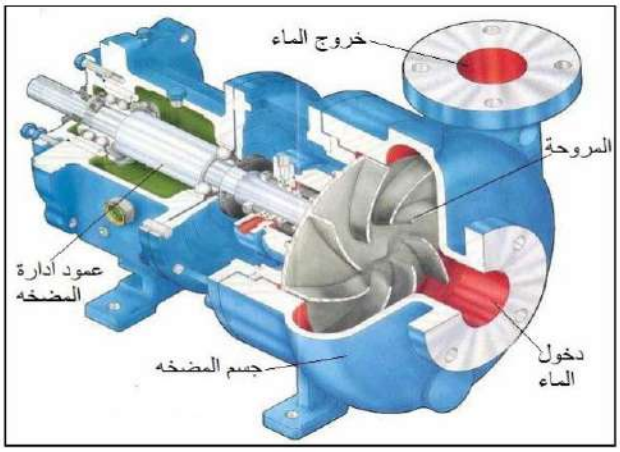
وتصنف المضخات ضمن الاستخدامات الزراعية والتي تحدد التصريف وارتفاع عمود الماء إلى :

1- مضخات التجهيزات الزراعية : وتكون ذات تصريف قليل ^{3}/hr (4 - 0.5 m) وارتفاع لعمود الماء كبير 40 - 10 m .
2- مضخات الري : عادة تكون ذات تصريف عال بحدود 90 m^3/hr ، وارتفاع لعمود الماء قليل 0.5- 5 m، حيث تستعمل ثلاثة أنواع من المضخات في الري وهي :
   - المضخات الطاردة المركزية Centrifugal Pumps.
   - المضخات التوربينية Turbine Pumps.
   - المضخات الترددية Reciprocating Pumps.

2-6-1 المضخات الطاردة المركزية

هذا النوع هو من أكثر أنواع المضخات استخداماً لسهولة التشغيل والصيانة، وتعتمد نظرية عمل المضخة الطاردة المركزية أساساً على القوة الطاردة التي تحدث من دوران جسم حول نقطة ثابتة فيكتسب الجسم قوة تطرده بعيداً عن محور الدوران.

يدخل الماء إلى المضخة من خلال فتحة في مركز جسم المضخة تتصل بأنبوب السحب وفي داخل المضخة توجد مروحة (بشارة) Impeller تقوم بتحريك ورفع الماء وإعطائه طاقة وضغط تستمد حركتها من عمود يدور بفعل محرك كهربائي أو محرك احتراق داخلي أو مجموعة نقل حركة تركب على محور الساحبة، شكل (2-12).



الشكل 2-12 مقطع للمضخة الطاردة المركزية.

ويتميز هذا النوع من المضخات بما يأتي:-

1- بسيطة التركيب.
2- قوية الأجزاء.
3- كلفة الصيانة قليلة.
4- سعر الشراء قليل بالنسبة للمضخات الأخرى.
5- تستطيع تصريف المياه العكرة.
6- انعدام الصمامات في تركيب المضخة مما يسهل صيانتها.
7- تلائم السرعات المختلفة للمحرك.

وللمضخة الطاردة المركزية العديد من المساوئ منها:-

1- لا تصرف الماء إلا عندما يكون جسم المضخة وأنبوب السحب مملوءين بالماء.
2- إن يكون في بداية أنبوب السحب صمام ومصفى.
3- تقل كفاءة المضخة (التصريف) إذا زاد عمود السحب عن 5m.

وعند نصب المضخة الطاردة المركزية يراعى ربط المضخة ربطاً مباشراً باستعمال قارنة Coupling ويجب أن يكون محور المضخة على امتداد محور عمود المحرك، أما إذا كان الربط غير مباشر (استعمال البكرات والحزام) فعندها يجب الاعتناء بالربط بتجنب شد الحزام أكثر من اللازم أو إرخائه، ويجب أن يكون اتجاه دوران المحرك والمضخة باتجاه واحد (بنفس اتجاه السهم الموضوع على جسم المضخة)، ويتم اختبار المحرك الذي يعطي العدد نفسه من الدورات اللازمة لتشغيل المضخة، ويجب أن يكون أنبوب السحب مرتفعاً ومتجهاً نحو المضخة منعاً لتكون الفقاعات في الأنبوب.

7-2 العازقات Cultivators

من الات خدمة المحصول بعد انباته هي العازقات وذلك للقضاء على الادغال التي تزاحم النباتات على غذائها وتسبب ضعف الانتاج تحمل العازقات بواسطة الساحبات الزراعية ويتم ربطها على الساحبة بثلاث مواقع وهي :

1- خلف الساحبة وهي الشائعة والاكثر استخداما لكن لا تعتبرالافضل لكونها تلاقي صعوبة بالسيطرة عليها من قبل السائق لصعوبة النظر الى العازقة والسير الى الامام بنفس الوقت مما يؤدي الى ضرر بعض النباتات، شكل (2-13)
2- في منتصف الساحبة وتكون تحت السائق والسيطرة عليها افضل ولكن صعوبة الرفع والخفض خصوصا اذا المحصول مرتفع، شكل (2-13)
3- امام الساحبة وهي الافضل كون السائق ينظر الى العازقة والامام في نفس الوقت لكنها ستزيد الثقل من الامام يقل الثقل من الخلف مما يسبب زيادة في الانزلاق، الشكل (2-14)

الشكل 2-13 هيكل تعليق المعدات الوسطي لآلة العزق.

الشكل 2-14 آلة عزق موضوعة بمقدمة الساحبة.

2-7-1 العازقة الحفارة Spring-tine Cultivators

ويشابه تركيبها المحراث الحفار، شكل (2-15)، الذي سبق تفصيله، إلا إنها تختلف عنه في كون هيكلها اخف وزناً من هيكل المحراث الحفار، كما إن بعض أسلحتها مصمم لغرض العزق دون إثارة التربة لعمق كثير.

الشكل 2-15 : آلة عزق ذي سلاح حفار.

2-7-2 العازقة ذات الأسنان الدائرية Rolling-Cultivator

وتسمى أيضا بالعازقة الدائرية ذات الأصابع المدببة، شكل (2-16)، وتستعمل لتخدش الأرض المحروثة الساقط عليها مطر والتي أصبحت طبقتها السطحية ذات مسامية ضيقة ونمت عليها الحشائش والأدغال، كما تستعمل غالباً في الفترات الأولى من نمو النبات.

شكل2-16 العازقة ذات الأسلحة الدائرية المدببة.

8-2 حاصدات الحبوب Grain Harvesters

تستعمل الحاصدات في حصاد جميع أنواع محاصيل الحبوب والبذور، ولقد ساعد استعمالها في توفير الجهد الشاق الذي كان يؤديه المزارع، وتصنف الحاصدات إلى نوعين هما:-

1) النوع المقطور:- ويتم شبكها بواسطة الساحبة، شكل (2-17) وتعتمد في حركتها على عمود الإدارة الخلفي للجرار.

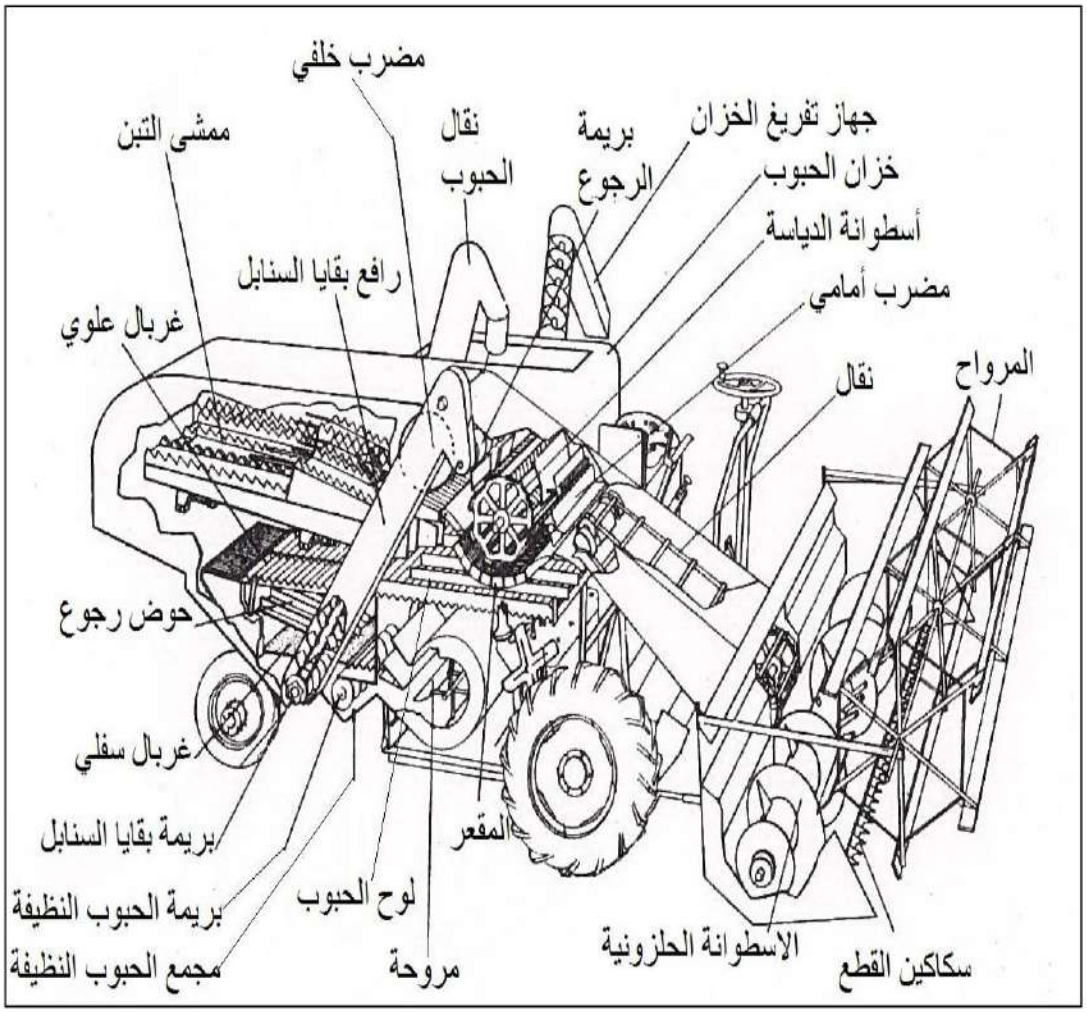
شكل2-17حاصدة من النوع المقطور.

2) النوع الذاتي الحركة :- تستمد حركتها من محرك محمول عليها، شكل (2-18)، يقوم بتحريكها في أثناء السير وتوصيل الحركة لجميع وحداتها العاملة.

شكل2-18 حاصدة ذاتية الحركة.

2-8-1 مكونات الحاصدة

يوضح الشكل (2-19) جميع وحدات وأجزاء الحاصدة المتكاملة وخطوط سير المحصول في أثناء الحصاد . وهذه الوحدات هي :



شكل 2-19 مخطط لتوضيح مكونات الحاصدة.

1. **<u>وحدة القطع</u>: إن هذه الوحدة عبارة عن أصابع فولاذية مثبتة على حافة لوحة معدنية مقعرة تسمى محلياً (الطبلة) من الأمام ، ويتحرك بينها مسطرة فولاذية مثبت عليها شفرات وتسمى السكين.**

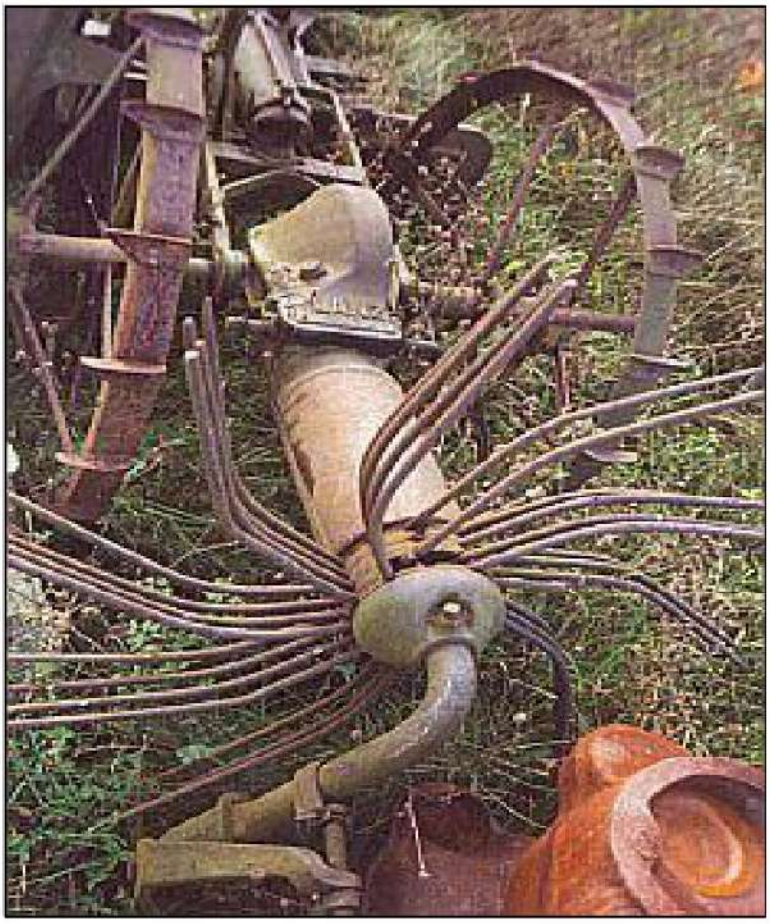
2. المرواح (مضرب الضمة) : إن الغرض من استعماله مزدوج، فإذا كان المحصول قائماً بصورة جيدة فان المراوح يدفعه إلى وحدة القطع حيث تقم السكين بقطعه، أما إذا كان المحصول غير قائم بصورة جيدة فان عمل المرواح يجب إن يكون سحب المحصول إلى وحدة القطع ليتم قطعه ودفعه للحاصدة علماً ان هذا المرواح غير موجود في بعض انواح الحاصدات المخصصة
3. الاسطوانة الحلزونية (البريمة): إن انتقال المحصول الذي تم حصاده والملقى على وحدة القطع إلى جهاز الدياسة والتنظيف عادة ما ينجز باسطوانة حلزونية.
4. نقال المحصول الأمامي: يثبت من خلف وحدة القطع من منتصفها ليقوم باستلام المحصول المقطوع وإيصاله إلى مجموعة الدياسة.
5. مجموعة الدياس: من نهاية نقال المحصول يساعد المضرب الأمامي في رفع سيقان المحصول وما بها من سنابل تحتوي الحبوب إلى مجموعة الدياس، حيث يتم فصل الحبوب عن سنابلها والقش الذي تعلق به السنابل.
6. ممشى التبن (الهزاز): إن ممشى التبن يقوم بحمل القش بعد فصل السنابل والحبوب عنه إلى خلف الحاصدة ليلقيه في الحقل ان اهتزاز المماشي يساعد على فصل الحبوب المتبقية ما سيقان التبن .
7. نقال الحبوب: إن الحبوب المتساقطة من مجموعة الدياس خلال فتحات المقعر تسقط على لوح نقل الحبوب وهذا يكون بعرض المقعر لينقل بها الحبوب المتساقطة عليه إلى مجموعة الغربلة والتنظيف .
8. وحدة الغربلة والتنظيف: تتكون من غربالين فوق بعضهما ويتحركان حركة اهتزازية للخلف ويمر من خلالهما ومن أسفل منهما تيار من الهواء للأعلى خلال ثقوبهما.
9. مجمعات الحبوب وبقايا السنابل: إن المجمع أسفل الغربال وبعرضه يستقبل الحبوب النظيفة المتساقطة منه ، وبداخله توجد بريمة حلزونية تجمع تلك الحبوب من احد الجانبين إلى الجانب الآخر ومجمع اخر لتجميع بقايا السنابل الغير مفصولة بشكل تام واعادتها الى وحدة الدياس .
10. خزان الحبوب: يوضع في أعلى الحاصدة ويستقبل الحبوب النظيفة من الحزام الناقل للحبوب وتختلف سعة الخزان إذ تتراوح بين 1.5 – 2 طن .

9-2 جانيات البطاطا Potato Harvesters

البطاطا من المحاصيل التي تتكون عند تمام نضجها تحت سطح التربة ، لذا فان طريقة حصادها تختلف عن تلك المحاصيل التي تنمو أعلى سطح التربة. وتحتاج لاقتلاعها معدات خاصة وعند القلع ستأخذ معها جزء من التربة وتفكك تلك الطبقة المحيطة بالدرنات مع وجوب عدم تخديشها أو إتلافها . كما إنها تحتاج إلى وسيلة لإزالة المجموع الخضري من فوق سطح التربة. لهذا توجد عدة أنواع من قالعات البطاطا ، فمنها ما يترك الدرنات على الأرض بعد القلع في خطوط ويقوم العمال بجمع تلك الخطوط ، وأخرى تعمل على جمع المحصول في أكياس او عربات تسير بجانب القالعة.

1-9-2 قالعة البطاطا المغزلية Potato Spinner :

يكثر استعمال هذه القالعات في الأراضي الصلبة وكذلك المحتوية على بقايا نباتات، وتتكون من هيكل يربط بجهاز الرفع الهيدروليكي للساحبة، وعلى الهيكل توجد عجلة لتحديد عمق القلع، شكل (20-2).



الشكل 2-20 قالعة بطاطا مغزلية.

2-9-2 قالعة البطاطا الناقلة Potato Elevator-Digger

تعد القالعة الناقلة أكثر الأنواع ملائمة في الأراضي الخفيفة وذلك لكفاءتها العالية، ومن أهم مزاياها انتظام رمي صف الدرنات على الأرض، حيث انه يسهل على العمال التقاط الدرنات من فوق سطح الأرض.

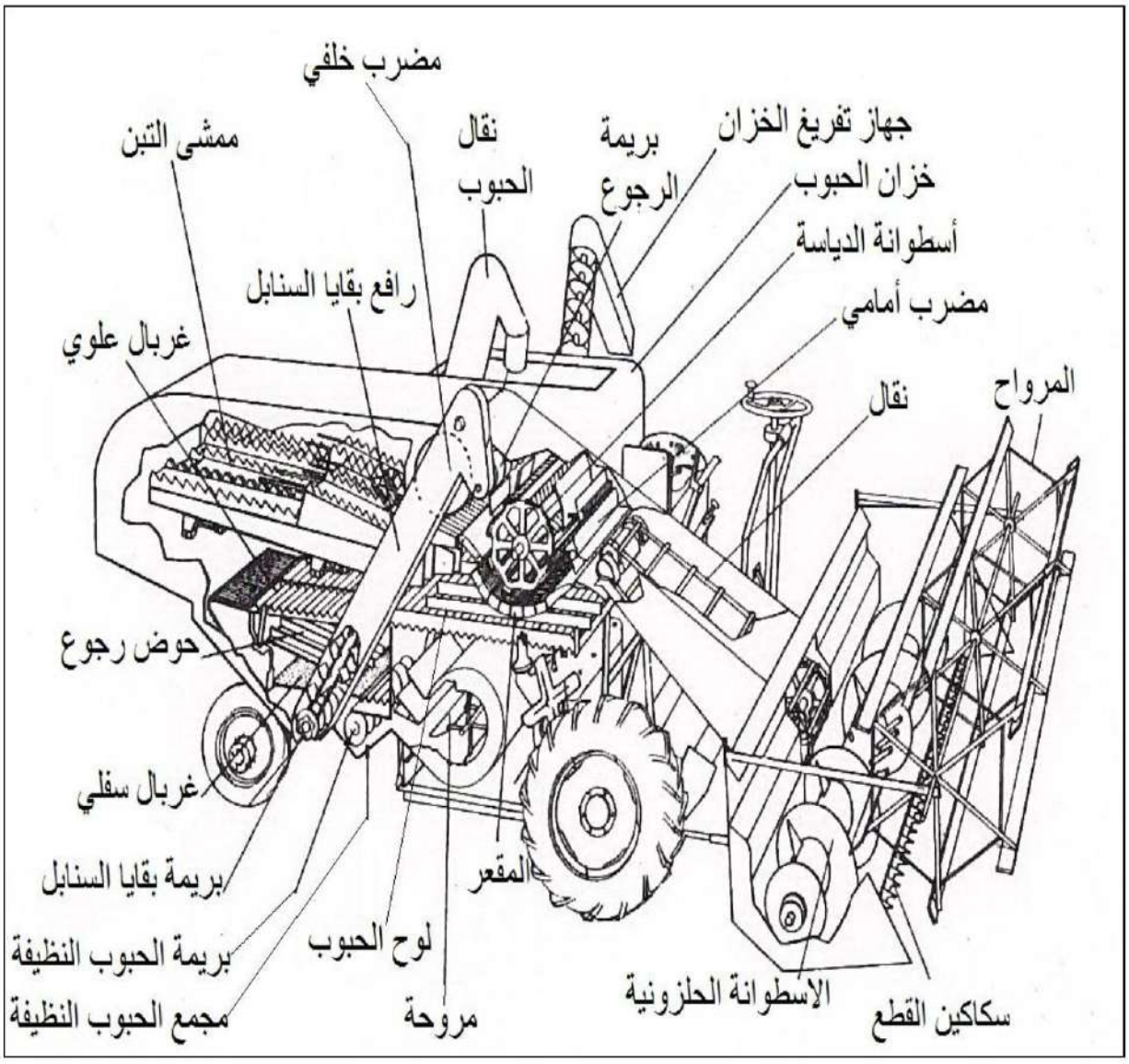
وتوجد على أنواع ثلاث؛ مسحوبة، نصف معلقة، ومعلقة، وجميعها تستمد حركتها من عمود مأخذ القدرة للساحبة لتشغيل آلية القلع ولكنها تتشابه في أجزائها، وأكثرها استعمالاً هو نصف المعلقة وكل واحدة منها تعمل بسلاح واحد أو سلاحين لرفع الدرنات من صف واحد أو صفين مباشرة.

ويوضح الشكل (2-21) قالعة ناقلة نصف معلقة، يتم سحبها بنقطتي التعليق السفليتين بجهاز الرفع الهيدروليكي في الساحبة وذلك بربطها بنقطتي الشبك. وتتصل بعمود مأخذ القدرة لتشغيل الناقل السلسلي.

الشكل 2-21 قالعة نصف معلقة ذات السلسلة الناقلة.

أسئلة الفصل الثاني

1) عرف عملية الحراثة، وبين أهدافها الرئيسة.
2) عدد أنواع المحاريث.
3) مم يتركب المحراث المطرحي القلاب؟
4) عرف المحراث القرصي القلاب، وعدد أجزائه الرئيسة.
5) بين الغرض من الأمشاط القرصية، وما هي أجزاءها الرئيسة؟
6) ما هي مميزات المحراث الحفار، وما هي أجزاءه الرئيسة؟
7) عدد مميزات عملية البذار الآلية.
8) ما هي الأجزاء الرئيسة لآلة التسطير؟
9) ما هي الأجزاء الرئيسة لزارعة الحبوب؟
10) اذكر الغرض من عمليات التسميد، وكيف يتم إضافة السماد إلى التربة.
11) وضح أنواع آلات نثر وتوزيع الأسمدة.
12) عرف مضخة الماء، وبين أصنافها ضمن الاستخدامات الزراعية.
13) ما هي مميزات المضخات الطاردة المركزية؟
14) بين فائدة العازقات، مع ذكر أنواع الهياكل الحاملة لها في الساحبة الزراعية.
15) ما هي حاصدة الحبوب وما هي الطرق المتبعة في تشغيلها؟
16) ما هي الآلة التي تقوم بحصاد محصول البطاطا؟



مخطط لتوضيح مكونات الحاصدة

الفصل الثالث

الوقود والزيوت ومنقيات الهواء

Fuel and Lubrication oil & Air Filters

أهداف الفصل الثالث

بعد الانتهاء من دراسة الفصل يكون الطالب قادرا على أن:-

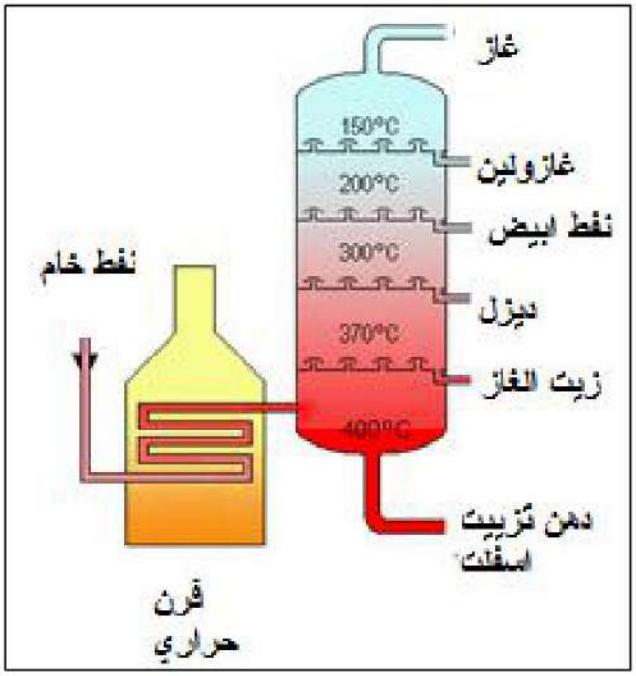
1. **يعرف أنواع الوقود المستخدم في الساحبات.**
2. **يحضر الشحوم المستخدمة في أجزاء الساحبة.**
3. **يعرف أنواع الزيوت المستخدمة في الساحبة.**
4. **يعرف منقية الهواء.**
5. **يستبدل زيت المنقية الرطبة.**

تمهيد

البترول (Petroleum) مصطلح لاتيني مكون من (Petra) بمعنى صخر rock و (oleum) بمعنى زيت oil ، وهو مادة سائلة ذي كثافته عالية بلون أسود يميل إلى البني أو الأخضر، والبترول مصدر مهم للطاقة، ومصدر غني للعديد من المركبات والمنتجات الكيميائية، كالمذيبات، الأسمدة، المبيدات الحشرية، البلاستيك، وغيرها.

ان استخراج النفط من باطن الارض كخليط يحتوي على العديد من المركبات والعناصر التي يتم فصلها باستخدام ابراج التكرير (التقطير) ومن النفط الخام يمكن الحصول على المواد الخارجة من تقطير البترول (برج التقطير).

1. الغازات Petrol Ether وهو منتج يتألف من عدد قليل من المركبات العضوية معظمها عبارة عن هيدروكربونات خفيفة مثل الميثان والايثان والايثلين والبروبان والبوتان وغيرها وتتكاثف عند درجات غليان أقل من 25 C° ويستخدم هذا المشتق في إنتاج غاز الطهي (البيوتاغاز) وإنتاج غازات أخرى مثل غاز الاسيتلين المستخدم في عمليات اللحام، وفي الصناعات البتروكيميائية.
2. السوائل الخفيفة Light Petrol وأهمها منتج الجازولين Gasoline (وقود السيارات) ويتكاثف عند درجات حرارة 150 C° – 35 ويعتبر هذا المنتج من أهم مشتقات البترول نظراً للاستخدام بناطق واسع .
3. الكيروسين Kerosene، ويتكاثف عند 250 C° – 150 ويستخدم كوقود للطائرات النفاثة، كما يستخدم نوع رديء منه كوقود رخيص الثمن في المنشآت الصناعية والمنازل .
4. الديزل Diesel أو السولار وهو سائل أثقل من الكيروسين يستخدم كوقود في المصانع والمحركات الضخمة والشاحنات.
5. السوائل الثقيلة، وتتألف من مركبات تتكاثف عند درجات حرارة أعلى من 300 C° ويتم إنتاج زيوت التزييت Lubrication oils المختلفة منها ، كما تعتبر مصدر مهم للصناعات البترولية حيث يمكن تحويل جزء منها إلى مشتقات خفيفة كالجازولين.
6. الزفت Asphalt وهي البقايا المتجمعة في قاع البرج وتتألف من مركبات عضوية (هيدروكربونات وغيرها) ذات درجات غليان مرتفعة جداً وتستخدم في طلاء الإنشاءات الخرسانة وطلاء السفن وفي تزفيت الطرق وتعبيدها .



الشكل 3-1 عملية التقطير ونواتج برج التقطير.

3-1 وقود الساحبات Tractors Fuel

تستخدم اغلب محركات الساحبات الزراعية وقود الديزل Diesel Fuel لإنتاج القدرة حيث يتكون من سوائل هيدروكربونية وهي مركبات كيميائية تتكون في الغالب من اتحاد الهيدروجين H_2 والكربون C بنسب مختلفة يتوقف عليها الشكل النهائي للمركب، حيث يشكل الكربون نسبة 87%، هيدروجين 11%، وأكسجين وكبريت بنسبة 1% لكل منهما، ولما للكبريت من أثار ضارة على المحرك لتكون حامض الكبريتيك خلال التشغيل البارد، مما يزيد من تآكل الاسطوانات لذا يجب أن تكون نسبة الكبريت اقل ما يمكن .

3-1-1 خصائص وقود الديزل Diesel Fuel Properties

تؤثر خصائص الوقود بدرجة ملحوظة في أداء محرك الديزل وتقاس هذه الخصائص عادة بواسطة تجارب مختبريه يقصد بها بيان أداء الوقود في حالات العمل الفعلي والخصائص الهامة المساعدة لاشتعال وقود الديزل والتي تؤثر في أداء المحرك، وهي كالأتي :

1- نوع الاشتعال Ignition Type

تعني تلك الخاصية مدى قابلية الوقود للاشتعال الذاتي داخل اسطوانة المحرك حيث يشتعل الوقود الجيد ذاتيا عند درجات الحرارة المنخفضة نسبيا فيتحسن أداء المحرك لسرعة بدء الحركة ويقل تعرضه للطرق Knock وإنتاجه للدخان Soot وتعتبر هذه الخاصية من أهم خصائص وقود محركات الديزل وبالأخص تلك المحركات ذات السرعات العالية

2- التطاير Volatility

مدى استعداد السائل للتحول إلى بخار ويقاس بالنسبة لوقود محرك الديزل بدرجة الحرارة التي يتم عندها تقطير 90% من مقدار معين لهذا الوقود وبذلك يكون الوقود أكثر تطايرا كلما انخفضت هذه الدرجة من الحرارة ويجب إن يكون وقود محركات الديزل الصغيرة أكثر تطايرا من وقود المحركات الكبيرة ليقل استهلاك الوقود وتنخفض درجة حرارة العادم ويقل ظهور الدخان.

3- الكربون المتخلف Carbon Residue

يتم تسخين كمية معينة من الوقود في حيز مغلق معزول عن الهواء، وبعد أتمام تبخر جميع أجزاء الوقود المتطايرة، يمكن معرفة نسب المركبات الثقيلة في الوقود بشكل مركبات متخلفة متفحمة لا تتبخر، والتي تسبب رواسب كربونية على أجزاء المحرك الداخلية، وتعتمد كمية الكربون المتخلف المسموح بها في الوقود اعتمادا كبيرا على حجم المحرك وسرعته حيث يمكن استخدام وقود ذي نسبة اكبر للكربون المتخلف في المحركات الكبيرة ذات السرعات المنخفضة ووقود ذي نسبة اقل للكربون المتخلف في المحركات الصغيرة ذات السرعات العالية .

4- اللزوجة Viscosity

مقدار الاحتكاك الداخلي في سائل ما أو مقدار مقاومته للسريان Flow ، وتقاس لزوجة وقود الديزل قبل استعماله بحيث لا تقل عن حد معين لكون وقود الديزل يستخدم لتزييت وحدات الحقن في مضخة الحقن الرئيسة وأجزاء الحاقنات كما إن لزوجة وقود الديزل تؤثر بشكل كبير في شكل تذرية الوقود عند خروجه من الحاقن Injector داخل غرفة الاحتراق Combustion Chamber.

5- مقدار الكبريت Sulfur Rate

تتحد الغازات الناتجة عن احتراق الكبريت الموجود في تركيب الوقود مع بخار الماء المتكاثف الناتج عن عملية احتراق الوقود فتتكون بذلك أحماض ضارة تسبب تآكل بعض أجزاء المحرك

ومجموعة تجهيز العادم وتزداد هذه الظاهرة حين يعمل المحرك تحت حمل جزئي مما يقلل من درجة حرارة سطح الاسطوانة إلى الحد الذي يتكاثف عنده بعض بخار الماء .

6- مقدار الماء والشوائب Water and Sediments

ينتج عن وجود الماء أو الشوائب المختلطة بالوقود تقليل في جودة الاحتراق للوقود كما يتسبب في تآكل وصدأ أجزاء مضخة الحقن والحاقنات.

7- درجة الوميض Flash Point

هي درجة الحرارة التي يبدأ عندها الوقود بالتبخر بكمية قابلة للاحتراق بحيث يشتعل ذاتيا على شكل وميض عند اقتراب مصدر للحرارة منه، ويحدد لكل وقود نقطة وميض خاصة به لتجنب الحرائق عند النقل أو التخزين، لذلك فالوقود ذو درجة الوميض المنخفضة جدا يكون أكثر خطرا عند نقله أو تخزينه، ولا تدل درجة أو نقطة الوميض على طريقة احتراق الوقود حيث يعتمد الاحتراق على خاصية نوع الاشتعال فنلاحظ أن وقود البنزين (وهو ذو نقطة وميض منخفضة جدا) لا يصلح أن يكون وقودا لمحركات الديزل لرداءته في خاصية الاشتعال .

8- الوزن النوعي Specific Weight

نسبة وزن حجم معين من الوقود إلى وزن حجم معين مساو له من الماء النقي ويدل بصفة تقريبية على أنواع الوقود المختلفة والتي تقسم إلى ثقيلة ذات أوزان نوعية عالية وخفيفة ذات أوزان نوعية منخفضة، وقد تتساوى بعض أنواع الوقود في أوزانها النوعية إلا إنها تختلف اختلافا كبيرا في درجة اللزوجة وخاصية نوع الاشتعال وهما الخاصيتان الأهم من خصائص وقود الديزل ويرتبط الوزن النوعي للوقود مع القيمة الحرارية Calorific Value (كمية الطاقة الحرارية المعطاة للمحرك) ارتباطا وثيقا ويمكن قياس الوزن النوعي للوقود بواسطة جهاز خاص يسمى الهيدروميتر.

2-3 الشحوم المستخدمة في التزييت

تستعمل لدهون التزييت و الشحوم لتقليل الاحتكاك وتأكل الأجزاء المتحركة وكذلك للتقليل من درجات الحرارة العالية للسطوح المعرضة لها، وعلى الزيت أن يتمتع بخواص معينة لأنه يعمل بظروف مختلفة ومن أهم الخواص هي اللزوجة، السيولة، مقاومة الحرارة، والإنجماد.

الزيوت المستخدمة في مجال الساحبات هي زيوت معدنية تستخرج من النفط الخام حيث تضاف لها مواد مختلفة لتحسين خواصها وأهم خاصية هي اللزوجة التي يشار لها بالأرقام 10, 20, 30,.. وكلما قل الرقم قلت اللزوجة و كلما كبر الرقم زادت اللزوجة.

أما شحوم التزييت فهي دهون مضاف لها مواد لإعطاءها القوام السميك مثل المواد الصابونية لزيادة كثافتها حيث تعمل على تزييت وتنظيف الأجزاء المتحركة، وهنالك شحوم الصابون الكلسي التي تستخدم للتزييت والتشحيم للأجزاء التي لا تعمل بدرجات حرارة عالية، أما شحوم الصودا فهي المستخدمة في تشحيم كراسي التحميل في الإطارات وهي اقل مقاومة للرطوبة والماء.

1-2-3 تمرين تحضير الشحوم المستخدمة في أجزاء الساحبة Grease Preparing

احتياطات السلامة:-

قبل العمل على أي تمرين من التمارين يجب التأكد من التوقف الآمن للساحبة Safe Stop، وكما يلي:-

1) تأكد من جعل عصا التوقف اليدوي Handbrake في وضع الرفع التام.
2) ضرورة وضع ذراع تشغيل عمود الإدارة الخلفي للساحبة في وضع الفصل والإيقاف.
3) تكون عتلة تشغيل أذرع الساحبة الهيدروليكية في الموضع الأسفل.
4) وضع جميع أذرع تشغيل صمامات الهيدروليكي للساحبة في وضع محايد (عدم التشغيل).
5) تأكد من أن المعدات الملحقة وأنظمتها في وضع آمن.
6) المحرك في وضع الإطفاء، وقد تم إزالة مفتاح التشغيل.
7) أن لا يكون أي شخص آخر على مقعد القيادة.
8) لزيادة الأمان ولتجنب أي خلل قد يحصل في الإيقاف الآمن، استعن بمصدات خلف وأمام الإطارات لضمان التوقف التام، وخاصة إذا لم تكن الأرض مستوية، الشكل (3-2).

الشكل 3-2 وجوب توقف الساحبة تماما عند الصيانة والفحص.

الأدوات المستخدمة:

1) ساحبة زراعية.
2) مسدس التشحيم Grease Gun .
3) قطعة قماش للتنظيف.
4) دليل الاستخدام (كتلوك)، صفحة نقاط التشحيم الموصى بها من قبل الشركة المصنعة أو للساحبة.

طريقة العمل:

1. ارتداء بدلة العمل Overall والحذاء المناسبين.
2. ارتداء القفازات اليدوية (كفوف) Gloves.
3. التأكد من توقف الساحبة، (كما تم ذكره سابقا).
4. تهيئة مسدس التشحيم Grease Gun، أو مضخة التشحيم الأوتوماتيكية Automatic Lubrication Equipment، شكل (3-3)، والملء بزيت التشحيم Grease Oil.

الشكل 3-3 مضخة ومسدس التشحيم.

5. تحضير زيت التشحيم المناسب بعد أن يتم تخفيفه بوقود الديزل ليتم حقنه بسهولة ووضعه في مضخة Pump أو مسدس التشحيم، (حيث يتم إضافة 10 % من وقود الديزل أو زيت المحرك إلى زيت التشحيم ويخلط المزيج جيدا للحصول على زيت تشحيم سهل الانسياب Flow في المناطق المراد تزييتها باستخدام حاقن التشحيم أو المضخة).
6. تحديد الأجزاء المراد تشحيمها والتأكد من وجود صمامات تجهيز الشحوم وصلاحيتها، شكل (3-4)، مثل مجموعة اذرع الاستدارة Steering Arms وعتلات الفاصل Clutch Linkage والموقف Brake ونقاط اتصال اذرع الشبك Three Points Hitch وكراسي التحميل Ball Bearings.
7. تثبيت رأس أنبوب المسدس أو خرطوم المضخة في الأماكن المحددة للتشحيم، ثم الضغط على عتلة تجهيز الزيت.
8. يتم التأكد من أن الأجزاء قد أخذت كفايتها من زيت التشحيم وذلك من خلال ملاحظة خروج زيت التشحيم من الجوانب للأجزاء المطلوب تشحيمها.
9. تنظيف المنطقة المحيطة برأس التشحيم بواسطة قطعة قماش مرطبة بالنفط الأبيض لمنع تراكم الأتربة والأوساخ على بقايا زيت التشحيم.

الشكل 3-4 الأماكن المطلوب تشحيمها في الساحبة الزراعية.

3-3 الزيوت المستخدمة في المحرك، صندوق السرعات، الأكسل الخلفي والأمامي، جهاز الهيدروليك

تهدف عملية إضافة الزيوت إلى تقليل الاحتكاك Friction والتآكل الحاصل في الأجزاء المعدنية المتحركة، والحد من ارتفاع درجة الحرارة الناتج عن الاحتكاك، ولإزالة المخلفات الناتجة عند الاحتراق الداخلي، حيث تنتقل تلك الحرارة إلى الأجزاء المعدنية وتعرضها للتمدد الحراري مما يؤدي إلى التصاقها ببعض إذا لم يهيأ لها التبريد والتزييت المناسبين، والاحتكاك بين الأجزاء المتحركة يكون عادة على نوعين :

1. الاحتكاك الجاف Dry Friction : ويتميز بعدم وجود طبقة من الزيت بين السطحين المحتكين.
2. الاحتكاك الرطب Wet Friction : يتميز بوجود طبقة سائلة أو زيتية بين الأسطح المحتكة، وفي هذا النوع من الاحتكاك يزداد العمر الاقتصادي للأجزاء المحتكة لأن الزيت يؤدي إلى تخفيض درجة الحرارة الناتجة من الاحتكاك ويمنع تآكلها.

وفي محرك الساحبة يقوم الزيت بتزييت حلقات المكبس وجدران الاسطوانة بطبقة رقيقة تقوم بمثابة مانع لتسرب الغازات المحترقة بين غرفة الاحتراق وحوض عمود المرفق، بهذا يحافظ على القدرة المنتجة في المحرك .

وهناك طريقتان لتصنيف زيوت محركات الاحتراق الداخلي أو أجهزة نقل الحركة وفق المواصفات القياسية، الطريقة الأولى طبقاً للزوجة، وهو ما يعرف بعيار الزيت وتقسم فيه الزيوت بناءً على تقسيم جمعية مهندسي السيارات الأمريكية (SAE) مثل: SAE 10W30، 15W40، 20W50 ويعني حرف (W) الشتاء (Winter)، والرقم على يسار الحرف يعني لزوجة الزيت في الشتاء، أما الرقم على يمين الحرف فيعني لزوجة الزيت في الصيف.

والطريقة الثانية في التصنيف يكون طبقاً للأداء، حيث تقسم الزيوت طبقاً لتقسيم معهد البترول الأمريكي (API) ويتكون من حرفين الحرف الأول منها أما يكون (S) ويعني درجة خدمة الزيت المستخدم في محركات الخدمة العادية والتي تعمل بوقود البنزين، أو (C) وهو درجة خدمة الزيت المستخدم في سيارات الخدمة التجارية والتي تعمل بوقود الديزل، وتشترط المواصفة اقل درجة خدمة للماكينات التي تعمل بالديزل هي (CF-4) رباعية الأشواط، و(CF-2) للماكينات ثنائية الأشواط. الزيوت المستخدمة في صندوق السرعات Gearbox والجهاز الفرقي (الأكسل) Differential وجهاز الهيدروليك للساحبة الزراعية تتراوح لزوجتها بين SAE90 و SAE140 .

وهناك زيوت يرمز لها HD (Heavy Duty) تستخدم للمعدات الثقيلة وتتميز بقدرتها الفائقة على التنظيف وهي تحوي مواد مضافة تمنع تكوين الترسبات الملتصقة وتمنع الأكسدة.

وللزيوت المستخدمة في الساحبات مواصفات وشروط أهمها :

1- السيولة الكافية لكي ينتشر بين الأجزاء المتحركة.
2- المقدرة على الاحتفاظ بدرجة لزوجته عند ظروف التشغيل المختلفة.
3- المقاومة الكبيرة للاحتراق مع ارتفاع درجة حرارة المحرك وبالتالي تقل نسبة تكون الكربون المترسب.
4- مقاومة عملية التأكسد الذي يعمل على تكوين مادة غروية تعمل على انسداد ممرات الزيت كما وينتج مواد كيماوية تؤدي إلى تآكل المحرك.
5- مقاوما للصدأ.

إن زيت محركات الديزل SAE 15W40 مطور خصيصا لتحسين أداء محركات الديزل عن طريق تقليل استهلاك الوقود والزيت. ويعمل هذا الزيت على الحفاظ على نظافة المحرك حتى في ظل ظروف التشغيل الشاقة، كما ينصح به لأنواع معينة من ناقل الحركة، ويطابق الزيت مستويات جودة مواصفات API CG-4.

أما زيوت أنظمة الهيدروليك فإنها تحتوي على مواد تحمي من التآكل والأكسدة والصدأ، وتتميز باستقرارية عالية بسبب تصنيعها من زيوت ذات أساس بارافيني، موصى بها لمحركات الحركة الذاتية والمكونات الصناعية كما يوصى بها بشكل خاص للتطبيقات الصناعية وتشمل الماكينات الإنشائية الثقيلة، الكابسات ،

هناك عدة أصناف وأنماط مختلفة للزوجة الزيت الهيدروليكي مثل HL, HLP, HV، لكل منها تطبيقاته الخاصة بعد أخذ درجة الحرارة المحيطة بالاعتبار، لهذا السبب فإنَّ الزيت المستخدم في المحركات أو صندوق السرعات يستخدم كذلك في التركيبات الهيدروليكية أي يخضع لتصنيف الـ SAE.

4-3 منقيات (مرشحات) الهواء Air Filters

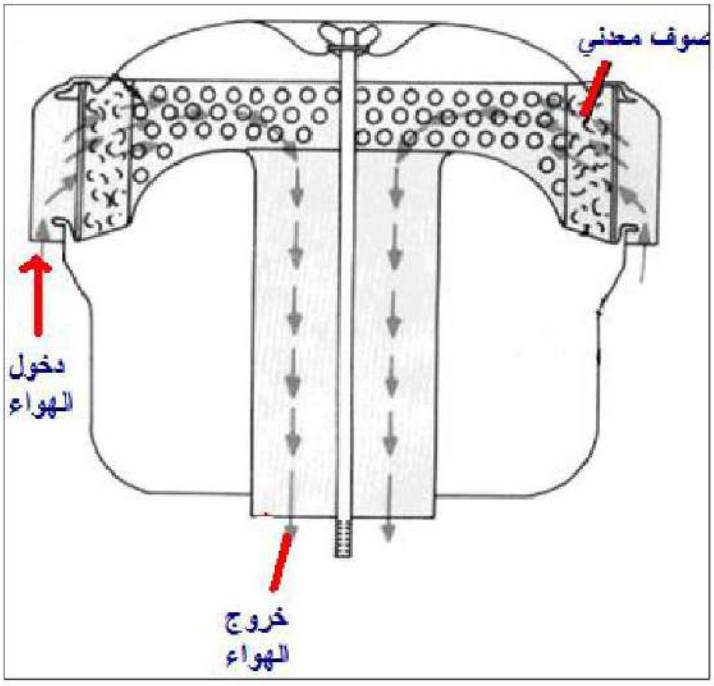
تستخدم الساحبات الزراعية أساسا في الزراعة وأعمال الغابات، والتشييد والبناء لنقل كميات كبيرة من التربة، ومن الصعوبة في هذه الأحوال تجنب إثارة الغبار Dust وتشبع الجو بالتراب، بالإضافة إلى ذلك كله تصبح كمية الغبار في الهواء ملحوظة عند استخدام الساحبات الزراعية في المناطق الحارة والجافة مثل العراق، مما يستوجب تنقية الهواء الداخل إلى محرك الاحتراق وكذلك فمن الضروري الاهتمام بتنظيف منقية الهواء بشكل مستمر وخصوصا وقت الحراثة .

إن معدل حجم الهواء الداخل إلى المحرك ذو الأربعة اسطوانات بحدود $100\ m^3/hr$، وفي الأجواء الاعتيادية هناك غبار عالق بالهواء بحدود $1 - 2\ gm/m^3$.

3-4-1 أنواع منقيات الهواء المستخدمة في الساحبات الزراعية

1) المنقيات الرطبة Wet Filters

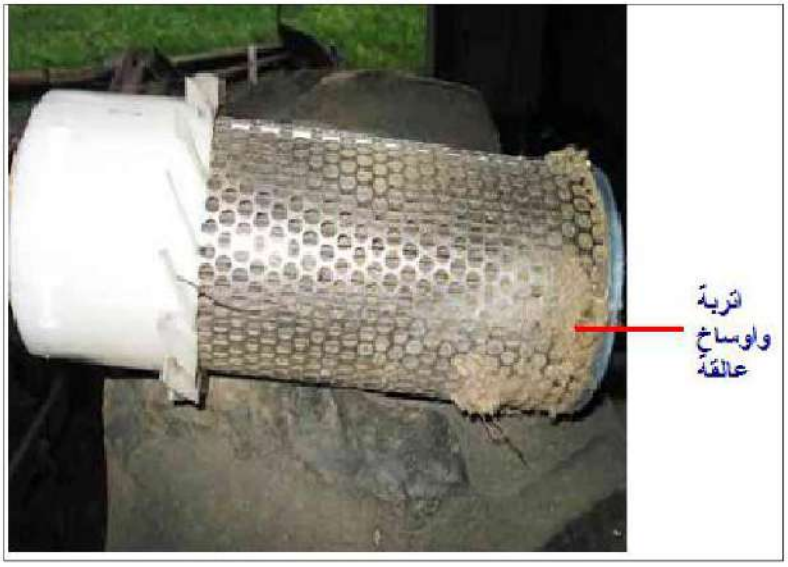
ينساب الهواء خلال شبك من السلك مبلل بالزيت فتعلق به الأتربة، شكل (3-5)، فعندما تكون المنقية مبللة حديثا بالزيت تصل كفاءة الترشيح فيها 98% إلا إن كفاءة الترشيح تقل بطول مدة الاستخدام، ومن عيوب هذه المرشحات إنها تخنق الهواء الداخل إلى المحرك، فقد يصل الفرق في الضغط عبر المرشح عند بدء الاستخدام إلى 50mm عمود ماء، إلا انه بتراكم الأتربة يزيد هذا الفرق ليصل إلى 300mm عمود ماء، ولتنظيف هذه المنقيات تغسل بالبنزين أو الكيروسين ويعاد ترطيبها بالزيت .



الشكل 3-5 مخطط لأحد أنواع منقية الهواء الرطبة.

2) المنقيات الجافة Dry Filters

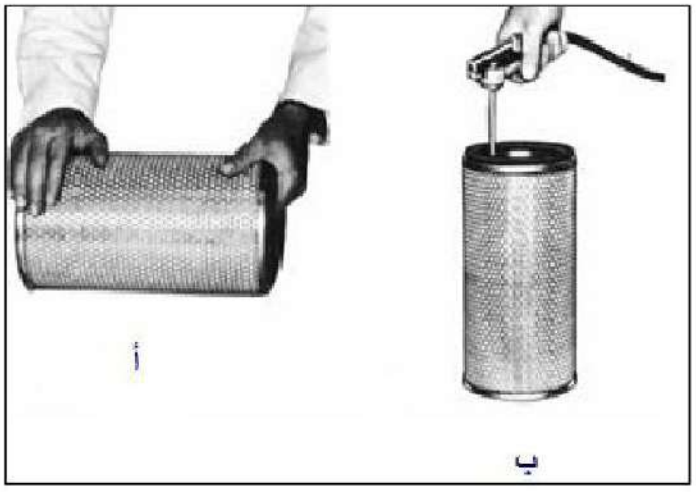
إن كفاءة المنقيات ذوات المصفي الجاف تصل إلى أكثر من 90% وفي جميع الظروف التي تعمل بها الساحبات الزراعية، وفي حالة إهمال صيانة المنقية فان الأوساخ سوف تتجمع في داخل وحدة التنقية كما في الشكل (3-6) وبذلك تعيق وتقلل من سريان الهواء إلى المحرك وبالتالي تقل قدرته ويبدأ المحرك بإخراج دخان اسود من أنبوب العادم Exhaust Pipe نتيجة لاستهلاك وقود أكثر بسبب عدم وجود هواء نقي كاف لحرق هذا الوقود، ويؤكد الخبراء أن المرشح الذي يتم تنظيفه بصورة جيدة يكون أكثر كفاءة وفعالية في أداء وظيفته من المرشح الجديد الذي تنتجه الشركات الكبرى حيث إن وجود قدر قليل من ذرات الغبار التي يحجزها المرشح تؤدي إلى تضييق المسام الموجودة في المرشح وبالتالي تمنع وصول ذرات الغبار متناهية الصغر إلى داخل المحرك عكس الحال بالنسبة للمرشح الجديد الذي قد يسمح بمرور مثل هذه الجزيئات، ولكن بمرور الوقت فإن تراكم ذرات الغبار داخل المرشح يؤدي في النهاية إلى انسداد طريق مرور الهواء وهو ما يؤثر بشدة على كفاءة عمل المحرك الذي يحتاج إلى هذا الهواء لإتمام عملية الاحتراق.



الشكل 3-6 احد أنواع منقيات الهواء الجافة.

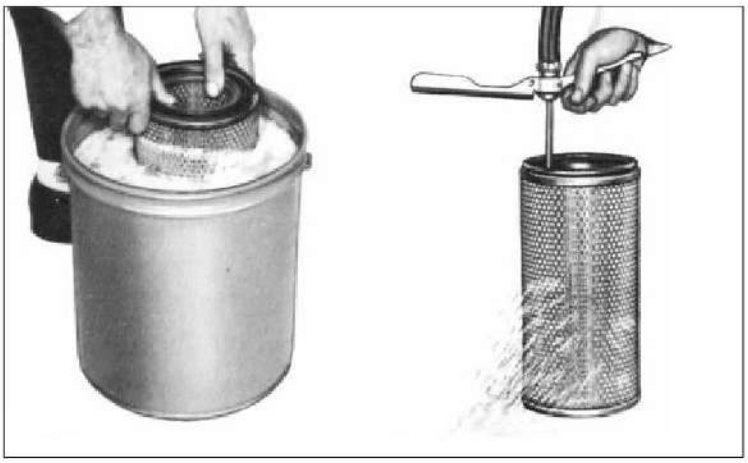
توجد ثلاث طرق لتنظيف المنقية الجافة، هي :

1- الضرب الخفيف على المنقية للتخلص من الغبار العالق وهذه الطريقة قليلة الفعالية وتستخدم في حالة انعدام وجود هواء مضغوط ويحصل هذا عادة في الحقل، شكل (3-7 أ).
2- استخدام الهواء المضغوط .طريقة جيدة حيث يوجه الهواء المضغوط إلى داخل المنقية وذلك لطرد الغبار المتراكم على السطوح الخارجية للمنقية، شكل (3-7 ب).



الشكل 3-7 طرق تنظيف المنقية الجافة.

3- غسل المنقية الجافة بالماء ومساحيق الغسيل ثم تترك لمدة 48 ساعة لتجف في الهواء، شكل (3-8).

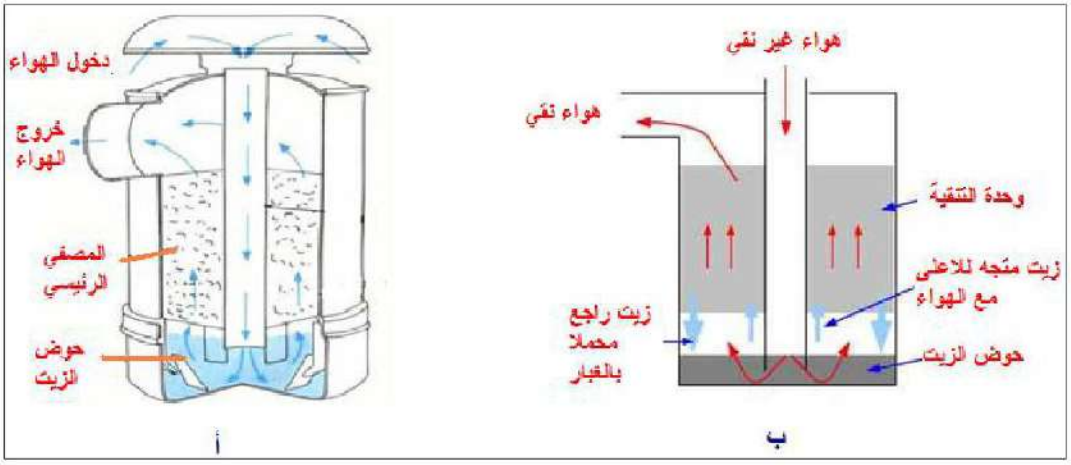


الشكل 3-8 استخدام الماء لتنظيف المنقية الجافة.

3) منقيات الهواء ذات الحمام الزيتي Oil Bath Air Filters

إن كفاءة عمل هذا النوع من المنقيات حوالي 99% حسب الظروف التصميمية لها و تقل كفاءة المنقية عند العمل تحت ظروف قاسية، أي عندما تكون نسبة الغبار عالية في الهواء بالإضافة إلى انخفاض مستوى الزيت في الحوض وهذا سوف يؤثر على حجم الهواء المنقى. وتعد منقية الهواء ذات الحمام الزيتي من أكثر المنقيات استخداما في الساحبات الزراعية .

تتم عملية التنقية من خلال سريان الهواء من خلال أنبوب إلى حوض الزيت فيلامس سطح الزيت كما في الشكل (3-9) ثم يكتسب الهواء حركة دوامية نتيجة ارتطامه بالألواح المنحرفة الموجودة في الحوض ويتجه الهواء صاعدا إلى الأعلى مارا بمشبك المنقية اللزجة والموجود في غرفة الهواء، وتتوقف كمية الغبار التي يمكن لمنقية الهواء ذات الحمام الزيتي أن تقتنصه على كمية الزيت الموجودة في الحوض، لان كل غرام من الزيت يمكنه أن يقتنص غراما واحدا من الغبار تقريبا.



الشكل 3-9 مقاطع في منقية الهواء ذات الحمام الزيتي.

2-4-3 تمرين تبديل زيت المنقية الرطبة حسب الفترات الزمنية الموصى بها

احتياطات السلامة:

1. التأكد من التوقف الآمن للساحبة Safe Stop، وكما مر في تمرين (3-2-1).
2. ارتداء بدلة العمل Overall والحذاء المناسبين.
3. ارتداء القفازات اليدوية (كفوف) Gloves.

الأدوات المستخدمة:

1) ساحبة زراعية.
2) أدوات وعدد للتفكيك.
3) زيت محرك نوع SAE 30 أو SAE 40.
4) قطع قماش نظيفة.
5) نفط أبيض.
6) ضاغط هواء.
7) فرشاة سلكية.
8) دليل الاستخدام (كتلوك)، صفحة تبديل منقية الهواء الموصى بها من قبل الشركة المصنعة أو للساحبة.

طريقة العمل:

1. رفع غطاء المحرك.
2. القيام بفتح نقاط تثبيت المنقية بهيكل الساحبة بالإضافة إلى فصل أنبوب سحب الهواء عنها ومن ثم رفعها إلى الخارج، شكل (3-10).

الشكل 3-10 طريقة فصل منقية الهواء عن الساحبة.

3. إذا كانت الساحبة تعمل في ظروف جوية متربة ينصح بتبديل زيت المنقية مع كل تغيير لزيت المحرك .
4. يجب ملاحظة مستوى الزيت باستمرار في حوض المنقية، شكل (3-11)، لان أي زيادة في مستوى الزيت يدل على إن هناك كمية من الأتربة والأوساخ مترسبة في قعر الحوض و يؤدي الى تقليل كفاءة العمل .

الشكل 3-11 : علامة مستوى الزيت في حوض المنقية.

5. لتنظيف حوض المنقية، في البداية يرمى الزيت القديم ومن ثم يغسل الحوض بالنفط الأبيض أو بوقود الديزل باستخدام قطعة قماش نظيفة، شكل (3-12)، ولا ينصح باستخدام البنزين للتنظيف كونه سريع الاشتعال .

الشكل 3-12 تنظيف حوض منقية الهواء ذات الحمام الزيتي.

6. تنظيف وحدة تنقية الهواء بواسطة الهواء المضغوط أو بالفرشاة، شكل (3-13).

الشكل 3-13 وحدة تنقية الهواء.

7. اعد ملء حوض المنقية بالزيت المناسب إلى المستوى المحدد، شكل (3-14)، ولا يجوز وضع زيت أكثر من الحد المؤشر لان ذلك سيؤدي الى عدم السيطرة على سرعة المحرك في محركات الديزل لدخول زيت مع الهواء إلى داخل المحرك .
8. ينصح دائما باستخدام زيت SAE 30 أو SAE 40 لمنقية الهواء ذات الحمام الزيتي.
9. عند إعادة تجميع المنقية يجب التأكد من إحكام الربط بين مكوناتها وإحكام ربطها مع أنبوب السحب لمنع دخول هواء غير نقي إلى المحرك مباشرة .كما بالشكل (3-14).

الشكل 3-14 تجميع مكونات منقية الهواء.

10. في الأجواء الممطرة تنسحب قطرات ماء مع الهواء وتدخل إلى حوض الزيت للمنقية مما يؤدي لارتفاع مستوى الزيت ويصبح لونه مائلا للبياض وفي هذه الحالة يجب تغيير الزيت لمنقية الحمام الزيتي بدون تأخير.

أسئلة الفصل الثالث

1) كيف يتم الحصول على المنتجات النفطية من النفط الخام، وضح ذلك بالتفصيل.
2) عدد خصائص وقود الديزل.
3) كيف يمكن التمييز بين الزيوت والشحوم، وضح ذلك.
4) قبل العمل على أي تمرين عملي على الساحبة الزراعية، يجب التأكد من إجراءات السلامة عددها.
5) كيف يتم تحضير الشحوم للأجزاء المتحركة في الساحبة الزراعية.
6) ما هي أنواع الاحتكاك في الأجزاء المتحركة، وكيف يتم التقليل منه.
7) كيف تصنف زيوت محركات الاحتراق الداخلي، تكلم عن ذلك بالتفصيل.
8) للزيوت المستخدمة في الساحبات مواصفات وشروط ، عددها.
9) ما هو الفروق بين زيوت محركات الساحبة وزيوت أنظمة الهيدروليك للساحبة .
10) عدد أنواع منقيات الهواء المستخدمة في الساحبات الزراعية.
11) عدد طرق تنظيف المنقية الجافة.
12) عدد الخطوات المتبعة عند تبديل زيت المنقية الرطبة.

الفصل الرابع

تهيئة الساحبة للاستخدام

Preparing Tractor for use

أهداف الفصل

يكون الطالب بعد إنهاء دراسة الفصل قادرا على أن:-

1. يدرك أهمية إجراءات السلامة عند التعامل مع الساحبة الزراعية.
2. يقوم بتهيئة الساحبة قبل العمل اليومي، وبعد انتهائه.
3. يتعامل بصورة صحيحة مع الساحبة العمل اليومي.
4. يقيس ضغط الإطارات بمقياس الضغط.
5. يفحص مستوى الزيت في محرك الساحبة.
6. يفحص مستوى الماء في منظومة تبريد محرك الساحبة.
7. يقود الساحبة الزراعية على السرعات الأمامية البطيئة والسريعة والخلفية.
8. يربط الآلات الزراعية بالساحبة.
9. يشغل عمود الإدارة الخلفي.

تمهيد

كما تقدم في الفصل الأول فأن الساحبة الزراعية أو الجرّار Tractor معدة آلية (مَركبة) تؤدي أعمالاً متنوعة في حالات مختلفة، تبعاً لتصميمها والغرض منها، ويتطلب العمل عليها الدراية والتدريب وفق الشروط والإجراءات الواجب إتباعها سواءً في الحقل (أثناء العمل) أو في الورشة (عند الصيانة).

أن موضوع السلامة والصحة المهنية (Occupational Health and Safety) وتوفر الأمان من الأولويات التي على العاملين والتقنيين التأكد من وجودها والتقيد بتنفيذها، عند التوجه للعمل على الساحبة، فعلى كل من يعمل على تلك الماكينات أو في الزراعة، البستنة، أو قيادة وسياقة الساحبات (أو المتدربين)، أن يدرك شروط السلامة لتجنب الحوادث المؤسفة والإصابات الخطرة، وقد تكون تلك الإجراءات والخطوات بسيطة لكنها ممكن أن تمنع الكثير من تلك الحوادث، ومنها الإجراءات التالية:-

1) ارتداء الملابس - بدلة العمل Overalls.- والأحذية المناسبة للعمل (الجزم Boots ستكون أفضل).
2) إزالة كل ما يعيق العمل بالأيدي مثل الساعات والخواتم.
3) قراءة وفهم دليل الماكينة وبالخصوص فيما يتعلق بالتمرين.
4) لا تستعمل الماكينة ما لم تتعرف على الاستخدام السليم والآمن والصحيح لذلك.
5) القيام بتفقد الاحتياطات الواجب تنفيذها قبل التشغيل (Pre-start Checks).
6) بعض مكونات الساحبة ستبقى قابلة للحركة حتى بعد إطفاء المحرك.
7) المعرفة التامة بشروط السلامة والصحة المهنية والتقيد بتوجيهات المدربين

1-4 تهيئة الساحبة للاستخدام قبل وبعد العمل اليومي

من دراستنا السابقة للساحبة الزراعية يتضح أنها تحتوى على مجموعة كبيرة جدا من الأجزاء والأجهزة الدقيقة، تلك الأجهزة تعمل في جو غالبا ما يكون مليء بالأتربة، ومع أن الشركة الصانعة للساحبة تضمن جودة ودقة التصميم والصناعة إلا أن العمر الاقتصادي للساحبة يعتمد أساساً على السائق فقد يستهلك المحرك في ساعات قليلة إذا كان السائق مهملاً مع أن الجرار يمكنه أن يعمل لسنوات عديدة وبدقة وكفاءة عالية إذا كان السائق مدرباً تدريباً مناسباً على عمليات التشغيل والصيانة.

والصيانة عبارة عن مجموعة من الأعمال والإجراءات الدورية التي تتم على معدة ما وذلك بعد تشغيلها عدد ساعات معينة أو عدد معين من الكيلومترات أو استهلاكها كمية معينة من الوقود، مع ملاحظة وجود عداد لساعات التشغيل في لوحة القيادة لتحديد عدد ساعات التشغيل.

ولتحقيق هذا الهدف يجب أداء عمليات الخدمة في مواعيدها المحددة كما يجب أن يكون السائق مدرباً على التشغيل السليم لأجهزة الساحبة المختلفة وتوزع الشركة الصانعة كتيباً يبين طرق التشغيل السليمة ومواعيد وكيفية أداء عمليات الصيانة.

تتم عمليات الصيانة على أساس عدد ساعات التشغيل الفعلية، وعادة يوجد ستة فترات للصيانة كل منها يشمل ما قبله مضافا إليه التعليمات الجديدة وهذه الفترات هي :-

1. بعد كل10 ساعات تشغيل (الصيانة اليومية).
2. بعد كل 50 سلعة تشغيل.
3. بعد كل 100 ساعة تشغيل.
4. بعد كل 250 ساعة تشغيل.
5. بعد كل 500 ساعة تشغيل.
6. بعد كل 1000 ساعة تشغيل .

إن صيانة الساحبة الزراعية تتطلب عملية الفحص الدوري والتي من الواجب إجراءها قبل بداية أي يوم عمل (عند تهيئتها صباحا للعمل) وفي كل مساء عند عودة الساحبة الزراعية من الحقول، ويكون الفحص اليومي بشكل منتظم بفحوصات بسيطة لمختلف أجزاء الساحبة قبل الشروع وكالآتي :-

1) التأكد
2) مستوى الوقود في خزان الوقود Fuel Tank .
3) التأكد من تثبيت البطارية في مكانها.
4) ألكشف على مستوى الزيت في حوض زيت المحرك Engine oil Sump، وإضافة الزيت إذا لزم الأمر.
5) الكشف على مستوى الماء في منظومة تبريد المحرك Engine Cooling System.
6) الكشف على ضغط الهواء في الإطارات وضبطه.
7) الكشف على نضح الزيت من صندوق السرعات أو أي مصدر آخر.
8) عند عدم استعمال عمود الإدارة الخلفي، التأكد من وجود الغطاء عليه لتفادى الاحتكاك.
9) التأكد من سلامة جميع وصلات الوقود والزيت في المحرك، وسيور المروحة والمولد الكهربائي Fan and Dynamo Belts.

10) التأكد من وجود مطفأة حريق في مكانها بالساحبة.
11) تشغيل المحرك عدة دقائق قبل التحرك وكذلك جهاز الهيدروليك برفعه للأعلى وللأسفل عدة مرات .

أما بعد الانتهاء من العمل اليومي (10 ساعات تشغيل)، يجب القيام بما يأتي :-

1) بعد انتهاء العمل وإيقاف الجرار أترك المحرك يعمل على سرعة بطيئة لبضع دقائق كي يبرد.
2) تنظيف الساحبة من الأتربة والأطيان العالقة في أجزاءها.
3) غسيل المشعة (الراديتير) من الخارج بماء نظيف.
4) تشحيم العجلات الأمامية إذا حدث وابتلت بالماء أثناء التشغيل.

4-1-1 تمرين فحص الإطارات

المعلومات الأساسية:-

تعتبر الاطارات من الامور الواجب المحافظة عليها لاعطاء اداء عمل مقبول للساحبة الزراعية ولذلك يجب الحفاظ عليها من خلال :

1- يجب ان يكون الاطاران الاماميان من نفس العلامة التجارية للاطاران الخلفيان بسبب تاثير الاطارات على حركة الساحبة
2- الفحص الدوري لضغط الاطارات باستخدام مقاييس الضغط الخاصة وابقائه ضمن المستوى المطلوب يساهم في اطالة العمر، ويجب ان لا يصبح الاطار ذو ضغط واطئ لانه يؤدي الى تشقق الاطار بسرعة اما اذا كان ذو ضغط عالي يؤثر على شكل وكفاءة عمل الاطار
3- خفض ضغط الاطارات في الصيف لما يمتاز به الهواء من قابلية التمدد عند درجات الحرارة العالية وباعكس في فصل الشتاء
4- استخدام ضغط عالي للإطارات الصغيرة kg/cm^2 (2 - 2.5) او psi (30-36) اما الاطارات الكبيرة فيكون الضغط kg/cm^2 (1 -1.5) او psi (14-22) وذلك بالاعتماد على المساحة التي سيشغلها الهواء داخل الاطار وبالاعتماد على حجم الاطار ونوع الساحبة
5- استبدال الاطارات البالية لما يشكله من مخاطر اثناء القيادة واثناء العمل في الحقل والتوقف الفوري عند حدوث تلف في احد الاطارات

هنالك عدد من المقايس المستخدمة في قياس ضغط الاطارات وهي :

أ- الثابت ويستخدم داخل الورش

ب- المتنقل وهو الاكثر استخداما ويكون اما على شكل وجه مدور يحتوي مؤشر او يكون على شكل قلم مرقم

ويكون قياس الاطار بنظامين البريطاني باستخدام وحدات الباوند لكل أونصة اي psi او المتري ويستخدم وحدات باسكال Kpa او kg/cm^2

وحد قياس الضغط الجوي بار كل (1) بار يعادل(100kpa) ويعادل ($1.02kg/cm^2$) ويعادل (14.5 psi) .

احتياطات السلامة:

1. ارتداء بدلة العمل والحذاء المناسبين.
2. التأكد من توقف الساحبة، (كما ذكر في أعلاه).

الأدوات المستخدمة:

1- مقياس للضغط مناسب، ويكون من أحد ألأنواع التالية:

قرصي- وجهي- ذو مؤشر يدور على تدريج دائري Dial-Type Gauge، رقمي Digital Tire Gauge ، شكل (4-1). أو أنبوبي على شكل قلم Pencil Gage،

مقياس ضغط قرصي، قابل للربط مع الضاغط

مقياس ضغط رقمي

الشكل 4-1 أنواع لمقاييس الضغط.

2- ضاغط Compressor (تجهز الساحبات بمضخة مرتبطة بجسم المحرك)، لتجهيز الإطار بالهواء.

3- دليل الاستخدام (كتلوك)، صفحة الضغوط الموصى بها من قبل الشركة الصانعة للإطار أو للساحبة.

طريقة العمل:

1- التأكد من تصفير المقياس (انطباق المؤشر على الصفر)، وفي حالة عدم الانطباق يتم تصفير المقياس باستخدام مفك مناسب.

2- فتح غطاء صمام الإطار ووضعه في مكان واضح لغرض إعادته بعد إكمال عملية الفحص.

3- يربط المقياس بصمام الإطار بشكل لا يسمح بتسرب الهواء، وتصحح زاوية وضع المقياس مع الضغط على الصمام.

4- كرر القراءة لبقية الإطارات.

5- تسجل القراءات ويتم مقارنتها مع الضغط الموصى به، حسب حجم ونوع وطبيعة الاستخدام للإطار، شكل (4-2).

الشكل 4-2 تسجيل قراءة مقياس الضغط.

ويبين الشكل (4-3) نماذج لبعض أنواع الإطارات المستخدمة في الساحبات ومواصفاتها:-

BIG BITERS

Riding Mowers, Garden Tractors, Snowthrowers, Tillers, ATVs & Utility Vehicles

TRU POWER

AT101 CHEVRON

TRU POWER

Size	Product Code	Ply	MTD Diameter	MTD Width	Rim Width	Max Load Capacity @ 10 MPH	Max PSI	Tire Weight
18 x 8.50 - 10	523311	4	18.1	7.6	6.00	930	22	10.0
6 - 12	5233C3	4	22.7	5.7	5.00	590	28	12.1
23 x 8.50 - 12	523301	4	22.4	8.2	7.00	1115	22	16.3
23 x 10.50 - 12	523367	4	23.3	10.0	7.00	1340	20	23.2
25 x 12.00 - 12	523361	4	25.6	12.3	8.50	1760	20	30.1
26 x 12.00 - 12	523360	8	25.6	12.3	8.50	2740	42	34.8
29 x 12.50 - 15	5233D4	8	29.3	11.6	10.00	1710	30	41.9
31 x 15.50 - 15	5233A4	8	31.4	15.1	13.00	2760	45	71.5

AT101 CHEVRON

21 x 11.00 - 8	599044	4	21.2	10.9	8.50	1430	22	14.8
21 x 11.00 - 10	599056	4	20.9	10.4	8.50	1380	22	15.8
24 x 12.00 - 12	569052	4	23.8	12.2	8.50	1700	20	21.0

AGRICULTURAL

Front Tractors, Wagons, Balers, Spreaders, Seeders, Irrigation Systems & Feedyard Scrapers

FI HF-1 I-1

FARM SPECIALIST® FI Intermittent Highway Service

Size	Product Code	Ply	MTD Diameter	MTD Width	Rim Width	Max Load Capacity	Max PSI	Tire Weight
9.5L - 15FI (TL)	51H059	D	30.2	9.5	7	2680	68	37.7
9.5L - 15FI (TL)	51H060	E	30.2	9.5	7	3080	75	44.6
10.00 - 15FI (TL)	51H061	D	33.4	11.0	8	3950	68	48.0
11L - 15FI (TL)	51H306	D	30.6	11.0	8	3060	68	45.0

AGRICULTURAL

Front Tractors, Wagons, Balers, Spreaders, Seeders, Irrigation Systems & Feedyard Scrapers

F-2 TRIPLE RIB F-2M QUAD RIB

FARM SPECIALIST® F-2 / F-2M

Size	Product Code	Ply	MTD Diameter	MTD Width	Rim Width	Max Load Capacity @ 25 MPH	Max PSI	Tire Weight
4.00 - 15SL F-2 (TT)	52F230	4	24.3	4.4	3.0	585	52	9.5
4.00 - 19SL F-2 (TT)	52F203	4	28.2	4.4	3.0	715	52	12.8
5.00 - 15SL F-2 (TT)	52F235	4	26.0	5.1	3.0	715	44	12.8
7.5L - 15SL F-2 (TT)	52F290	6	28.1	8.0	5.0	1430	44	26.5
9.5L - 15SL F-2 (TL)	52F344	8	31.5	9.9	7.0	1870	48	42.4

الشكل 4-3 بعض أنواع الإطارات.

4-1-2 تمرين فحص مستوى الزيت.

المعلومات الأساسية:-

يفحص مستوى الزيت في حوض زيت المحرك كل يوم قبل أو بعد التشغيل. إن الزيت يقلل استهلاك الأجزاء المتحركة ويساعد على تشتيت الحرارة، ويساعد الزيت على امتصاص الأجسام الملوثة وهي جزيئات الكربون المتخلفة من احتراق الوقود وكذلك جزيئات الغبار وجزيئات المعادن المتخلفة من الاستهلاك.

احتياطات السلامة:

1- ارتداء بدلة العمل والحذاء المناسبين.

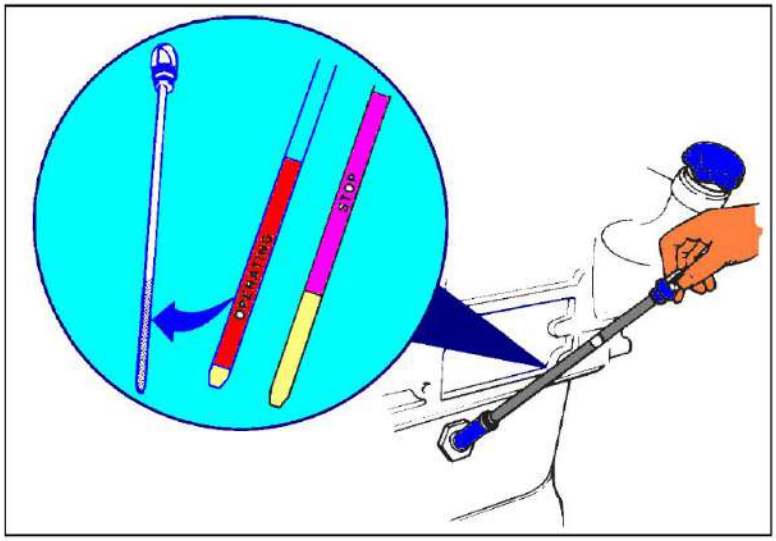
2- التأكد من توقف الساحبة، (كما ذكر في أعلاه).

الأدوات المستخدمة:

1. محرك ساحبة.
2. قطعة قماش نظيفة لمسح عصا الفحص.

طريقة العمل:

1- تقف الساحبة على ارض مستوية.
2- أطفا المحرك لمدة ربع ساعة في الأقل قبل إجراء الفحص.
3- يفحص مستوى الزيت بواسطة عصا قياس الزيت.
4- تسحب عصا قياس الزيت من فتحة المحرك ومسحها بقطعة قماش نظيفة.
5- اعد عصا قياس الزيت إلى فتحة المحرك.
6- تسحب عصا قياس الزيت ثانية من فتحة المحرك فيلاحظ طبقة رقيقة من الزيت على العصا تشير إلى مستوى الزيت في الحوض.
7- هناك علامة على العصا الشكل (4-4) تشير على اقل وأعلى مستوى للزيت فيجب أن يكون مستوى الزيت بين العلامتين ويفضل إن يكون قرب العلامة العلوية.



الشكل 4-4 طريقة فحص مستوى الزيت.

3-1-4 تمرين فحص الماء بالمشعة

المعلومات الأساسية:-

تتخلص الصيانة اللازمة لمنظومة التبريد لمحرك الساحبة في الآتي :-

1. اختبار مستوى الماء في المشعة (الراديتر) بحيث لا يكون مستوى الماء أقل من 5cm من غطاء المشعة، شكل (4-5)، وإذا احتاج الأمر يجب إضافة ماء نظيف إلى المشعة أو إلى الخزان الجانبي (في حالة توفره في تصميم الساحبة)، مع ترك فراغ في عنق المشعة لإعطاء فرصة للتمدد الذي يحدث للسائل داخلها، ويجب إجراء تلك العملية في الصباح الباكر والمحرك بارد، أما إذا كان هناك ضرورة لإضافة ماء والمحرك ساخن فيجب ملاحظة إضافته بكميات قليلة إلى المشعة والمحرك يعمل حتى يتم خلط الماء البارد مع الماء الساخن حتى لا يحدث كسر في أجزاء المحرك، لأن إضافة ماء بارد على أجزاء ساخنة تؤدى إلى الانكماش المفاجئ لأجزاء المحرك المتمددة ينتج عنه شروخ لا ترى بالعين المجردة ولكنها تظهر مع استمرار تشغيل المحرك.
2. فحص جميع الوصلات المطاطية فربما يكون هناك تسرب من ماء منظومة التبريد.
3. الكشف عن فقاعات من الغازات مع ماء التبريد وفي حالة وجودها فان هناك تسرب إما من جهاز العادم أو جهاز سحب الهواء، وهذه العملية يجب الكشف عنها قبل وصول الماء إلى درجة الغليان أي عند بداية تشغيل المحرك في الصباح الباكر.
4. الكشف عن وجود زيت على سطح ماء المشعة (الراديتر) فهذا دليل على تسرب من زيت المحرك إلى دورة التبريد " وجود كسر أو شقوق في المحرك ".
5. إذا كان متاح لك وضع المواد المانعة للصدأ فيجب إضافة الكمية اللازمة مع ماء المشعة حتى نمنع تواجد الصدأ الذي يعوق مرور المياه في أنابيب الراديتر الرفيعة.
6. في المناطق الشديدة البرودة تضاف مواد ضد تجمد المياه لخفض درجة انجماد الماء، وفي المناطق المرتفعة الحرارة يوضع لرفع درجة الغليان عن (100 C°) درجة سيلزية.
7. اختبر شد سير (حزام) مضخة الماء Water Pump، وإذا احتاج الأمر فيجب الشد عن طريق بكرة مساعدة مركبة مع بكرات الحزام.
8. بعد مدة تشغيل معينة من الضروري تغير ماء المشعة بماء آخر، وغسل المشعة بماء تحت الضغط (من مصدر المياه) حتى يتم التخلص من الشوائب والصدأ العالق في دورة التبريد، وتكون هذه العملية على حسب المواصفات في دليل تشغيل الساحبة وعلى الطريقة المتبعة لتفكيك منظومة التبريد. ومن المتبع دائما أن يتم تشغيل المحرك فترة قليلة قبل البدء في تفكيك أي جزء أو تفريغ المياه حتى تكون كل الشوائب مختلطة بالمياه، ثم يبدأ في عملية التغير المستمرة لفترة زمنية

معينة، وذلك بوضع أنبوب الماء في عنق المشعة لحين امتلائها، ثم تفتح صامولة التصريف بحيث تتساوى الكمية الداخلة مع الكمية الخارجة من الماء.

احتياطات السلامة

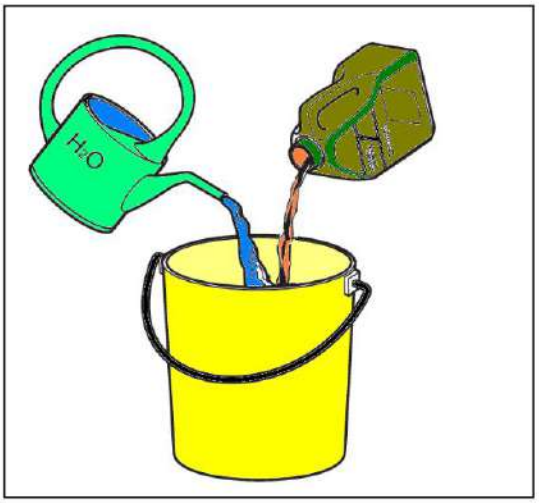
1- إذا كان المحرك ساخن جدا واحتاج الأمر إلى إضافة ماء إلى المشعة فيجب إيقاف المحرك مدة عن التشغيل حتى تنخفض حرارته ثم تشغيله مرة أخرى وإضافة ماء إليه على فترات حتى يتم خلط الماء البارد مع الماء الساخن.
2- إذا كان المحرك ساخن فلا تحاول فك غطاء المشعة مرة واحدة - ولكن حاول أن تديره حوالي نصف دورة وتركه فترة حتى يعمل على تسريب الضغط من داخل المشعة ثم بعد ذلك يدار إلى حالة الفتح الكامل، وكن حريصا في تلك العملية وذلك بمسك الغطاء بقطعة من القماش مع الابتعاد عن المشعة لضمان السلامة والآمان.
3- قبل العمل على التمرين يجب التأكد من التوقف الآمن للساحبة Safe Stop، وتأكد من جعل عصا التوقف اليدوي Handbrake في وضع الرفع التام.
4- ارتداء بدلة العمل والحذاء المناسبين.

الأدوات المستخدمة:

1. ماء نقي.
2. محلول مانع الإنجماد.
3. حاوية نظيفة لخلط مانع الإنجماد مع الماء، للحصول على محلول تبريد Coolant Mixture .
4. صندوق للعدة يحتوي على مفاتيح ومفكات مناسبة الحجم.

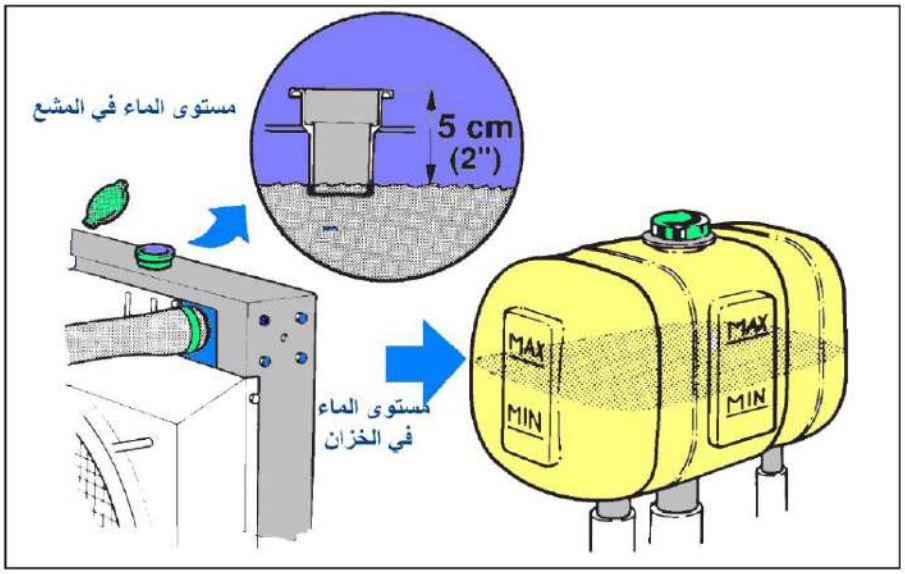
طريقة العمل:

1. لغرض فحص محلول التبريد راقب المستوى عبر الخزان الشفاف، أو افتح غطاء المشعة حسب تعليمات السلامة المذكورة في أعلاه.
2. اخلط في الحاوية ماء نقي (خالي من الأملاح) مع مائع الإنجماد بنسبة% 40 للمحلول و% 60 ماء نقي، للحصول على محلول التبريد، الشكل (4-5).



الشكل 4-5 تحضير محلول التبريد.

3. أفرغ دورة التبريد من الماء بواسطة فتح صامولة التفريغ الموجودة أسفل المشع (أو بجانب المحرك أو أسفل مبردة الزيت).
4. استعمل مصدر للماء بضغط مناسب لغسل المنظومة مع الإبقاء على صواميل التفريغ مفتوحة.
5. اضبط صواميل التفريغ بعد التأكد من وجود حشوتها النحاسية بحالة جيدة.
6. أضف المحلول المعد إلى المشعة (أو إلى خزان الماء الجانبي) بطريقة السيفون أو باستخدام قمع بحجم مناسب.
7. أدر محرك الساحبة لفترة للسماح بدوران المحلول في منظومة التبريد وللتخلص من الفقاعات المتبقية فيها.
8. افحص مستوى المحلول للمستوى الموصى به، الشكل (4-6).
9. شد غطاء (سدادة) المشعة بإحكام.
10. تأكد من ضبط أشرطة خراطيم التوصيل لمنع التسرب المحتمل.



الشكل 4-6 : فحص مستوى ماء المشعة.

4-2 قيادة الساحبة الزراعية على السرعات الأمامية البطيئة والسريعة والخلفية

المعلومات الأساسية :-

من المهم أن نعرف أن قيادة الساحبة تختلف (قليلا) عن قيادة السيارات الخاصة، وذلك لاحتوائها على عدة عتلات تتحرك يدويا، تسيطر على الأنظمة المزودة بها، فبالإضافة لذراع تغيير السرعات الخمسة الأمامية، والسرعة الخلفية، توجد عتلات (أذرع) رفع وخفض اعتمادا على العمل المطلوب أداءه، بالتوافق مع سرعة الحركة إلى الأمام، وحسب طبيعة العمل (بدون حمل، حراثة Tilling، تعديل).

إن التمكن من تحريك الساحبة ليست الخطوة الأخيرة، لكن التشغيل الآمن يتطلب المزيد من المهارات، وعليه فمن المستحسن أن يكون سائق الساحبة مؤهل أساسا لأن يشغل الساحبات والماكينات الأخرى بسلامة، ويسيطر على السرعة المطلوبة.

يتوقف اختيار السرعة المناسبة لإجراء عملية زراعية معينة على عوامل كثيرة مثل نوع وحالة التربة ونوع المحصول، وإن العامل الأساسي الذي ينبغي على السائق مراعاته عند اختيار السرعة هو اقتصادية التشغيل أي كمية من الوقود المستهلكة بالنسبة للعملية الزراعية.

قبل البدء بقيادة الساحبة من الضروري أن نتعلم طريقة الدخول والخروج من كابينة القيادة، في الصعود استخدم المقابض المساعدة من الباب الجانبي، وفي حالة النزول لا تقفز إلى الأرض، لا تصعد أو تنزل من أمام أو من خلف الساحبة بل من الجوانب ومن باب كابينة القيادة قدر الإمكان، ويبين شكل (4-7) كابينة قيادة لأحدى الساحبات الزراعية الحديثة.

الشكل 4-7 كابينة قيادة لساحبة حديثة.

عند الصعود إلى كابينة القيادة يجب الانتباه لما يأتي:-

1- ابقي الأرضية والدواسات والأحذية نظيفة وخالية من الطين.
2- لا تترك العدد، الأدوات، الأعمدة، والوصلات في أرضية كابينة القيادة.
3- اضبط موقع المقعد بما يناسب حجمك ويؤمن سيطرة تامة على المقود وأجهزة التحكم الأخرى، (والساحبة في وضع الوقوف الآمن).
4- عدل المرايا الجانبية لتأمين الرؤية الخلفية الواضحة، مع التأكد من نظافة الزجاج الأمامي والمرايا الجانبية.
5- اربط حزام الأمان المزود بالمقعد (في حالة توفره) لتجنب خطر الحوادث التي قد تحصل في الحقل والمنحدرات أو في الاستدارات الحادة، وكذلك في الطرق الخارجية.
6- انظر في دليل التشغيل (المجهز مع الساحبة) للتعرف على طريقة عمل وتشغيل كل منظومة سيطرة، تحتويها الساحبة.
7- تأكد من كون المنظومات في الموضع المناسب قبل بدأ التشغيل (مثال عتلة تغيير السرعة على وضع الحياد في النظام اليدوي ووضع التوقف في النظام الأوتوماتيكي).
8- لا تنسى أن الساحبات تختلف أنظمة تشغيلها ومواقع تلك الأنظمة وطريقة عملها، حسب الموديل والشركة الصانعة، والحداثة.

9- لا تستعمل الماكينة ما لم تكن تعرف بما يكفي عن كيفية استعمالها.

10- احذر عند قيادة الساحبة في الحواجز والمنحدرات الزلقة، قد ببطء وانتباه.

11- قبل النزول تأكد من الوقوف الآمن، (كما مر سابقا).

4-2-1 تمرين قيادة الساحبة الزراعية على السرعات الأمامية البطيئة والسريعة

احتياطات السلامة :-

قبل البدء بتحريك الساحبة، خذ الوقت الكافي لتراعي ما يأتي:-

1. تأكد من عدم وجود شخص قرب الساحبة وبالخصوص أمامها أو خلفها.
2. افصل أي ملحقات مربوطة خلف الساحبة، عربة، محراث، ...الخ.
3. افحص مستوى الزيت، ماء المشع، وكمية الوقود، (كما مر سابقا).
4. راجع عمل نظام التوقف (الكابح) Brake System ونظام التوجيه Steering System بأن يعمل بصورة صحيحة.
5. قبل الحركة تأكد من كون الكوابح (المستقلة العمل) مغلقة معا، النظام يكون مقفل في استعمال السير على الطريق وأثناء النقل Transport .
6. عند القيادة لأول مرة يرافق المدرب (المعلم) المتدرب (الطالب) في كابينة القيادة.

الأدوات المستخدمة:

1. ساحبة للتدريب على القيادة.
2. مساحة ملائمة.
3. علامات دالة ومحددات الطريق.

طريقة العمل:

1- حرر ذراع الإيقاف اليدوي (Hand Brake).

2- أضغط دواسة الفاصل (Clutch) إلى نهايته لأبعد نقطة.

3- أدر مفتاح التشغيل (Starter) نحو موقع التشغيل، متزامنا مع ضغط دواسة الوقود ببطء.

4- أنقل عتلة مغير السرعات (ذراع التعشيق) إلى موقع الحركة الأولى (السرعة الأولى).

5- ارفع قدمك عن دواسة الفاصل ببطء للشروع بحركة الساحبة إلى الأمام.

6- بعد الوصول إلى سرعة مناسبة اضغط دواسة الفاصل للسماح بتغيير عتلة مغيّر السرعات إلى الموقع الثاني (السرعة الثانية).
7- استمر بالحركة إلى الأمام على بقية السرعات المتاحة.
8- في حالة التوقف تقلل السرعة إلى الحد الذي يسمح بتوقف الماكينة وذلك برفع القدم اليمنى عن دواسة الوقود، مع ضغط دواسة الفاصل بالقدم اليسرى لغرض إرجاع عتلة السرعة إلى وضع الحياد)، وبالتزامن مع ضغط دواسة الكابح بالقدم اليمنى لحين التوقف النهائي.
9- اسحب عتلة التوقف اليدوي واترك الساحبة للتوقف.

4-2-2 تمرين قيادة الساحبة الزراعية على السرعة الخلفية

اتبع نفس الإجراءات المذكورة في التمرين (4-2-1) للتهيؤ والتحضير لتشغيل الساحبة، وكرر الخطوات المذكورة، مع وضع عتلة السرعات في موضع الحركة الخلفية (السرعة الخلفية تكون بسرعة واحدة فقط).

4-3 الآلات الملحقة بالساحبة الزراعية

يمكن تصنيف الآلات الزراعية التي يمكن ربطها مع الساحبة من خلال نقاط ربط فيها، إلى خمسة أنواع هي:-

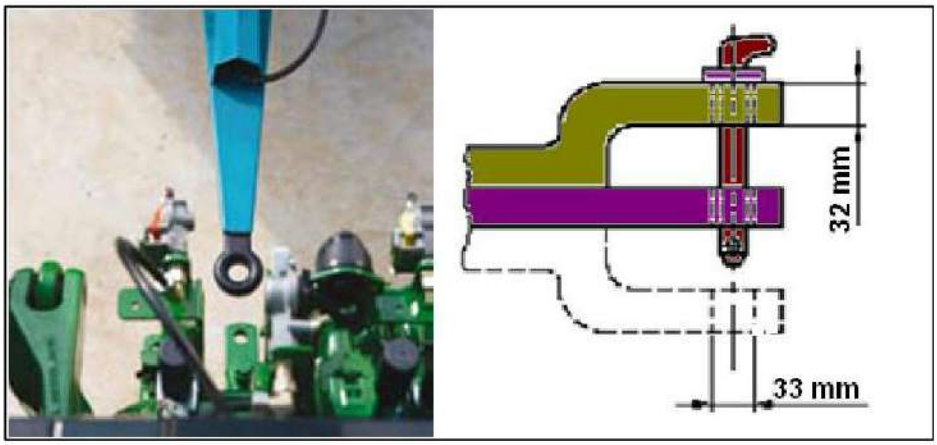
1) آلات إعداد التربة :- وتستخدم لتفتيت وتنعيم التربة مثل المحاريث، الأمشاط، وآلات التسوية.
2) آلات زراعية :- وتستخدم في زراعة البذور مثل آلات التسطير، الزراعة الدقيقة، زراعة البطاطا وآلات غرس الشتلات.
3) آلات التسميد :- وتستخدم في إضافة ونثر الأسمدة الكيماوية والعضوية.
4) آلات الوقاية والمكافحة :- تستخدم في مكافحة الآفات والإصابات الحشرية مثل آلات الرش
5) آلات الحصاد :- وتستخدم لجني الثمار وحصاد المحصول مثل آلات حصاد الحبوب، البطاطا، محاصيل الأعلاف، وآلات جني الفاكهة.

1-3-4 تمرين ربط الآلات الزراعية بالساحبة

المعلومات الأساسية:-

يتم ربط ملحقات الساحبة عبر عدة طرق هي:-

1) قضيب السحب (الشد) : يتكون من ذراع من الصلب يوجد في مؤخرة الساحبة، توجد به عدة ثقوب لتثبت الآلات الزراعية المراد سحبها، كالمقطورات **Trailers** أو المسحوبات، في أحد تلك الثقوب بواسطة مسمار خاص ويمكن ضبط هـذا العمود أفقيا ورأسيا حتى يناسب الآلة الزراعية، شكل (4-8)، ويتراوح ارتفاع هذا العمود عن الأرض بين **200 – 500 mm** حسب نوع الساحبة أو حجمها.



الشكل 4-8 قضيب السحب (الشد).

2. جهاز الرفع الهيدروليكي: وهي عبارة عن ثلاثة أذرع في مؤخرة الساحبة بين العجلتين الخلفيتين، ذراعان جانبيان سفليان وذراع علوي في الوسط، شكل (4-9).

الشكل 4-9 : أذرع الشبك الهيدروليكية.

وتستخدم لربط الآلات الزراعية المعلقة، والتي توجد بها ثلاث نقاط ربط، وكذلك للآلات الزراعية النصف معلقة والتي تحتوي على نقطتي ربط، وتستخدم هذه الأذرع في سحب الآلات المعلقة على الساحبة وكذلك في عملية رفعها وخفضها بالنسبة لمستوى سطح الأرض، مثل المحراث الحفار، شكل (4-10)، ويتم ذلك باستخدام ما يعرف بالنظام الهيدروليكي والذي يعتمد على قوة ضغط الزيت في منظومة مستقلة.

الشكل 4-10 : نقاط الشبك في المحراث الحفار.

احتياطات السلامة

1- ارتداء بدلة العمل والحذاء المناسبين.

2- التأكد من توقف الساحبة، (كما ذكر في أعلاه).

الأدوات المستخدمة:

1. ساحبة للتدريب.
2. محراث حفار، (كمثال لربط الآلات الزراعية).
3. صندوق للعدة.
4. أية ملحقات أو آلات زراعية متوفرة.

طريقة العمل:

1. إخراج المحراث من المخزن وجلبه إلى موقع التدريب ووضعه خلف الساحبة تقريبا.
2. القيام بإرجاع الساحبة للخلف، بحيث يكون المحراث والساحبة على استقامة واحدة.
3. الضغط على دواسة جهاز الفاصل ودواسة الموقف (الكابح)، والرجوع ببطء بحث تتوقف الساحبة حالما تكون نقطة الشبك (التعليق) العليا للمحراث مقابل ذراع ربطها بالساحبة العلوي، ونقطة الشبك اليسرى مقابل مسمار الربط بالمحراث.
4. توضع عتلة اختيار السرعة من وضع الرجوع إلى وضع الحياد.
5. إدخال مسمار الربط الأيسر للمحراث في نقطة التعليق (الشبك) وتقفل جيدا.
6. تحريك ذراع الشبك الجانبي الأيمن بواسطة عتلة الحركة الهيدروليكية لجعلها مقابل مسمار الربط الأيمن للمحراث، وتقفل بوضع مسمار الربط.
7. توصل عتلة الشبك العليا مع نقطة التعليق في المحراث وذلك بإدارتها يدويا لحين وضع مسمار التثبيت.

4-4 عمود الإدارة الخلفي

تجهز الساحبة بعمود مأخذ القدرة (PTO – Power Take Off) متصل عن طريق صندوق سرع الساحبةGear Box، الذي يعمل على إدارة وتشغيل بعض الملحقات الخلفية (Rear Implements) ويدور بسرعة ثابتة 540 rpm (دورة/دقيقة)، وسرعة متغيرة 1000 rpm،

شكل (4-11)، وتتم السيطرة على حركته عتلة يمكنها الانتقال لوضع التشغيل عند ضغط دواسة الفاصل (Clutch).

الشكل 4-11 عمود مأخذ القدرة الذي يدار بواسطة عتلات القيادة.

توجد طريقتان لتحريك عمود الإدارة الخلفي هما :-

1. عندما يكون في الوضع N يدور عمود الـ PTO مع المحرك مباشرة أي أن سرعته تعتمد على سرعة المحرك فقط.
2. عندما يكون في وضع S تعتمد سرعة عمود الـ PTO على السرعة التي تسير عليها الساحبة، حيث يكون مرتبط بصندوق التروس.

4-4-1 تمرين تشغيل عمود الإدارة الخلفي

المعلومات الأساسية:-

تصل الحركة الدورانية من عمود مأخذ القدرة إلى الأجزاء الملحقة بالساحبة عن طريق أعمدة دوران بأطوال تناسب المعدة المطلوب إلحاقها بالساحبة وتشغيلها، الشكل (4-12).

الشكل 4-12 تركيب عمود الدوران الملحق في عمود مأخذ القدرة الخلفي.

احتياطات السلامة:

1. ارتداء بدلة العمل والحذاء المناسبين.
2. التأكد من توقف الساحبة، (كما ذكر في أعلاه).
3. عند عدم استعمال P.T.O يجب التأكد من وجود الغطاء عليه.
4. استعمل أعمدة الإدارة الملحقة والتي يوصي بها المصنع والتي تتوافق مع عمود الإدارة الخلفي للساحبة.
5. تأكد من دخول مقدمة عمود الإدارة تماما ودخول بنز الأمان في موضعه.
6. تأكد من وجود أغطية أمان صلايب الكاردن في حالتي النقل أو التشغيل.
7. دائما أوقف المحرك وأنزع مفتاح التشغيل ولا تركب أو تفك عمود الإدارة إلا بعد تمام التوقف ولا يتم تنظيف أو صيانة أو تشحيم أو ضبط عمود الإدارة ما لم يكن مفصولا عن الساحبة.
8. امنع أغلفة عمود الإدارة من الدوران معه وذلك بتثبيت السلسلة في مكانها بعمود الجر.
9. قبل توصيل عمود الدوران الملحق بالساحبة تأكد من أن اتجاه دورانه والسرعات التي سوف تعمل عليها الساحبة مع اتجاه دوران أجزاء الآلة وسرعة الدوران.
10. قبل توصيل عمود الإدارة تأكد من وقوف جميع الأشخاص علي مسافة بعيدة ومناسبة.

الأدوات المستخدمة

1. ساحبة مجهزة للتدريب.
2. عمود دوران ملحق.
3. صندوق للعدة ومسامير تثبيت.

طريقة العمل:

1. التأكد من إن الساحبة في وضع التوقف التام.
2. ربط عمود الدوران الملحق بعمود تجهيز القدرة الخلفي P.T.O.
3. تشغيل الساحبة على سرعة محرك ثابتة.
4. ضع عتلة تشغيل عمود القدرة في الوضع N ليدور العمود بنفس سرعة المحرك.
5. اختر سرعة عمود الإدارة الخلفي بسرعة دوران ثابتة 540 rpm ، أو سرعة متغيرة 1000 rpm.

أسئلة الفصل الرابع

1) عدد إجراءات السلامة المتبعة لتجنب الحوادث والإصابات الخطرة عند التعامل مع الساحبة الزراعية.
2) تتم عمليات الصيانة على أساس عدد ساعات التشغيل الفعلية، عدد الفترات الموصى بها عند إجراء الصيانة الدورية للساحبة.
3) ما هي الفحوصات اليومية على أجزاء الساحبة الزراعية قبل بداية العمل اليومي وبعد انتهائه؟
4) كيف يتم المحافظة على الإطارات المستعملة في التطبيقات الزراعية
5) عدد أنواع مقاييس الضغط المستخدمة في فحص ضغط الإطارات.
6) عدد خطوات فحص مستوى زيت محرك الساحبة الزراعية.
7) كيف تتم صيانة منظومة التبريد لمحرك الساحبة؟
8) ما هي إجراءات السلامة الواجب اتخاذها عند فحص ماء المشع في محرك الساحبة؟
9) ما هي الاحتياطات الواجب إتباعها عند الصعود إلى كابينة القيادة قبل الشروع بسياقة الساحبة؟
10) عدد إجراءات السلامة قبل البدء بتحريك الساحبة.
11) عدد الخطوات المتسلسلة عند الشروع بتحريك أو قيادة الساحبة.
12) ما هي الطرق التي يتم ربط ملحقات الساحبة بواسطتها؟
13) ما هو عمود الإدارة الخلفي، وكيف يتم تحريكه؟

الفصل الخامس

صيانة الساحبة الزراعية

Tractor Maintenance

أهداف الفصل الخامس

بعد الانتهاء من دراسة الفصل يكون الطالب قادرا على أن:

1. يغير زيت المحرك بحسب توصيات الشركة المصنعة.
2. ينظف منقية الزيت الدورانية وإعادتها إلى المحرك.
3. تبديل منقية الوقود لمحرك الديزل حسب الفترات الزمنية الموصى بها.
4. تنظيف قناصة الماء والأوساخ في منظومة الوقود حسب الفترات الزمنية الموصى به.
5. فحص زيت جهاز الرفع الهيدروليكي.

تمهيد

يتضمن هذا الفصل مجموعة من التمارين إضافة لما مر في الفصول السابقة واستمرارا بإجراءات الصيانة والتي من الواجب إجراءها بشكل دوري وفي مواعيدها المحددة والتي لها الفوائد التالية:-

1- حماية الأجزاء المتحركة في الساحبة من التآكل السريع.
2- ضمان كفاءة عالية في عمل كل جزء من أجزاء الساحبة وأجهزتها المختلفة.
3- تجنب تعطيل الساحبة في الحقل.
4- الإقلال من الإصلاحات إلى أقصى حد.
5- إطالة العمر الاقتصادي للساحبة.

إن التمارين التالية يمكن لسائق الساحبة القيام بها (بعد التدريب) وضمن فترات الصيانة الموصى بها لكونها لا تدخل ضمن الأعمال المعقدة مثل التصليح وتبديل الأجزاء التي تحتاج إلى ورش مجهزة بمعدات وإمكانيات خاصة والتي تتوفر في الورش التخصصية في صيانة السيارات والماكينات.

1-5 تمرين تغيير زيت المحرك بحسب توصيات الشركة المصنعة

المعلومات الأساسية:-

يقوم الزيت أثناء عمل المحرك بتقليل الاحتكاك وتبريد الأجزاء المتحركة مع توزيع الحرارة بشكل متساوي بين أجزاء المحرك الحارة جدا كغرفة الاحتراق، والباردة نسبيا كجسم المحرك، وكذلك يقوم بتنظيف الأجزاء الداخلية من الأوساخ والمواد الكربونية المحتمل تسربها من غرفة الاحتراق بواسطة التصفية المستمرة للزيت أثناء مروره على منقي الزيت (الفلتر)، ونتيجة تعرضه لدرجات الحرارة العالية وتلوثه بمواد كربونية ذائبة، فان الزيت يفقد خواصه الفيزيائية والكيماوية بعد فترة من العمل، مما يستوجب تغييره بانتظام وأن لا تزيد الفترة عن 100 ساعة تشغيل، ومن المناسب عند الشروع بإجراء عملية تبديل الزيت مراعاة ما يأتي:-

1. يجب تغيير أو تفريغ الزيت ومحرك الساحبة ساخن.
2. وضع الزيت الجديد لغاية العلامة العليا من عصا القياس ويدار المحرك ثانية، (كما مر سابقا).
3. إذا كان هناك زيادة في زيت التزييت، فان ذلك يؤدي إلي احتراق جزء من الزيت الزائد مع الوقود وتكون الرواسب الكربونية وتراكمها عليها بمرور الوقت وبعمل هذا إلي تقليل المقطع المستعرض لفتحات المرور والطرد كما يغلق كاتم الصوت (الصالنصة) وأنبوب العادم

برواسب الزيت الكربونية، ويمكن إدراك وجود زيادة في الزيت بظهور العادم بلون داكن (ازرق فاتح) .

احتياطات السلامة:

1. قبل العمل على التمرين يجب التأكد من التوقف الآمن للساحبة Safe Stop، وكما تقدم في التمارين السابقة.
2. ارتداء بدلة العمل والأحذية المناسبة.
3. ارتداء الكفوف المناسبة للعزل الحراري.

الأدوات المستخدمة:

1- مفتاح لغرض فتح سداد تصريف الزيت، ويستعمل المفتاح الصندوقي Box-end Wrench المناسب لحل سدادة خزان الزيت Drain Plug في الساحبة، (ولا يستخدم المفتاح المسطح Flat Spanner أو المفتاح القابل للتعديل Adjustable Wrench (القارصة)، لأن استخدام أي منهما سوف لن يوفر السيطرة والتمكن المناسب وقد تتسبب هكذا مفاتيح بتلف الزوايا المسدسة لسدادة مستودع الزيت .

2- قطعة قماش نظيفة.

3- إناء (حاوية) للزيت القديم .

4- زيت جديد بنفس المواصفات الموصى بها في كتيب الاستعمال.

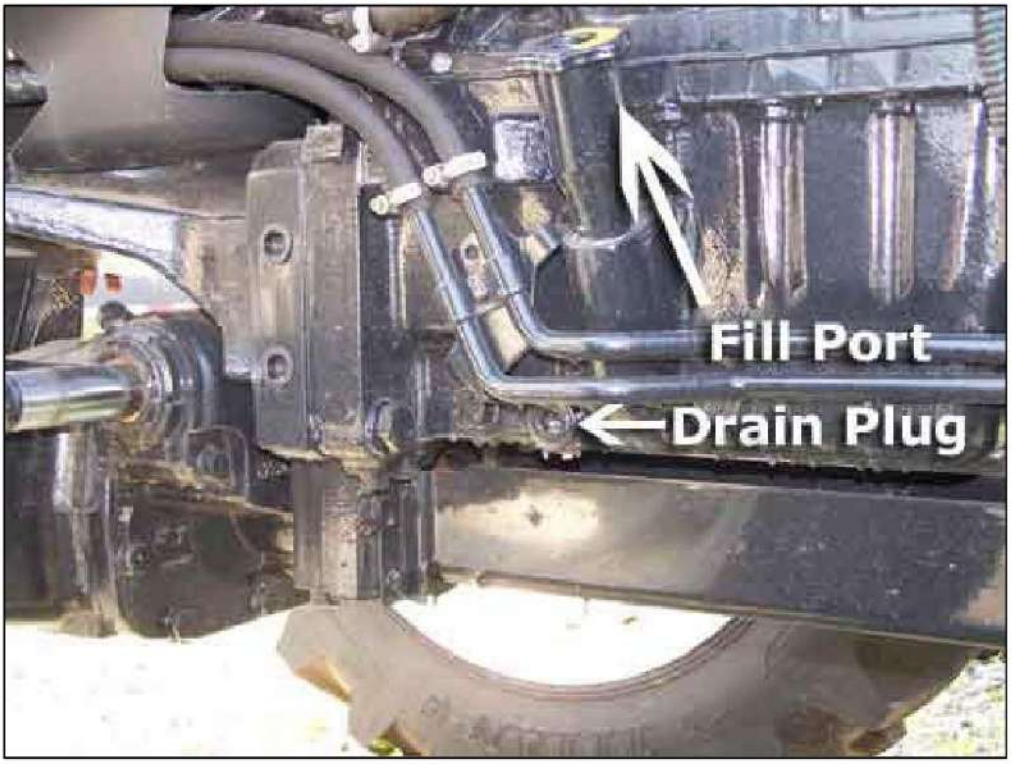
5- حاوية للزيت القديم.

6- قمع لصب الزيت الجديد.

7- حشوة جديدة لسدادة الزيت.

طريقة العمل :

1. يشغل المحرك حتى يصبح ساخنا.
2. تفتح سدادة التصريف، شكل (5-1). ولابد من التذكير أن التدوير إلى اليسار وبعكس اتجاه دوران عقرب الساعة سيحل السدادة, والتدوير إلى اليمين وباتجاه دوران عقرب الساعة سيضبطها.
3. وتنظف بواسطة النفط الأبيض أو وقود الديزل.



الشكل 5-1 سدادة تصريف زيت المحرك.

4. يترك الزيت ينزل لعدة دقائق للتخلص من الزيت القديم كلياً قدر الإمكان.
5. يعاد ربط سدادة تصريف الزيت بالمكان الصحيح، بعد تركيب الحشوة القديمة، (تستبدل في حالة التلف)، وثم الشد بواسطة مفتاح الربط بعزم مناسب.
6. يملا حوض المحرك من فتحة دخول الزيت **Fill Port**، بزيت المحرك الجديد ويجب إن تكون الحاوية والقمع نظيف.
7. يشغل المحرك لمدة عدة دقائق وعلى سرعة واطئة لنعطي فرصة للمحرك لملء منقية الزيت، مع مراقبة ضغط الزيت على المقياس المثبت في لوحة القيادة.
8. يفحص تسرب الزيت من مناطق سدادة التصريف وحول منقية الزيت.
9. يطفأ المحرك ويفحص مستوى الزيت المناسب في خزان الزيت.

من الممكن غسل المحرك بإضافة زيت الغسيل الذي يقدر قيمته بحوالي % 25 من كمية زيت التزييت المقررة، ويشغل المحرك الى أن يسخن، ثم يصرف زيت الغسيل ويصب زيت التزييت الجديد كما ورد أعلاه.

2-5 تمرين تبديل منقية الزيت

ينصح بتغيير منقية (فلتر) الزيت كل 300 ساعة تشغيل ومع تغيير زيت المحرك.

احتياطات السلامة

1. قبل العمل على التمرين يجب التأكد من التوقف الآمن للساحبة Safe Stop، وكما تقدم في التمارين السابقة.
2. ارتداء بدلة العمل والأحذية المناسبة.
3. ارتداء الكفوف المناسبة للعزل الحراري.

الأدوات المستخدمة:

1- مفتاح (قفيص) خاص لفتح المنقيات.
2- منقية زيت جديدة مناسبة لنوع وحجم محرك الساحبة.
3- وقود ديزل أو نفط أبيض للتنظيف.
4- قطعة قماش للتنظيف.

طريقة العمل :

1. نظف المنطقة المحيطة بالمصفي لتقليل احتمال دخول الأوساخ إلى المحرك.
2. يفتح سداد تصريف الزيت المستهلك قبل فتح المصفي، كما مر سابقا.
3. تفتح منقية الزيت القديم والتخلص منها، (لا تحاول تنظيف الفلتر القديم لان من الصعوبة إزالة الأوساخ المتراكمة في داخله، إلا إذا كان من النوع القابل للتنظيف)، شكل (5-2).

الشكل 5-2 تبديل منقية الزيت للساحبة الزراعية.

4. ركب حشوه جديدة إذا كانت مجهزه مع المنقية.
5. املأ المنقية الجديدة بالزيت قدر الإمكان، يمسك باليد من قاعدته عند تركيبه في محله حتى يجلس بشكل صحيح، ويضبط باليد Finger Tight.
6. يشغل المحرك ويفحص المصفي لملاحظة إذا كان هناك تسرب للزيت.
7. يفحص مستوى الزيت ويضاف زيت إذا كانت هناك حاجة.

3-5 تمرين تنظيف منقية الزيت الدورانية وإعادتها للمحرك

المعلومات الأساسية:-

تستعمل منقية الزيت الدورانية في بعض الساحبات الزراعية وتتكون من اسطوانة دوارة تتحرك دائريا على محور وموضوعة داخل هيكل مصفي الزيت، فعند وصول الزيت المضغوط إلى داخل الاسطوانة المصنوعة من سبيكة الألمنيوم وفيها نافورتان فتحتهما مختلفتا الاتجاه، فيخرج الزيت من هذه النافورات وباتجاهات متعاكسة مما يؤدي إلى دوران الاسطوانة وبهذا تحصل عملية ارتطام الأجسام الغريبة والأوساخ على جدران الاسطوانة الداخلية بسبب عملية الطرد المركزي التي تفصل الأوساخ وتفرزها عن الزيت نتيجة دوران الاسطوانة السريع الذي يبلغ 5000 - 8000 دورة في الدقيقة، وبهذا تتراكم الأوساخ على الجدران الداخلية للاسطوانة، ويبقى الزيت المصفى في المركز، ويتم نقله بأنبوب لتزييت عمود المرفق وبقية أجزاء المحرك .

احتياطات السلامة:

1. قبل العمل على التمرين يجب التأكد من التوقف الآمن للساحبة Safe Stop، وكما تقدم في التمارين السابقة.
2. ارتداء بدلة العمل والأحذية المناسبة.
3. ارتداء الكفوف المناسبة.

الأدوات المستخدمة:

1- مفتاح خاص لفتح المنقيات.
2- وقود ديزل أو نفط أبيض للتنظيف.
3- ضاغط هواء (كومبرسر).
4- قطعة قماش للتنظيف.

طريقة العمل:

تعاد نفس خطوات التمرين (5-2)، ماعدا النقطة الثالثة حيث سيتم فتح منقية الزيت الدوارة وتغسل بالنفط الأبيض أو وقود الديزل، مع تيار من الهواء المضغوط، من ثم تعاد منقية الزيت إلى المحور الذي تدور علية بعدها يركب الغطاء وتشد الصامولة.

4-5 تمرين تبديل منقية الوقود لمحرك الديزل

المعلومات الأساسية:

هنالك أسباب لتلف وقود الديزل المستخدم في المحركات، بسبب إحتوائه نسبة عالية من الغبار، أو الماء، ويرجع السبب إلى تكثف بخار الماء (في الهواء الجوي) في خزانات الوقود ومعه جزئيات الغبار في الهواء، إضافة لعملية تشمع وتخثر الوقود، وكذلك تكون طبقة من الصدأ في خزان الوقود (بسبب الرطوبة).

إن المنقيات (الفلاتر) العادية وموانع المياه الفاصلة للخزان وقانصات الشوائب والبدائل الكيميائية المضافة تقل من الآثار السيئة للمشاكل الناجمة عن استعمال الوقود التالف، فيتم تركيب منقي الوقود (أو أكثر) ضمن دورة الوقود بين الخزان والمحرك، لذلك فانه يقوم بالتخلص من الماء و الغبار العالق في الوقود (جزئيات قد تكون مقاسها أقل من 5 مايكرون)، ومن باقي المواد الصلبة التي تشمل المواد المؤكسدة وجميع الرواسب التي تكون كثافتها أعلى من الوقود نفسه، ويزود قسم من منقيات وقود الديزل (أحيانا) بمسخن كهربائي يعمل على البطارية، حيث إن التسخين الأولي للوقود يساعد على إسالة الكيروسين وبالتالي يتم التخلص من المشكلات الناتجة من الشمع اللاصق.

وعليه، وضمن عمليات الصيانة المنتظمة والخدمة المستمرة، يتم استبدال منقي الوقود، ولكن عند فتح منظومة وقود الديزل لغرض استبدال المنقيات، أو عند نفاذ الوقود، فأن كمية من الهواء سوف تدخل إلى داخل المنظومة، وإذا ترك هذا الهواء في الأنابيب فمن المتوقع انه سيشكل حاجزاً هوائياً يمنع الوقود من الوصول إلى مضخة الحقن وبالتالي فمن المحتمل أن المحرك لا يشتغل أو الاشتغال غير المنتظم وبالنتيجة فقدان القدرة، لذلك فمن الواجب التخلص من فقاعات الهواء المحصور (تنفيس) والتخلص منها قبل البدء بتشغيل المحرك.

إرشادات عامة عن تنفيس الهواء من منظومة وقود الديزل :

1) يملأ خزان الوقود بوقود الديزل المناسب.
2) يفتح صمام الوقود في خزان الوقود.
3) ترخي سدادات التنفيس في منقيات الوقود.
4) ونقوم بضخ الوقود بواسطة عتلة التحضير الابتدائية في مضخة الوقود حتى يخرج الوقود (خالي من الفقاعات الهوائية) بانسياب من الفتحة.

5) إذا كانت عتلة التحضير الابتدائية لا تضخ الوقود ولا توجد مقاومة في النهاية العليا من الضربة، دور المحرك بواسطة المحرك الابتدائي (السلف) وذلك لتغير موقع حدبة مضخة الوقود.
6) اضبط السدادات بإحكام في المنقيات الثنائية في المحرك وتعاد عملية التنفيس بالنسبة للمنقيات الأخرى.
7) عند إكمال عملية التنفيس تأكد من ترك عتلة التحضير الابتدائية عند أسفل وضع لها في ضربة الضخ.
8) أذا بقي هواء محجوز بعد عملية التنفيس يجب إجراء عملية تنفيس هذا الهواء من أنابيب الضخ المعدنية والخراطيم المطاطية من مواقع اتصالها بالمنظومة.

وبهذه الحالة سنكون قد تخلصنا من جميع الهواء من المنظومة وسيعمل المحرك بسهولة.

احتياطات السلامة:

1. قبل العمل على التمرين يجب التأكد من التوقف الآمن للساحبة **Safe Stop**، وكما تقدم في التمارين السابقة.
2. ارتداء بدلة العمل والأحذية المناسبة.
3. ارتداء الكفوف المناسبة.

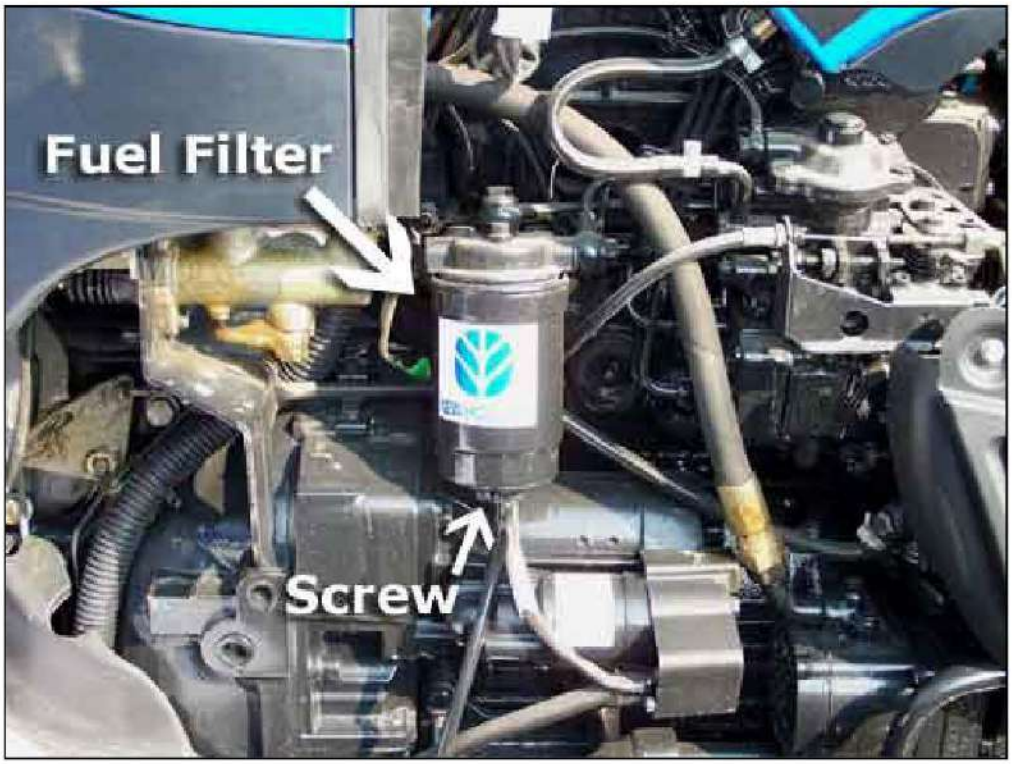
الأدوات المستخدمة:

1. مفتاح صواميل من النوع الصندوقي بقياس مناسب.
2. منقية وقود جديدة مناسبة لنوع وحجم محرك الساحبة، مع الحشوات.
3. وقود ديزل أو نفط أبيض للتنظيف.
4. قطعة قماش للتنظيف.

طريقة العمل:

1. أغلق صمام الوقود القريب من خزان الوقود.
2. نظف واغسل منقيات الوقود **Fuel Filters** (من الخارج) والمنطقة المحيطة بها على جسم المحرك وجففها.

3. يسحب الوقود من المنقيات، حيث إن اغلبها تحتوي على صمام (حنفية) أو سداد للتخلص من هذا الوقود.
4. تفتح منقيات الوقود، اغلب المنقيات تركب على قاعدة دائرية ثابتة في جسم المحرك بواسطة لولب (برغي) Screw لتثبيت غطاء المنقية، ويتم الفتح بإزالة اللولب، شكل (5-3)، ويسحب الغطاء بلطف.



الشكل 5-3 منقية الوقود لمحرك ساحبة زراعية.

5. تغسل أغطية وأجزاء المنقية من الشوائب والترسبات بواسطة وقود الديزل أو النفط الأبيض.
6. تركب منقية جديدة، مع حشوات جديدة.
7. تجمع كل الأجزاء في مكانها وتربط بقوة.
8. تنفيس منظومة الوقود.

5-5 تمرين تنظيف قانصة الماء والأوساخ في منظومة الوقود

المعلومات الأساسية

اغلب محركات الساحبات الزراعية مجهزه بقانصة الشوائب تركب ضمن منظومة الوقود المجهزة للمحرك، وهذه الحقيقة تنطبق على محركات الديزل أو البنزين إن بعض محركات الديزل تعتبر قانصة الشوائب مرحلة أولية لتصفية الوقود تليها مصافي قد تكون مرحلة ثانية أو ثالثة، شكل (4-5).

الشكل 5-4: قانصة الوقود بالساحبة الزراعية.

احتياطات السلامة:

1. قبل العمل على التمرين يجب التأكد من التوقف الآمن للساحبة Safe Stop، وكما تقدم في التمارين السابقة.
2. ارتداء بدلة العمل والأحذية المناسبة.
3. ارتداء الكفوف المناسبة.

الأدوات المستخدمة:

1. مفتاح صواميل بقياس مناسب.
2. حشوة قانصة وقود جديدة.
3. وقود ديزل أو نفط أبيض للتنظيف.
4. قطعة قماش للتنظيف.

طريقة العمل :

1. يغلق صمام الوقود أسفل خزان الوقود.
2. ترخى الصامولة الماسكة لقدح الترسبات.
3. اخرج القدح ويتم ذلك بتدويره في مكانه حتى لا تكسر الحشوة.
4. إذا كانت الحشوة مشققه أو صلبة فيجب تبديلها بواحدة جديدة.
5. فتح مصافي الوقود حيث تفتح صامولة وعاء الوقود ويرفع الغطاء إلى أعلى بعدها يخرج عنصر الترشيح ويستبدل بواحد جديد.
6. تنظف الأقداح الزجاجية بقطعة قماش نظيفة وجافه ولا تترك زغب في القدح بعدها يعاد التركيب.
7. يفتح صمام الوقود ويلاحظ سريان الوقود وهذا الوقود سوف يدفع أمامه جميع الأوساخ في الأنبوب إلى القانصة.
8. إعادة ربط القانصة والمصافي.
9. تنفيس منظومة الوقود.
10. تشغل الساحبة بعد فتح صمام الوقود وتفحص المنظومة لملاحظة احتمال حصول تسرب الوقود من القانصة أو المصافي.

6-5 تمرين فحص زيت جهاز الرفع الهايدروليكي

المعلومات الأساسية :-

تستخدم السوائل كجزء من الموائع وكجزء رئيسي من أجزاء المنظومة الهيدروليكية حيث أن السوائل لها خاصية مهمة جداً بأنها غير قابلة للانضغاط والمقصود بذلك بأنه عند تعرض سائل معين لضغط بمقدار معين فأن حجم السائل لا يتغير، وللاستفادة من هذه الخاصية بأنها تمكننا من نقل القوة المسلطة على المائع لحركة أجزاء ميكانيكية لإنجاز شغل هيدروليكي .

ومن التطبيقات العملية للدوائر الهيدروليكية للمركبات الثقيلة هي جهاز الرفع الهيدروليكي الموجود بالساحبة الزراعية. .

تقوم منظومة الهايدروليك في الساحبة بتشغيل الاسطوانات الهايدروليكية الخاصة بالاستدارة لذا فان المحور الأمامي للساحبة تتم حركته وتوجيهه هايدروليكيا كذلك يتم تشغيل اذرع الرفع الموجودة خلف الساحبة والتي يتم ربط الآلات الزراعية عليها وتحديد عمق الحراثة بها ويتم التحكم بذلك عن طريق منظومة الهايدروليك، شكل (5-5).

الشكل 5-5 منظومة الهيدروليك.

احتياطات السلامة:

1. قبل العمل على التمرين يجب التأكد من التوقف الآمن للساحبة **Safe Stop**، وكما تقدم في التمارين السابقة.
2. ارتداء بدلة العمل والأحذية المناسبة.
3. ارتداء الكفوف المناسبة.

الأدوات المستخدمة:

1. وقود ديزل أو نفط أبيض للتنظيف.
2. قطعة قماش للتنظيف.

طريقة العمل :

1. يتم فحص مستوى الزيت في الخزان وعتلة تنظيم جهاز الهيدروليك في وضع الخفض حيث يعود جميع الزيت إلى الخزان وهذه الحالة تكون مع المنظومات الهيدروليكية ذات المكبس ذي الرفع فقط.
2. يفحص زيت الهيدروليك وذلك بواسطة عصا قياس الزيت **Dipstick**.
3. تنظف الشوائب والأوساخ حول الغطاء.
4. يضاف الزيت إلى المستوى المطلوب أذا كان هناك حاجة.
5. يشغل المحرك وتحرك عتلة تنظيم جهاز الهيدروليك عدة مرات.
6. يعاد فحص مستوى زيت الهيدروليك في الخزان ويضاف زيت إضافي أذا كانت هناك حاجة.
7. تبديل حلقة الحشوة **Filler** للغطاء.

أسئلة الفصل الخامس

1. ما هي فوائد الصيانة والتي من الواجب إجراءها بشكل دوري وفي مواعيدها المحددة؟
2. ما هي فوائد الزيت في المحرك، وما هي الخطوات الواجب مراعاتها عند استبداله؟
3. عدد الخطوات المتسلسلة لتبديل زيت محرك الساحبة.
4. متى تستبدل منقية الزيت، عدد خطوات استبدالها بالتتابع.
5. ما هي أسباب تلف وقود الديزل، وما هي المعدات التي تستخدم لتفادي المشاكل التي قد يسببها لعملية اشتغال المحرك.
6. لماذا يعتبر دخول الهواء إلى منظومة وقود الديزل مشكلة، بين كيف يتم تجنبها وفق إرشادات تنفيس المنظومة.
7. ما هي الخطوات المتبعة في تبديل منقية الوقود لمحرك الديزل.
8. ما هي الخطوات المتبعة في تبديل القانصة في منظومة الوقود
9. كيف يتم التأكد من مستوى الزيت في منظومة الهيدروليك في الساحبة.

التسلسل	الموضوع	رقم الصفحة
	مقدمة	3
الفصل الأول	مدخل إلى المكننة الزراعية	4
1-1	مدخل إلى المكننة الزراعية	5
1-1-1	موجز تاريخي لاستخدام الآلة في الزراعة	5
2-1-1	تطور الماكينات الزراعية	6
2-1	القوى القادرة على إنتاج الشغل	6
1-2-1	أهمية تطور المكننة الزراعية	7
2-2-1	مكننة وسائل الإنتاج الزراعي	8
3-2-1	مكننة الإنتاجين النباتي والحيواني	9
3-1	أنواع الساحبات الزراعية	10
1-3-1	مواصفات الساحبة الزراعية	11

2-3-1	أنواع الساحبات الزراعية	15
3-3-1	الصيانة	21
4-1	السلامة العامة في الورشة والحقل	22
1-4-1	مطافئ الحريق	23
5-1	أسئلة الفصل	24
الفصل الثاني	الآلات والمعدات الزراعية	25
1-2	أنواع المحاريث	26
1-1-2	المحاريث المطرحية القلابة	26
2-1-2	المحاريث القرصية القلابة	27
3-1-2	المحاريث الحفارة	29
2-2	أنواع منعمات التربة	29
1-2-2	الأمشاط القرصية	30
2-2-2	الأمشاط المسننة	30
3-2	باذرات الحبوب	31
1-3-2	آلات التسطير	32
4-2	زارعات الحبوب	33
5-2	المسمدات العضوية والكيماوية	34
1-5-2	أنواع آلات توزيع الأسمدة	36

6-2	مضخات الري	38
1-6-2	المضخات الطاردة المركزية	39
7-2	العازقات	40
1-7-2	العازقة الحفارة	42
2-7-2	العازقة ذات الأسنان الدائرية	43
8-2	حاصدات الحبوب	43
1-8-2	مكونات الحاصدة	45
9-2	جانيات البطاط	46
1-9-2	قالعة البطاطا المغزلية	47
2-9-2	قالعة البطاطا الناقلة	47
10-2	أسئلة الفصل	49
الفصل الثالث	الوقود والزيوت ومنقيات الهواء	50
	تمهيد	51
1-3	وقود الساحبات	52
1-1-3	خصائص وقود الديزل	53
2-3	الشحوم المستخدمة في التزييت	55
1-2-3	تمرين تحضير الشحوم المستخدمة في أجزاء الساحبة	55
3-3	الزيوت المستخدمة في المحرك، صندوق السرعات،الأكسل، جهازالهيدروليك	58

4-3	منقيات (مرشحات) الهواء	60
1-4-3	أنواع منقيات الهواء المستخدمة في الساحبات الزراعية	60
2-4-3	تمرين تبديل زيت المنقية الرطبة حسب الفترات الزمنية الموصى بها	64
5-3	أسئلة الفصل	68
الفصل الرابع	تهيئة الساحبة للاستخدام	69
	تمهيد	70
1-4	تهيئة الساحبة للاستخدام قبل وبعد العمل اليومي	70
1-1-4	تمرين فحص الإطارات	72
2-1-4	تمرين فحص مستوى الزيت.	76
3-1-4	تمرين فحص الماء بالمشعة	78
2-4	قيادة الساحبة الزراعية على السرعات الأمامية البطيئة والسريعة والخلفية	81
1-2-4	تمرين قيادة الساحبة الزراعية على السرعات الأمامية البطيئة والسريعة	83
2-2-4	تمرين قيادة الساحبة الزراعية على السرعة الخلفية	84
3-4	الآلات الملحقة بالساحبة الزراعية	84
1-3-4	تمرين ربط الآلات الزراعية بالساحبة	84
4-4	عمود الإدارة الخلفي	87
1-4-4	تمرين تشغيل عمود الإدارة الخلفي	88
5-4	أسئلة الفصل	90

الفصل الخامس	صيانة الساحبة الزراعية	91
	تمهيد	92
1-5	تمرين تغيير زيت المحرك بحسب توصيات الشركة المصنعة	92
2-5	تمرين تبديل منقية الزيت	95
3-5	تمرين تنظيف منقية الزيت الدورانية وإعادتها للمحرك	97
4-5	تمرين تبديل منقية الوقود لمحرك الديزل	98
5-5	تمرين تنظيف قانصة الماء والأوساخ في منظومة الوقود	101
6-5	تمرين فحص زيت جهاز الرفع الهايدروليكي	103
	المحتويات	106
	المراجع	107

7610

تم بحمد الله