جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للتعليم المهني

التدريب العملي

المكننة الزراعية

الصف الثالث الصناعي

تأليف

أ.د. احمد عبد الحسين
م. م. جعفر محمد يديم
م. م. حيدر موسى شكري
دريد خليل إبراهيم
أسامة تركي حسن

الطبعة ( ) هـ ( ) - ( ) م

المقدمة

نتيجة للتقدم العلمي والتقني الملحوظ في مجالات الصناعات والمعدات ومن ضمنها مجال المكننة الزراعية، وبغرض مواكبة التغييرات الحاصلة فقد سعت المديرية العامة للتعليم المهني الى تطوير المناهج العلمية والعملية في هذا التخصص، فضلا عن الحاجة لسد متطلبات سوق العمل وإيجاد فرص العمل على وفق ما يتطلبه التقدم العلمي، واستكمالاً للخطة الوطنية لتطوير كافة الكتب المنهجية لهذا الاختصاص وبالتعاون مع أساتذة الجامعات العراقية من المتخصصين في هذا المجال،اضافة الى المدرسين والخبراء في التعليم المهني، فقد تم انجاز كتاب التدريب العملي للمرحلة الثالثة لاختصاص المكننة الزراعية للفرع الصناعي. وقد تم الاخذ بنظر الاعتبار ومراعاة تلك التطورات الحاصلة في هذا المجال عند تأليف الكتاب المنهجي بغرض اعداد طلبة يمتلكون المعرفة والمهارات اللازمة للتعامل مع الماكينات الزراعية الحديثة وطرائق تجديد الاعطال والتمكن من اصلاح ما يمكن اصلاحه عن طريق تنفيذ العديد من التمارين العملية لاكتساب المهارات الضرورية على وفق اسس معرفية وعلمية حديثة تحقيقا للأهداف الموضوعة مسبقا.

وبتوفيق الله تعالى فقد انجز الكتاب متضمنا ستة فصول لكل منها جانب معرفي من خلال اهداف نأمل ان تتحقق بعد اكمال كل فصل ليتمكن الطالب من مواجهة الاسئلة الوزارية في الامتحان التحريري وكذلك تضمن كل فصل جانب عملي عن طريق اهداف مهارية تتحقق من خلال عدة تمارين عملية تغطي موضوعات الفصول يتمكن بعدها الطالب من تنفيذها في الامتحانات الوزارية العملية.

تضمن الفصل الأول عرضا شاملا للأنظمة الملحقة في الساحبة الزراعية والتعرف على الاعطال المحتملة وطريقة اصلاحها، اما الفصل الثاني فقد احتوى على طرق نقل القدرة في الساحبات الزراعية مع التعرف بأجزاء كل منظومة وطريقة تفكيكها وإصلاح الاعطال فيها.اما الفصل الثالث فقد شمل موضوع المنظومة الهيدروليكية الموجودة في الساحبة الزراعية والتعرف على نظم تشغيلها وإصلاح اجزاءها المعرضة للتلف. ولأهمية الحاصدة المركبة فقد تناول الفصل الرابع اجزائها الرئيسة وطرائق ضبط ملحقاتها لأفضل اداء وصيانة الاجزاء المهمة منها، ولأهمية موضوع مكننة الانتاج الحيواني فقد اختص به الفصل الخامس ليتضمن اهم ما موجود من آلات وماكينات الانتاج الحيواني وإمكانية ادامتها. وقد احتل موضوع المباني الزراعية وأنواعها وطرائق تنفيذ بعضها الفصل السادس والأخير.

اخيرا نأمل من اخواننا وزملائنا مدرسي المادة ان يزودوننا بملاحظاتهم وأرائهم حول ما احتواه الكتاب وعن المشاكلات التي ربما يواجهوها في تنفيذ التمارين العملية والتي سنتداركها حتما في الطبعات القادمة.

المؤلفون

2021

المحتويات

الموضوع	الصفحة
الفصل الأول (أنظمة الساحبة الزراعية)	7
1-1 تمهيد	8
2-1 العوامل المؤثرة على استهلاك الوقود	8
التمرين الأول (تحديد كمية الوقود المستهلك خلال عملية الزراعة)	9
3-1 مضخة حقن وقود الديزل	11
التمرين الثاني (معايرة مضخة حقن الوقود الديزل)	12
4-1 حاقن الديزل	15
التمرين الثالث (فحص ومعايرة حاقن الوقود الديزل الميكانيكي)	16
5-1 نظام موقف الساحبة الزراعية	18
التمرين الرابع (فتح وتجميع الاسطوانة الرئيسية للموقف)	20
6-1 العناصر الأساسية في كهربائية الساحبة الزراعية	23
7-1 علامات التنبيه والتحذير والتفعيل في الساحبات الزراعية	27
8-1 المبينات في الساحبات الزراعية	29
التمرين الخامس(فحص مبين مستوى الوقود في الخزان)	32
التمرين السادس(فحص مبين درجة حرارة سائل تبريد المحرك)	34
9-1 منظومة التشغيل المحرك	36
التمرين السابع (تفكيك وتركيب أجزاء محرك بدء الحركة (سلف)	38
10-1 مولد التيار المتناوب	42
التمرين الثامن (تفكيك وتركيب أجزاء مولد التيار المتناوب (الداينمو)	44
أسئلة الفصل الأول	48

الموضوع	الصفحة
الفصل الثاني (نقل القدرة في الساحبات الزراعية)	49
1-2 تمهيد	50
2-2 فاصل نقل الحركة	50
التمرين الاول (تفكيك وتركيب الجهاز الفاصل)	52
3-2 صندوق التروس	55
التمرين الثاني (تفكيك وتركيب صندوق سرعات)	57
4-2 الجهاز ألفرقي (التفاضلي)	63
التمرين الثالث (تفكيك وتركيب الصندوق ألفرقي (التفاضلي)	65
5-2 مصدر القدرة في الساحبة الزراعية	69
التمرين الرابع ربط الآلات الزراعية بالساحبة مع جهاز الرفع الهيدروليكي	73
التمرين الخامس(تشغيل عمود الإدارة الخلفي وربط المعدات في خلف الساحبة)	76
أسئلة الفصل الثاني	79

الموضوع	الصفحة
الفصل الثالث لمنظومة الهيدروليكية	80
3-1 تمهيد	81
3-2 المضخات الهيدروليكية أنواعها	81
3-3 الاسطوانات الهيدروليكية	94
التمرين الأول (فتح وتنظيم وإصلاح وحدة السيطرة في المنظومة الهيدروليكية)	103
التمرين الثاني (معالجة تسرب الزيت في الانابيب الناقلة عند نقاط الربط)	107
3-4 نظرية السحب - اختيار الساحبة المناسبة لأداء عملية زراعية معينة	115
التمرين الثالث (حساب قوة السحب اللازمة لجر المحراث باستخدام الدينمومتر)	117
التمرين الرابع (حسابات الانزلاق في العجلات الخلفية)	121
3-5 ميكانيكية واتزان هيكل الساحبة	124
التمرين الخامس (تحديد مركز الثقل بطريقة التعليق والحسابات الرياضية)	129
اسئلة الفصل الثالث	135

الموضوع	الصفحة
الفصل الرابع الحاصدة المركبة	136
4-1 تمهيد	137
4-2 الحاصدة المركبة	138
التمرين الأول (تنظيم ارتفاع وحدة القطع)	155
التمرين الثاني(تنظيم وحدة الدياسة)	159
التمرين الثالث (تنظيم وحدة التذرية)	162
4-3 تنظيم السرعة الأرضية للحاصدة المركبة	164
التمرين الرابع (تنظيم السرعة الأرضية للحاصدة المركبة)	167
4-4 القاصلات	168
التمرين الخامس (صيانة القاصلة (المحشة)	176
اسئلة الفصل الرابع	179

الموضوع	الصفحة
الفصل الخامس مكننة الانتاج الحيواني	180
5-1 تمهيد	181
5-2 معدات تهيئة الاعلاف	181
5-3 المحالب وطرائق الحلب	188
التمرين الاول (تفكيك جهاز الحلب الآلي)	199
5-4 آلة جز صوف	202
التمرين الثاني ت(فكيك وتركيب آلة جز صوف الأغنام)	207
أسئلة الفصل الرابع	210

الموضوع	الصفحة
الفصل السادس المباني الزراعية	211
6-1 تمهيد	212
6-2 أنواع المباني الزراعية	212
التمرين الاول (عمل نموذج حظيرة ابقار)	226
6-3 السياج المكهرب	228
التمرين الثاني (تصميم وتنفيذ سياج مكهرب)	231
اسئلة الفصل السادس	235

الفصل الأول

أنظمة الساحبة الزراعية

Agricultural Tractor Systems

الاهداف: بعد الانتهاء من الفصل يكون الطالب قادراً على أن :

- ✓ يحدد كمية الوقود المستهلك خلال عملية الزراعية .
- ✓ يقوم بمعايرة مضخة حقن الوقود الديزل.
- ✓ يفحص والمعايرة حاقن الوقود الديزل الميكانيكي.
- ✓ يفتح ويجمع الاسطوانة الرئيسة للموقف.
- ✓ يفحص مبين مستوى الوقود في الخزان.
- ✓ يفحص مبين درجة حرارة سائل التبريد المحرك.
- ✓ يقوم بتفكيك وتركيب أجزاء محرك بدء الحركة (سلف) .
- ✓ يقوم بتفكيك وتركيب أجزاء مولد التيار المتناوب (الداينمو) .

1-1 تمهيد :

أن أكثر العلامات شيوعًا التي تسبب زيادة في استهلاك الوقود هو تقطع وعدم انتظام صوت المحرك، ويمكن أن يكون السبب عطل في حاقنات الديزل أو سوء جودة زيت المحرك. او وجود تسريب زيوت أو سائل تبريد المحرك من المحرك مما يقلل من كفاءة المحرك ويزيد استهلاك الوقود مما يؤدي إلى قلة عدد الكيلومترات المقطوعة بالساحبة لكل لتر.

2-1 العوامل المؤثرة على استهلاك الوقود:

1- عدم جودة الوقود المستخدم في الساحبة.

2- عدم تغيير الزيت المحرك بشكل منتظم أو عطل في منظومة تزييت المحرك.

3- انسداد مصفي الهواء.

4- عطل حاقن لوقود الديزل .

5- تسريب في إطارات الهواء.

6- إبقاء الساحبة في وضع التشغيل أثناء الوقوف.

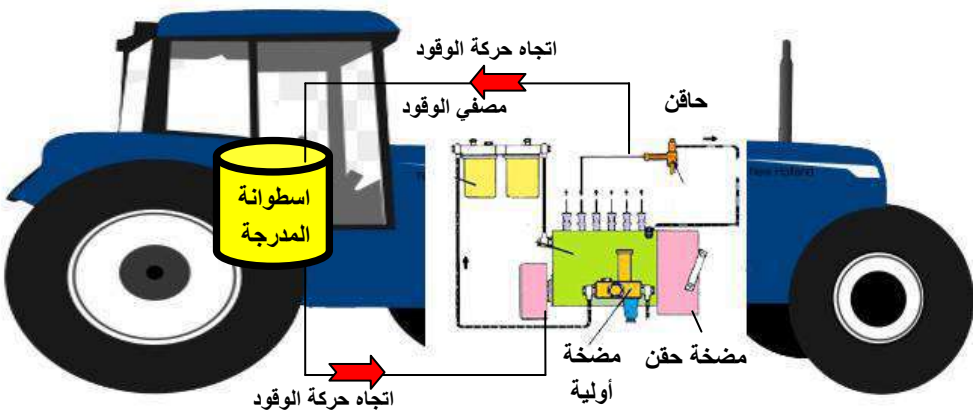
7- عدم انتظام استخدام سرع صندوق التروس .

7- ارتفاع درجة حرارة المحرك أو عطل في منظومة تبريد المحرك.

8- عطل في مضخة حق الوقود.

1-2-1 مقياس استهلاك الوقود في الساحبة الزراعية (Fuel Consumption Of Tractor):

أن تحديد كمية الوقود المستهلك خلال عملية زراعية مثل الحراثة يتم استعمال مقياس استهلاك الوقود الديزل حيث يحتوي على اسطوانة مدرجة يتم ربطها من اتجاهين الجهة الأولى تربط بمضخة الحقن عن طريق فتحة دخول الوقود إلى المضخة الجهة الأخرى عن طريق فتحة فائض الوقود تربط بالمضخة المتصلة بخزان الوقود بين ربط الاسطوانة المدرجة في الساحبة الزراعية كما في الشكل (1-1) .



شكل (1-1) ربط اسطوانة مقياس استهلاك الوقود في الساحبة

رقم التمرين : 1

أسم التمرين : تحديد كمية الوقود المستهلك خلال عملية الزراعة

مكان التنفيذ / محطة العمل : حديقة المدرسة

الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

يقوم بتحديد كمية الوقود المستهلك في الساحبة الزراعية خلال عملية الزراعة .

التسهيلات التعليمية :

ساحبة زراعية , صندوق عدة ، مقياس الاسطوانة مدرجة .

المعلومات الفنية للتمرين :

معرفة اتجاه السهم في ربط أنابيب التوصيل من حيث دخول الوقود وخروج الفائض للوقود.

خطوات العمل :

1 -ثبت الاسطوانة المدرجة على الساحبة الزراعية كما في الشكل(2-1).

شكل (2-1) تثبت الاسطوانة المدرجة على الساحبة الزراعية

2- اربط الأنبوب المتصل بالاسطوانة المدرجة بواسطة قفيص في فتحة دخول الوقود لمضخة الحقن كما في الشكل (3-1) .

3- اربط الأنبوب المتصل بالاسطوانة المدرجة من الأعلى بواسطة قفيص في فتحة خروج الوقود لمضخة الحقن كما في الشكل (4-1) .

شكل (1- 3) ربط أنبوب فتحة دخول الوقود

شكل (1-4) ربط أنبوب فتحة خروج الفائض

4- افتح غطاء الاسطوانة المدرجة لاحظ الشكل (1-5) .

5- اسكب وقود الديزل من أعلى الاسطوانة المدرجة حتى تمتلئ الاسطوانة المدرجة بالوقود لاحظ الشكل (1-6) .

6- اربط المحراث من الجهة الخلفية للساحبة وبعد ذلك قم بتشغيل الساحبة الزراعية لعمل الحراثة ولفترة زمنية محسوبة وبعد ذلك لاحظ مقدار استهلاك الوقود من خلال الاسطوانة المدرجة لاحظ الشكل (1-7)

شكل(1-5) افتح غطاء الاسطوانة

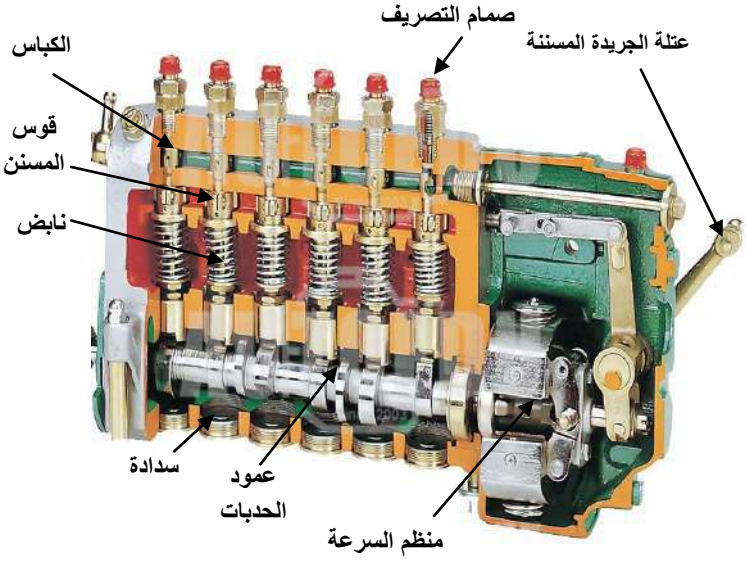
شكل(1-6) سكب الوقود الديزل

شكل (1-7) ربط المحراث من الجهة الخلفية للساحبة

3-1 مضخة حقن وقود الديزل (Diesel Fuel Injection Pump):

هو جهاز يُستخدم لضخ وقود الديزل داخل اسطوانات محرك الديزل، وعادة ما يتم إدارة مضخة الحقن بواسطة تروس تُدار عن طريق سير مُسنن أو سلسلة معدنية موصلة. تأخذ المضخة حركتها بواسطة عمود المرفق . أن معايرة مضخة حقن الوقود المقصود بالمعايرة هو التأكد من تساوي الضخ لكافة وحدات مضخة الحقن وهذا يضبط بواسطة جهاز معايرة مضخة حقن الوقود الديزل. موضحة في الشكل (1-8) .وان أجزاء مضخة حقن الوقود الديزل موضحة في الشكل (1- 9) .

شكل(1-8) جهاز معايرة مضخة حقن



شكل(1-9) أجزاء مضخة حقن الوقود الديزل

جدول (1) يبين أعطال مضخة حقن وقود الديزل أسبابها وطرق تصليها كما في الجدول المبين أدناه:

ت	العطل	أسباب العطل	الإصلاح
1	عدم انتظام عمل مضخة حقن الوقود	وجود هواء في المضخة . خلوص بين الاسطوانة والكباس نابض الكباس مكسور .	استخراج الهواء في منظومة الوقود ضبط الخلوص بين الاسطوانة والكباس استبدل النابض .
2	خروج غازات العادم باللون الأسود	زيادة تدفق الوقود من مضخة الحقن	فحص مضخة حقن وقود الديزل على الجهاز المعاير

رقم التمرين : 2

أسم التمرين : معايرة مضخة حقن وقود الديزل

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة المكننة الزراعية

الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

يقوم بمعايرة مضخة حقن وقود الديزل.

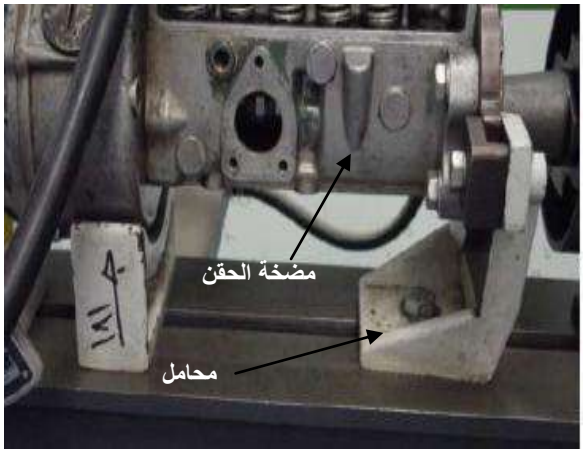
التسهيلات التعليمية :

صندوق عدة ، مضخة حقن وقود الديزل الخطية،جهاز معايرة مضخة حقن الوقود الديزل.

المعلومات الفنية للتمرين : كتاب صيانة خاص مضخة حقن الوقود الديزل لمعرفة تدفق كمية الوقود.

خطوات العمل :

1- قم بوضع مضخة حقن وقود الديزل على جهاز المعايرة مضخة باستخدام المحامل المناسبة لاحظ شكل (1- 10) وبعد ذلك اربط وصلة تحريك مضخة الحقن مع وصلة حركة القائد في الجهاز الخاصة لتدوير المضخة لاحظ شكل (1-11).



شكل (1-10) وضع مضخة المحامل

شكل (1-11) ربط وصلة تحريك مضخة

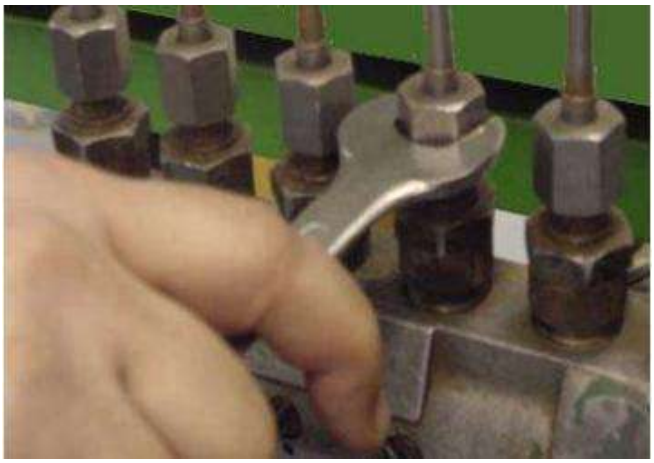
2 -قم بربط أنابيب توصيل الوقود من داخل جهاز المعايرة الى مضخة حقن الوقود في شكل (1-12) .

3- قفل فتحة الفائض لوقود الديزل من مضخة حقن الوقود لاحظ شكل (1-13) .

شكل(1-12) ربط أنابيب توصيل الوقود

شكل(1-13) قفل فتحة الفائض

4- قم بتركيب أنابيب الضغط العالي لجهاز المعايرة المتصلة بين الحاقنات لجهاز المعايرة وصمامات التصريف في مضخة حقن الوقود لاحظ شكل(1-14) .



شكل (1-14) تركيب أنابيب الضغط العالي

5- قم بتحديد اتجاه حركة دوران مضخة حقن الوقود من خلال أشارة موجودة في مضخة حقن الوقود يسار او يمين .

6- قم بتحريك الجهاز يدويا مع اتجاة حركة المضخة ومراقبة تدفق الديزل الى الحاقنات للتاكد من طرد الهواء في منظومة الوقود .

7- شغل جهاز المعايرة وبعد ذلك حدد سرعة دوران الجهاز مثل : (100 rpm) لاحظ شكل(1- 15) .

شكل (1- 15) تحدد سرعة دوران الجهاز المعايرة

8- لاحظ أنابيب الفحص على أن تكون الأنابيب مملوءة بالتساوي لاحظ شكل(1- 16) . تختلف كمية الوقود المحقون من محرك لآخر بحسب ما يرد في كُتيب التشغيل الخاص بالمحرك المراد فحص مضخة حقن الوقود.

9- عند عدم تساوي الوقود في أنابيب الفحص وفي حالة كمية الوقود في المدرج نقوم بفتح قوس المسنن الخاص بالتغذية بواسطة مفل لاحظ شكل(1- 17) وذلك لتدوير باستخدام عدة خاصة ويتم تحريك الجلبة نحو جهة اليمين للتقليل من كمية الوقود وعند الحركة نحو جهة اليسار لزيادة كمية الوقود.

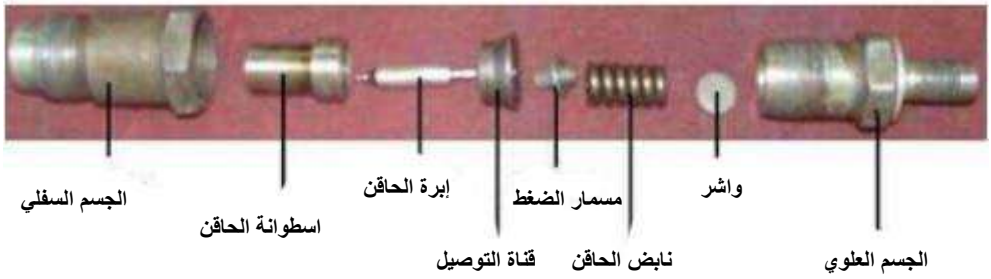
شكل (1-16) فحص أنابيب الاختبار

شكل (1-17) فتح قوس المسنن

10- كرر عملية الفحص وقم بالمعايرة إذا ما استوجبت الحالة ، كرر عملية الفحص والمعايرة لحين الوصول إلى ملءٍ متساوي لأنابيب الفحص.

4-1 حاقن الديزل (Diesel Injector):

هو جزء مهم لمنظومة وقود الديزل وظيفته تذرية الوقود في غرف الاحتراق على شكل رذاذ داخل غرفة الاحتراق الذاتي بين الهواء والوقود داخل المحرك لتوليد طاقة حركية للساحبة الزراعية والشكل(1-18) يمثل أجزاء الحاقن الميكانيكي .



شكل (1-18) أجزاء الحاقن الميكانيكي

تتوقف جودة الاحتراق على قدرة الحاقن في تذرية الوقود الجيد وتوزيع الوقود بشكل متساوي لاسطوانات المحرك. وان شكل تذرية جيدة هي على شكل مخروط لاحظ الشكل (1- 19) . ولذلك يجب اختبار شكل التذرية للتأكد من سلامة الحاقن .

شكل (1-19) أنواع تذرية حاقن الوقود الديزل

جدول (2) يبين أعطال حاقن الوقود أسبابها وطرق تصليحها كما في الجدول المبين أدناه:

ت	العطل	أسباب العطل	الإصلاح
1	عمل الحاقنات غير منتظم .	أوساخ في مجاري الحاقن بسبب تكلس الكاربون على الحاقن	عمل اختبار للحاقنات في فحص ضغط الحاقن ثم قم بتنظيف الحاقن
2	عدم ضخ الحاقن	إبرة الحاقن غير مرتكزة على قاعدتها جيداً نابض الصمام مكسور .	استبدل الابرة . استبدل النابض

رقم التمرين : 3

أسم التمرين : فحص ومعايرة حاقن وقود الديزل الميكانيكي

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة المكننة الزراعية

الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

يقوم بفحص **ومعايرة** حاقن لوقود الديزل الميكانيكي.

التسهيلات التعليمية :

حاقن ميكانيكي, صندوق عدة ،جهاز فحص ضغط الحاقن الميكانيكي

المعلومات الفنية للتمرين :

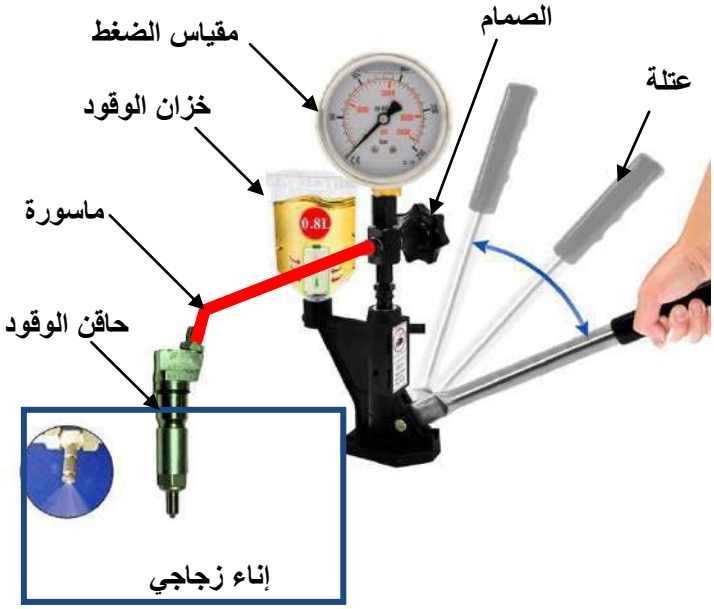
كتاب صيانة خاص بحاقن وقود الديزل الميكانيكي لمعرفة قوة الضغط.

خطوات العمل :

1- قم بتركيب حاقن الديزل على جهاز فحص ضغط الحاقن الميكانيكي

2- ضع إناء زجاجي أمام فوهة الحاقن لمعرفة شكل تذرية الوقود

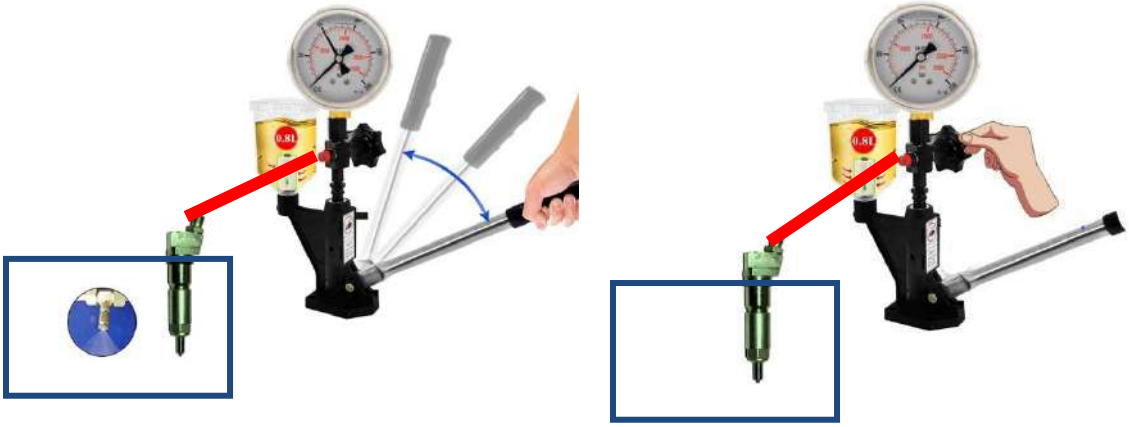
3 -قم بتحريك عتلة الجهاز الفحص إلى الأسفل والحركة الأخرى إلى الأعلى لعدة أشواط حتى خروج الهواء من ماسورة ربط حاقن الديزل وذلك لإجراء الفحص الصحيح لاحظ شكل(1- 20) .



شكل(1-20) تحريك عتلة الحركة لجهاز فحص ضغط الحاقن

4- قم بغلق الصمام الخاص بجهاز فحص ضغط الحاقن لاحظ شكل(1-21) حتى يصبح الضغط في أعلى مستوى .

5- قم بتحريك عتلة الجهاز إلى الأسفل وسوف تلاحظ خروج رذاذ وقود الديزل من فوهة الحاقن ولاحظ قراءة مقياس الضغط في الجهاز ومقارنته مع كتاب صيانة خاص بحاقن وقود الديزل الميكانيكي فإذا كان قراءة مقياس الضغط في الجهاز واطئه نقوم بتجزئة الحاقن .



شكل(1-21) غلق الصمام الخاصة بجهاز فحص **شكل(1-22) تحريك عتلة الجهاز إلى الأسفل**

6- قم بتنظيف مجاري الحاقن وخاصة مجرى بيت إبرة الحاقن ثم اعد فحص الحاقن فحص ضغط الحاقن الميكانيكي للتاكد من ضغطه.

شكل(1-23) تنظيف حاقن وقود الديزل

5-1 نظام موقف الساحبة الزراعية (Agricultural tug brake system):

تعتبر الأداء الصحيح الذي يعول عليه لمجموعة الموقفات أهميته للأداء الصحيح لجهاز القيادة والتوجيه من حيث التشغيل الأمن للساحبة والآلات الزراعية ولموقف الساحبة ثلاثة وظائف هي :

1- تقليل سرعة الساحبة وإيقافها .

2- الحفاظ على سرعة الساحبة الزراعية ثابتة عند نزول المنحدرات .

3- تثبيت الساحبة عند الوقوف على طريق مائل .

مبدأ عمل الموقف عند ضغط سائق الساحبة بالقدم على دواسة الموقف يقوم عمود الدفع بنقل القوة إلى الاسطوانة الرئيسة للموقف ومن ثم تنتقل قوة دفع سائل الموقف للعجلات الخلفية عبر أنابيب التوصيل بعد ذلك إلى اسطوانة العجلة للموقف الهلالي ليتم إيقاف الساحبة الزراعية. في الساحبة يتم تضاعف القوة ونقلها بواسطة طريقتين هما الطريقة الميكانيكية والطريقة الهيدروليكية.

جدول (3) يبين أعطال نظام الموقف أسبابها وطرق تصليها كما في الجدول المبين أدناه:

ت	العطل	أسباب العطل	الإصلاح
1	دواسة الموقف تعمل إلى حد أرضيه الساحبة من غير حدوث توقف	انخفاض منسوب السائل الاسطوانة تآكل غير اعتيادي في بطانة الموقف تسرب السائل في إحدى اسطوانات ألعجله تآكل في الاسطوانة الرئيسة	إملاء خزان تعاد معايرة الموقف تبديل الاسطوانة العجلة تبديل الاسطوانة الرئيسة للموقف
2	عدم وجود سائل الموقف في خزان الاسطوانة الرئيسية للموقف للساحبة	تسرب السائل من خلال أنابيب التوصيل بجسم الاسطوانة الرئيسية لموقف تسرب السائل من خلال أنابيب التوصيل الموقف الهلالي	ضبط وغلق منفذ التسريب في أنابيب التوصيل بجسم الاسطوانة الرئيسية لموقف ضبط وغلق منفذ التسريب في أنابيب التوصيل الموقف الهلالي

2-1-5-1 نظام الموقف الهيدروليكي (Hydraulic Brake System) :

نظام الموقف الهيدروليكي يتم تشغيله والتحكم فيه بواسطة سائل هيدروليكي (سائل الموقف) داخل أنابيب وخراطيم المحصورة بين اسطوانة الرئيسية للموقف (المتحكم فيها بواسطة دواسة الموقف) واسطوانات العجلة الخلفية للساحبة التي تشغل الية نقل قوة التوقف لنظام الموقف الهيدروليكي والتي تعتمد على نظام الموقف ان كان (أحزمة ، أحذية ، أقراص).

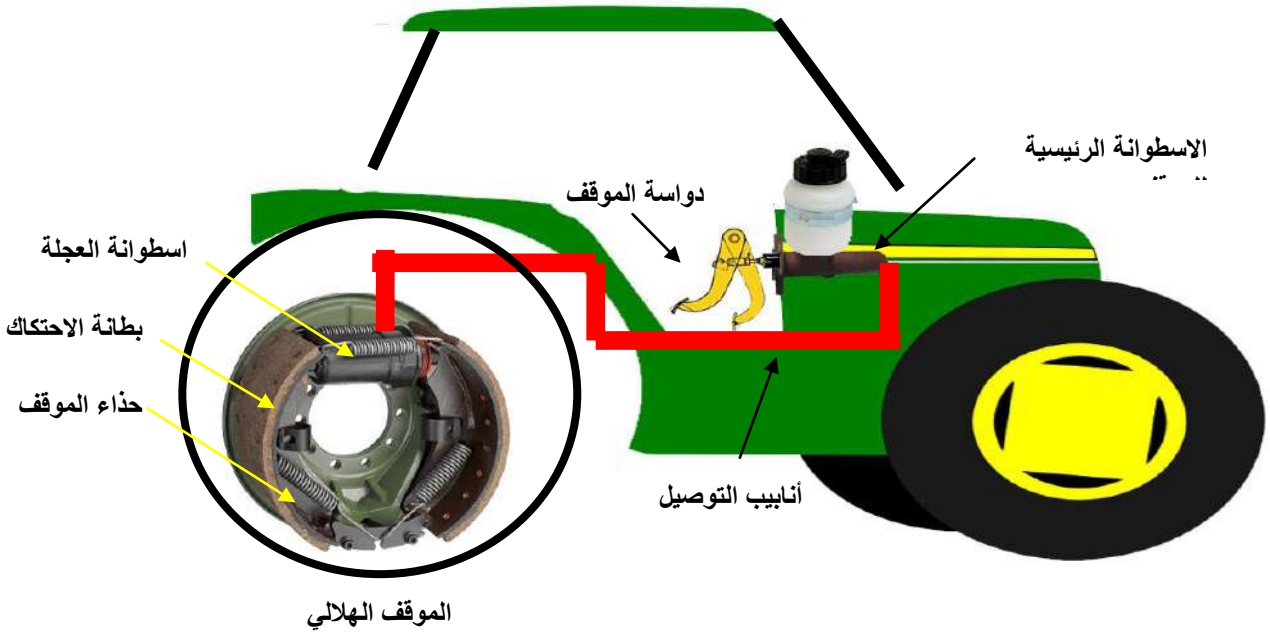
الأجزاء الرئيسة لنظام الموقف الهيدروليكي : كما في الشكل(24-1)

1- دواسة الموقف.

2- الاسطوانة الرئيسية للموقف.

3- أنابيب التوصيل.

4 -الموقف الهلالي.



شكل (24-1) أجزاء الرئيسة لنظام الموقف الهيدروليكي

رقم التمرين : 4

أسم التمرين : فتح وتجميع الاسطوانة الرئيسة للموقف

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة المكننة الزراعية

الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

يقوم بفتح وتجميع الاسطوانة الرئيسة للموقف من الساحبة الزراعية.

التسهيلات التعليمية :

صندوق عدة ، وعاء لحفظ سائل الموقف ، ساحبة زراعية

المعلومات الفنية للتمرين : عدم غسل الاجزاء المطاطية لمكبس الاسطوانة الرئيسة للموقف بالبنزين

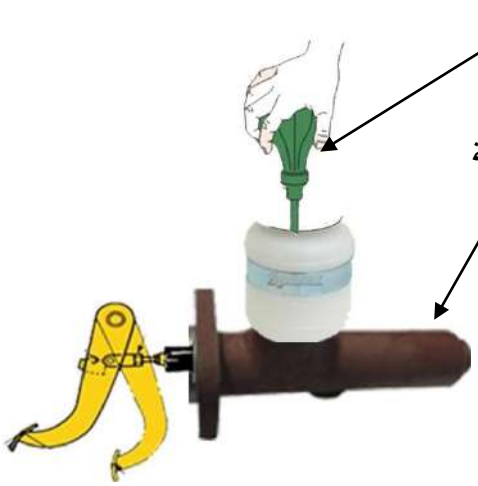
خطوات العمل :

1- ارفع الوصلة الكهربائية الخاصة بمقياس مستوى سائل الموقف في الخزان في الشكل (1-25).

2- ارفع غطاء خزان سائل الموقف للاسطوانة الرئيسة.

3- اسحب سائل الموقف من خزان الاسطوانة الرئيسة بواسطة شافطة في الشكل (1-26).

شكل (1-25) رفع الوصلة الكهربائية



شكل (1-26) سحب سائل الموقف

4- افتح أنبوب الخارج لسائل الموقف المتصلة بالاسطوانة الرئيسة للموقف كما في الشكل (1-27).

شكل (1-27) فتح أنبوب الخارج سائل الموقف

5- افتح صواميل تثبيت الاسطوانة الرئيسية من جسم الساحبة كما في الشكل (1-28).

شكل (1-28) فتح صواميل تثبيت الاسطوانة الرئيسة للموقف من جسم الساحبة

6- افتح تثبيت الغطاء البلاستيكي من جسم الاسطوانة الرئيسة للموقف كما في الشكل (1-29).

شكل (1-29) فتح لولب تثبيت غطاء البلاستيكي من جسم الاسطوانة

7- ارفع حلقة الحصر لإخراج مجموعة المكبس من نابض و حافات الحلقية المطاطية يجب حفظ التسلسل في اخراج الأجزاء من جسم الاسطوانة الرئيسة بوساطة كماشة حلقية كما في الشكل (1-30).

شكل (1-30) رفع حلقة حصر المكبس من جسم الاسطوانة الرئيسة للموقف

8- اغسل الاسطوانة الرئيسة منها المكابس والنوابض بمادة تنظيف خاصة وبدل الحلقات المطاطية.

9- وبعد ذلك اغسل جسم الاسطوانة الرئيسة وادخل مجموعة المكبس داخل الاسطوانة الرئيسة للموقف حسب تسلسل وبعد ذلك قم حصر أجزاء مجموعة المكبس من النابض والحلقات المطاطية وقم بوضع واشر حلقي لحصر المجموعة بواسطة كماشة.

10- ركب الغطاء البلاستيكي في جسم الاسطوانة الرئيسة للموقف.

11- شد صواميل تثبيت الاسطوانة الرئيسة في جسم الساحبة.

12- ركب أنبوب الخارج لسائل الموقف المتصلة بالاسطوانة الرئيسة للموقف.

13- ضع سائل الموقف في خزان الاسطوانة الرئيسة

14- قم بتركيب غطاء خزان سائل الموقف للاسطوانة الرئيسة

15- قم بتركيب الوصلة الكهربائية الخاصة بمقياس مستوى سائل الموقف في الخزان .

6-1 العناصر الأساسية في كهربائية الساحبة الزراعية :

1 -البطارية .

2 -أسلاك التوصيل الكهربائية.

3 -المنصهرات (الفيوز) .

4 -مفتاح تشغيل المحرك.

5 -المرحل.

6 -المبينات.

1-6-1 الرموز و ألوان أسلاك التوصيل الكهربائية :

توجد عدة أسلاك في الساحبة الزراعية تختلف من حيث ألوانها و وظيفتها، و لتحديدها تم وضع رموز عبارة عن حروف لتحديد لونها من أجل الوصول إليها في الساحبة بعد قراءتها على المخطط الخاص بالساحبة نفسها .

و الجدول التالي يبين رموز ألوان أسلاك كهرباء االساحبة وكذلك حجم قطر السلك كما مبين فس الشكل (1-1) .

شدة التيار(امبير)	حجم السلك
14 AMP	1.0 mm^2
21 AMP	1.5 mm^2
30 AMP	2.5 mm^2

الوان الاسلاك	الحرف
احمر	R
ازرق	L
اسود	B
اقحواني	V
اخضر فاتح	LG
بني	BR
ابيض	W
برتقالي	O
اخضر	Q
اصفر	Y
بنفسجي	P
رمادي	GR

شكل (1-1) الرموز و ألوان أسلاك

2-6-1 المنصهرات (الفيوز) (Fuses) :

هو عنصر كهربائي والذي يعمل على حماية أجهزة الساحبة من التلف بفعل ارتفاع شدة التيار الكهربائي ، كما يعد الفيوز من العناصر الأساسية المكونه للدوائر الكهربائية في الساحبة ،يتكون الفيوز أو المصهر من سلك معدني ينصهر عندما يتجاوز التيار الكهربائي المار في الدائرة الكهربائية . حسب تحمل لشدة التيار كما في الشكل (1-31) .

شكل(1-31) انواع المنصهرات من حيث شدة التيار

3-6-1 مفتاح تشغيل المحرك (Engine start key) :

يقوم مفتاح التشغيل بالتحكم فتح أو غلق الدائرة الكهربية. فهو يسمح بالتحكم في سريان التيار لكهربائي خلال الدوائرالكهربائية..وتسخدم المفاتيح الكهربائية في الساحبة لتشغيل المحرك . كما في الشكل (1-32) .

شكل(1-32) مفتاح التشغيل وقاعدة مفتاح

4-6-1 بيت مفتاح تشغيل المحرك يحتوي على أقطاب هي : كما في الشكل(1-33)

1- وضع ACC

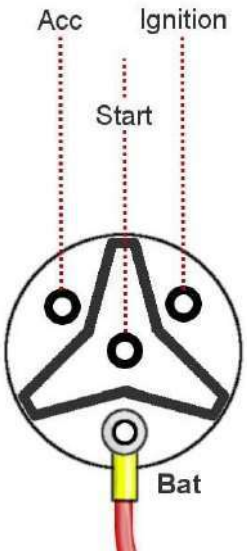
أدر المفتاح نحو وضع ACC .عجلة القيادة غير مقفلة وبعض الملحقات الكهربائية ، مثل الراديو ، تعمل .ويمكن فحص مصابيح التحذير قبل بدء تشغيل المحرك .هذا هو وضع التشغيل العادي .

2-وضع Ignition

يمكن فحص مصباح تحذير الموقف في هذا الموضع .إذا واجهت صعوبة في تحويل مفتاح الإشعال إلى وضع START ، فقم بتدوير عجلة القيادة يمينًا ويسارًا لتحرير التوتر ثم أدر المفتاح.

3-- وضع START

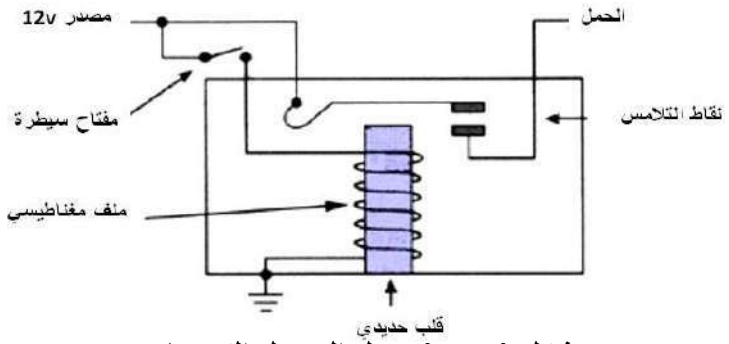
بداية أدر مفتاح التشغيل إلى START بعد بدء تشغيل المحرك .ولا تترك مفتاح التشغيل في وضع التشغيل إذا كان المحرك لا يعمل .لانه سوف يعمل على تفريغ البطارية وعدم قدرة البطارية لبدء تشغيل المحرك .



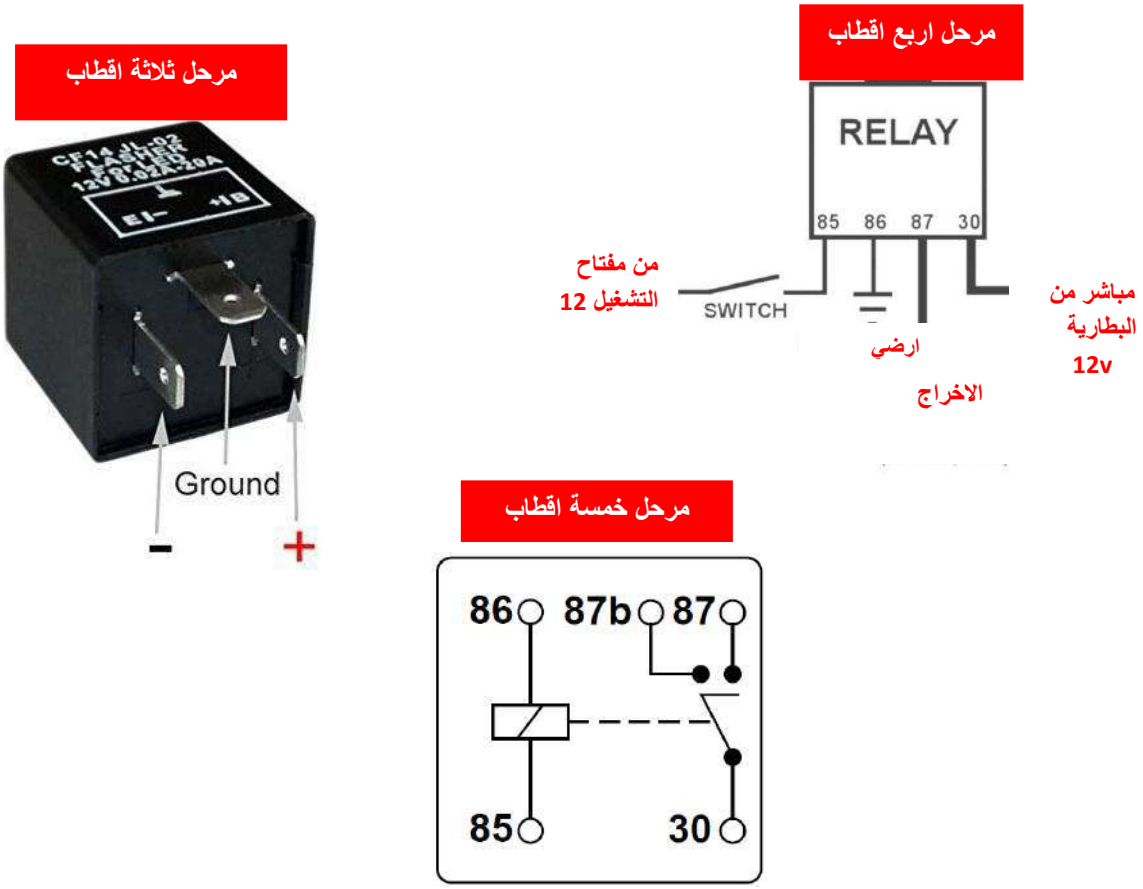
شكل (1-33) بيت مفتاح تشغيل المحرك يحتوي على اقطاب

5-6-1 المرحل Relay:

هي مفاتيح كهربائيةً يتم تفعيلها بواسطة مجال مغناطيسيي وتوجد عدة أنواع من المرحلات في الساحبة الزراعية هي ذو ثلاثة أقطاب أربعة أقطاب اوخمسة . ان عمل المرحل هو مرور التيار في ملف المرحّل يتكون من مغناطيس كهربائي يجذب نقاط التماس للمرحّل فيتغير وضعها من حالة إلى أخرى والتماس المتحرك ويكون مزود بنابض يعيد نقاط التماس إلى حالتها الأصلية كما في الشكل (1-34) وهناك انواع من المرحلات المستخدمة في السيارات كما في الشكل (1-35) .



شكل (1-34) عمل المرحل الكهربائي

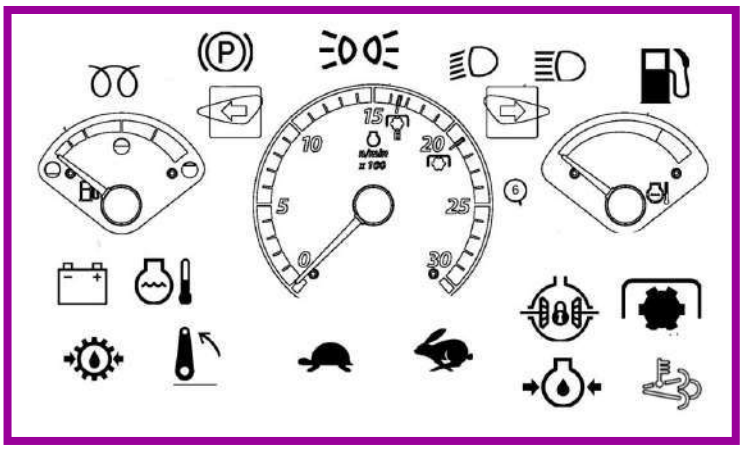


شكل(1-35) أنواع المرحلات

7-1 علامات التنبيه والتحذير والتفعيل في الساحبات الزراعية

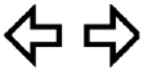
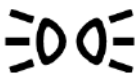
(Warning Signs, Warning And Activation In The Agricultural Tractor)

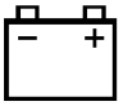
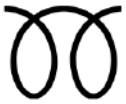
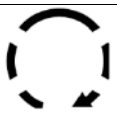
تكون لوحة القيادة في الساحبة من عدة علامات مضيئة وهي عبارة عن علامات و أشارات وظيفتها تنبيه السائق بوجود خلل ما في منظمات الساحبة ولتنبيهه بضرورة إجراء بعض عملية الصيانة, وكذلك بإعلامه في حالة تفعيل أنظمة في الساحبة مثل سرعة الساحبة إذا كانت علامة الأرنب او السلحفاة كما في الشكل (1-36) .



شكل (1-36)علامات التنبيه والتحذير والتفعيل في الساحبات الزراعية

2-7-1 علامات التنبيه والتحذير والتفعيل في الساحبات الزراعية:

	Low Speed	علامة سرعة الساحبة بطيئة أي سرعة حقلية
	High Speed	علامة سرعة الساحبة سريعة أي سرعة طريق
	Turn Signal Light	علامة الإشارة الضوئية للتنبيه
	Side Lights	علامة إشارة مصابيح جانبية
	Headlights (Downward)	علامة المصابيح الأمامية (الضياء المنخفض)
	Headlights (Upward)	علامة المصابيح الأمامية (الضياء العالي)
	Work Light	علامة ضوء العمل

	Fuel Level	علامة مستوى الوقود
	Exhaust Gas Temperature High	تحذير من ارتفاع درجة حرارة غاز العادم
	Battery Charging	تحذير من عدم شحن البطارية
	Engine Coolant Temperature	تحذير من ارتفاع درجة حرارة المحرك
	Transmission Oil Pressure	تحذير من قلة ضغط زيت ناقل الحركة
	Engine Oil Pressure	تحذير من قلة ضغط زيت المحرك
	Diesel Engine Preheat	علامة اشعال شمعة التوهج
	Parking Brake	علامة الموقف الجاني (Hand Brake)
	Emergency Lights	علامة مصباح تحضير
	Engine Start	علامة عمل المحرك
	Engine Stop	علامة توقف المحرك
	PTO Stop	علامة لتوقف عمود الإدارة الخلفي
	PTO In Operation	علامة حركة عمود الإدارة الخلفي
	Differential Lock Device	علامة قفل التروس الفرقية
	Position Control (Up)	علامة عتلة رفع الهيدروليكي الخلفي
	Position Control (Down)	علامة عتلة خفض الهيدروليكي الخلفي

8-1 المبينات في الساحبة الزراعية (Agricultural Tractor Indicators):

لوحة المبينات في الساحبة الزراعية تقع أمام السائق مباشرة وهي التي تمكن السائق من مراقبة حالة منظومات الساحبة الزراعية، وعند تشغيل الساحبة الزراعية تقوم المبينات لتنبيه السائق عند النظر في لوحة القيادة مثل عدم وجود وقود في الخزان أو ارتفاع درجة الحرارة كما في الشكل(1-37) .

2-8-1 المبينات المستخدمة في الساحبة الزراعية :

أ. مبين مستوى الوقود في الخزان (Fuel Level Gauge).

ب. مبين درجة حرارة سائل التبريد المحرك (Engine Cooling Gauge).

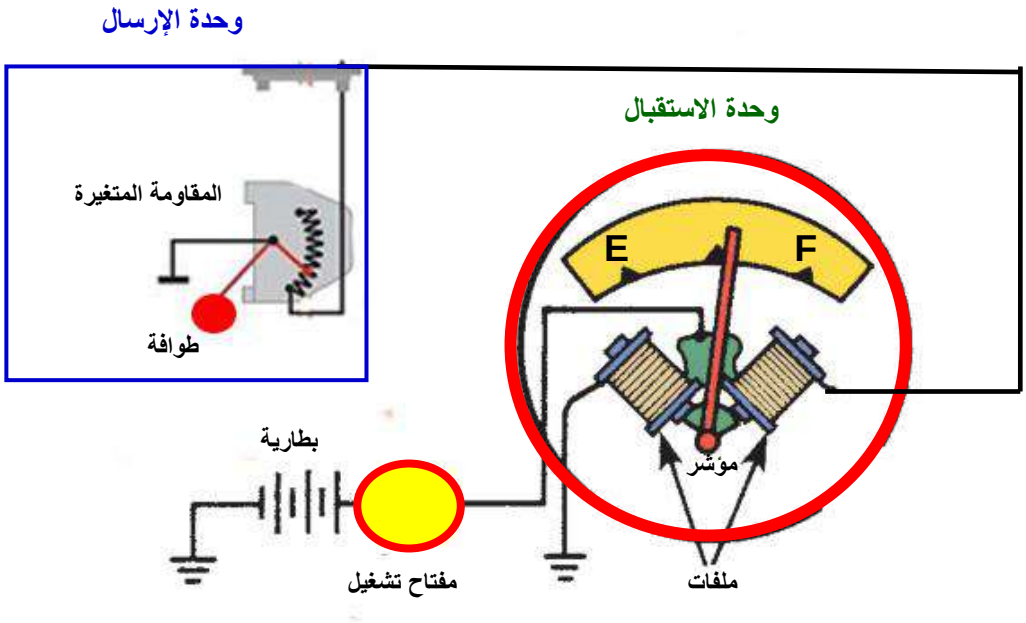
شكل (1-37) مبينات الساحبة الزراعية

أ - مبين مستوى الوقود في الخزان (Fuel Level Gauge):

مبين كمية الوقود يشير إلى مستوى الوقود في خزان الوقود ويتكون من وحدتين كهربائيتين: كما في الشكل(1-38) .

1 -(وحدة الاستقبال): المثبتة في لوحة القيادة وتحتوي على ملفين مع عضو الانتاج ويكون مثبت عليه مؤشر الحركة . تتكون وحدة الاستقبال من ثلاثة أطراف كهربائية هي الأرضي ومصدر كهربائي 12 فولت وإشارة من وحدة الإرسال . تحتوي وحدة الاستقبال مقياس عليه حرف (F) يمثل مستوى الوقود عالي في الخزان والحرف الثاني تمثل (E) يمثل مستوى الوقود قليل في الخزان .

2- (وحدة الإرسال) : توجد وحدة الإرسال في داخل خزان وقود الساحبة ، وتتألف من طوافة تتصل مع ساق المقاومة متغيرة. تربط أطراف المقاومة لوحدة الإرسال مع الأرضي (الطرف السالب لبطارية الساحبة). الطرف الأخر للمقاومة متصل مع وحدة الاستقبال علما أن كلما زادت درجة المقاومة المتغيرة أصبح التيار المار في الدائرة قليل. كما في الشكل(1-38) .



شكل(1-38) مبين مستوى الوقود في الخزان

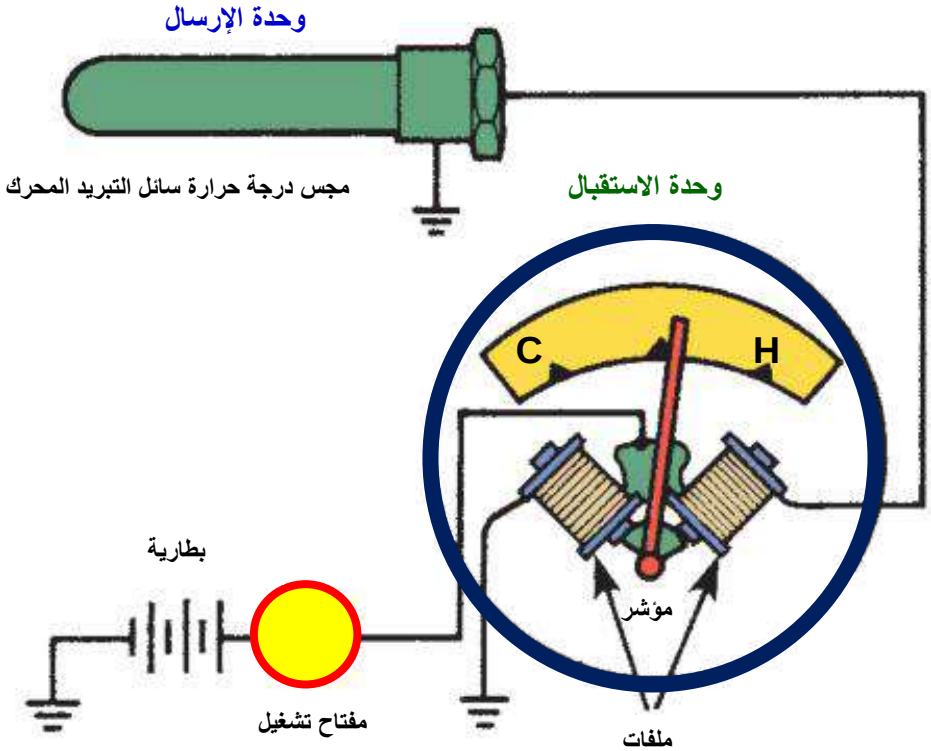
ب -مبين درجة حرارة سائل تبريد المحرك (Engine Cooling Gauge):

مبين درجة حرارة سائل التبريد المحرك يشير إلى درجة حرارة سائل التبريد بالمحرك ويتكون من وحدتين كهربائيتين:

1 -**(وحدة الاستقبال):** المثبتة في لوحة القيادة تحتوي على ملفين مع عضو الانتاج مثبت عليه مؤشر الحركة ويتكون وحدة الاستقبال من ثلاثة أطراف كهربائية هي الأرضي ومصدر كهربائي 12 فولت وإشارة من وحدة الإرسال

تحتوي وحدة الاستقبال على مقياس يحتوي عليه حرف (H) يمثل ارتفاع درجة حرارة المحرك و الحرف الثاني يمثل (C) انخفاض درجة حرارة المحرك.

2- وحدة ارسال: تثبت مبين درجة حرارة سائل التبريد في وحدة ارسال بيانات (المحرك) في موقع مجاري نظام التبريد ومجس درجة حرارة سائل التبريد المحرك وهو عبارة عن مقاومة متغيرة وتزداد شدة التيار مع ارتفاع درجة الحرارة ليتم ايصال وحدة الاستقبال المثبتة في لوحة القيادة كما في الشكل(1-39) .



شكل(1-39) مبين درجة حرارة سائل تبريد المحرك

رقم التمرين : 5

أسم التمرين : فحص مبين مستوى الوقود في الخزان

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة المكننة الزراعية

الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

يفحص مبين مستوى الوقود في الخزان.

التسهيلات التعليمية :

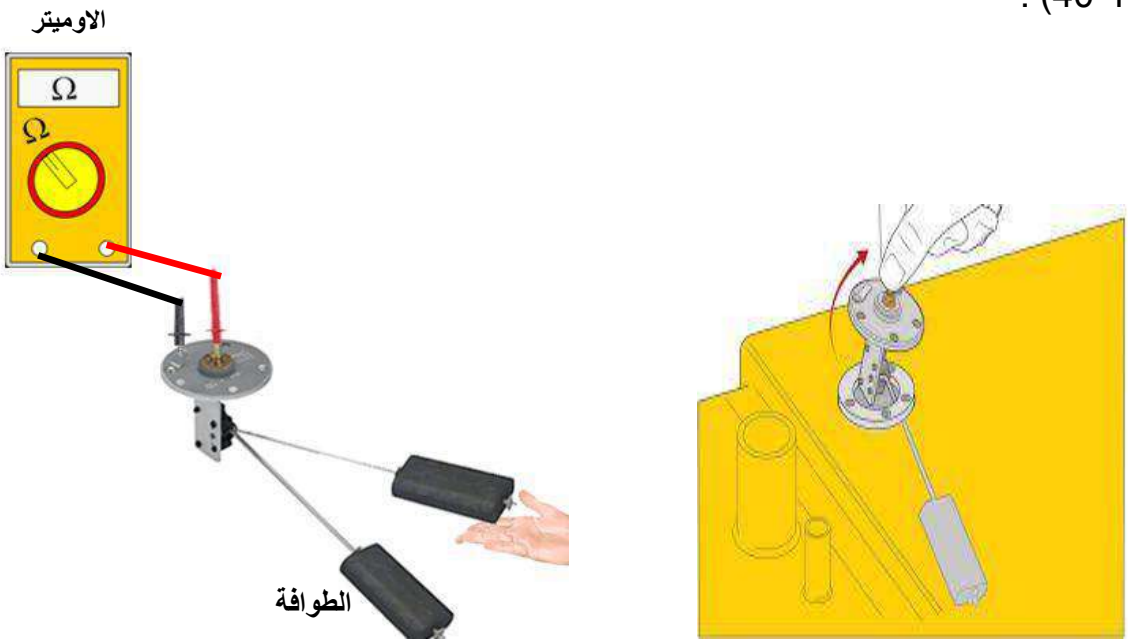
ساحبة زراعية ، صندوق عدة ، جهاز قياس الاوميتر

المعلومات الفنية للتمرين : معرفة الرموز على مبين مستوى الوقود في الخزان لسهولة ربط الدائرة الكهربائية اثناء الفحص.

خطوات العمل :

1- افصل الوصلة الكهربائية من مبين مستوى الوقود في الخزان الموجودة في وحدة الإرسال ثم أخرجها لفحص المقاومة المتغيرة.

2- أوصل طرفي جهاز قياس الاوميتر في وحدة الإرسال لقراءة المقاومة المتغيرة بين أقطاب الطوافة وقم بتحريك الطوافة بواسطة اليد نلاحظ ان قراءة المقاومة تقل هذا يعني ان وحدة الارسال سليمة كما في الشكل (1-40) .



شكل (1-40) توصيل طرفي جهاز قياس الاوميتر في وحدة الإرسال

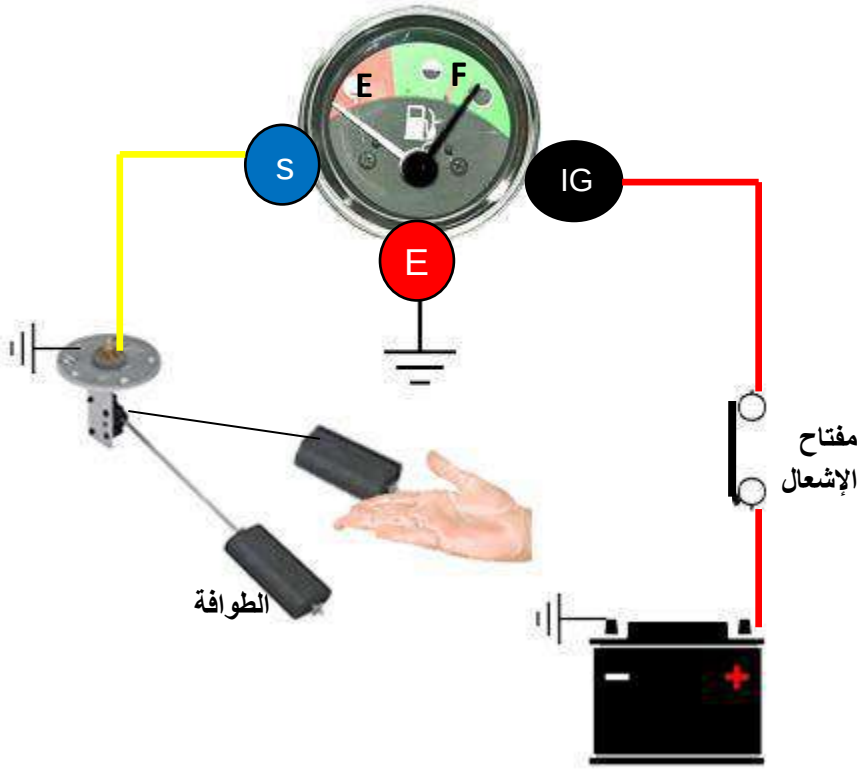
3- لفحص وحدة الاستقبال في مبين مستوى الوقود في الخزان اوصل الدائرة الكهربائية من القطب الموجب للبطارية الى مفتاح (NO- OFF) ومن المفتاح الى نقطة توصيل مقياس مستوى الوقود عند النقطة (IG) وبعد ذلك اربط الارضي بمقياس مستوى الوقود عند النقطة (E) وبعدها قم بتوصيل الارضي لطوافة الوقود. اخيرا اربط الدائرة الكهربائية في قطب الطوافة الى النقطة (S) مقياس مستوى الوقود كما في الشكل (1-41) .

4- ضع مفتاح الإشعال في الوضع (ON).

5- قم بتحريك الطوافة بواسطة اليد نلاحظ حركة المؤشر مقياس مستوى الوقود نحو الحرف (F) الموجود في وحدة الاستقبال يعني ان وحدة الاستقبال سليمة.

6- بعد فحص وحدة الارسال ووحدة الاستقبال وبعد التاكد من وجود عطل في مبين مستوى الوقود في الخزان قم بفحص الأسلاك الكهربائية، وذلك للتأكد من عدم وجود قطع فيها، والتأكد من جودة تثبيت نقاط توصيل الأسلاك الكهربائية بالعناصر الكهربائية، يجب التاكد من عدم وجود أرتخاء أو أنقطاع أو تآكل أو أوساخ فيها.

وحدة الاستقبال في مبين مستوى الوقود



شكل (1-41) توصيل الدائرة الكهربائية لوحدة الاستقبال

رقم التمرين : 6

أسم التمرين : فحص مبين درجة حرارة سائل تبريد المحرك

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة المكننة الزراعية

الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

يفحص مبين درجة حرارة سائل تبريد المحرك .

التسهيلات التعليمية :

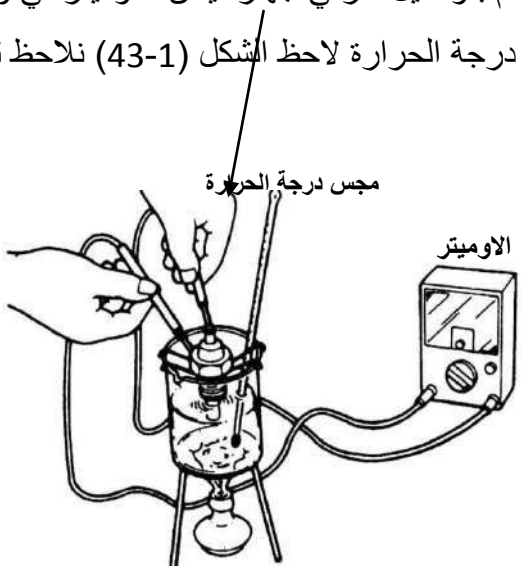
ساحبة زراعية ، صندوق عدة ، جهاز قياس الاوميتر

المعلومات الفنية للتمرين : معرفة الرموز على مبين درجة حرارة سائل التبريد المحرك وذلك لسهولة ربط الدائرة الكهربائية اثناء الفحص

خطوات العمل :

1 -افصل الوصلة الكهربائية من مبين درجة حرارة سائل تبريد المحرك الموجودة في وحدة الإرسال وبعد ذلك أخرجها لفحص المقاومة المتغيرة لاحظ الشكل (1-42) .

2- ضع اناء فيه ماء ومصدر حرارة تحت الاناء ثم قم بتركيب مجس درجة الحرارة فوق الاناء بحيث يكون طرف المجس السفلي متصل بالماء الحار ثم قم بتوصيل طرفي جهاز قياس الاوميتر في وحدة الإرسال لقراءة المقاومة المتغيرة بين اطراف المجس درجة الحرارة لاحظ الشكل (1-43) نلاحظ تقل قراءة المقاومة وهذا يعني ان وحدة الارسال سليمة.



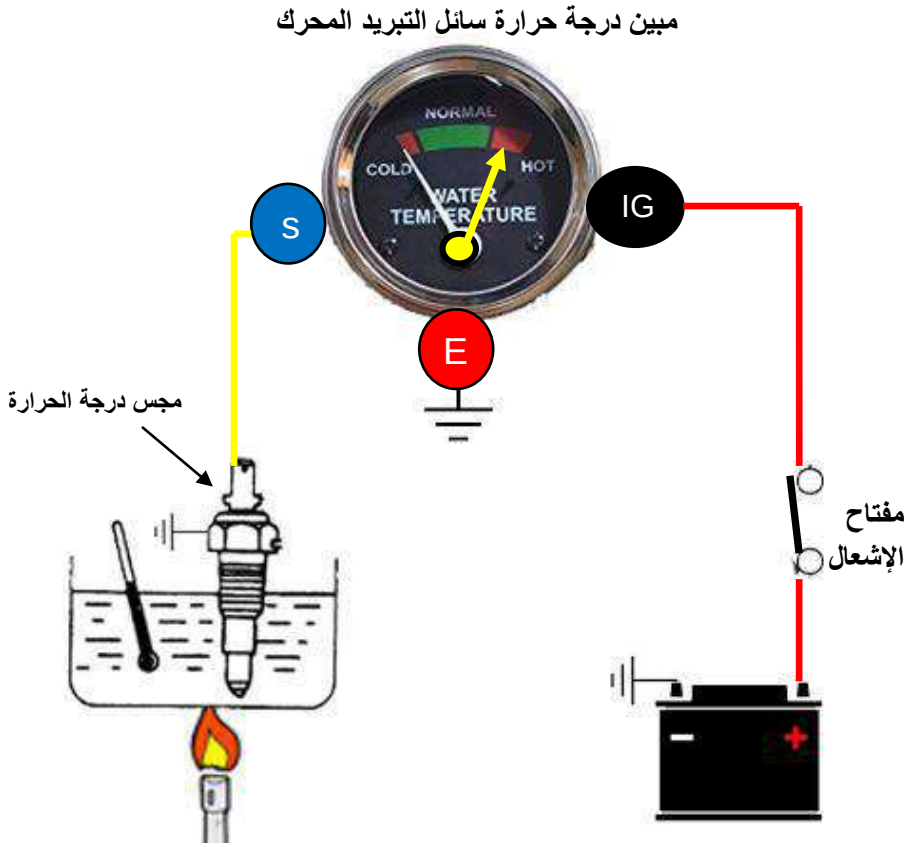
شكل (1-42) إخراج مجس درجة الحرارة المقاومة شكل (1-43) فحص مقاومة مجس درجة الحرارة

3- لفحص وحدة الاستقبال في مبين درجة حرارة سائل تبريد المحرك اوصل الدائرة الكهربائية من القطب الموجب للبطارية الى مفتاح (NO- OFF) ومن مفتاح الاشعال الى نقطة توصيل مبين درجة حرارة سائل تبريد المحرك عند النقطة (IG) وبعد ذلك اربط الارضي بمقياس مبين درجة حرارة سائل تبريد المحرك عند النقطة (E) وبعدها قم بتوصيل الارضي لمجس درجة الحرارة. اخيرا اربط الدائرة الكهربائية بقطب المجس الحراري الى نقطة s بمقياس المبين درجة حرارة سائل تبريد المحرك لاحظ الشكل (1-44) .

4- ضع مفتاح الإشعال في الوضع (ON).

5- ضع اناء فيه ماء ومصدر حرارة تحت الاناء وركب مجس درجة الحرارة فوق الاناء بحيث يكون طرف المجس السفلي متصل بالماء الحار نلاحظ حركة المؤشر لمقياس مبين درجة حرارة سائل تبريد المحرك نحو الحرف (H) في وحدة الاستقبال وهذا يعني ان وحدة الاستقبال سليمة.

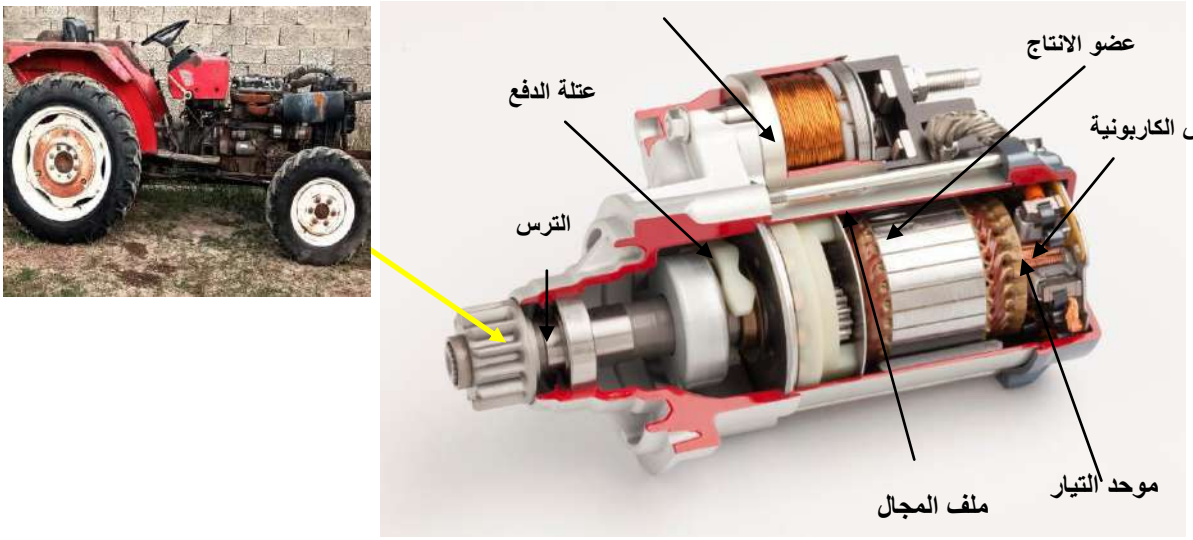
6- بعد فحص وحدة الارسال ووحدة الاستقبال وبعد التاكد من وجود عطل في مبين درجة حرارة سائل تبريد المحرك قم بفحص الأسلاك الكهربائية، وذلك للتأكد من عدم وجود قطع فيها، والتأكد من جودة تثبيت نقاط توصيل الأسلاك الكهربائية بالعناصر الكهربائية، وعدم وجود ارتخاء أو انقطاع أو تآكل أو أوساخ فيها.



شكل (1-44) توصيل الدائرة الكهربائية لوحدة الاستقبال

9-1 منظومة تشغيل المحرك(Engine Operating System) :

تحتاج المكننة الزراعية إلى طاقة كهربائية لتشغيلها ويكون هذا عن طريق محرك بدء الحركة (start motor) الذي يقوم بادارة محرك الساحبة الزراعية ويتكون محرك بدء الحركة من أجزاء مبينه كما في الشكل (1-45) .



شكل (1-45) أجزاء محرك بدء الحركة

جدول (4) يبين أعطال منظومة التشغيل أسبابها وطرق تصليحها كما في الجدول المبين أدناه:

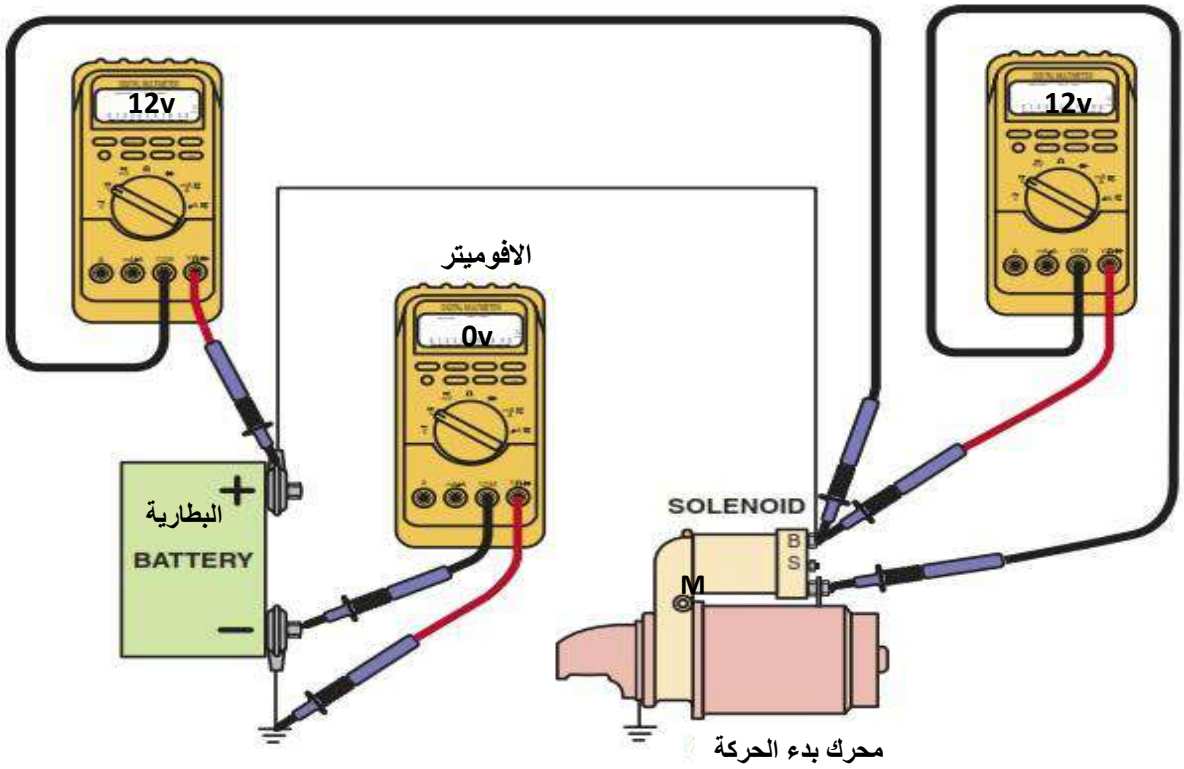
ت	العطل	أسباب العطل	الإصلاح
1	محرك بدء الحركة لايعمل أو لايستطيع إدارة المحرك	البطارية فارغة وجود مقاومة كبيرة في الدائرة عدم توصيل الفرش النحاسية وجود أتربة على قطع الاتصال	تشحن البطارية إفحص بالفولتميتر نظف عضو التوحيد نظف باستعمال ورق الصنفرة
2	محرك بدء الحركة يستهلك تيارا عاليا بالرغم من أن عزم الدوران منخفض	تآكل جلبة (بوش) بادئ الحركة اعوجاج عمود بادئ الحركة وجود دائرة قصيرة (شورت)	تغيير الجلبة يفحص ويعدل أو يبدل يفحص بواسطة الاوميتر أو مصباح الفحص في ملفات عضو الإنتاج

ملاحظة: قبل عملية فتح محرك بدء الحركة يحب فحص منظومة التشغيل بالافوميتر وبعد ذلك نتبع الخطوات الآتية: شكل (1-46)

أ - فحص توصيل مصدر البطارية بواسطة الافوميتر بين القطب الموجب للبطارية الى نقطة التوصيل الكهربائي في محرك بدء الحركة عند النقطة (B) يجب ان تكون قراءة الافوميتر(12 فولت).

ب -كرر العملية بين نقاط التوصيل الكهربائي في محرك بدء الحركة (B وM) يجب ان تكون قراءة الافوميتر12(فولت).

ج -فحص التوصيل الأرضي للبطارية بواسطة الافوميتر بين القطب السالب للبطارية الى جسم الساحبة الزراعية الارضي ويجب ان تكون قراءة الافوميتر (صفر فولت).



شكل (1-46) فحص منظومة تشغيل المحرك بالافوميتر

رقم التمرين : 7

أسم التمرين : تفكيك وتركيب أجزاء محرك بدء الحركة (سلف)

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة المكننة الزراعية

الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

1-تفكيك وتركيب أجزاء محرك بدء الحركة (سلف) .

2-فحص أجزاء محرك بدء الحركة (سلف) .

التسهيلات التعليمية :

محرك بدء الحركة ،صندوق عدة ، قدمة ، جهاز قياس الاوميتر

المعلومات الفنية للتمرين : معرفة تسلسل الخطوات في حالة تفكيك محرك بدء الحركة لمعرفة كيفية تركيبها

خطوات العمل :

1- قم بوضع علامة على جسم محرك بدء الحركة للغطاء الأمامي والخلفي للجسم بواسطة قلم ملون لاحظ الشكل (1-47) .

2- افتح صامولة ربط توصيل الكهربائي من نقطة M (الاوتوماتيك السلف) لمفتاح التوصيل المغناطيسي بواسطة مفتاح ثم افصل التوصيل لاحظ الشكل(1-48) .

شكل (1-47) بوضع علامة على جسم المحرك

شكل(1-48) فتح صامولة ربط توصيل الكهربائي

3- افتح براغي تثبيت مفتاح التوصيل المغناطيسي من جسم محرك بدء الحركة ثم ارفعه من مكانه لاحظ الشكل (1-49) .

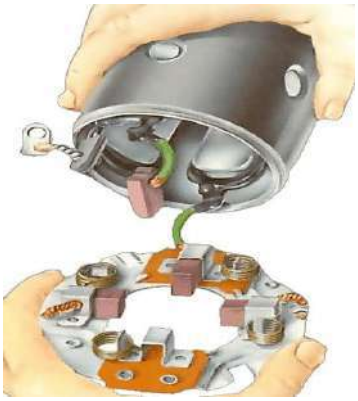
4- افتح الغطاء الخلفي لمحرك بدء الحركة ثم ارفعه من مكانه لاحظ الشكل (1-50) .

شكل (1-49) فتح براغي تثبيت للمفتاح المغناطيسي

شكل (1-50) فتح الغطاء الخلفي

5 -فك قاعدة الفرش الكاربونية (الفحمات) من موحد التيار وسحبه من مكانه لاحظ الشكل (5148) .

6 -ارفع جسم الملف لمحرك بدء الحركة من مكانة لاحظ الشكل (1-52) .



شكل (1-51) فك قاعدة الفرش الكاربونية

شكل (1-52) ارفع جسم الملف

7 -اسحب عضو الإنتاج من مكانه مع ملاحظة عتلة السحب لاحظ الشكل (1-53) .

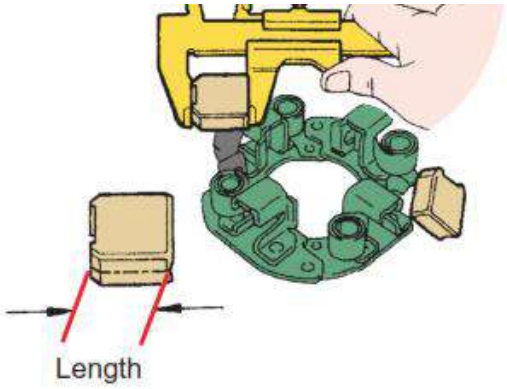
8 -قم بوضع عضو الإنتاج لإخراج الترس من مكانه بالطرق بواسطة مطرقة ولقمة لاحظ الشكل (1-54) بعد ذلك افتح واشر مثبت الترس بعمود الإنتاج ثم اخرج الترس لاحظ الشكل (1-55) .

شكل (1-53) سحب عضو الإنتاج

شكل(1-54) وضع عضو الإنتاج لإخراج الترس

شكل (1-55) فتح واشر المثبت الترس في العمود لإخراج الترس

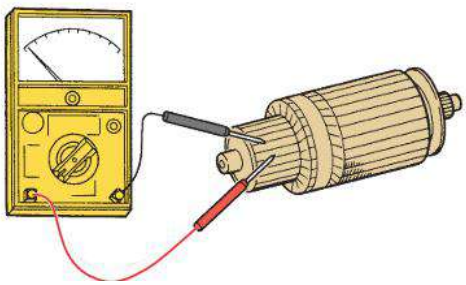
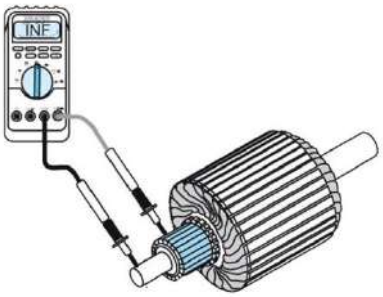
9 -بعد عملية تفكيك محرك بدء الحركة تجري عملية الفحص ومنها فحص الفرش الكاربونية وقياس طولها بواسطة قدمة قياس وفي حالة قصر طولها يتم استبدالها لاحظ الشكل (1-56) .



شكل (1-56) قياس طول الفرش الكاربونية

10- فحص موحد التيار بوضع جهاز الاوميتر بين طرفيه موحد التيار ويجب ان تكون قراءة الجهاز في حالة التوصيل وفي حالة قراءة الجهاز عدم التوصيل يتم استبداله لاحظ الشكل (1-57) .

11- افحص عضو الانتاج بوضع جهاز الاوميتر بين طرفيه موحد التيار وجسم عضو الانتاج ويجب ان تكون قراءة الجهاز هو عدم التوصيل لاحظ الشكل (1-58) .

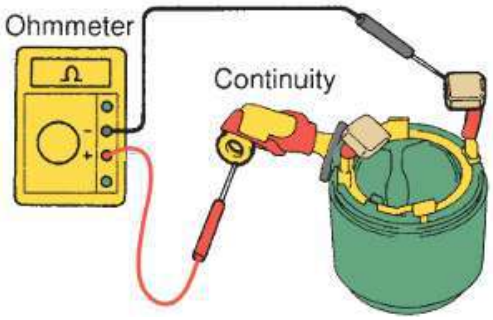



شكل (1-57) فحص موحد التيار **شكل (1-58) فحص موحد التيار وجسم عضو الانتاج**

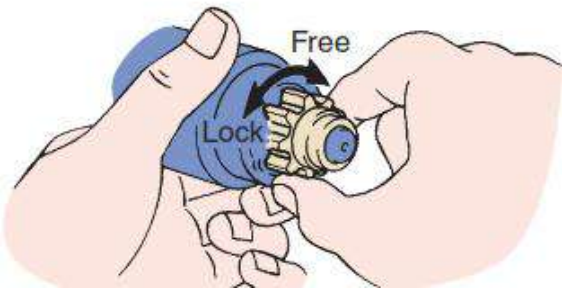
12- افحص ملفات محرك بدء الحركة بوضع جهاز الاوميتر بين اطراف الملفات ويجب ان تكون قراءة الجهاز توصيل لاحظ الشكل (1-59) وفي حالة عدم التوصيل يتم استبداله.

13- افحص ملف محرك بدء الحركة بوضع جهاز الاوميتر بين طرفي الملفات والجسم يجب ان تكون قراءة الجهاز عدم التوصيل وفي حالة التوصيل يتم استبداله.

14- افحص ترس محرك بدء الحركة بادارته باليد ويجب ان تكون الحركة في اتجاه واحد لاحظ الشكل (1-60) .



شكل (1-59) افحص ملفات محرك بدء الحركة



شكل (1-60) فحص ترس محرك

ملاحظة : تجري عملية التركيب لاول جزء تم فتحه بالتدريج.

15- شد الواشر المثبت لترس محرك بدء الحركة بعمود الانتاج في مكانه بالطرق بواسطة مطرقة .

16- ادخل عتلة السحب في مكانها ومن ثم ادخل عضو الانتاج في موقعه .

17- ركب جسم ملف محرك بدء الحركة من مكانة.

18- قم بشد قاعدة الفرش الكاربونية(الفحمات) على موحد التيار .

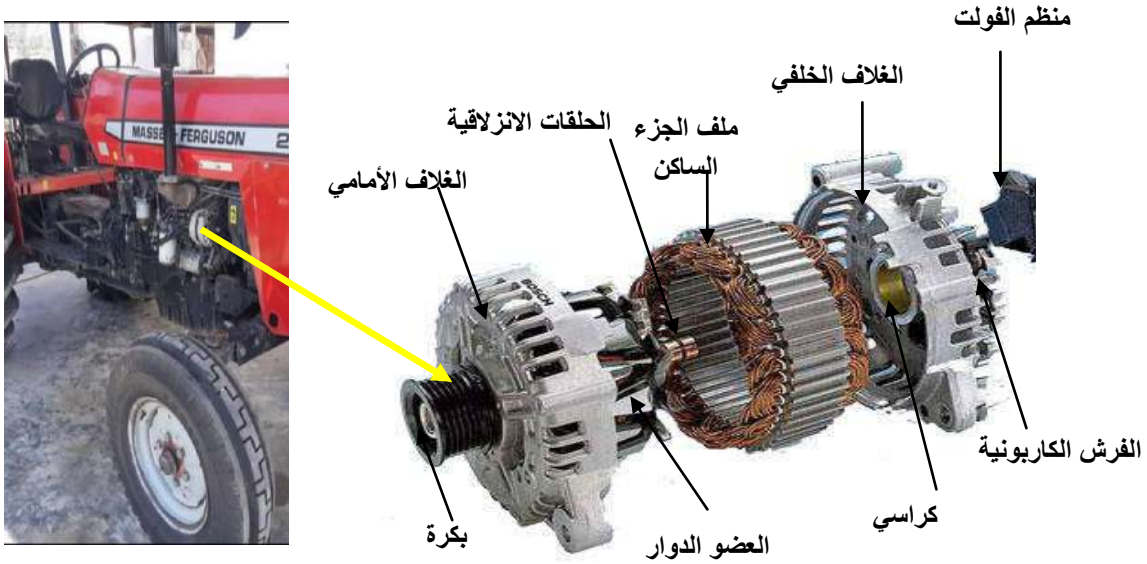
19- قم بشد الغطاء الخلفي لمحرك بدء الحركة بواسطة مفل.

20- ادخل مفتاح التوصيل المغناطيسي من جسم محرك بدء الحركة ثم شد براغي تثبيت مفتاح التوصيل المغناطيسي .

21- قم بتوصيل نقطة M (الاوتوماتيك السلف) ومن ثم ربط صامولة توصيل الكهربائي من مفتاح التوصيل المغناطيسي.

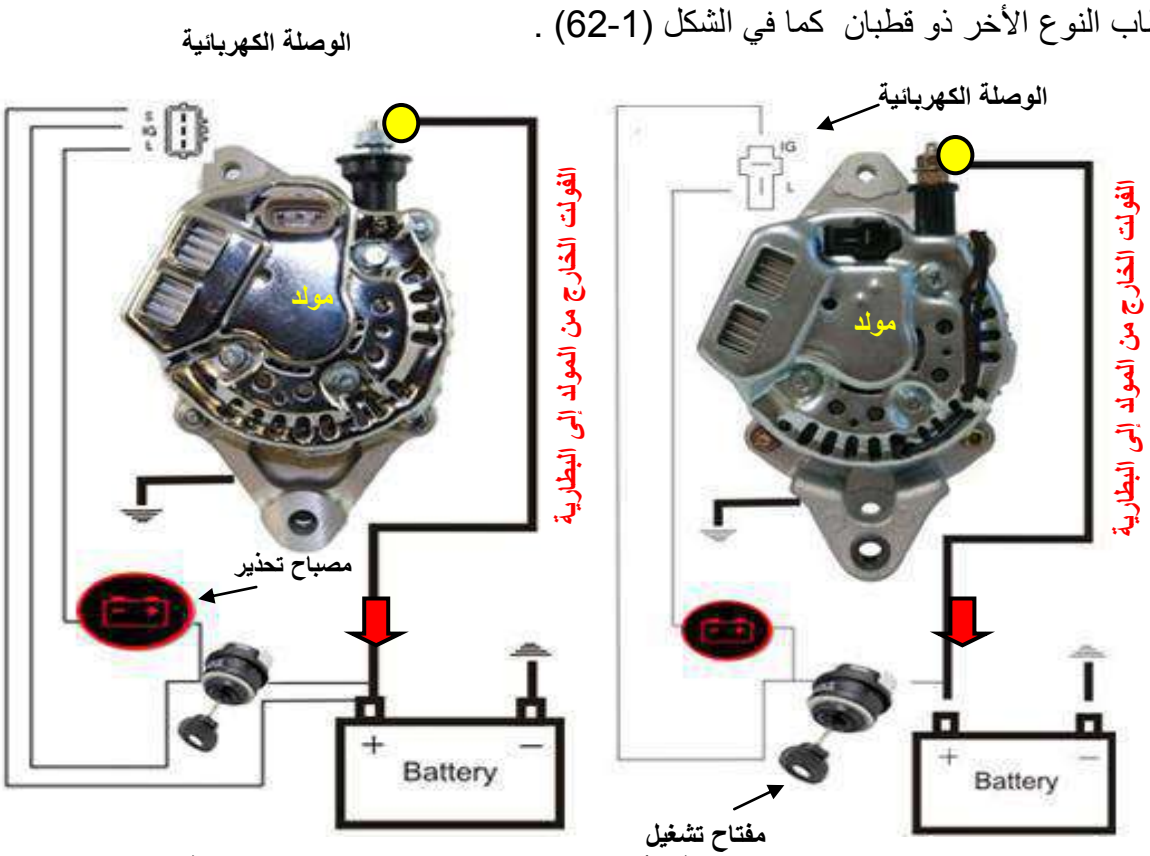
10-1 مولد التيار المتناوب (AC Generator) :

هو جزء مهم من دائرة الشحن وظيفته أمداد الدوائر الكهربائية بالتيار الكهربائي أثناء دوران محرك الساحبة الزراعية وكذلك الوظيفة الأخرى هو شحن البطارية ويتكون مولد التيار المتناوب من الأجزاء الآتية. كما في الشكل (1-61) .



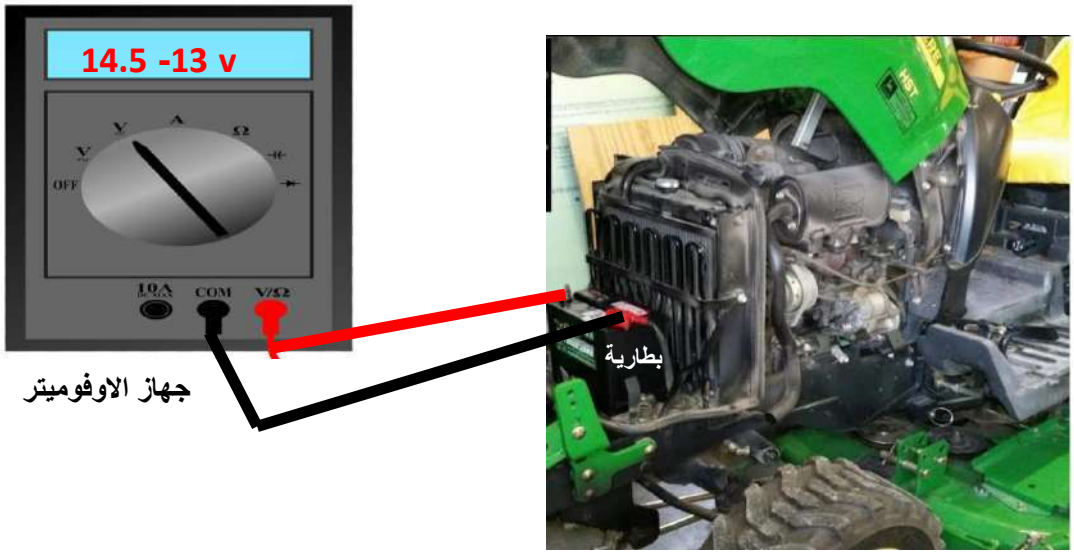
شكل (1-61) أجزاء مولد التيار المتناوب

الدائرة الكهربائية لدائرة الشحن فيها نوعان من الوصل الكهربائية لمولد التيار المتناوب النوع الاول ذو ثلاثة أقطاب النوع الأخر ذو قطبان كما في الشكل (1-62) .



شكل(1-62) دائرة الشحن البطارية وأنواع من الوصلات التوصيل الكهربائية

ملاحظة: قبل عملية فتح مولد التيار المتناوب يجب فحص منظومة الشحن أولا بتشغيل محرك الساحبة الزراعية بواسطة مفتاح التشغيل لمدة دقيقة واحدة حتى يصل المحرك إلى الاستقرار وبعد ذلك قم بأخذ جهاز الاوفوميتر ووضع إطرافه بين القطب الموجب والسالب للبطارية ويجب أن تكون قراءة جهاز الافوميتر بين (13-14.5) فولت وان تكون ناتجة من المولد كما في الشكل (1-63) .



شكل(1-63) فحص الدائرة الكهربائية لمنظومة الشحن

جدول (4) يبين أعطال دائرة الشحن أسبابها وطرق تصليحها كما في الجدول المبين أدناه:

ت	العطل	أسباب العطل	الإصلاح
1	مصباح بيان الشحن في لوحة البيان لايضيء	قطع في الأسلاك البطارية فارغة	أصلح القطع أعد شحن البطارية
2	عدم وجود تيار شحن عند قياس مقدار الشحن	احتراق المنصهر (الفيوز) اختلاف توصيلات الأسلاك الرئيسة عطل المنظم	ركب فيوز جديد صحح التوصيلات أستبدل المنظم

رقم التمرين : 8

أسم التمرين : تفكيك وتركيب أجزاء مولد التيار المتناوب (الداينمو)

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة المكننة الزراعية

الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

1- يفكيك وتركيب أجزاء مولد التيار المتناوب (الداينمو) .

2- يفحص أجزاء مولد التيار المتناوب (الداينمو) .

التسهيلات التعليمية :

محرك بدء الحركة ، صندوق عدة ، قدمة ،جهاز قياس الاوميتر.

المعلومات الفنية للتمرين : معرفة تسلسل الخطوات في حالة تفكيك مولد التيار المتناوب (الداينمو) لمعرفة كيفية تركيبها

خطوات العمل :

1 - افتح صامولة تثبيت بكرة المولد بواسطة (مفل ومفتاح) لاحظ الشكل (1-64) وثم ارفع البكرة من مكانها واسحب مروحة الحديد وبعد ذلك افتح صامولة تثبيت منظم الفولت من مكانها لاحظ الشكل (1-65) .

شكل(1-64) فتح صامولة تثبيت بكرة

شكل(1-65) فتح صامولة تثبيت منظم الفولت

2- افتح براغي تثبيت الغلاف الخلفي عن الغلاف الأمامي لاحظ الشكل (1-66) وأزل البراغي من مكانها لاحظ الشكل (1-67).

شكل(1-66) فتح براغي تثبيت الغلاف

شكل(1-67) أخراج براغي التثبيت

3- افصل الغلاف الخلفي عن الغلاف الامامي لاحظ الشكل (1-68) للمولد ثم اسحب عضو الدوار من مكانه لاحظ الشكل (1-69) .

شكل(1-68) فصل غلاف مولد

شكل(1-69) سحب عضو الدوار

4- افتح براغي تثبيت كراسي المولد وبواسطة المطرقة واللقمة لاحظ الشكل (1-70)وقم باخراج الكرسي من مكانه لاحظ الشكل (1-71) .

شكل(1-70) فتح براغي تثبيت كراسي المولد

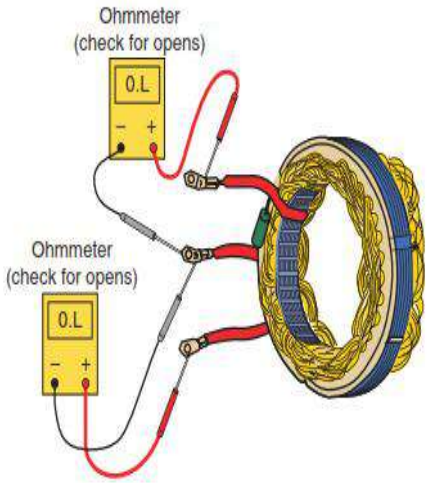
شكل(1-71) أخراج الكرسي

5- افتح ملف الجزء الساكن من اتصاله مع الفرش الكاربونية بواسطة كاوية صولدر وفصله من مكانه لاحظ الشكل (1-72) واسحب قاعدة الفرش الكاربونية بعد فتح براغي التثبيت بالغلاف لاحظ الشكل (1-73) .

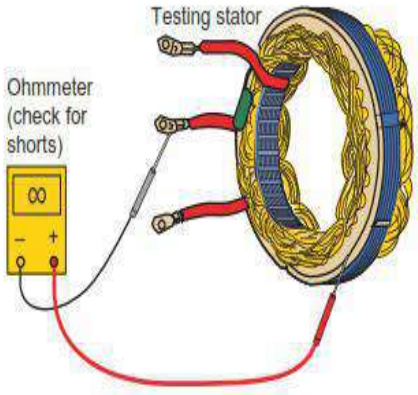
شكل(1-72) فتح ملف الجزء الساكن

شكل(1-73) سحب قاعد الفرش الكاربونية

6- افحص ملفات الجزء الساكن بواسطة جهاز الأوميتر بوضع اقطاب فحص الجهاز بين الاطراف الثلاثة للملفات وذلك للتأكد من الأتصال بين الملفات لاحظ الشكل (1-74) وبعد ذلك افحص للتأكد من عدم وجود اتصال أرضي بين جسم الملفات وملفات الجزء الساكن بواسطة جهاز الأوميتر وذلك بوضع اقطاب فحص الجهاز بين طرف جسم الملفات للجزء الساكن ومع ربطها اطراف الملفات الثلاثة لاحظ الشكل (1-75) .

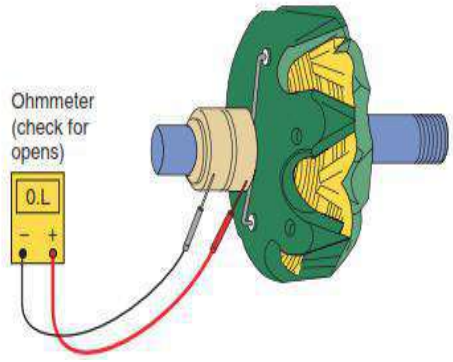


شكل(1-74) فحص أطراف الثلاثة للملفات

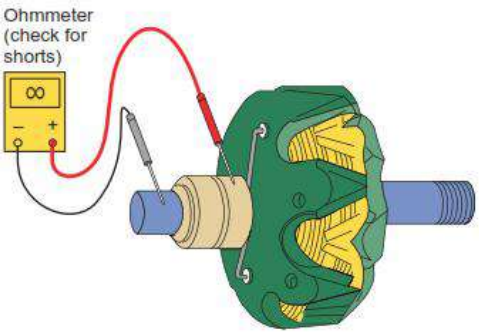


شكل(1-75) فحص جسم الملفات وملفات الجزء الساكن

7- افحص العضو الدوار للتأكد من الأتصال بين الحلقات بواسطة جهاز الأوميتر وذلك بوضع اقطاب فحص الجهاز بين اطراف الحلقتان الانزلاقية لاحظ الشكل (1-76) وبعد ذلك افحص العضو الدوار للتأكد من عدم وجود اتصال بين الحلقات والجسم بواسطة جهاز الأوميتر وذلك بوضع اقطاب فحص الجهاز بين الحلقتان الانزلاقية والجسم لاحظ الشكل (1-77) .



شكل (1-76) فحص أطراف الحلقتان الانزلاقية



شكل (1-77) فحص الحلقات والجسم

ملاحظة : تجري عملية التركيب لأول جزء تم فتحه بالتدريج

8- شد قاعدة الفرش الكاربونية بالغلاف الداخلي للمولد ومن ثم قم بتوصيل ملف الجرء الساكن مع الفرش الكاربونية بواسطة كاوية صوللدر.

9- قم بوضع كرسي من مكانه بواسطة المطرقة اللقمة ثم شد براغي تثبيت كراسي المولد .

10 - ضع عضو الدوار في مكانه وبعد ذلك قم بتركيب الغلاف الامامي على الخلفي عن للمولد .

11- ادخل براغي التثبيت بين الغلاف الخلفي و الغلاف والامامي مع شدها.

12- قم بشد صامولة تثبيت منظم الفولت في مكانها وبعد ذلك قم بوضع مروحة الحديد في مكانها

بعد ذلك قم بشد بكرة المولد من مكانها .

أسئلة الفصل الأول

س1: أملا الفراغات الآتية :

1 -من العوامل المؤثرة على استهلاك الوقود انسداد مصفي ..... .

2- اسطوانة المدرجة لمقياس استهلاك الوقود يتم ربطها من اتجاهين الجهة الأولى تربط ..... من فتحة دخول الوقود إلى المضخة والجهة الأخرى من ..... الوقود.

3- حاقن الديزل هو جزء مهم لمنظومة وقود الديزل وظيفته ..... الوقود في ..... .

4- مبدأ عمل الموقف عند ضغط سائق الساحبة بالقدم على دواسة الموقف يقوم العمود بنقل القوة إلى ..... .

5- إن عمل المرحل هو عند مرور التيار في ملف المرحّل يتكون ..... .

س2: بين أسباب العطل الإصلاح في الأعطال أدناه:

أ - محرك بدء الحركة لايعمل أو لايستطيع إدارة المحرك.

ب -مصباح بيان الشحن في لوحة البيان لايضيئ.

ج -عدم وجود سائل الموقف في خزان الاسطوانة الرئيسية الموقف للساحبة.

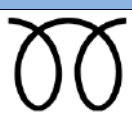
س3: ماهي خطوات العمل لمعايرة مضخة حقن الوقود الديزل .

س4: بين خطوات العمل لفحص مبين درجة حرارة سائل التبريد المحرك.

س5: كيف يتم فحص ملفات الجزء الساكن في مولد التيار المتناوب.

س6: كيف يتم فحص عضو الانتاج في محرك بدء الحركة.

س7: ما معنى علامات في الصور أدناه:

8	7	6	5	4	3	2	1
							

الفصل الثاني

نقل القدرة في الساحبات الزراعية

Power Transmission In Agricultural Tractor

الاهداف : بعد الانتهاء من الفصل يكون قادرا على ان :

- ✓ يتعرف على الأجزاء الرئيسية للفاصل نقل الحركة وطريقة فتح وشد ومعرفة الأعطال الحاصلة فيه (طريقة تبديل قرص الاحتكاك) .
- ✓ فهم الأجزاء الرئيسية لصندوق التروس وطريقة فتح وتجميعه للساحبة الزراعية ومعرفة الأعطال الحاصلة فيه .
- ✓ يتعرف على الأجزاء الرئيسية للجهاز ألفرقي (التروس الفرقية) ومعرفة طريقة فتح وشد في الآلية الزراعية .
- ✓ معرفة آلية الربط بين الساحبة والآلات الزراعية .

1-2 تمهيد :

يعد المحرك هو الجزء الرئيسي في الساحبة الزراعية لانتاج القدرة أو الحركة من المحرك يجب أن تنقل هذه القدرة أو الحركة إلى سرعات مختلفة حسب السرعة وتحريك الآلية الزراعية لكي تقوم بعملها وهنا نبدأ في هذا الفصل على كيفية نقل الحركة من المحرك إلى الفاصل إلى صندوق التروس بعد ذلك لعمود الإدارة ثم إلى الجهاز ألفرقي (الأكسل) ثم إلى جهاز نقل الحركة النهائي ثم الى عجلات الساحبة الخلفية وهذا ما تدعى بنقل الحركة في الساحبات الزراعية .

2-2 فاصل نقل الحركة:

يكون موقع الفاصل بين المحرك وصندوق التروس وهو ينقل الحركة تدريجيا بينهما فعند تغيير السرع لصندوق التروس لساحبة الزراعية يكون الفاصل هو الذي ينقل الحركة ويفصلها بينما يبقى المحرك مشتغل . وظيفة الفاصل الأساسية هي فصل و وصل حركة المحرك عن صندوق التروس. يربط الفاصل من جهة المحرك مع القرص الدولاب (الحذافة) ومع صندوق التروس ب(عمود القابض)(Shift) بالخارج من الفاصل يرتبط بصندوق التروس .

الأجزاء الرئيسية للفاصل clutch:

1- قرص الاحتكاك (Friction Disc) : عبارة عن قرص مصنوع من الصلب ومثبت بطرفة أعلى محيط الاسطوانة بطانة الاحتكاك المصنوعة من الاسبستون والقطن والفلين والجلد وأسلاك النحاس كما في الشكل (2-1)

شكل (2-1) قرص الاحتكاك

2- قرص الضغط (Pressure Plate) : وغطاء الفاصل (العينة) هو الجزء الذي يكون مثبت على الحذافة (الدولاب الطيار)ومصنوع من الصلب كما في الشكل (2-2)

شكل (2-2) قرص الضغط

3- كرسي الفاصل : وظيفته بدفع أصابع الفاصل في قرص الضغط ، وهو عبارة عن كرسي كريات (بولبرن) يعمل أفقيا ليحقق انكماش النوابض في أثناء الدوران ليفصل حركة المحرك عن صندوق التروس كما في الشكل (2-3)

4- ذراع الدفع : عبارة عن عتلة لدفع كرسي الفاصل إلى الأمام والخلف ، للحصول على حالتي الوصل والفصل ، تربط عتلة الدفع بين دواسة الفاصل والجهة الأخرى بكرسي الفاصل. كما في الشكل (2-3)

شكل (2-3) كرسي الفاصل ذراع الدفع

رقم التمرين : 1

أسم التمرين : تفكيك وتركيب الجهاز الفاصل

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة المكننة الزراعية

الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادرا على أن :

- يقوم بفتح وتركيب الفاصل نقل الحركة في الساحبة الزراعية

التسهيلات التعليمية :

ساحبة زراعية . صندوق عدة متكاملة

المعلومات الفنية للتمرين :

القرص الاحتكاكي (Disk) فيجب ألا يقل سمك البطانات عن مقدار معين طبقا للتعليمات الفنية حسب كتيب خدمة الصيانة للساحبة الزراعية أذا كانت سمك البطانة اقل وجب تغيير القرص أو أعادة تركيب بطانة احتكاكية مناسبة .

خطوات العمل :

1 - قم بتفكيك الوصلات العتلات المرتبطة في الفاصل عملية الفصل والوصلات الملحقة حسب نوع الأذرع كما في الشكل (2-4) .

شكل (2-4) تفكيك الوصلات والعتلات المرتبطة في الفاصل

2 - قم بتفكيك جزئي للبراغي الخاصة حول الغطاء الفاصل حتى يفقد الغطاء قوة الضغط على القرص أو الأقراص الاحتكاكية بالقابض . كما في الشكل (2-5) .

شكل (2-5) تفكيك جزئي للبراغي الخاصة حول الغطاء الفاصل

3 - افصل الفاصل (Clutch) يعني فصل جهاز الفاصل عن المحرك كما في الشكل (2-6) مع مراعاة وضع علامات تناظرية على كل من الحذافة والغطاء .وذالك لإمكان أعادتها إلى نفس الوضع عند أعادة التجميع بعد أصلاح أجزاء الفاصل حفاظا على اتزان المجموعة ككل أثناء الدوران والعمل في الآلية الزراعية .

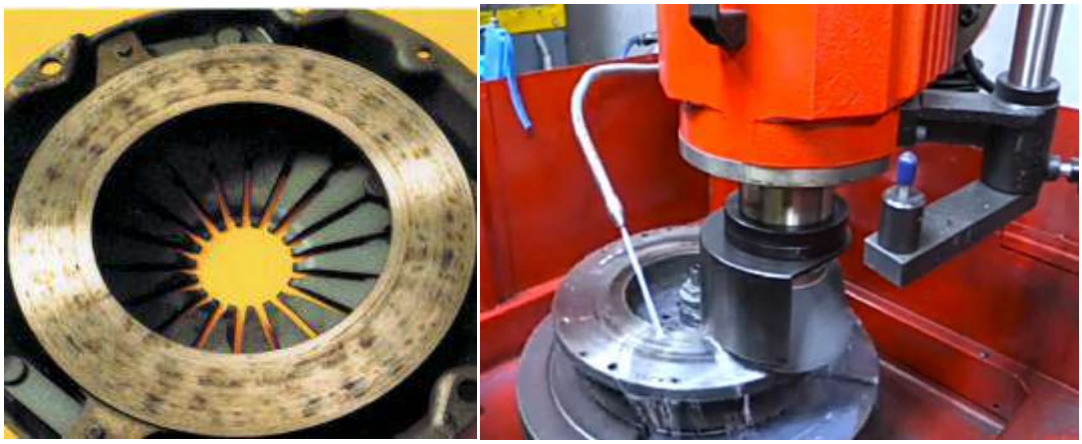
شكل (2-6) فصل الفاصل (Clutch)يعني فصل جهاز الفاصل عن المحرك

4- اخذ الحذر عدم وصول أي زيوت أو شحوم أو ما شابه ذالك إلى جميع الأسطح العاملة الفاصل وتمسح الأسطح الصالحة للعمل بقطعة قماش نظيفة كما في الشكل (2-7) تماما وبدون أي سوائل قبل

أعادة التجميع. أما بالنسبة إلى سطحي القرص أو الأقراص الاحتكاكية فيجب مراعاة تخشينها باستخدام ورق الصنفرة المناسب وتنظيفها بالهواء مع استخدام قفازات خاصة أثناء العمل لعدم ترك بصمات على تلك الأسطح مما يؤدي إلى تقليل نقل العزم من المحرك إلى أجزاء نقل الحركة .

شكل(2-7)عدم وصول أي زيوت أو شحوم الى الفاصل

5- أما في حالة عدم استواء احد الأسطح المعدنية العاملة بالفاصل فأما أن يتم التغيير للسطح التالف بأخر جديد أو أجراء علية تسوية سطح الحذافة أو قرص الضغط (تجليخ و تنعيم) كما في الشكل (2-8) بشرط ألا تقل سمك القرص أو وزنة عن الحد المقرر كذلك طبقا لما نص علية المصمم في كتيبات خدمة صيانة الساحبة .



شكل (2-8) تجليخ و تنعيم قرص الضغط

6- بعد كل ما سبق يعاد تجميع الفاصل للآلية الزراعية وكذالك وصلات التشغيل ويتم استنزاف الهواء أذا كان النظام هيدروليكيا ثم يتم اختبار صلاحية القابض للعمل وخاصة عند السير في السرعات العالية .

3-2 صندوق التروس (Gear Box)

صندوق التروس يكون موقعه بين الفاصل والجهاز التفاضلي أو التروس الفرقية وهو جهاز الذي يقوم بتحويل سرعة وعزم المحرك مع ما يتناسب وحاجة متطلبات الطريق .

حيث يحول سرعة المحرك العالية إلى سرعات مختلفة تتوافق مع سرعة الساحبة الزراعية التي تحتاجها إثناء مسيرها على الطريق .

يمكن لصندوق التروس أن يقوم بتغير السرع دون أحداث تغيير في سرعة المحرك .الحصول على السرعة الخلفية للجرار وذالك بعكس اتجاه دوران العجلات الخلفية .يستطيع صندوق التروس ان يوقف الساحبة الزراعية دون توقف المحرك (يبقى شغالا) .وبهذا يكون صندوق التروس هو الذي يزود عجلات الساحبة الزراعية بالعزم والسرعة المناسبة .

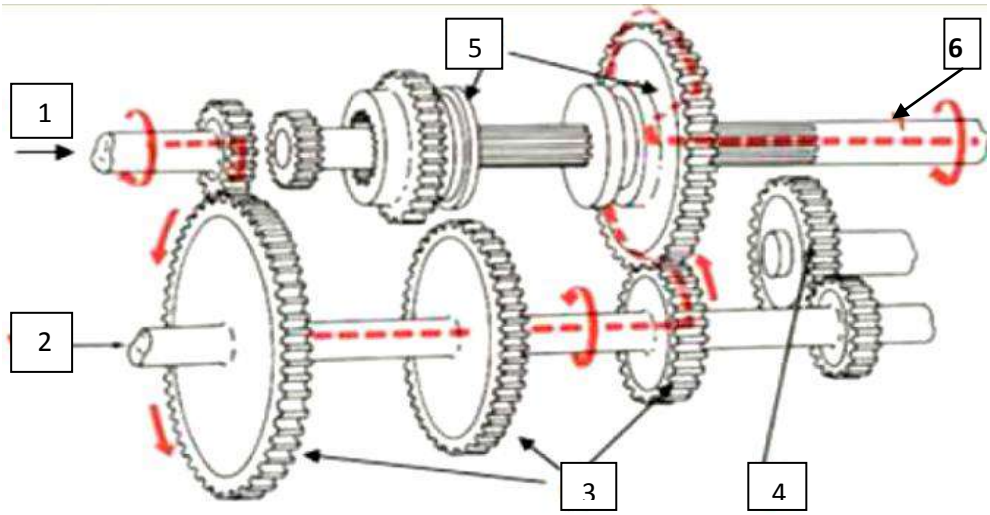
أنواع صناديق التروس :

1- صندوق التروس الانزلاقي. كما في الشكل (2-9)

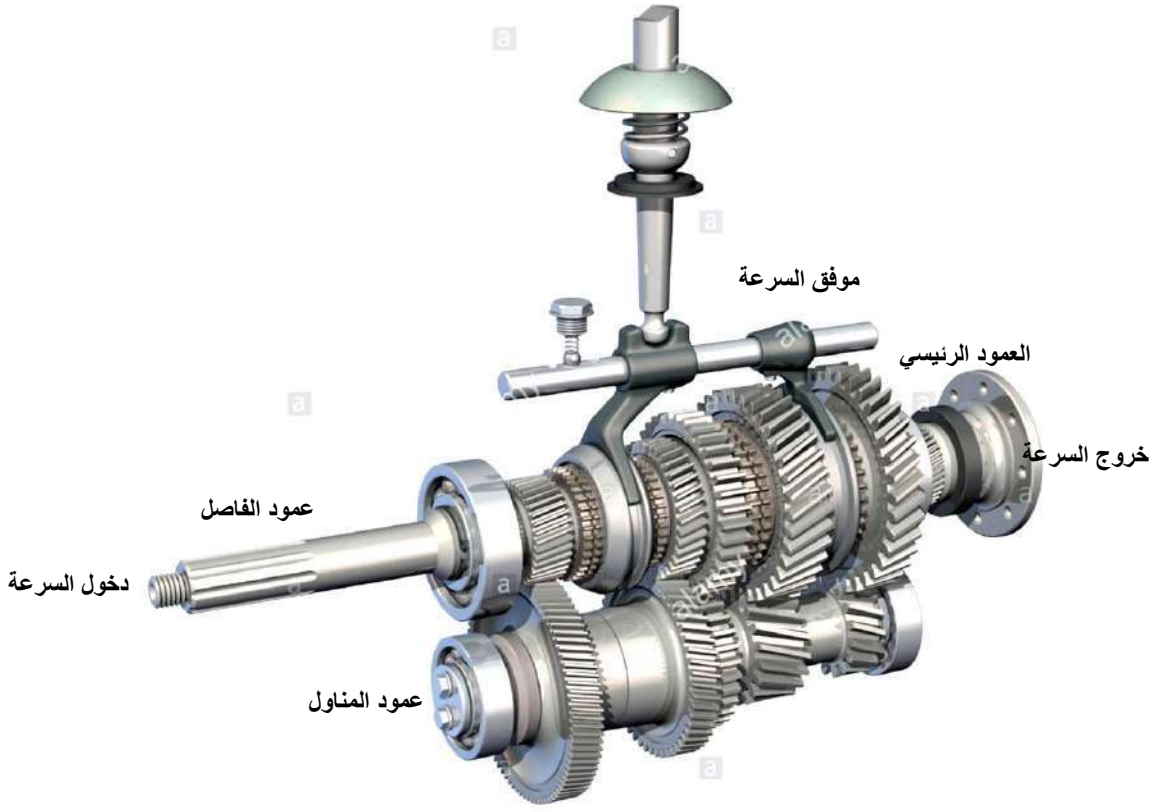
2- صندوق التروس التوافقي . كما في الشكل (2-10)

أجزاء صندوق التروس الانزلاقي :

1. عمود الفاصل .
2. العمود المناول (الوسيط). (Counter Shaft)
3. تروس ثابتة .
4. عمود تروس السرعة الخلفية .
5. تروس انزلاقية .
6. عمود صندوق التروس .



شكل (2-9) يمثل صندوق تروس الانزلاقي



شكل (2-10) يمثل صندوق تروس التوافقي

رقم التمرين : 2

أسم التمرين : تفكيك وتركيب صندوق سرعات

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة المكننة الزراعية

الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادرا على أن .

يقوم بفتح وتركيب صندوق السرعات في الساحبة الزراعية .

تشخيص الأعطال وإمكانية تصليحها .

التسهيلات التعليمية :

صندوق سرعات في ساحبة زراعية / صندوق عدة متكاملة

المعلومات الفنية للتمرين :

تعديل النسب بين سرعة دوران المحرك وسرع دوران العجلات الخلفية للجرار وذالك للحصول على قوة شد وسرعة أمامية وخلفية مناسبة لكل آلة زراعية يجرها الجرار .

خطوات العمل:

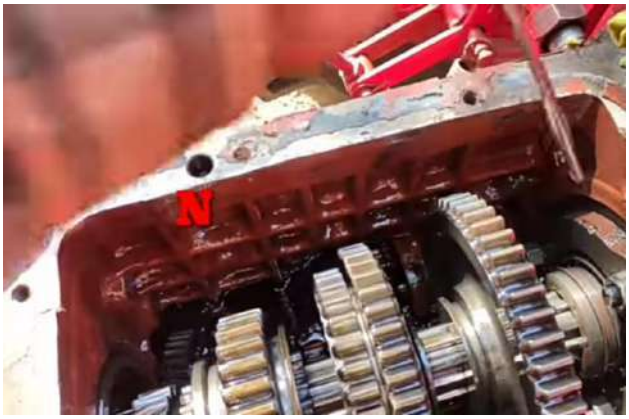
1 -قم باخراج دهن أو زيت صندوق التروس . كما في الشكل (2-11) .

شكل (2-11) تفريغ الزيت من صندوق التروس

2- افتح مجموعة التوصيلات التي من خلالها يتم التعشيق بين التروس مع رفع العصا . كما في الشكل (2-12) .

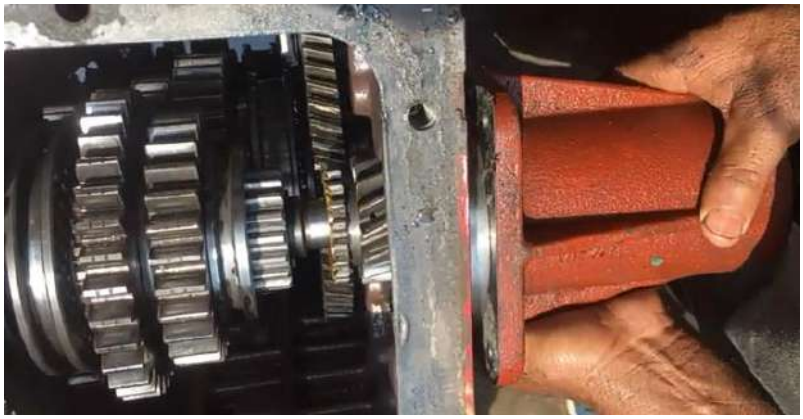
شكل(2-12) فتح مجموعة من الوصلات

3- قم بتخليص التروس من ترابطها فيما بعضها أي تحريك التروس لليمين أو اليسار . كما في الشكل (2-13) .



شكل(2-13) فتح صندوق التروس

4- افصل صندوق التروس عن الجهاز التفاضلي أو التروس الفرقية . كما في الشكل (2-14) .



شكل (2-14) فصل صندوق التروس عن المحور الخلفي

5- افتح حامل الكراسي (البور برنات ball Bearing) . كما في الشكل (2-15) .

شكل(2 -15) فتح البوربرنات

6- قم باستخراج الأعمدة التروس وغيرها من داخل صندوق التروس . كما في الشكل (2-16) .

شكل (2 -16) يمثل خطوات استخراج الأعمدة

7- اسحب عمود التروس المتصل من جهة الفاصل الملاصق للحذافة . كما في الشكل (2-17) .

شكل (2-17) يمثل سحب العمود

8- قم بتنظيف وغسل الأعمدة والتروس من الزيت والرايش . كما في الشكل (2-18).

شكل (2-18) تنظيف وغسل الأعمدة

9- شاهد العيب أو التروس التالفة ومشاهدتها وقم بعدها تبديل . كما في الشكل (2-19).

شكل (2-19) مشاهد العيب في التروس

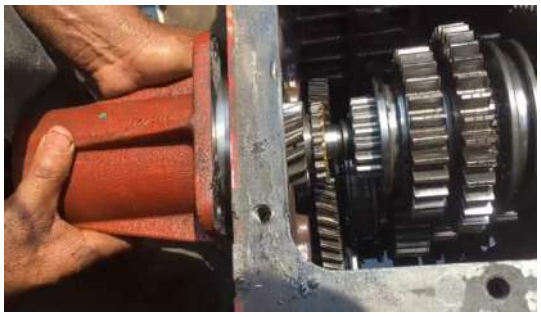
10- بعد تغيير وإزالة الأجزاء العاطلة وتبديلها يتم مرحلة شد الكير . كما في الشكل (2-20).

شكل(2-20) يبين تبديل الأجزاء العاطلة

11-قم بإرجاع الأعمدة التي تحمل التروس وإرجاعها في داخل صندوق التروس بعد ترجيع حامل الكراسي (البور برنات ball Bearing) إلى مكانها .كما في الشكل (2-21).

الشكل (2-21) ارجاع الأعمدة التي تحمل التروس

12 اربط الكير من جهة الفاصل من خلال شفت وربطه من الجهة الأخرى مع الجهاز التفاضلي أيضا . كما في الشكل (2-22).



شكل (2-22) ربط الكير من جهة الفاصل

13- قم بإرجاع المجموعة التي يتم من خلالها تبديل السرع . كما في الشكل (2-23).

شكل (2-23) ارجاع المجموعة التي يتم من خلالها تبديل السرع

14- ملء صندوق التروس بالزيت .

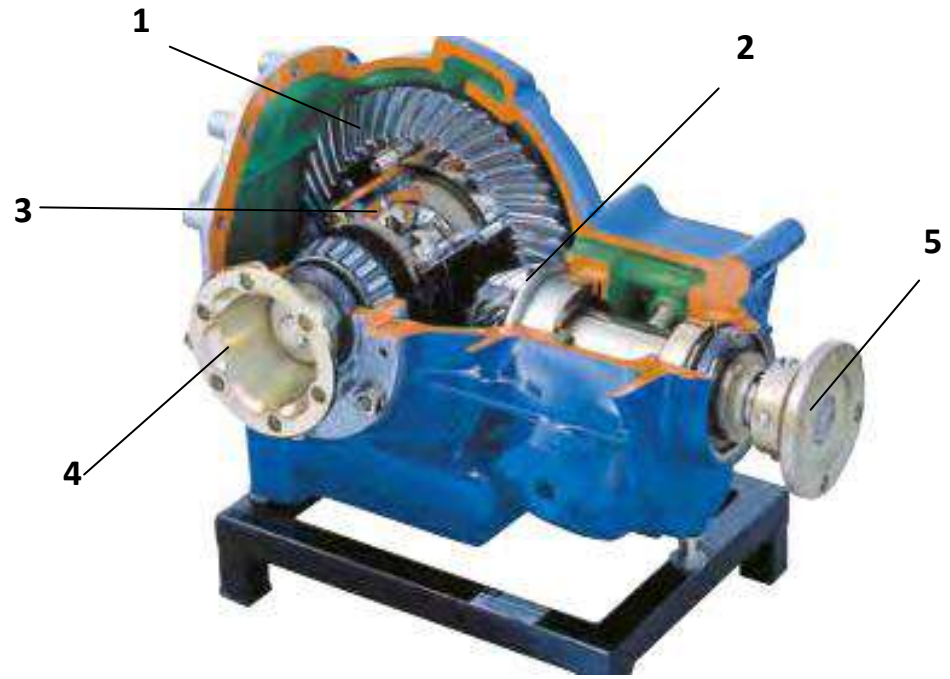
15- قم بتشغيل المحرك وتجربة الصندوق التروس (gear box) على عملة .

جدول (1) يبين الأعطال المحتملة في صندوق التروس

ت	العطل	أسباب العطل	الاصلاح
1	صعوبة تعشيق التروس	عطل في ناقل الحركة تلف التشحيم في مجموعة العصا	تصليح العطل إضافة زيت تشحيم
2	ظهور صوت اهتزاز وصرير إثناء القيادة .	- الاحتكاك بين التروس - عطل في القابض أو تلفه	إضافة الزيت أو معرفة السبب عند المصلح تصليحه أو صيانته
3	الترس لا يركب	انخفاض زيت في التروس وعدم ملائمة كثافة الزيت أو وصلات القابض	تبديل الزيت
4	التروس تفلت	ارتخاء الوصلة بين الدواسة وقرص القابض . بحيث لا تتوفر القدرة الكافية عند الضغط على دواسة لفصل القابض عن المحرك	ضب الوصلة بصورة محكمة
5	حصول أصوات غير اعتيادية والصندوق في حالة وضع الحياد	- تزييت غير كافي بسبب زيت غير كافي . - وجود خلوص جانبي العمود المناوب . - وجود تأكل كبير في تروس السرعة الخلفية . - تأكل كبير في محامل العمود المناوب أو وجود كسر بة.	إضافة زيت ضبط الخلوص تبديل التروس تبديل المحامل
6	حدوث تسريب للزيت من الصندوق	- تلف في مواضع التسريب. - تلف ألحشوه وتمزقها أو عدم وجودها	تبديل ألحشوه

4-2 الجهاز ألفرقي (التفاضلي) (Axel):

هو احد أجهزة نقل الحركة حيث يأخذ حركته من صندوق السرعات وتحويلها إلى العجلات الخلفية وهو يحتوي على مجموعة من التروس المخروطية متصلة بعضها ببعض اتصالا خاصا وتأخذ حركتها من ترس التاج والغرض من التروس الفرقية هو حركة العجلات الخلفية للجرار بالدوران , أي كل عجلة بسرعة مختلفة عن سرعة الأخرى حيث عندما يتجه الجرار من اليمين إلى اليسار أو العكس حيث سوف تتحرك العجلة اليمنى مسافة اقل من الجهة الخارجية اليسرى والعكس صحيح من الجهة اليسرى أذا لزم الأمر . كما في الشكل(2-24).



شكل (2-24) جهاز ألفرقي

الأجزاء الرئيسية للجهاز ألفرقي : كما في الشكل (2-25)

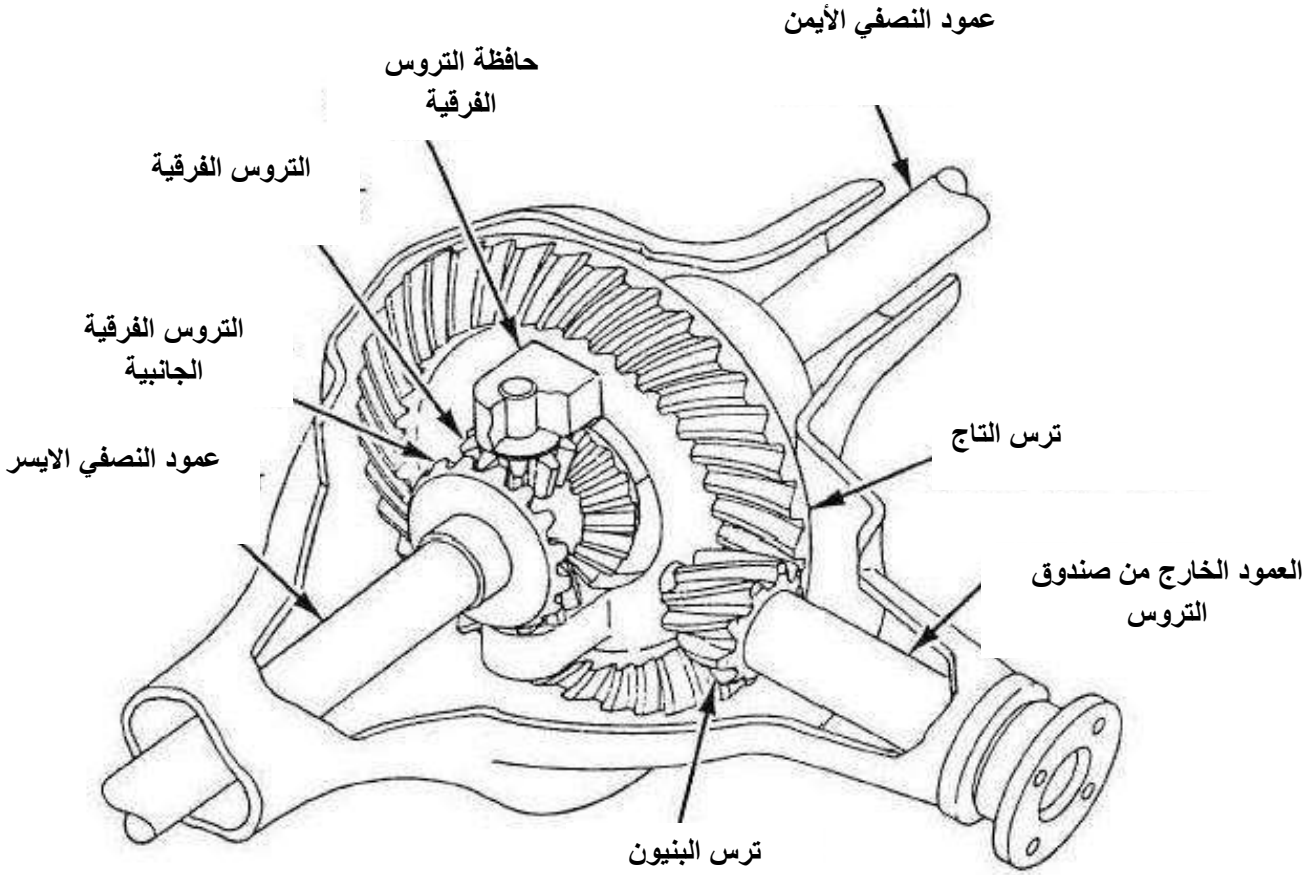
1- ترس التاج .

2- ترس البنيون .

3- تروس الجهاز ألفرقي .

4- العمود النصفي الأيمن والعمود النصفي الأيسر .

5- العمود الخارج من صندوق التروس .



شكل الأجزاء الرئيسية للجهاز ألفرقي (2-26)

طريقة عمل الجهاز ألفرقي (التفاضلي).

تنتقل الحركة والعزم عن طريق عمود المرفق في المحرك والحذافة ثم إلى صندوق التروس (Gear)عن طريق الفاصل (Clutch) ومن خلال صندوق التروس يحدد السرعة المراد السير فيها للساحبة الزراعية عبر عمود النقل النهائي إلى ترس مخروطي يدعى ترس البنيون الذي يكون معشقا بشكل دائمي مع ترس التاج (مخروطي كبير الشكل) حيث يتم تحويل اتجاه الحركة بشكل متعامد حيث يتم تغيير اتجاه دوران ويتم تغيير نسبة عدد الدورات وتكون عاده بنسبة 5: 1.

رقم التمرين : 3

أسم التمرين : تفكيك وتركيب الصندوق ألفرقي (التفاضلي)

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة المكننة الزراعية

الأهداف التعليمية: بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادرا على أن :

- يقوم بفتح وتركيب الصندوق ألفرقي (التفاضلي) في الساحبة الزراعية .
- تشخيص الأعطال وإمكانية تصليحها .

التسهيلات التعليمية:

صندوق فرقي (تفاضلي) في ساحبة زراعية / صندوق عدة متكاملة .

المعلومات الفنية للتمرين:

الوظيفة الأساسية لهذا الجهاز هي تحويل حركة العمود التابع الخارج من صندوق تغيير السرعات من الاتجاه الطولي للجرار الى الاتجاه العمودي علية (أي بزاوية قدرها 90 درجة) إلى كل من الاتجاهين اليمين واليسار حتى تصل الحركة العجلتين الخلفيتين للجرار.

خطوات العمل:

1- افتح العجلات وإخراجها بعد رفع الساحبة ب(الجك) أو رفعها على محامل .

كما في الشكل (2-27)

شكل (2-27) فتح العجلات وإخراجها بعد رفع الساحبة

2- بعدها قم بفتح (طبلة الموقف)الفلنجة بعد فتح البراغي الصغيرة الماسكة للطبلة وإخراجها من مكانها.مع ملحقاتها . كما في الشكل (2-28)

شكل (2-28) فتح (طبلة الموقف)الفلنجة

3- افتح أربعة البراغي من مكانها التي تربط الشفتات اليمنى واليسرى بصندوق ألفرقي (الإكسل) واستخراجهم من مكانهم بعدما كانوا مرتبطين مع الترسين الجانبين المركبين على محور مثبت بالغلاف المتصل بالترس التاجي وهذا الترتيب يجعل الترسين يتحركان بحرية على محورهما إضافة إلى دوراهما بالفضاء إذا دار الترس التاجي . كما في الشكل (2-29)

شكل (2-29) فتح أربعة البراغي من مكانها التي تربط الشفتات اليمنى واليسرى بصندوق ألفرقي

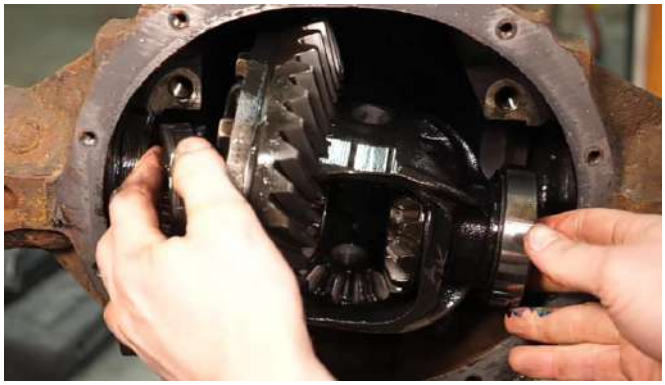
4- ولكن قبل كل من فتح الإكسل يجب أن يتم تفريغ الزيت الموجود داخل البصندوق ألفرقي الأكسل كما في الشكل (2-30)

الشكل (2-30) تفريغ الزيت الموجود داخل جهاز الفرقي

5- قم بفتح الشفتات الجانبين واستخراجها يكون الصندوق التفاضلي حر ويتم فتح الترس التاج بعدما أخراج (البيم) وقبلها يتم فتح غطاء الصندوق (الأكسل) . كما في الشكل (2-31)

شكل(2-31) فتح الشفتات الجانبين واستخراجها يكون الصندوق التفاضلي

6- قم بفتح مثبتات أغطية الكراسي ورفع ترس التاج مع حامل التروس الفرقية واستخراج المجموعة كلها كما في الشكل (2-32)



شكل (2-32) فتح مثبتات أغطية الكراسي ورفع ترس التاج مع حامل التروس الفرقية

7- يتم فحص التروس (المسننات)نظريا احتمال لوجود فيها كسر أو ثلم أو التنقير وذالك ليتم استبدالها . كما في الشكل (2-33)

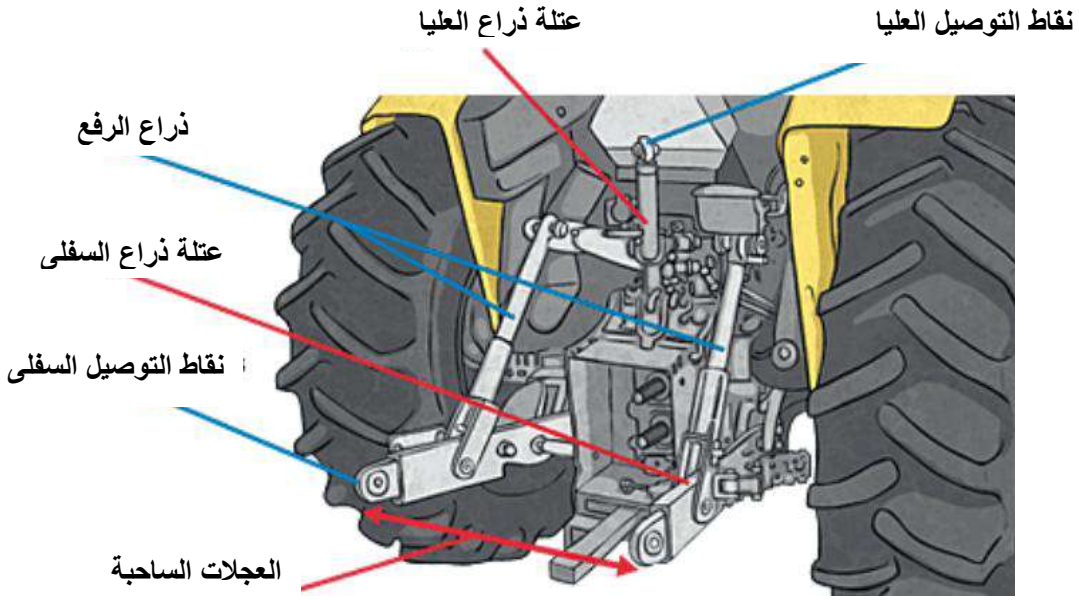
الشكل (2-33) يتم فحص التروس (المسننات)نظريا

جدول (2) يبين الأعطال المحتملة في جهاز ألفرقي (التفاضلي)

ت	اسم العطل	السبب	الإصلاح
1	صوت أعمدة المحاور	الخلوص الزائد في نهاية عمود المحور	تنظيم الخلوص
2	الكسر في الترس الفرقية الجانبي	انحراف متزايد في مبيت المحور أو انحناء في عمود المحور	تبديل الترس الفرقية الجانبي

5-2 مصدر القدرة في الساحبة الزراعية :

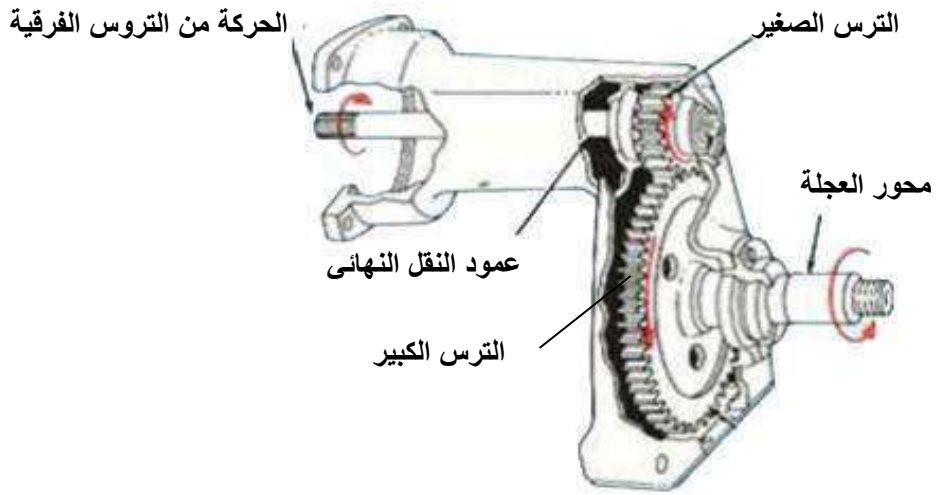
لقد تم تخفيض من سرعات المحرك المتفاوتة وتم السيطرة عليها من خلال صندوق السرعات وتحويل سرعة المحرك إلى السرعة المراد السير بها . وكذالك يتم تخفيض السرعات في الصندوق ألفرقي (الأكسل) وفي كثير من الساحبات الزراعية لاتكفي أجهزة نقل الحركة داخل الساحبة (من صندوق السرعات والجهاز ألفرقي) في تخفيض سرعة المحرك . لذالك تم تزويد الجرارات بجهاز أخر عمله تخفيض السرعة قبل وصولها للعجلات الخلفية ويكون مكانة عند نهاية العموديين النصفيين قبل العجلات الخلفية مباشرة . كما في الشكل (2-34)



الشكل (2-34) مصدر القدرة في الساحبة الزراعية

2- 5-1 جهاز نقل الحركة النهائي:

في هذا الجهاز يتم تخفيض السرعة تخفيضا نهائيا من اجل زيادة عزم محور العجلات الدافعة ويستعمل في الجرارات الزراعية والمعدات الثقيلة التي تسير بسرعات بطيئة وتحتاج إلى عزم كبير ويتكون الجهاز من ترسين معشقين مع بعضهما عند نهاية كل عمود من العمودين النصفيين احدهما صغير مثبت على الشفت النصفي ثبت بمحور والأخر كبير مثبت بمحور العجلة الخلفية . كما في الشكل (2-35)



شكل (2-35) جهاز نقل الحركة النهائي

2-5-2 عمود مأخذ القدرة (PTO).

تزود معظم الجرارات الحديثة بعمود مأخذ القدرة أو ما يسمى عمود الإدارة الخلفي وظيفته أدارة الآلات الزراعية أثناء تشغيلها في المزرعة أو الأرض المراد زراعتها مثل المحراث ألدوراني وآلة الرش والتعفير والمحشات , أو أثناء ثبات الجرار بمكانة مثل آلات الري أو مضخات الري وآلة الحفر .يتكون عمود الإدارة الخلفي من مجموعة من الأعمدة والتروس تأخذ حركتها من صندوق تغيير السرعات وتنتهي بعمود بارز ومزود (بتسننات) أو بمشقبات في مؤخرة الجرار كما في الشكل (2-36)

الشكل (2 -36) عمود مأخذ القدرة (PTO)

كما يمكن وصل هذا العمود بسهولة بالآلة المراد إدارتها بواسطة وصلة مرنة كما في الشكل (2-37)

الشكل (2 -37) أنواع عمود الإدارة الخلفي

ويوضح الشكل أعلاه عمود الإدارة الخلفي (P.T. O) بعد اتصاله بالوصلة المرنة ويتحكم سائق الجرار وهو على مقعد القيادة في أدارة أو إيقاف حركة هذا العمود عن طريق ذراع تعشيق موجود غالبا على يمين السائق . كما في الشكل (2-38)

الشكل (2-38) عمود الإدارة الخلفي (P.T. O) بعد اتصاله بالوصلة المرنة

ولعمود الإدارة الخلفي في معظم الجرارات الزراعية المنتجة حديثا سرعتان قياسيتان هما :540 لفة /دقيقة و 1000 لفة /دقيقة ليناسب كل الاحتياجات الآلات الزراعية .

الجهاز الهيدروليكي :

تحتوي جميع الجرارات الزراعية الحديثة على جهاز هيدروليكي لتوليد قوة عن طريق ضغط الزيت . وذالك لرفع أو خفض الآلات الزراعية الملحقة بالجرار .

حيث أصبح هذا الجهاز من أهم الأجهزة بالجرارات ويتيح لسائق الجرار التحكم التام في الآلة الملحقة بسهولة وسرعة عن طريق رافعة صغيرة في متناول يده دون مشقة أو جهد .مكونات الجهاز الهيدروليكي على خزان الزيت ، مضخة الزيت ،ذراع تشغيل (أو صمام تشغيل)،صمام التحكم (صمام الأمان)،اسطوانة التشغيل .

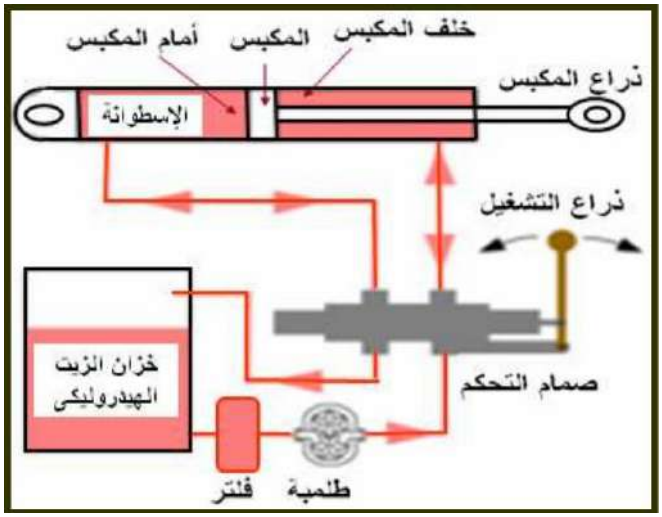
عمل الجهاز الهيدروليكي . كما في الشكل (2-39)

1- تقوم المضخة بضغط الزيت بضغط يكفي لتحريك اذرع الجهاز الهيدروليكي بما عليها من حمل .

2- بتحريك ذراع التشغيل الذي يتحكم صمام التحكم في اتجاه حركة الزيت

أ- أذا وجه الزيت خلف المكبس دفع ذراع المكبس للداخل ليحرك اذرع الجهاز الهيدروليكي للأعلى .

ب- أذا وجه الزيت أمام المكبس للخارج ليحرك اذرع الجهاز الهيدروليكي لأسفل .



شكل(2-39) الجهاز الهيدروليكي

يتميز الجهاز الهيدروليكي بتسهيل عمل السائق الجرار في رفع وخفض الآلات في وقت قصير وبدون الاضطرار إلى وقف الجرار أثناء هذه العملية التحكم بدقة في عمق الأداء عدم احتياج السائق إلى من يعاونه كذالك سهولة توجيه الجرار والتمكن من أداء العمليات الزراعية في أماكن ضيقة .

رقم التمرين : 4

أسم التمرين : ربط الآلات الزراعية بالساحبة عن طريق قضيب السحب وجهاز الرفع الهيدروليكي

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة المكننة الزراعية

الأهداف التعليمية: بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادرا على أن .

- يقوم بفتح وربط لمحراث أو أي الآلة في الساحبة الزراعية وتشغيل الجهاز الهيدروليكي .
- تشغيل عمود الإدارة الخلفي .
- تشخيص الأخطاء المحتملة والأخطار الناجمة عنه .

التسهيلات التعليمية :

جرار زراعي .
عمود مأخذ القدرة (PTO)ساحبة زراعية .
صندوق عدة متكاملة .

المعلومات الفنية للتمرين:

يتفقد ويشحم مناطق التشحيم المختلفة .آلية تشغيل الجهاز الهيدروليكي .

خطوات العمل :

1- تهيئة وتجهيز عمود P.T.O وهو يكون الشفت المسنن أي بعض الأحيان عند الانتهاء من الحاجة إلى P.T.O يتم صيانته وتغطيته الشفت الخارج بعد الانتهاء من العمل . كما في الشكل (2-40)

الشكل (2-40) تهيئة وتجهيز عمود P.T.O

2- قم بتحريك الساحبة الزراعية إلى الخلف وبصورة أفقية بالقرب من الآلة المراد الربط بها . كما في الشكل (2-41)

شكل (2-41) تحريك الساحبة الزراعية إلى الخلف وبصورة أفقية بالقرب من الآلة المراد الربط بها

3- بعد ربط الأذرع الثلاثة يتم ربط عمود الإدارة أي ضع بيت عمود الإدارة الخلفي داخل الشفت P.T.O . كما في الشكل (2-42)

الشكل (2-42) وضع بيت عمود الإدارة الخلفي داخل الشفت P.T.O

4- بعد ذلك من خلال نقطة أو عتلة خاصة موجودة بالقرب من مكان السائق يتم تشغيل P.T.O اختبار بعد ربطة مع عمود الإدارة الخلفي . كما في الشكل (2-43)

الشكل (2-43) اختبار بعد ربطة مع عمود الإدارة الخلفي

5- يتم تشغيل الجهاز الهيدروليكي من خلال زر التشغيل ذلك لرفع أو خفض الأذرع إلى الارتفاع المطلوب لإيصال الآلة المراد سحبها إلى الساحبة الزراعية أو الجرار الزراعي . كما في الشكل (2-44)

الشكل (2-44) تشغيل الجهاز الهيدروليكي

6- تحريك الساحبة الزراعية وتسييرها حاملة معها الآلة الزراعية بعد رفعها من خلال تشغيل الجهاز الهيدروليكي . كما في الشكل (2-45)

شكل (2-45) تحريك الساحبة الزراعية

رقم التمرين : 5

أسم التمرين : تشغيل عمود الإدارة الخلفي وربط المعدات فية خلف الساحبة .

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة المكننة الزراعية

الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادرا على أن .

- يقوم على تشغيل عمود الإدارة في الساحبة الزراعية .
- ربط عمود الإدارة الخلفي مع المعدات في خلف الساحبة .

التسهيلات التعليمية :

عمود ادارة في ساحبة زراعية / صندوق عدة متكاملة

المعلومات الفنية للتمرين :

اختيار عمود أدارة خلفي مناسب وتشغيل مأخذ (P .T .O) بسرعة 450rpm إلى 1000 rpm

خطوات العمل :

1 -قم باختيار عمود أدارة خلفي مناسب حسب الطول أو(الغرض المراد منة) .

كما في الشكل (2-46)

شكل(2-46) اختيار عمود أدارة خلفي مناسب

2- التحرك الخلفي للساحبة الزراعية وبخط مستقيم لغرض تهيئتها مع الآلة المراد بها ربط عمود الإدارة الخلفي مع (P .T .O) كما في الشكلين. كما في الشكل (2-47)

الشكل (2-47) تحرك الخلفي للساحبة الزراعية وبخط مستقيم لغرض تهيئتها مع الآلة

3- اربط الساحبة الزراعية مع الآلة المراد سحبها بواسطة الأذرع الثلاثة الهيدروليكية للتثبيت الذراعيين السفليين (بواسطة شفت تثبيت) ونؤكد على الذراع الثالث وهو يكون في الأعلى من الذراعين ومتوسطهم وهذا الذراع يحتاج إلى تعيير (ضبط تعييره قبل ربطة) كما في الشكل (2-48)

شكل (2- 48) ربط الساحبة الزراعية مع الآلة المراد سحبها بواسطة الأذرع الثلاثة الهيدروليكية

4- من خلال عتلة هيدروليكية الخاصة قم بالتأكد من رفع أو خفض الذراع الهيدروليكي المتصل بالمحراث حسب نوع الحراثة على العمل .كما في الشكل (2-49)

الشكل (2-49) عتلة هيدروليكية الخاصة برفع أو خفض الذراع الهيدروليكي

5- قم بتشغيل مأخذ (P .T .O) بسرعة 450rpm إلى 1000 rpm كما في الشكل (2-50).

الشكل (2-50) تشغيل مأخذ (P .T .O) بسرعة 450rpm إلى 1000 rpm

6- قم بتسيير الساحبة الزراعية لعمل الحراثة أو عمل أخر إلى الأمام

أسئلة الفصل الثاني

س1: ماهي خطوات العمل تتفكيك وتركيب الجهاز الفاصل ؟

س2: بين خطوات العمل لتفكيك وتركيب صندوق السرعات.

س3: عدد خطوات العمل لتفكيك وتركيب الصندوق ألفرقي (التفاضلي).

س4:كيف يتم ربط وتشغيل عمود الإدارة الخلفي وربطه مع معدات فيه خلف الساحبة ؟

س5:أين موقع الفاصل في الساحبة الزراعية ؟

س6:بين أجزاء صندوق التروس ألانزلاقي.

س7:عددا الأعطال المحتملة في صندوق التروس .وما أسباب العطل ؟

س8: اشرح باختصار جهاز ألفرقي (التفاضلي).

س9: بين عمل لجهاز الهيدروليكي.

10س: املآ الفراغات الآتية:

1- يكون موقع الفاصل بين المحرك و.....

2- قرص الاحتكاك هوعبارة عن قرص مصنوع من الصلب ومثبت بطرفة أعلى محيط الاسطوانة .....

3- صندوق التروس يكون موقعه بين الفاصل الجهاز .....

4- الجهاز ألفرقي هو احد أجهزة نقل الحركة حيث يأخذ حركته من صندوق السرعات وتحويلها إلى العجلات الخلفية

5- جهاز نقل الحركة النهائي هو الجهاز يتم تخفيض السرعة تخفيضا نهائيا من اجل زيادة .....

الفصل الثالث

المنظومة الهيدروليكية

Hydraulic System

الاهداف: بعد الانتهاء من الفصل يكون الطالب قادراً على أن :

- ✓ يعرّف المضخات الهيدروليكية (أنواعها، التركيب الداخلي، الاعطال المحتملة وطريقة اصلاحها).
- ✓ يعرّف اسطوانة الرفع (أنواعها، التركيب الداخلي، الاعطال المحتملة وطريقة اصلاحها).
- ✓ ينفذ تمرين عملي لفتح وتنظيم وإصلاح وحدة السيطرة في المنظومة الهيدروليكية. (تشخيص اعطال المنظومة الهيدروليكية).
- ✓ ينفذ تمرين عملي لمعالجة تسرب الزيت في الانابيب الناقلة عند نقاط الربط.
- ✓ يعرّف نظرية السحب واختيار الساحبة المناسبة لأداء عملية زراعية معينة .
- ✓ ينفذ تمرين عملي لحساب قوة السحب اللازمة لجر المحاريث باستخدام الداينمومتر.
- ✓ ينفذ تمرين عملي لحسابات الانزلاق في العجلات الخلفية.
- ✓ يعرّف ميكانيكية واتزان هيكل الساحبة.
- ✓ يعرّف اثر موقع مركز الثقل على اتزان الساحبة.
- ✓ يعرّف الية انتقال الوزن عند قيام الساحبة بجر الآلات الزراعية.
- ✓ ينفذ تمرين عملي لتحديد مركز الثقل بطريقة التعليق والحسابات الرياضية .

1-3 تمهيد

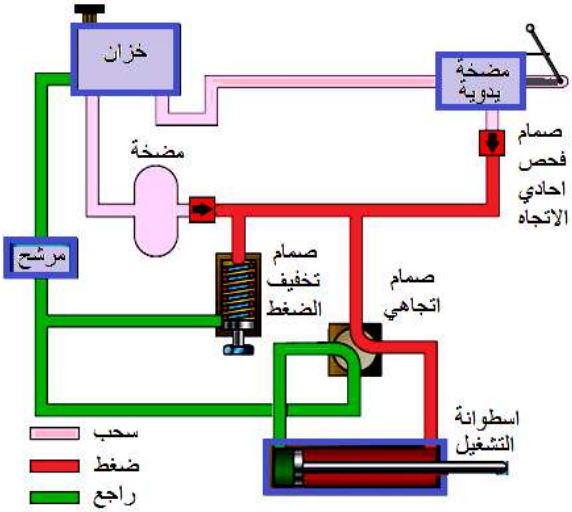
تستخدم الآلات الهيدروليكية طاقة السوائل لأداء الكثير من الاعمال، إذ تعد المركبات الثقيلة المستعملة في البناء (الحفارات والقلابات وغيرها) وكذلك الآلات المستخدمة في انجاز كافة الاعمال في الحقول والمزارع (الساحبات والحاصدات وغيرها) امثلة شائعة على هذه الاستخدامات. في هذا النوع من الماكينات، يتم ضخ المائع الهيدروليكي (الزيت) إلى عدة محركات وأسطوانات هيدروليكية في جميع أنحاء الماكينة تحت ضغط معين ليولد قوة تناسب مقاومة الحمل المطلوبة، ويتم التحكم في حركة المائع بشكل مباشر أو تلقائي عن طريق صمامات التحكم ليتم نقله عبر الخراطيم المرنة أو الأنابيب لينقل مقداراً من الطاقة لمجموعة واسعة من الآلات والمحركات التي تستفاد من هذه القوة.

تعتمد الأنظمة الهيدروليكية في عملها على قانون باسكال، والذي ينص على أن أي ضغط يتم تطبيقه على سائل داخل نظام مغلق سينقل هذا الضغط بالتساوي في كل مكان وفي جميع الاتجاهات مع اخذ بنظر الاعتبار بعض الخسائر في الطاقة بسبب مقاومة تدفق السوائل عبر الأنابيب. يوفر استخدام السوائل في الأنظمة الهيدروليكية بعض المزايا في التطبيقات الهندسية المتعددة، وذلك مقارنة بالأنظمة الميكانيكية (التروس والسيور ...إلخ) أو الأنظمة النيوماتيكية (الهواء المضغوط)، ومن تلك المزايا سرعة الاستجابة العالية في نقل الإشارات، إذ ان موجات الضغط تنتقل عبر السوائل بسرعة الصوت، فضلا عن الدقة الفائقة في نقل القوى، وذلك بسبب كون انضغاط السوائل يكاد يكون معدومًا، مع إمكانية نقل مستويات عالية من القدرة بالمقارنة بغيرها من الأنظمة.

2-3 المضخات الهيدروليكية (أنواعها، التركيب الداخلي، الاعطال المحتملة وطريقة اصلاحها)

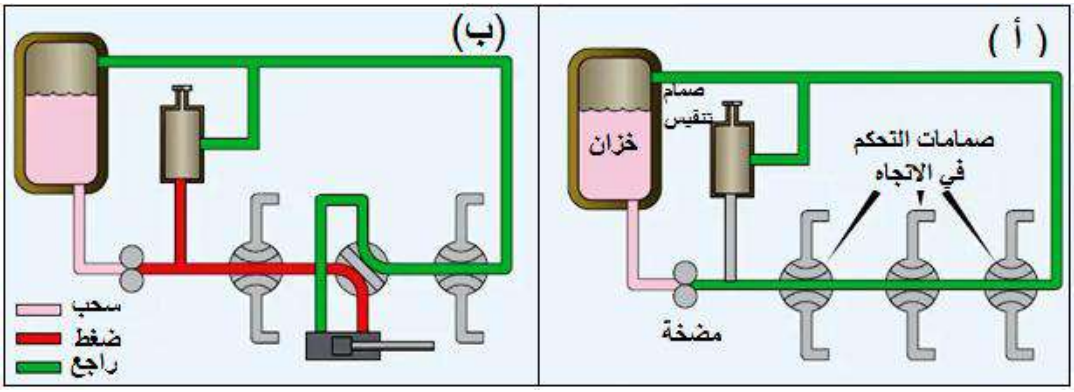
1-2-3 الدوائر الهيدروليكية Hydraulic circuits

بغض النظر عن وظيفته وتصميمه، يحتوي كل نظام هيدروليكي على حد أدنى من المكونات الأساسية إضافةً إلى وسيلة يتم من خلالها نقل المائع. يتكون النظام الأساسي كما في الشكل (3-1) من مضخة، خزان، صمام اتجاهي، صمام فحص، صمام تخفيف الضغط، مشغل (اسطوانة)، بالإضافة الى المرشح. يدعى المسار الذي يسلكه المائع الهيدروليكي بالدائرة الهيدروليكية والتي يوجد منها عدة أنواع اهمها الدوائر المفتوحة والدوائر المغلقة.



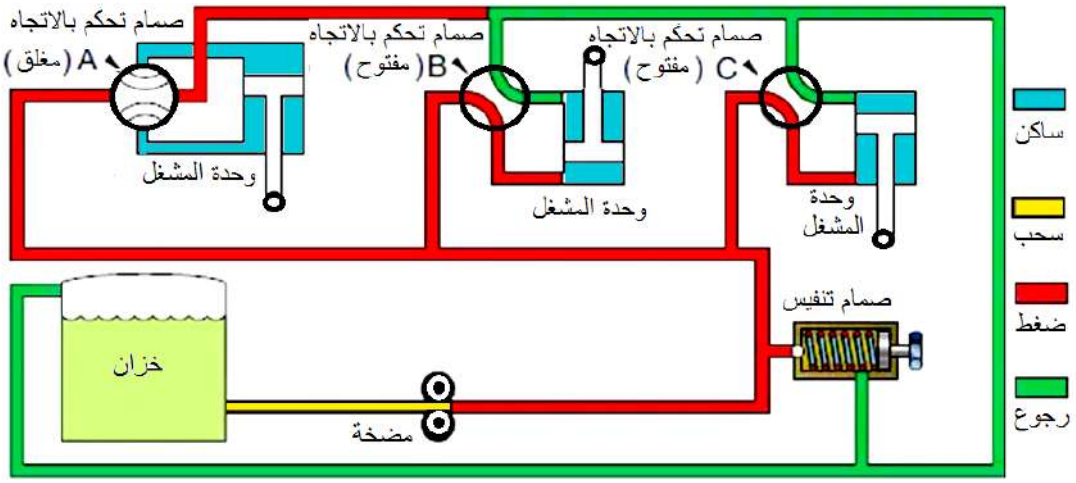
شكل (3-1) المكونات الأساسية للنظام الهيدروليكي

الدائرة الهيدروليكية المركزية المفتوحة : توفر المضخات الهيدروليكية في الدوائر المركزية المفتوحة تدفقاً مستمراً للمائع الهيدروليكي، إذ يتم إرجاعه إلى الخزان عبر صمام التحكم، أي عندما يتم توسيط صمام التحكم، فإنه يوفر مساراً مفتوحًا ليعود الزيت إلى الخزان (عندما تكون المشغلات غير فعالة)، الشكل (3- 2- أ)، وحينها لا يتم ضخ المائع إلى ضغط مرتفع. أما إذا تم تشغيل صمام التحكم بالاتجاه، فإنه يوجه المائع من وإلى المشغل والخزان، وسيرتفع ضغط المائع ليقابل أي مقاومة، لأن المضخة لها خرج ثابت. في حالة ارتفاع الضغط بشكل كبير، سوف يعود المائع إلى الخزان من خلال صمام التنفيس، بينما يظل ضغط النظام عند هذا الحد حتى يتم إرجاع صمام التحديد يدويًا إلى الوضع المحايد، ويستمر الضغط في الارتفاع إلى ضغط محدد مسبقًا، يعود بعدها الصمام تلقائيًا إلى الوضع المحايد ليسمح بتدفق المائع، الشكل (3- 2- ب). يستخدم النظام المركزي المفتوح عدد من الأنظمة الفرعية، مع صمام محدد لكل نظام فرعي، إذ يمكن ترتيب صمامات التحكم المتعددة في سلسلة، كما ويمكن لهذا النوع من الدوائر أن يستخدم مضخات الإزاحة الثابتة.



شكل (3-2) نظام هيدروليكي مفتوح المركز

الدائرة الهيدروليكية المركزية المغلقة : يكون المائع تحت الضغط عندما تعمل مضخة الدفع. إذ ترتب المحركات الثلاثة بالتوازي وتعمل وحدات التشغيل (B) و (C) في الوقت نفسه، بينما وحدة التشغيل (A) لا تعمل. يختلف هذا النظام عن النظام المركزي المفتوح في كون صمامات التحكم الاتجاهية مرتبة بالتوازي وليس على التوالي. حينها ستختلف وسائل التحكم في ضغط المضخة، الشكل (3-3). في حالة استخدام مضخة توصيل ثابتة الضغط، يتم تنظيم ضغط النظام عن طريق التحكم بالضغط. يعمل صمام التنفيس كجهاز أمان احتياطي في حالة فشل الصمام التحكم.



شكل (3-3) نظام هيدروليكي أساسي مغلق المركز مزود بمضخة متغيرة الإزاحة

3-2-2 مكونات الدوائر الهيدروليكية

ا) المضخات الهيدروليكية Hydraulic pumps

توفر المضخات الهيدروليكية السوائل لمكونات النظام. يتطور الضغط في النظام كرد فعل للحمل ويتم تشغيلها عن طريق محرك كهربائي أو محرك احتراق داخلي، متصلة من خلال تروس أو أحزمة أو وصلة مرنة لتقليل الاهتزاز. الأنواع الشائعة من المضخات الهيدروليكية لتطبيقات الآلات الهيدروليكية هي :-

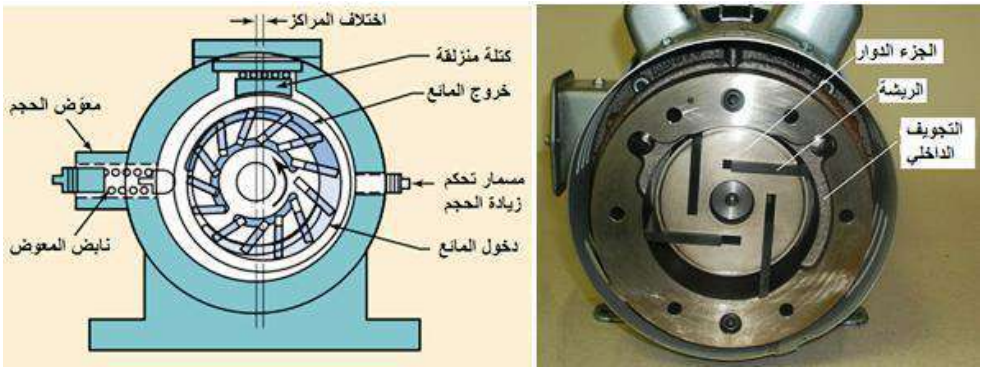
1 -مضخة التروس.
2 -المضخة الريشية الدوارة.
3 -المضخة اللولبية.
4 -مضخة المحور المنحنية.
5 -مضخة المكبس الشعاعية.

- **مضخة التروس Gears pump :** تعد مضخة بسيطة واقتصادية (رخيصة ومتينة) ومناسبة للضغوط التي تقل عن (20 Mpa)، وتكون إزاحة هذا النوع بحدود (1-200 mm)، ولها أدنى كفاءة حجمية بحدود 90% عن جميع أنواع المضخات الأساسية الثلاثة (مضخات التروس والريش والمكبس) كونها ذات إزاحة ثابتة. تكّون هذه المضخات ضغطًا من خلال تشابك أسنان التروس مما يجبر المائع حول التروس للضغط على جانب الحيز للخروج تحت ضغط معين، الشكل (3-4). يمكن أن تكون بعض مضخات التروس صاخبة جداً مقارنةً بالأنواع الأخرى، ولكن مضخات التروس الحديثة أكثر هدوءًا من الطرازات القديمة. السمة الإيجابية لمضخة التروس هي أن انهيار الضغط الفجائي نادرا ما يحدث لكون التروس تسبب تآكل الغلاف أو البطانات الرئيسة تدريجياً، وبالتالي تقل الكفاءة الحجمية للمضخة تدريجياً حتى تصبح غير مجدية، مما يسمح بملاحظتها ومن ثم العمل على اصلاحها أو استبدالها.

شكل (3-4) مضخة التروس

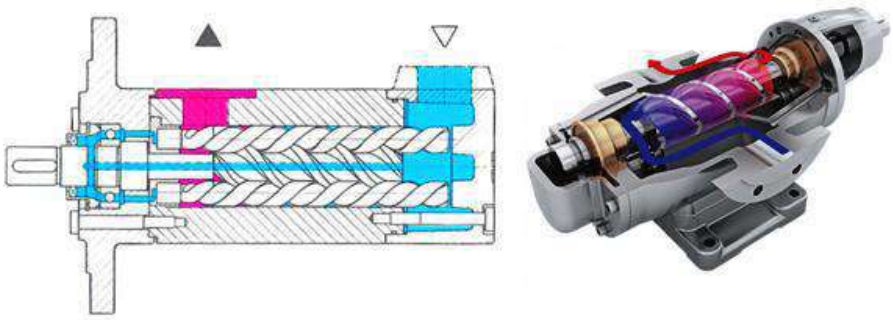
- **مضخة الريشة الدوارة Rotary vane pump :** رخيصة وبسيطة وموثوقة ومناسبة لإخراج ضغط منخفض عالي التدفق، وتعد من المضخات ذات الإزاحة الموجبة. تتكون من ريش مثبتة على جزء دوار داخل تجويف، وأن يكون لهذه الريش طولاً متغيراً أو ثابتًا للحفاظ على الاتصال بالجدران أثناء دورانها. العنصر الاساس في تصميمها هو كيفية دفع الريشات لتلامس الهيكل الداخلي للمضخة بهدف توفير إحكام تام بين الجزء الداخلي من الهيكل والريشة، وفي الوقت نفسه لتقليل التآكل والتلامس بين المعادن، الشكل (3-5). في بعض التصاميم يتم إجبار الريشة على الخروج من مركز الدوران باتجاه تجويف المضخة باستخدام دوّارات مزودة بنابض.

.



شكل (3-5) مضخة الريشة الدوارة

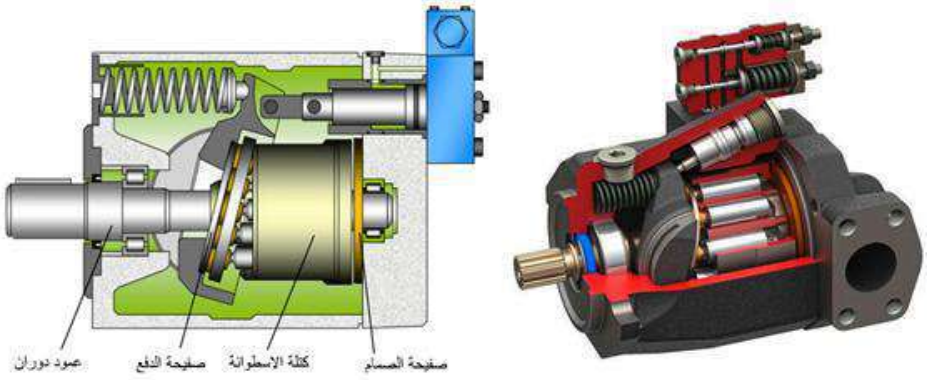
- **المضخة اللولبية Screw pump :** تُستخدم هذه المضخات للتدفقات العالية عند ضغط منخفض نسبيًا بحد أقصى 100 bar (10000 kPa). تتكون المضخات اللولبية (الإزاحة الثابتة) من عمودي دوران لولبيين (حلزونيين) (أو اكثر) تتداخل ضمن حجرة جسم المضخة، الشكل (3-6)، يدار العمود الأوسط ذو الشكل الحلزوني في اتجاه عقارب الساعة عن طريق عمود الادارة لتنتقل الحركة الدورانية الى العمودين الخارجيين (ذوات الشكل الحلزوني) في الاتجاه العكسي، فتتكون غرفة مغلقة بين كل سنين متتاليين مع جسم المضخة ليرتفع ضغط المائع بانتقاله بين هذه الاسنان من ناحية السحب لناحية الضغط فيكون معدل تدفق المضخة ثابتاً ومنتظماً، ومع ذلك، فإن كفاءتها ليست عالية.



شكل (3-6) المضخة اللولبية

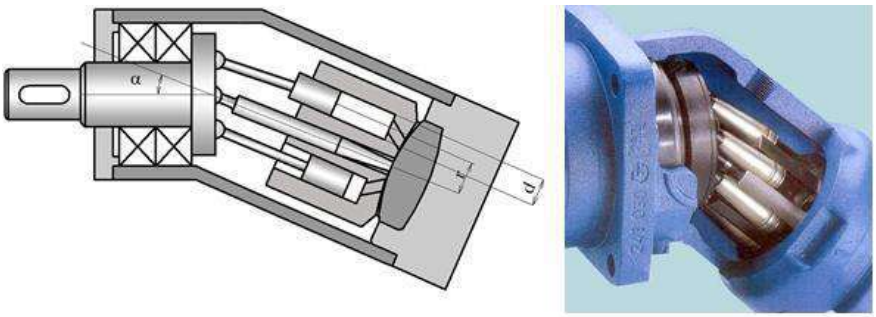
- **مضخة المكبس المحورية Inline axial piston pump :** العديد من هذه المضخات مصمم بآلية متغيرة الإزاحة، لتغيير تدفق المائع من التحكم الآلي في الضغط. هناك العديد من تصميمات مضخة المكبس المحورية، اكثرها شيوعًا مضخة صفيحة الدفع Swash plate، الشكل (3-7)، وفيها يؤدي دوران الصفيحة المتغيرة الزاوية إلى اندفاع المكابس بالتبادل لمسافة أكبر أو أقل لكل دورة، مما يسمح بتغيير الضغط ومعدل تدفق المائع (تؤدي زاوية الإزاحة الأكبر إلى ارتفاع معدل التدفق وانخفاض الضغط والعكس صحيح). وباستخدام تقنيات تعويض مختلفة، يمكن لنوع الإزاحة

المتغيرة أن يغير باستمرار تفريغ السوائل لكل دورة وخفض ضغط النظام بناءً على مقدار الحمل المطلوب، مما يجعلها توفر الطاقة بشكل كبير مقارنة بمضخات التدفق الثابت الأخرى في الأنظمة التي تكون فيها سرعة دوران المحرك الرئيسي (الديزل) ثابتة في حين يكون المطلوب تدفق غير ثابت للمائع.



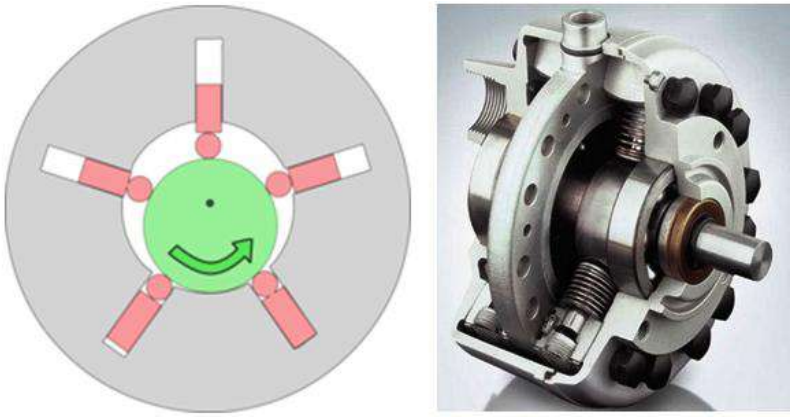
شكل (3-7) مضخة المكبس المحورية

- **مضخة المحور المنحنية Bent axis pump :** تتوفر مضخات المحور المنحنية ومضخات المكبس المحورية والمحركات التي تستخدم مبدأ المحور المنحني والإزاحة الثابتة أو القابلة للتعديل، في تصميمين أساسيين مختلفين، إذ يكون انحناء المحور في التصميم الأول بزاوية 25 درجة كحد أقصى مع مكابس تكون نهايات اذرعها كروية الشكل وفي قطعة واحدة مع عمود وحلقات المكبس، والتصميم الثاني يكون الحد الأقصى لزاوية الانحناء 40 درجة بين الخط المركزي لعمود الإدارة ومحور المكابس، الشكل (3-8)، وعلى الرغم من أن أكبر عمليات الإزاحة بشكل عام هي لتر واحد تقريباً لكل دورة، لكن لديها كفاءة أفضل من جميع المضخات، وغالبًا ما يتم استخدام مضخات متغيرة الإزاحة بحيث يمكن ضبط تدفق الزيت بدقة. يمكن أن تعمل هذه المضخات بشكل عام بضغط تشغيل يصل إلى (350 – 420 bar) اثناء العمل المستمر.



شكل (3- 8) مضخة المحور المنحنية

- **مضخة المكبس الشعاعي Radial piston pump :** تتميز بأن تكون مكابس العمل في اتجاه شعاعي بشكل متماثل حول عمود الإدارة، الشكل (3-9)، على عكس مضخة المكبس المحورية، وتستخدم عادة للضغط العالي جدًا عند التدفقات الصغيرة. تعد مضخات المكبس أغلى من المضخات ذات التروس أو مضخات الريشة، ولكنها توفر عمراً أطول عندما تعمل بضغط أعلى مع الزيوت الثقيلة ودورات العمل المستمرة والأطول.



شكل (3-9) مضخة المكبس الشعاعي

الاعطال المحتملة في المضخات وطريقة اصلاحها :

تعد المضخة قلب المنظومة الهيدروليكية، إذ يمكن أن يتسبب فشلها في توقف العمل. هناك عدد من المشكلات التي يمكن أن تسبب هذه الحالة مما يستوجب البحث عن الأسباب الأكثر وضوحاً حتى لا ينتهي الأمر بتفكيكها أو استبدالها بمضخة جديدة.

وللاستدلال على اعطالها يتم القيام بالإجراءات الآتية :

1. التحقق من منظومة التحكم المباشر : غالبًا ما يتم تغيير ضوابط الاتجاه عن غير قصد دون علم موظفي الصيانة، مما يستوجب التحقق من موضع أدوات التحكم اليدوية والتحقق من إعدادات أدوات التحكم والتي تعمل يدويا أو بالكهرباء.
2. التأكد من أن المضخة تتلقى المائع الهيدروليكي : وتكون اسبابها مثل تسرب الهواء في خط السحب، وجود الهواء في المضخة عند بدء التشغيل، عدم كفاية إمدادات الزيت في المضخة، مصافي (فلاتر) السوائل المسدودة أو المتسخة، انسداد خطوط أو خراطيم المدخل (يمكن لأشياء مثل القيود حول المناطق التوصيلات أن تعرقل تدفق السوائل إلى المضخة)، فتحة تنفيس الخزان مغلقة، انخفاض الزيت في الخزان.
3. التأكد من دوران المحرك : يلاحظ دوران المحرك ليدير المضخة في الاتجاه الصحيح، فضلا عن أنه يعمل بالسرعة والعزم المطلوبين.

4. فحص صمام تنفيس المضخة : من الممكن أن يمر التدفق بالكامل عبر صمام التنفيس، مما يمنع الضغط من الارتفاع، فيستوجب التأكد من ضبط الصمام بشكل صحيح وفقًا لمواصفات المضخة.

5. التحقق من الأضرار الميكانيكية : قد تمنع كراسي التحميل التالفة أو الضرر في مكونات المضخة الداخلية من اداءها للعمل. فبعد التحقق من كل شيء آخر، يتم فصل المضخة عن المحرك والتحقق بأن عمود المضخة قادر على الدوران يدويًا. إذا لم يكن كذلك، فمن المناسب إصلاح أو استبدال المضخة.

ومن المهم ايضا معرفة العلامات التي تشير إلى أن المضخة الهيدروليكية معطلة أو معرضة لخطر الانهيار، ومن تلك العلامات :-

- **الضوضاء والأصوات العالية :** تصدر جميع الأنظمة الميكانيكية بعض الضوضاء، والأنظمة الهيدروليكية ليست استثناءً، فقد تم تصميم المضخات الهيدروليكية للعمل بهدوء، فإذا كان هناك طرقًا عاليًا، يدل ذلك على احتمالية حدوث تسريب يسمح بدخول الهواء للمنظومة نتيجة تآكل الأجزاء وانهيار السدادات، مما قد يؤدي إلى تعطل المضخة، كما تشير أصوات الضرب والطرق عادةً إلى وجود الهواء في النظام أو حدوث تجويف ناتج عن ضغط غير كافٍ (التكهّف)، ففي كثير من الحالات، يمكن التخلص من هذه المشكلات عن طريق تحديد النقطة التي يدخل فيها الهواء إلى النظام واتخاذ الخطوات المناسبة لتصليحها.
- **التسريبات الداخلية والخارجية :** تحدث العديد من التسريبات الهيدروليكية داخل المنظومة، مع عدم وجود علامات خارجية على وجود عطل، ومع ذلك قد تلاحظ انخفاضًا في الأداء، أو انخفاضًا مفاجئًا في الضغط، أو وجود زيت على السطح الخارجي للمضخة في حالة حدوث تسريبات خارجية. في كثير من الحالات، قد يؤدي إحكام أو استبدال الصمام إلى تصحيح المشكلة قبل أن يؤدي إلى فشل على مستوى النظام.
- **درجة حرارة عالية :** في أغلب الانظمة الهيدروليكية لا يسمح بزيادة درجة الحرارة عن 82 درجة سيليزية، فقد تكون زيادتها بسبب تراكم الرواسب في المرشحات فيمنع النظام من تبديد الحرارة، مما يستوجب المعالجة الفورية والحفاظ على برودة المكونات. كذلك يجب مراقبة درجة حرارة المائع، فإذا ارتفعت لأكثر من 120 درجة، سيبدأ الزيت في التأكسد ويمكن أن يتسبب ذلك بفقدان اللزوجة وحدوث التآكل إذا ترك يعمل بهذه الحالة.
- **بطء الاداء :** النظام الهيدروليكي البطيء يدل على فقدان التدفق، وهو ما يعني عادةً حدوث تسرب داخلي يستوجب المعالجة الفورية.

ولتجنب فشل النظام الهيدروليكي يجب الحفاظ على نظافة المنظومة إذ ان تلوث السوائل هو السبب الرئيس للفشل، لذا فإن إبعاد هذه الملوثات يعد أفضل فرصة للحفاظ على المكونات الهيدروليكية، وهذا يتم بوجود مصافي عالية الجودة تفحص بانتظام وتستبدل عند الضرورة.

ان إصلاح المضخة الهيدروليكية يتم عادة في الورش الفنية المتخصصة، ويبين الشكل (3-10)، كيفية تفكيك انواع من المضخات واستبدال الاجزاء التالفة فيها ومن ثم اعادة تجميعها لربطها بالمنظومة الهيدروليكية مجددًا.

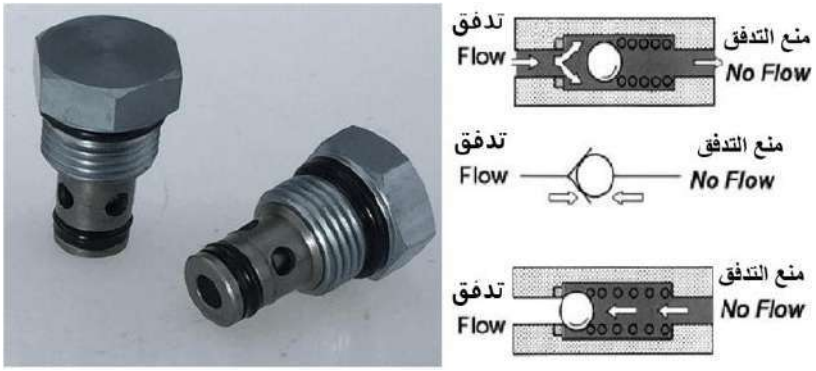
شكل (3-10) تفكيك انواع من المضخات واستبدال الاجزاء التالفة.

ب) الصمامات الهيدروليكية Hydraulic valves

الصمامات هي أجهزة تتحكم في تدفق المائع الهيدروليكي (الزيت) في الأنظمة الهيدروليكية عن طريق القطع والتحويل وتصريف الفائض ومنع التدفق العكسي، وهي التي توجهه من أسطوانة التشغيل وإليها. هناك انواع عديدة ولها ميزات بحسب متطلبات الاداء لكل تطبيق، منها ما يأتي :

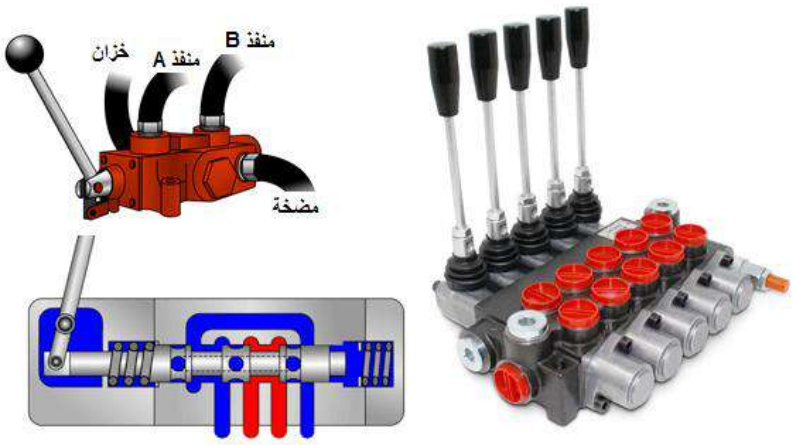
- **صمامات الفحص الهيدروليكية Hydraulic check valves**
- **صمامات التنفيس الهيدروليكية Hydraulic relief valves**
- **صمامات التحكم في الاتجاه Hydraulic directional control valves**
- **صمامات الإطلاق الهيدروليكية Hydraulic solenoid /release valves**
- **صمام الإبرة الهيدروليكي / الصمام الخانق Hydraulic needle valve / Throttle valves**

صمامات الفحص : صمامات أحادية الاتجاه، تحافظ على الضغط في الدائرة بعد إيقاف تشغيل الماكينة. على سبيل المثال، يسمح صمام الفحص للزيت بالتدفق خلاله في اتجاه واحد، الشكل (3-11)، أي يمنع التدفق العكسي، لهذا السبب، يسمى صمام أحادي الاتجاه أو صمام عدم رجوع. تستخدم معظم صمامات الفحص حاجزًا كرويا مدعوم عن طريق نابض للتحكم في تدفق السوائل. تثبت هذه الصمامات غالبًا على جانب مخرج المضخة الهيدروليكية.



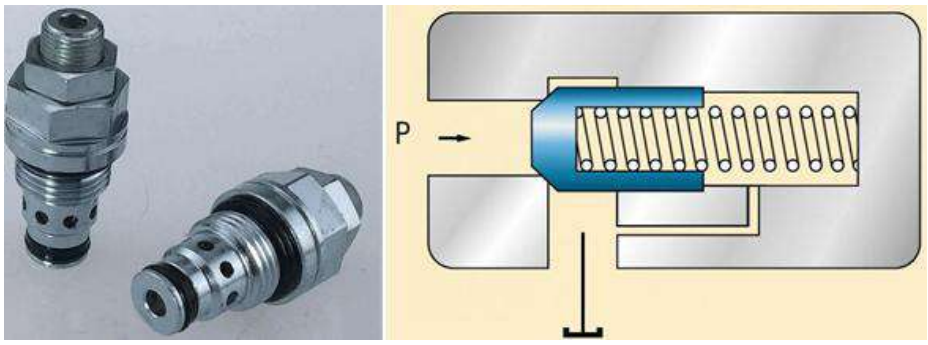
شكل (3-11) صمامات الفحص

صمامات التحكم في الاتجاه : تقوم بتوجيه المائع إلى المشغل المطلوب، وتتكون عادة من عمود داخلي (على شكل بكرة) من الحديد الزهر أو الفولاذ، ينزلق العمود إلى مواضع مختلفة في هيكل الصمام، إذ توجه الأخاديد والقنوات المتقاطعة المائع بناءً على موضع التخزين المؤقت. لكل أسطوانة هيدروليكية يوجد صمام واحد، وتجهز الصمامات بالمائع عن طريق مدخل تدفق واحد، الشكل (3-12). يعد صمام التحكم أحد أغلى الأجزاء وأكثرها حساسية في الدائرة الهيدروليكية.



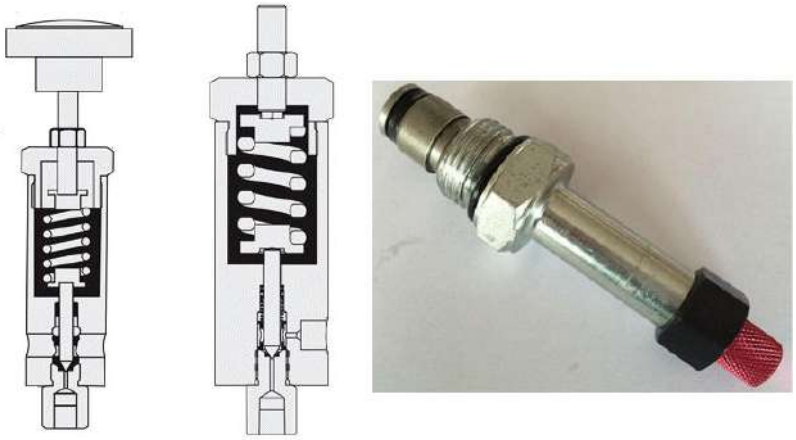
شكل (3-12) صمامات التحكم بالاتجاه

صمامات التنفيس : تعمل على حماية الدورة من الضغط الزائد، إذ تعد مثالاً جيداً لصمام الأمان. هناك العديد من أنواع صمامات تخفيف الضغط التي تختلف في التصميم والمواصفات، الشكل (3-13). من خلال فترة دورات العمل، تعمل هذه الصمامات على تفريغ المضخة لضغط منخفض. يتم تصنيعها من الفولاذ الكربوني المطلي بالزنك وتحتوي على مكونات مانعة للتسرب من الفولاذ المقاوم للصدأ.



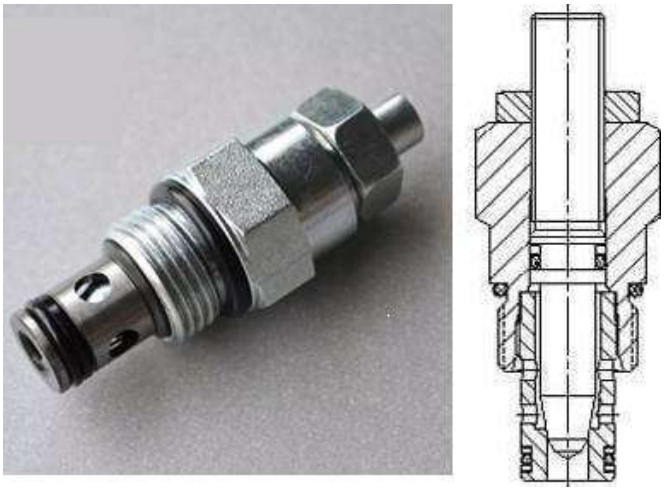
شكل (3-13) صمامات التنفيس

صمامات الإطلاق (الصمامات اللولبية) : تستخدم لوقف تدفق الزيت او السماح له بالمرور، يتم ضبطها يدويا أو عن طريق دائرة كهربائية، بحسب نوع آلية التحكم، ويوجد تحكم ثنائي او ثلاثي وكذلك رباعيي الاتجاه، الشكل (3-14). يكون صمام تخفيف الضغط (في أبسط أشكاله) عبارة عن محمل كروي مثبت على فتحة بواسطة نابض، فمع زيادة الضغط، يتم دفع الكرة للخلف بعكس اتجاه ضغط النابض. تتكون الصمامات عالية التدفق من مرحلتين، في الأولى يوجد صمام تنفيس صغير يقوم بفتح الصمام الرئيسي الثاني الأكبر منه. تفتح صمامات الاطلاق عندما يتجاوز الضغط عبرها الحد المعين مسبقًا، لذلك تستخدم في عدة أماكن في الآلات الهيدروليكية، مثل دائرة الإرجاع للحفاظ على مقدار ضئيل من الضغط، وعلى الأسطوانات الهيدروليكية لمنع التحميل الزائد وتلف الخط الهيدروليكي، وكذلك في الخزان الهيدروليكي للحفاظ على ضغط إيجابي صغير لاستبعاد الرطوبة والتلوث.



شكل (3-14) صمام الاطلاق

صمام الإبرة (الخانق) : مصممة بشكل أساسي للتحكم بمعدلات التدفق المنخفضة بدقة، إذ تحتوي على نقطة رفيعة ومدببة باتجاه جسم الصمام الذي يمنع التدفق أو يقيده. في معظم الدوائر الهيدروليكية، يمكن تثبيتها بالقرب من أجهزة قياس حساسة قد تتلف في حالة حدوث ارتفاع مفاجئ في الضغط، الشكل (3-15). أيضًا، يمكن استخدام صمامات الخانق هذه في الأنابيب لإعادة الزيت إلى الخزان. كما ويمكن لصمامات الإبرة زيادة تدفق الزيت أو تقليله أو إيقافه تماماً، حيث تُفضل على الصمامات الكروية عند التحكم في عملية الغلق.



شكل (3-15) الصمام الخانق (الإبرة)

أعطال الصمامات وطريقة اصلاحها:

تختلف الصمامات من حيث متانتها ودقة عملها باختلاف الجهة المصنعة مما يستوجب الرجوع الى دليل الاستخدام الخاص بالصمام عند إجراء الضبط والصيانة. ولكن من أهم اجراءات اختبار صمامات التحكم هو الفحص البصري، إذ يجب ان يكون السطح لامعاً ونظيفاً وذو لون موحد خالي من الندوب أو اية عيوب أخرى، وكما هو الحال مع جميع المكونات الهيدروليكية تقريباً، تحدث فيها بعض الأعطال وكما يأتي:-

- **التآكل الداخلي :** تكون الصمامات عرضةً للتآكل، إذ تصمم المكونات الداخلية بتفاوتات صغيرة جداً بحيث لا يمكن للزيت أن يتسرب عبر المنافذ، ومع مرور الوقت يمكن أن تكون هذه المكونات الضيقة مسئولة عن حدوث التآكل نتيجة الحركة المستمرة للمكونات، مما يسمح للزيت بالتسرب داخليًا ويؤدي إلى فشل أداء مكونات النظام الأخرى.

- **ضعف كفاءة الأداء :** ان تلوث الزيت من الامور التي تؤثر على كفاءة الصمام وعمره الافتراضي والناتج عن العوامل البيئية وظروف التخزين السيئة والتي تؤثر على خصائص الزيت الهيدروليكي فينعكس ذلك على اداء المضخة من جهة وعلى أداء الصمامات من جهة أخرى.

قبل اصلاح الصمامات يراعى اتخاذ احتياطات منها :

- فصل توصيلات الطاقة الكهربائية (في حالة وجودها) قبل فتح مكونات الصمام الهيدروليكي لتجنب حدوث قصر للدورة.
- قبل فتح ايّ من مكونات الصمام، يجب تحريك ذراع التحكم في الصمام في كل الاتجاهات لتحرير وتصريف الضغط.
- التنظيف الجيد لمنطقة الصمام باستخدام المعدات المناسبة (البخار أو زيت الغاز).
- اختيار منطقة نظيفة ومناسبة لإجراء التفكيك مع الحرص على ترتيب الاجزاء لتسهيل تجميعها لاحقا. كما ويجب تغطية جميع أمكنة الفتحات لمنع دخول المواد الغريبة.

عطل في صمام التحكم : عندما يحدث انخفاض للضغط او عدم اتزان الحركة، بمعنى انه أحيانا يعمل وأحيانا يتوقف عن العمل كأنه غير موجود، أو قد تعمل إحدى المحركات في الماكينة ببطء، وعند محاولة تعديل عتلة الضبط تصبح غير مجدية ومتأرجحة بين الضغط والتوقف، في هذه الحالة يجب حل صمام التحكم، وستكون النتيجة كما هو موضح في الشكل (3-16)، تهتك كامل لموانع التسريب (O Ring)، في هذه الحالة يكون الإصلاح غاية في السهولة وهو تبديل الحلقات المطاطية. أما عند ملاحظة اية خدوش أو حزوز في أجزاء الصمام الداخلية كالمكبس وغيره أو في جسم الصمام الداخلي وتكون بالعمق الذي لا يمكن ازالتها بمجرد التلميع بالسنفرة، فمن الضروري استبدال الأجزاء التالفة بأخرى جديدة.

شكل (3-16) عملية أصلاح الصمام

ج) المشغلات Actuators

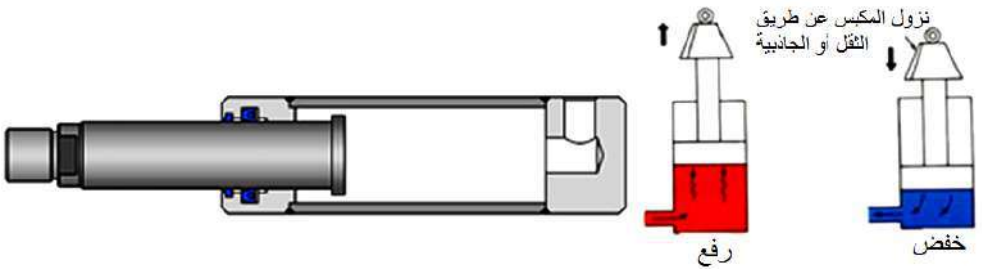
المشغلات الهيدروليكية هي عناصر النظام الهيدروليكي والتي تحول الطاقة الهيدروليكية إلى عمل مفيد لتؤدي حركات الإمساك والرفع والدفع والدوران، وتكون المحركات اما خطية كالأسطوانات أو دوارة تقوم بتحويل الطاقة الهيدروليكية إلى حركة دورانية.

3-3الاسطوانات الهيدروليكية Hydraulic Cylinder

تعد الاسطوانة ذراع النظام الهيدروليكي، إذ تقوم بإنجاز الشغل المطلوب من الدائرة الهيدروليكية فتحول طاقة الزيت الخارجة من المضخة الى طاقة ميكانيكية (دفع أو سحب)، وتصنف الأنواع المختلفة من الأسطوانات الهيدروليكية الى ما يأتي:-

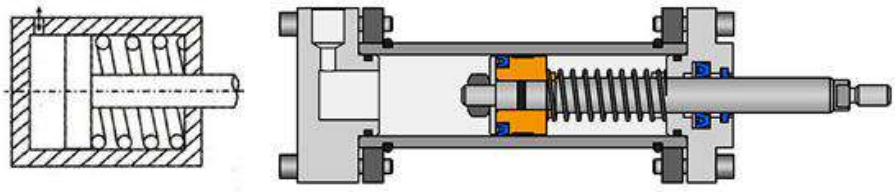
- مكبس مفرد أحادي التأثير Single-acting plunger .
- عمود مكبس أحادي التأثير Single-acting Single piston rod.
- عمود مكبس مفرد ثنائي التأثير Double-acting Single piston rod.
- عمود مكبس مزدوج ثنائي التأثير Double acting Double piston rod.
- اسطوانة ترادفية Tandem Cylinder.
- اسطوانة تلسكوبية Telescopic Cylinder.

المكبس المفرد احادي التأثير : أسطوانة هيدروليكية مصممة لتطبيق القوة في اتجاه واحد فقط. يكون المكبس كبير وذو قطر ثابت لتجنب الانحناء بسبب الحمل، الشكل (3-17)، يعود المكبس لوضعه بفعل الوزن الساكن للحمل، كمثال لهذا النوع هو رافعة السيارة (الجك).



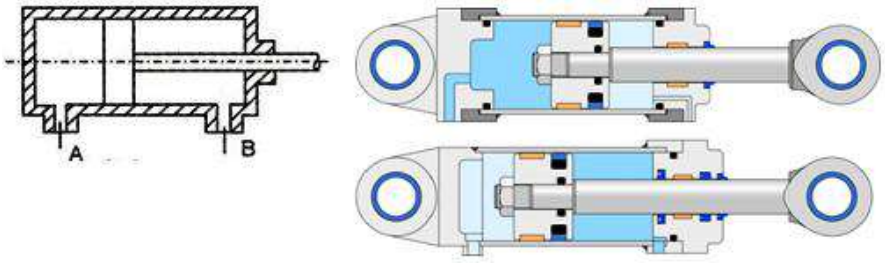
شكل (3-17) اسطوانة هيدروليكية نوع المكبس المفرد احادي التأثير

ويمكن ان يكون فيها رجوع المكبس لوضعه عن طريق نابض، الشكل (3-18)، ينجز من خلال هذا النوع عملية فردية في تسلسل محدد لأحمال أقل نسبيا عن سابقتها.



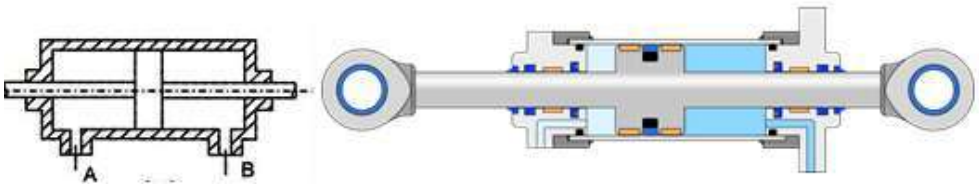
شكل (3-18) اسطوانة هيدروليكية نوع المكبس المفرد مع نابض ارجاع

اسطوانة عمود المكبس ثنائية التأثير : تعد هذا النوع من أكثر المشغلات الهيدروليكية شيوعًا لإمكانية التحكم فيها في قوى الانضغاط والشد، الشكل (3-19)، إذ تحتوي على منافذ عند طرفي جسم الاسطوانة (A, B)، فيؤدي عكس تدفق الزيت عبر الأسطوانة إلى سحب عمود الأسطوانة، ويمكن تسليط ضغط الزيت على جانبي المكبس كلما لزم الأمر. ولوجود منطقتان مختلفتان للمكبس على جانبيه (بسبب وجود عمود المكبس على جانب واحد)، يكون شوط الرجوع أسرع من شوط التمدد، بمعنى ان القوة التي يتم الحصول عليها من شوط التمدد أكبر.



شكل (3-19) اسطوانة عمود المكبس ثنائية التأثير

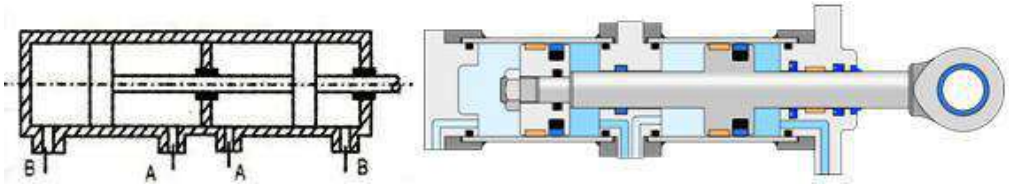
اسطوانة عمود مكبس مزدوج ثنائي التأثير : تتميز الأسطوانات ذات العمودين بقضبان تمتد عبر رؤوس الأسطوانات والأغطية، الشكل (3-20). وعادة تستخدم هذه الأسطوانات قضباناً ذات أقطار متطابقة، لتكوّن قوى وسرعات التمدد والتراجع متساوية نظراً للضغوط والتدفقات الثابتة.



شكل (3-20) اسطوانة عمود مكبس مزدوج ثنائي التأثير

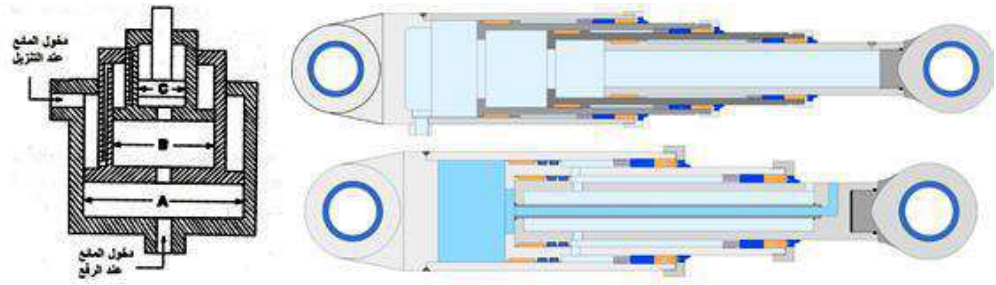
الاسطوانة الترادفية : تتميز كل أسطوانة مفردة في مجموعة الأسطوانات الترادفية بمكبسين لكل منهما منافذ خاصة به، ولكنها تشترك في عمود واحد الشكل (3-21)، تستخدم في التطبيقات التي تتطلب

قوة كبيرة من أسطوانة صغيرة القطر. إذ يتم تطبيق الضغط على كلا المكبسين، مما يؤدي إلى زيادة القوة بسبب كبر المساحة الناتج عن مجموع مساحتي سطحي المكابس.



شكل (3-21) اسطوانة ترادفية

الاسطوانة التلسكوبية : تتكون من اسطوانات متداخلة من نوع المكبس المفرد أحادي التأثير، وتكون مراحل المكابس المتداخلة مجوفة وتعمل كجسم أسطواني للمراحل الأصغر، مما يوفر اشواطًا طويلة تعمل كقوة دفع عند التمدد، (الشكل 3-22). تقوم القوى الخارجية، او الجاذبية، بإرجاع الأسطوانة الى موضعها. يوجد نوع ثنائي التأثير لكنه أكثر تعقيداً بشكل كبير من نظيراتها، ويمكن لهذه الأسطوانات المتداخلة تكوين قوى دافعة (ضاغطة) وقوى شد.



شكل (3-22) اسطوانة تلسكوبية

د) الخزان Reservoir

يحتفظ الخزان بالزيت لاستيعاب تغيرات الحجم الناتج عن ملء الاسطوانات وتفريغها، وكذلك تمدد وانكماش الأسطوانة (الناتج عن درجة الحرارة والتسريبات). وقد تم تصميم الخزان أيضاً للمساعدة في فصل الهواء عن المائع. يسعى المصممون لتقليل حجم الخزانات الهيدروليكية، الشكل (3-23)، بينما يفضل مشغلو المعدات دائماً الخزانات الأكبر حجمًا. يمكن أن تساعد الخزانات أيضًا في فصل الأوساخ والجسيمات الأخرى عن الزيت، إذ تستقر الجسيمات الصلبة العالقة في الزيت في قاع الخزان.

شكل (3-23) الخزان الهيدروليكي لساحبة زراعية

و) المراكم (المجمع) الهيدروليكي Hydraulic accumulator

مخزن للسائل الهيدروليكي المضغوط ويعد من أجهزة تخزين الطاقة، إذ يقوم تعويض النقص في الضغط ضمن النظام في حالة حدوثه والاستجابة السريعة لتعويض الضغط في حالات زيادة الحمل. يتم ضخ المائع من المراكم إلى الدائرة باستخدام نابض أو غاز مضغوط أو ثقل موازنة، ويعد المراكم جزءًا شائعًا من الآلات الهيدروليكية، الشكل (3-24)، وظيفته تخزين الطاقة باستخدام الغاز المضغوط. يتكون من أنبوب مع مكبس عائم، يوجد على جانب واحد من المكبس شحنة غاز مضغوط، وعلى الجانب الآخر يوجد الزيت، كما ويعمل كممتص للصدمات عند حدوثها في الدائرة الهيدروليكية.

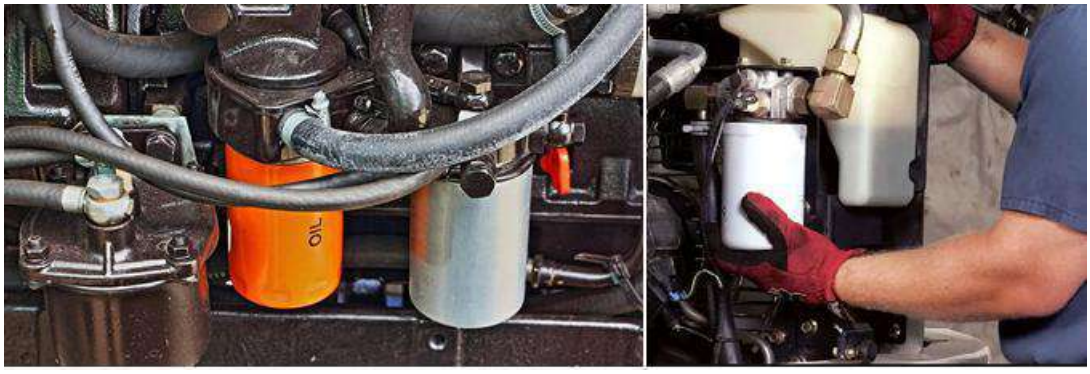
شكل (3-24) المراكم في النظم الهيدروليكية

ز) المائع الهيدروليكي Hydraulic fluid

يُعرف أيضًا باسم زيت المنظومة الهيدروليكية، إذ يرتبط المائع الهيدروليكي مع عمر الدائرة الهيدروليكية، فعادة ما يكون زيت مستخلص من البترول مع إضافات مختلفة. تتطلب بعض الآلات الهيدروليكية سوائل بمواصفات خاصة كدرجة لزوجة معينة أو تكون غير قابلة للاحتراق. يقوم المائع الهيدروليكي بتشحيم المكونات، وتعليق الملوثات وبرادة المعادن لنقلها إلى المرشح، مع الاحتفاظ بلزوجته حتى عند درجات الحرارة العالية.

ح) المرشحات Filters

تعد المرشحات جزءًا مهمًا من الأنظمة الهيدروليكية التي تزيل الجسيمات غير المرغوب فيها من السوائل، الشكل (3-25). تنتج الجزيئات المعدنية نتيجة حركة المكونات الميكانيكية وتحتاج إلى إزالتها مع غيرها من الملوثات الأخرى عن طريق وضع المرشحات في العديد من المواقع، فقد يكون المرشح موجودًا بين الخزان ومأخذ المضخة، إذ يؤدي انسداد المرشح إلى حدوث تجاويف هوائية (تكهف) وربما تعطل المضخة، وفي بعض الأحيان يقع المرشح بين المضخة وصمامات التحكم، ولكن يعد هذا الترتيب أكثر تكلفة، نظرًا لكون النوع المطلوب يكون غلافه قابل لتحمل الضغط، ولكنه يزيل مشاكل التكهف ويحمي صمام التحكم. الموقع الثالث للمرشح هو قبل دخول خط الرجوع إلى الخزان مباشرة، وهذا الموقع غير حساس نسبيًا للانسداد ولا يتطلب غلافا مضغوطًا، لكن الملوثات التي تدخل الخزان من مصادر خارجية لا يتم ترشيحها حتى تمر عبر النظام مرة واحدة على الأقل. تكون اقطار فتحات المرشحات (7 - 8 µm) وبحسب درجة لزوجة الزيت الهيدروليكي.



شكل (3-25) مرشحات المنظومة الهيدروليكية

ط) الأنابيب والمواسير والخراطيم Tubes, pipes and hoses

التوصيلات الهيدروليكية عبارة عن أنابيب فولاذية دقيقة غير ملحومة، تم تصنيعها خصيصًا للمكونات الهيدروليكية. للأنابيب أحجام قياسية لنطاقات ضغط مختلفة، بأقطار تصل إلى (100 mm). يتم توفير الأنابيب من قبل الشركات المصنعة بطول 6m، إذ يتم تنظيفها وتزييتها وتقطيعها بحسب الطول المطلوب قبل ان يتم توصيلها مع بعضها عن طريق أنواع مختلفة من الشفاه (الفلنجات) تكون خاصة للأحجام والضغوط الكبيرة، وذلك لان الربط المباشر للأنابيب باللحام غير مقبول، لأنه من غير الممكن فحص الجزء الداخلي بعد عملية اللحام، الشكل (3-26).

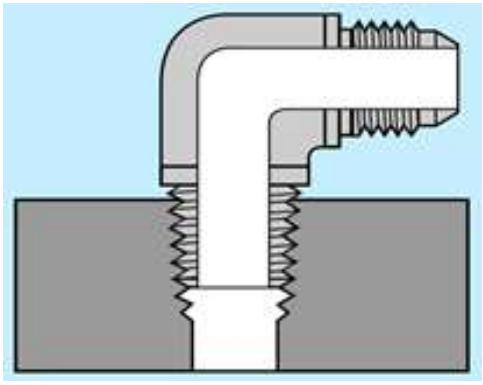
تم اللجوء الى الوصلات المطاطية المرنة والتي تدعى بالخراطيم، لتسمح بحرية الحركة للمشغلات الهيدروليكية، وتصنف الخراطيم الهيدروليكية المرنة بحسب توافق الضغط ودرجة الحرارة ونوع السوائل. وتُستخدم عندما لا يمكن استخدام الأنابيب أو المواسير، لتوفير المرونة لتشغيل الماكينة أو صيانتها. يتم بناء الخرطوم بطبقات من المطاط والفولاذ، ليكون الجزء الداخلي من المطاط محاطًا بطبقات متعددة من الأسلاك المنسوجة والمطاط، ومصمم الجزء الخارجي لمقاومة التآكل. مع الاخذ بنظر الاعتبار تصميم نصف قطر الانحناء للخرطوم الهيدروليكي بعناية، نظرًا لأن أعطال الخرطوم يمكن أن تكون خطيرة، وسيؤدي تجاوز الحد الأدنى لنصف قطر الانحناء للخرطوم إلى حدوث انطباق فيها مما لا يسمح بمرور الزيت من خلالها. تحتوي الخراطيم الهيدروليكية بشكل عام على تركيبات فولاذية لتثبيت طرفي الخرطوم عليها وهي الجزء الأضعف في الخرطوم. عيب آخر للخراطيم وهو العمر الافتراضي الأقصر للمطاط الذي يتطلب الاستبدال الدوري عادة كل خمس إلى سبع سنوات.

شكل (3-26) الخراطيم المطاطية والانابيب الهيدروليكية

ي) الأختام والتجهيزات والوصلات Seals, Fittings And Connections

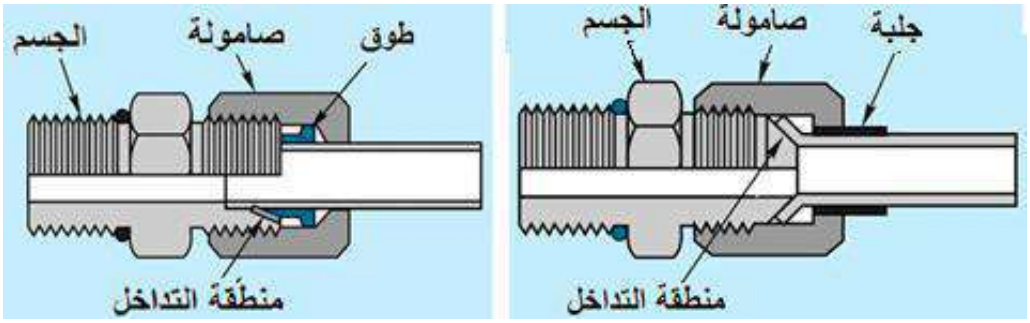
تعد التوصيلات بين مكونات النظام الهيدروليكي من العناصر الأساسية في ربط الأنابيب والخراطيم بالمضخات والصمامات والمشغلات والمكونات الأخرى، فتكون مجهزة بأختام كالحلقات المطاطية وغيرها، لتمنع تسرب الزيت وتجعل كل المكونات تحتفظ بالضغط الذي يجعلها تعمل بكفاءة. يحتوي كل مكوّن على نقاط دخول وخروج للزيت (تسمى المنافذ) يكون حجمها متوافقًا مع مقدار المائع المتوقع أن يمر عبره. وهناك عدد من الأساليب المتبعة للربط صممت لسهولة الاستخدام والخدمة (قابلة للإزالة). وظيفتة الإجمالية عزل السوائل داخل النظام الهيدروليكي اما عن طريق التركيبات المعدنية بالكامل التي تعتمد على التلامس بين معدنين مع حلقات مطاطية مانعة التسرب او تركيبات الربط ذات الشفاه المعدنية (الفلنجة) والمزودة بحلقات العزل المطاطية.

التركيبات المعدنية : يكون طرف الأنبوب مدببًا ليتراكب مع الجزء المقابل الشكل (3-27). غالبا ما تكون غير مناسبة في الدائرة الهيدروليكية، لكون الأنابيب عرضة للتسرب لأنها حساسة لعزم الدوران، فضلا عن ان الأنابيب عرضة للانحلال عند تعرضها للاهتزازات والتغيرات الكبيرة في درجات الحرارة.



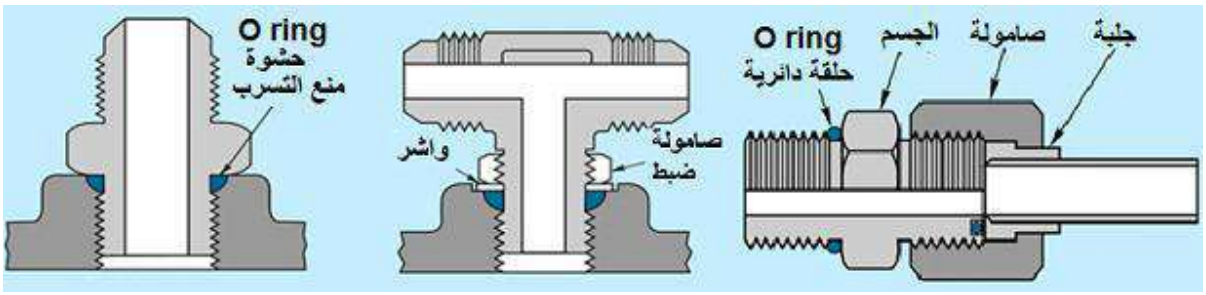
شكل (3-27) توصيلة انبوب معدني بزاوية قائمة.

تم تطوير وتحسين التركيبات كتحسين للتوصيل بين الانابيب. إذ يؤدي شد صامولة التجميع إلى سحب التركيب في طرف الأنبوب، الشكل (3-28)، مما يؤدي إلى ختم تام بين وجه الأنبوب والجسم بزاوية انحدار (سلب) 37 درجة. هذه التركيبة تدعى بالنوع المصقول Flare وتكون مناسبة للأنظمة الهيدروليكية التي تعمل في درجات حرارة تصل إلى 200 درجة سيليزية. وهي أكثر إحكاماً من معظم التركيبات الأخرى فضلاً عن كونها اقتصادية ومتاحة بسهولة. وبالطريقة نفسها توجد تركيبة تستخدم حلقة بشكل طوق تكون أكثر تحملاً للاهتزازات من الأنواع الأخرى من التركيبات المعدنية بالكامل، إذ يؤدي شد صامولة التركيب على الجسم إلى جذب الحلقة المطاطية وضغطها حول الانبوب.



شكل (3-28) تجميع الانبوب المعدني عن طريق الصامولة.

ولزيادة اعتمادية الربط للأنابيب المعدنية صممت التوصيلات لتحتوي على حلقات مطاطية دائرية على شكل حرف (O) وبعدة تصاميم، فأما تكون داخل اخدود ضمن التوصيلات او تلامس السطوح الملساء لتلك التوصيلات، الشكل (3-29)، إذ تثبت الحلقات بين الوصلات لمنع التسرب.

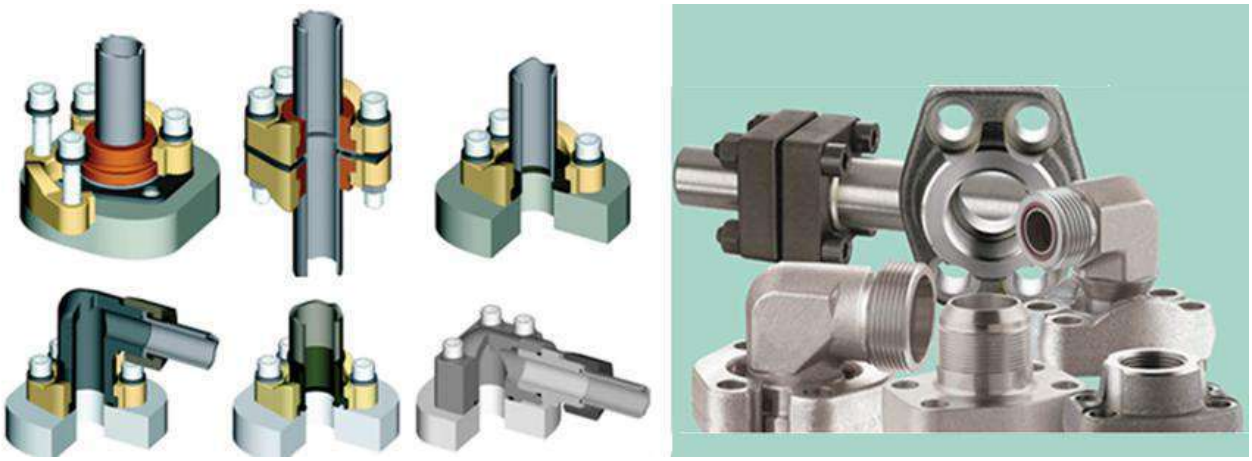


شكل (3-29) طريقة ربط حلقات منع التسرب من النوع الدائري O-Ring

تركيبات الشفاه الهيدروليكية Hydraulic Flanges : عندما تتجاوز اقطار الانابيب المعدنية عن 1.5 cm يتم اللجوء لطريقة أكثر إحكاماً وهي تركيبة الشفاه (الفلنجة)، الشكل (3-30)، والتي تعوض عن مشكلة توفير مساحة لعدة ضبط الصواميل الكبيرة والتي يستوجب ان تكون بحجم كبير. صممت (الفلنجات) في مجموعة متنوعة من التكوينات لتناسب معظم التطبيقات الهيدروليكية، إذ تحتوي على حلقة دائرية مرنة ضمن أخدود على حافة مستوية لإغلاق التوصيلة التي يمر منها الزيت المضغوط، ويتم توصيل الشفة بالمنفذ باستخدام مسامير التثبيت التي تشد على مشابك الفلنجة، مما يلغي الحاجة إلى مفتاح ربط كبير عند توصيلها.

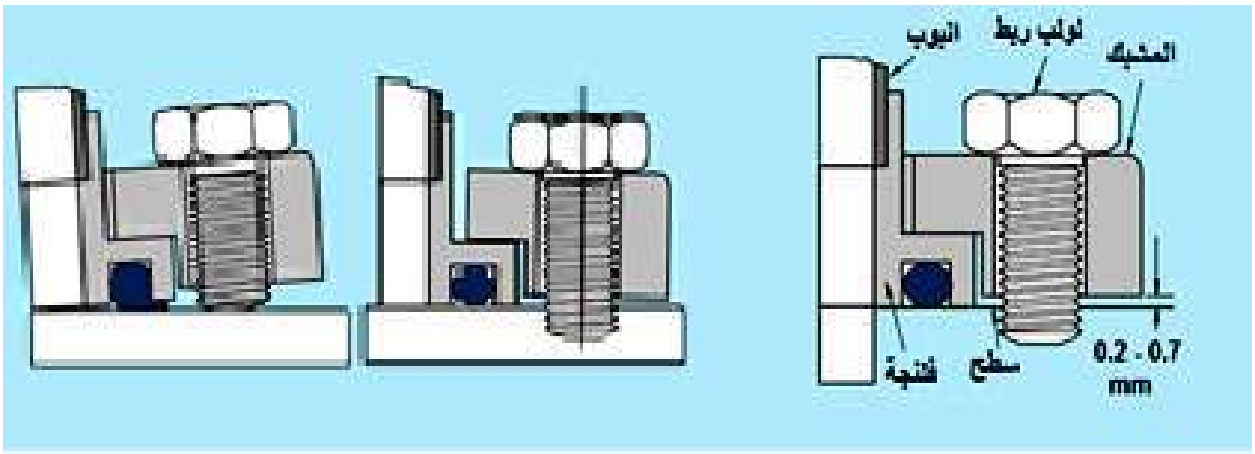
أثناء تثبيت هذه الوصلات يجب ان يطبق عزم دوران متساوٍ على مسامير الحواف الأربعة لتجنب خلق فجوة يمكن من خلالها أن تنبثق الحلقة تحت ضغط عالٍ، ويجب أن تكون جميع أسطح التلامس

نظيفة وناعمة، فمن المرجح أن يحدث تسرب إذا تم خدش أي من هذه الأسطح، كذلك سيؤدي الى تسارع التآكل في الحلقات المطاطية والتي يتم تجميعها على الأسطح الخشنة.



شكل (3-30) عدة انواع لربط الانابيب عن طريق الشفاه (الفلنجة)

يراعى عند التصميم ان يبرز كتف حافة الشفة بحدود (0.2 – 0.7 mm) عن وجه المشبك لضمان إحكام الختم مع وجه التركيبة، الشكل (3-31)، تتمثل العملية الأكثر أهمية أثناء تجميع هذه التركيبات في التأكد من إحكام ربط لوالب (البراغي) التثبيت الأربعة تدريجيًا وبشكل متساوٍ. لا ينبغي استخدام مفاتيح ربط (تعمل بالهواء المضغوط) لصعوبة التحكم فيها، كما سيؤدي شد أحدها دون الأخرى في التسبب في انقلاب الشفة للأعلى وانضغاط الحلقة المطاطية ، ومن ثم يحدث تسرب في المفصل.



شكل (3-31) طريقة ربط الانابيب بالتوصيلة ذات الشفاه (الفلنجة)

رقم التمرين : 1

أسم التمرين : فتح وتنظيم وإصلاح وحدة السيطرة في المنظومة الهيدروليكية. (تشخيص أعطال المنظومة الهيدروليكية).

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة المكننة الزراعية

الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

1. يفتح وحدة السيطرة في المنظومة الهيدروليكية.
2. تشخيص الاعطال المحتملة في المنظومة الهيدروليكية.
3. يصلاح الاعطال المحتملة .

التسهيلات التعليمية :

عدة عمل متكونة من مفكات اللوالب والصواميل بمختلف الاحجام والقياسات

المعلومات الفنية للتمرين :

يكون الاستدلال على الاعطال الشائعة في المنظومة الهيدروليكية كالآتي :

1 -صدور صوت الأزيز الثابت المصحوب بقرقعة: يحدث بسبب حدوث ظاهرة التكهف Cavitation وهو حالة مؤذية إذ يؤدي ضغط المائع الداخل المنخفض بشكل مفرط إلى تكوين تجاويف وفقاعات في المائع (نتيجة تبخر المائع)، مما يؤدي إلى تآكل المعادن وتلف الأسطح الداخلية للمضخة. يمكن التعرف على التجويف من خلال الصوت الذي يصدره، فإذا كان التجويف خفيفاً، فسوف يصدر صوت أزيز ثابت وعالي النبرة.

2 -ضجيج مع الأزيز: يكون ناتج عن تسرب الهواء بسبب التوزيع غير المتكافئ للهواء في النظام الهيدروليكي. على عكس التكهف، الذي يشكل فقاعات بخار عند مدخل المضخة. يدخل الهواء إلى المضخة مع المائع بطريقة غير متناسقة من خلال تركيبة غير مضبوطة في خط السحب أو من مستوى الزيت المنخفض في الخزان، وبالتالي، يصدر الصوت أثناء عمل الماكينة.

3 -صوت احتكاك ميكانيكي : عادة ما يصدر الصوت من مجموعة نقل الحركة أو بسبب انعكاس اتجاه الدوران أو زيادة في سرعة المحرك أو تلف موانع التسريب في مضخة الزيت ويكون صوت الاحتكاك لأجزائها الداخلية مرتفع، وهذا مؤشر على ان الأجزاء الداخلية بالية ومتآكلة بشدة، وفي مثل هذه الحالات، يجب تفكيك المضخة وتحديد المشكلة وإصلاحها باستبدال المكونات التالفة، وفي بعض الحالات يتم استبدال المضخة بالكامل.

4 - أداء الاسطوانة الهيدروليكية البطيء أو غير المنتظم وقدرة النظام الهيدروليكي غير كافية : ينتج عن عيوب في نقل الحركة للمضخة أو حدوث تسريب داخلي فيها نتيجة تآكل في اجزائها وقد يكون بسبب تسريب في خط الضغط او في صمام التحكم بالضغط .

5 - انخفاض كفاءة المضخة وتآكل سريع للمكونات : السبب الرئيس هو تلوث الزيت بالماء أو بالأتربة، إذ يمثل ذلك أغلب أعطال الدائرة الهيدروليكية، وغالباً ما يتسبب بخرق النظام أو ارتفاع بدرجة الحرارة.

6 - التلوث الهوائي : دخول الهواء إلى نظام هيدروليكي بطريقتين هما التهوية والتكهف، ويمكن أن يتسبب كلاهما في أضرار جسيمة للنظام الهيدروليكي بمرور الوقت من خلال تآكل المضخة والمكونات المحيطة بها، وتلويث السوائل الهيدروليكية وحتى ارتفاع بدرجة حرارة النظام.

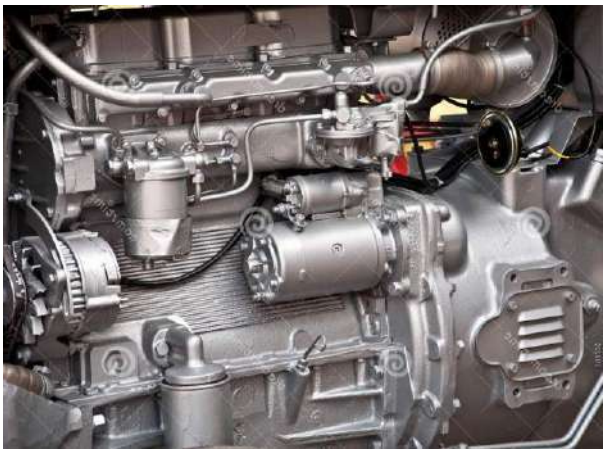
7 - تلف الأختام وموانع التسرب : تصبح الأختام صلبة عند تعرضها لدرجات حرارة عالية. ينتج هذا إما عن درجات حرارة تشغيل عالية للسوائل في المنظومة أو توليد حرارة عالية نتيجة السرعة بالأداء. فعندما تتصلب هذه السدادات، فإنها تتشقق وتفقد المرونة، مما يؤدي إلى فشل الختم. فسواءً ثبتت تركيبات جديدة أو عند إعادة التركيب لأخرى مستخدمة، فيجب استبدال موانع التسرب كالحلقات المطاطية، مع تجنب اعادة استعمال الحلقات القديمة.

8 - الحرارة الزائدة وزيادة تلوث السوائل : نتيجة دوران الزيت في المنظومة الهيدروليكية وانجاز العمل تحت ضغوط عالية ينتج ارتفاعًا في درجة الحرارة لحد معين، يتم الكشف عن السبب والذي يمكن ان يكون نقصان في كمية الزيت او بسبب تراكم الاوساخ والأتربة مع جسيمات عالقة في مصافي الزيت مما يؤثر بقدرة النظام على تبديد الحرارة وفقدان الزيت اللزوجة الموصي بها، وبالتالي عدم تزييت الاجزاء المتحركة للمضخة.

9 - الخطأ البشري هو السبب الأساسي للعديد من مشاكل النظام الهيدروليكي، إذ تتضمن بعض الأخطاء الشائعة والتي قد تؤدي إلى عدم رفع ضغط المضخة الهيدروليكية هي التركيبات الخاطئة والتثبيت غير الصحيح لأي مكون في النظام الهيدروليكي. فقد يتم تركيب الأنابيب بشكل غير صحيح، مما يؤدي إلى حدوث التسرب. أحيانا قد يقوم المُثبِّت عديم الخبرة بوضع مكونات غير متطابقة معاً، كما ان التقصير في اجراء الصيانة الدورية من أكثر الأسباب شيوعًا لتلف النظام الهيدروليكي، ولكن من السهل تصحيحه من خلال سياسات الصيانة المحدثة والتدريب.

خطوات العمل :

1. التحقق من المحرك: تأكد من أن المحرك ينقل الحركة الصحيحة وفي حالة كون المحرك كهربائي فمن الممكن تشغيله وإيقافه، الشكل (3-32).

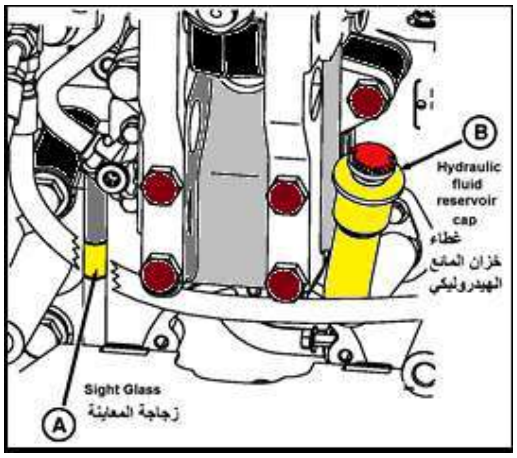


شكل (3-32)

2. فحص المضخة : افصل مجموعة المضخة وقم بتقييم جميع الأجزاء للتأكد من أنها مثبتة وتعمل بشكل صحيح، الشكل (3-33)، وخاصة عمود المضخة وعناصر الاقتران والمرشح.

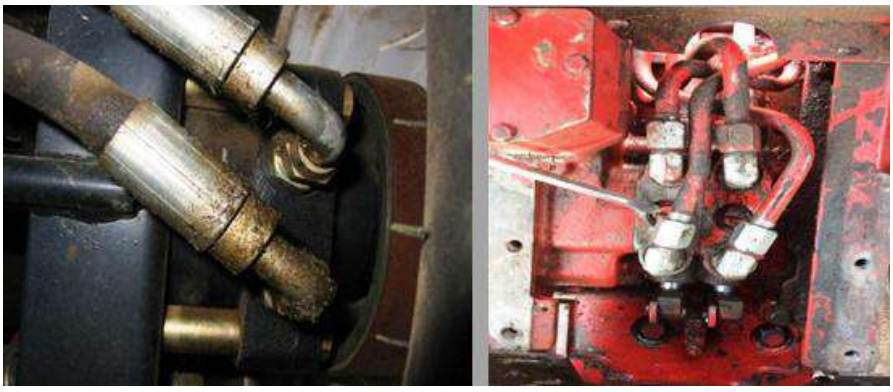
الشكل (3-33) فحص المضخة.

3. فحص المائع : تحقق من مستوى ولون ولزوجة الزيت الهيدروليكي للتأكد من مطابقته للمواصفات وعدم تلوثه، الشكل (3-34)، أما في حالة الشك، قم بتصريف الزيت القديم واستبداله بزيت جديد.



شكل (3-34) فحص السوائل

4. فحص الصمامات والخطوط : راقب جميع الخطوط بحثًا عن أي تسرب محتمل، وشد كل نقطة توصيل، الشكل (3-35). افحص أيضًا صمام التنفيس بحثًا عن أي علامات تلف.



شكل (3-35) فحص الصمامات والخطوط

5. تشغيل النظام : عند الانتهاء من كل هذه الفحوصات الأساسية، قم بتشغيل النظام وراقب تقلبات الضغط ودرجة الحرارة، فضلاً عن الانتباه لمصادر الأصوات غير الطبيعية.
6. إذا بدا كل شيء على ما يرام، فتحقق من مستشعر الضغط، الشكل (3-36)، بحثًا عن عطل محتمل،

شكل (3-36) التحقق من مستشعر الضغط

رقم التمرين : 2

أسم التمرين : معالجة تسرب الزيت في الانابيب الناقلة عند نقاط الربط.

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة المكننة الزراعية

الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

1. يفحص الانابيب والخراطيم الهيدروليكية.
2. يكتشف تسرب الزيت الهيدروليكي في مناطق الربط.
3. يضبط التوصيلات.
4. تبديل الخراطيم المطاطية الهيدروليكية.

التسهيلات التعليمية :

عدة عمل متكونة من مفكات اللوالب والصواميل بمختلف الاحجام والقياسات، خراطيم هيدروليكية مطاطية بقياسات مناسبة للمنظومة، معدات ومحاليل تنظيف.

المعلومات الفنية للتمرين : عند فشل الخرطوم الهيدروليكي اثناء الخدمة، يمكن أن يُعزى السبب عادةً إما إلى الاختيار غير الصحيح للمكونات، أو إجراء التجميع غير الصحيح، أو ممارسات التثبيت السيئة، أو أي مزيج من هذه العناصر. ان أي فشل عادة ما يوفر بعض الأدلة المرئية التي يمكن ان تبين سبب المشكلة، مما يسمح بتجنب الكثير من هذه الإخفاقات.

إن تنفيذ برنامج الصيانة والتفتيش المستمر يستحق الوقت والجهد. سيساعد القيام بذلك على اكتشاف حالات الفشل المبكرة لمنعها في المستقبل. قد تتطلب بعض المواقع فحصًا شهريًا، بينما قد يحتاج البعض الآخر إلى مزيد من الفحص المتكرر. يمكن أن تختلف ظروف تشغيل خرطوم لآخر بسبب الاختلافات في ضغوط التشغيل، ودرجات حرارة السوائل ونوعها، لذلك يقتضي الفحص الدوري للخراطيم الهيدروليكية والتأكد من أنها لا تمثل أي مخاطر على الصحة أو السلامة.

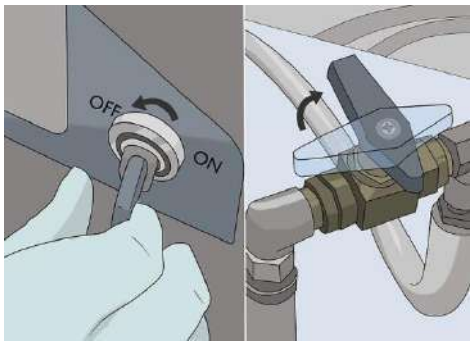
خطوات العمل :

أولا: إزالة الخرطوم التالف

1. ارتدِ نظارات وقفازات لحماية نفسك من المائع الهيدروليكي. يعد المائع الهيدروليكي سام وسيتلف أي جزء من أجزاء الجسم التي يلامسها. احم نفسك بالنظارات الواقية والقفازات أثناء التعامل مع أي مواد هيدروليكية. لا تخلعهم حتى تنتهي المهمة. أيضاً ارتداء سراويل وأكمام طويلة أثناء تغيير الأنبوب لحماية بقية بشرتك، الشكل (3-37).

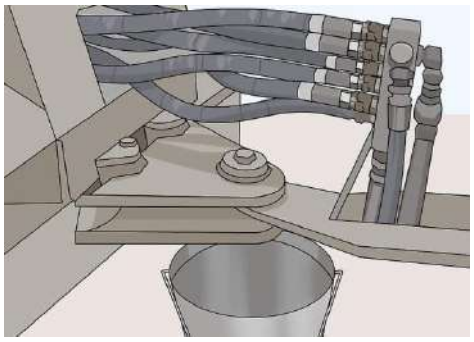
شكل (3-37)

2. حرر كل الضغط من النظام الهيدروليكي. تختلف عملية تحرير الضغط باختلاف المعدات، تحتوي المعدات الهيدروليكية على رافعة تطلق الضغط. اسحب هذه الرافعة أولاً. ثم أغلق كل الطاقة عن النظام الهيدروليكي. أخيرًا، حرك الرافعة الهيدروليكية للخلف وللأمام عدة مرات لدفع الضغط الزائد للخارج، الشكل (3-38). إذا كنت تعمل على قطعة من المعدات التي يتم رفعها، مثل المحراث أو الجرافة، فقم بخفض الآلية تمامًا إلى الأرض قبل القيام بأي عمل.



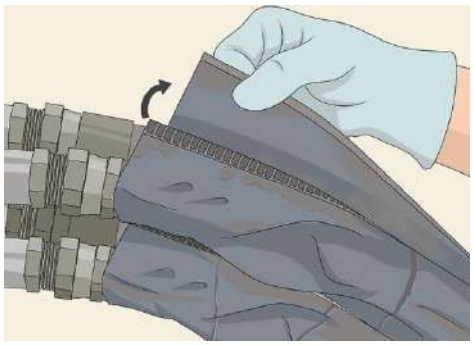
شكل (3-38)

3. ضع قطعة قماش سميكة أو دلواً تحت الخرطوم الذي تزيله بسبب تسرب المائع الهيدروليكي من الخرطوم عند إزالته ومنع تلوث المنطقة وانتشار الزيت، الشكل (3-39). إذا كان الخرطوم في مكان حرج لوضع القماش أو الدلو، فحاول حشو قطعة قماش تحتها بدلاً عن ذلك.



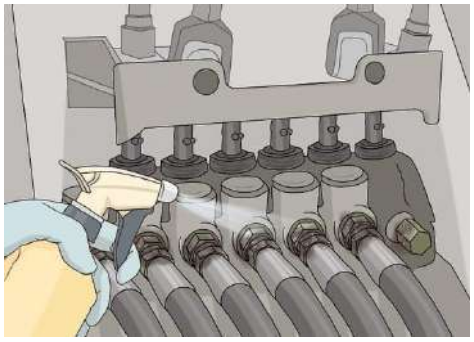
شكل (3-39)

4. قم بإزالة أي أغطية قد تعيق توصيل الخرطوم. تحتوي بعض الماكينات على أغطية أو أغلفة تحمي الخراطيم، خاصة عند نقطة التثبيت. إذا كانت التركيبات تحتوي على أي غطاء مثل هذا، فقم بإزالته حتى تتمكن من العمل على الخراطيم، الشكل (3-40). تتبع كل شيء تزيله من الأجزاء المعيقة للحركة. التقط صورة للجزء قبل إزالة أي شيء حتى تعرف كيف سيبدو عند استبدال الأجزاء.



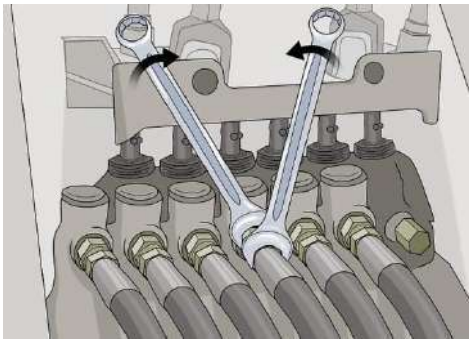
شكل (3-40)

5. اغسل الموصلات على جانبي الخرطوم. من المحتمل أن تكون الأوساخ والأتربة قد تراكمت على طرفي الخرطوم بمرور الوقت. يمكن أن يدخل كل هذا في النظام الهيدروليكي عندما تزيل الخرطوم وتتلفه. قبل إزالة الخرطوم، رش حول ملحقات الخرطوم بمنظف زجاج أو سائل مشابه، الشكل (3-41). ثم استخدم قطعة قماش وامسح أي اوساخ.



شكل (3-41)

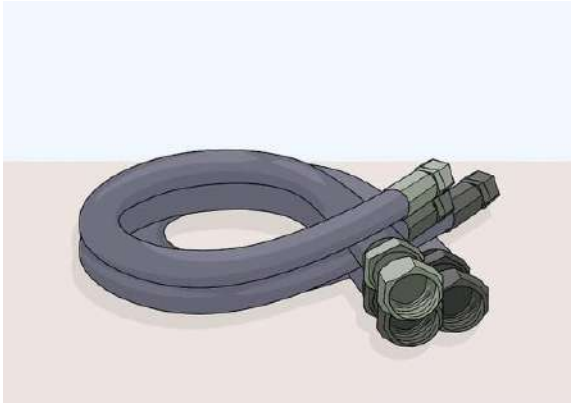
6. استخدم مفتاحي ربط لفك التركيبات التي تثبت الخرطوم. عادة ما يتم تأمين الخراطيم الهيدروليكية بواسطة مرفق فيه تركيبتان تدوران في اتجاهين متعاكسين. أمسك الوصلة الأقرب للخرطوم بمفتاح واحد. ثم استخدم مفتاح الربط الآخر لفك الوصلة بالقرب من الماكينة عن طريق تدويرها عكس اتجاه عقارب الساعة. تدور حتى ينفصل الخرطوم عن التركيب. ثم كرر هذه العملية مع الجانب الآخر من الخرطوم، الشكل (3-42). يعتمد حجم مفاتيح الربط على نوع الخرطوم الخاص بك. تأتي مجموعات مفاتيح الربط النموذجية مع مجموعة متنوعة من الأحجام التي يجب أن تناسب معظم المعدات.



شكل (3-42)

ثانيا: تركيب خرطوم جديد

1. احصل على خرطوم جديد بالمواصفات الدقيقة للخرطوم القديم. يجب أن يكون بنفس العرض والسمك. تحقق أيضاً من تصنيف الضغط على الخرطوم، والذي يشاهد عادةً على الخرطوم نفسه بوحدة psi، (الشكل (3-43)، إذا تعذر ذلك، اذهب بالخرطوم القديم إلى المتجر واطلب النوع نفسه. مع كبسه بالتركيبات الجديدة. يتطلب كبس الخرطوم معدات خاصة ولا يمكنك القيام بذلك.



شكل (3-43)

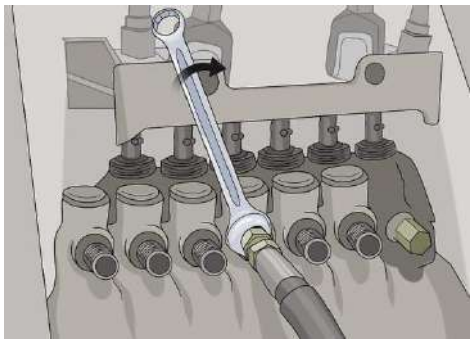
2. مرر كم (جلبة) الحماية فوق الخرطوم لتجنب الاحتكاك بأي شيء. إذا كان الخرطوم في وضع يمكنه من أن يحتك بالماكينة أو بخراطيم أخرى، فمن المهم جدا الحصول على جلبة لكون هذه قطعة من القماش تنزلق فوق الخرطوم وتحميه من التلف، الشكل (3-44). إذا كانت هناك مشكلة فقد يؤدي ذلك إلى حلها وإطالة عمر الخراطيم. الأكمام متوفرة من موردي الخراطيم الهيدروليكية.

شكل (3-44)

3. امسح جميع تركيبات الخرطوم والوصلات قبل تثبيتها. يمكن أن تدخل الأوساخ في النظام الهيدروليكي وتتلفه. تأكد من نظافة جميع التوصيلات قبل تركيب الخرطوم، الشكل (3-45). استخدم قطعة قماش مبللة وافرك جميع التوصيلات لإزالة أي أوساخ.

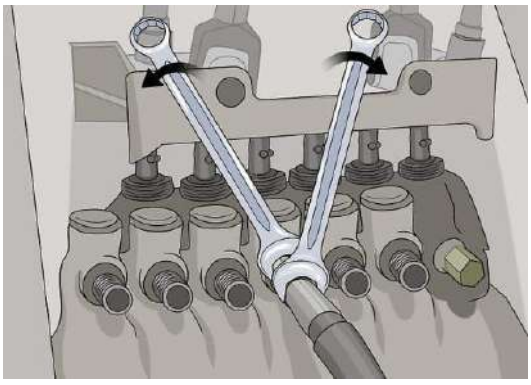
شكل (3-45)

4. اربط جانبًا واحدًا من الخرطوم في التركيب. يعد إدخال الجانب الأول من الخرطوم أمراً سهلاً لأن جانباً واحداً لا يزال حراً. أدخل طرف الخرطوم في التركيب وقم بتدويره في اتجاه عقارب الساعة لربطه. عندما يتوقف الخرطوم عن الدوران، يكون مشدوداً تماماً، الشكل (3-46). لا تفرط في شد الخرطوم. بمجرد توقف الخرطوم عن الدوران، يصبح الربط كافياً. قد يؤدي دفعه أكثر إلى تمزقه ويتسبب بالتسريبات.



شكل (3-46)

5. استخدم مفتاحي ربط في الجانب الثاني. يعد تثبيت الطرف الثاني للخرطوم أكثر صعوبة لأن الخرطوم لا يمكنه أن يدور بحرية. أدخل الخرطوم في الموصل. ثم ثبته في مكانه باستخدام مفتاح ربط. استخدم مفتاح ربط ثانٍ لتدوير الموصل المتصل بالجهاز، الشكل (3-47). توقف عن التدوير عندما لا يدور الموصل أكثر من ذلك.



شكل (3-47)

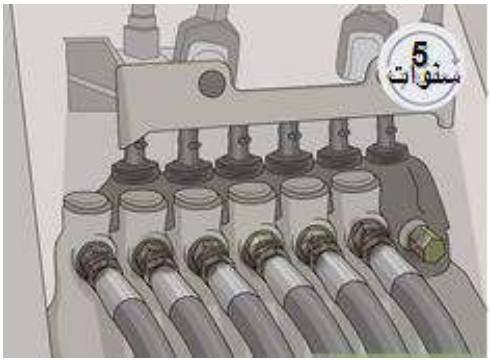
6. استبدل أي أغطية قمت بإزالتها قبل التثبيت. تأكد من أن جميع القطع التي أزلتها عادت إلى حيث تنتمي قبل اختبار النظام الهيدروليكي، الشكل (3-48). ارجع إلى الصور التي التقطتها أو دليل المالك للتحقق مرة أخرى من المواضع الصحيحة.

شكل (3-48)

7. اختبر النظام عن طريق تدوير المائع الهيدروليكي بضغط منخفض. اختبر المنظومة دائماً بعد استبدال أي خرطوم. ابدأ بتشغيل الماكينة واضبط الآلية الهيدروليكية على طاقة منخفضة. ثم افحص الخراطيم بحثاً عن أي تسرب وذلك بتمرير قطعة من الورق المقوى حولها. إذا سمعت تسريباً من الهواء، فهذا يشير أيضاً إلى وجود تسرب في الزيت لاحقا. لا تستخدم المعدات للعمل إذا كان هناك تسرب للهواء. إذا كان الخرطوم يتسرب منه السوائل أو الهواء، فقم بإيقاف الماكينة، وأخفض آليتها، ثم حرر الضغط. تحقق جيداً من مكان توصيل الخرطوم ومعرفة ما إذا كان الموصل مشدوداً بالكامل. إذا كانت التوصيلات مشدودة وكان الزيت لا يزال يتسرب، فقد يكون الخرطوم تالفًا. قم بإزالته وإعادته إلى المورد. عندما تتأكد من عدم وجود تسرب، ارفع وأخفض النظام الهيدروليكي ببطء للتحقق من أدائه. إذا كان كل هذا يعمل بشكل صحيح، فقد كان استبدالك ناجحًا.

ثالثا: تحديد ما إذا كان الخرطوم يحتاج إلى استبدال

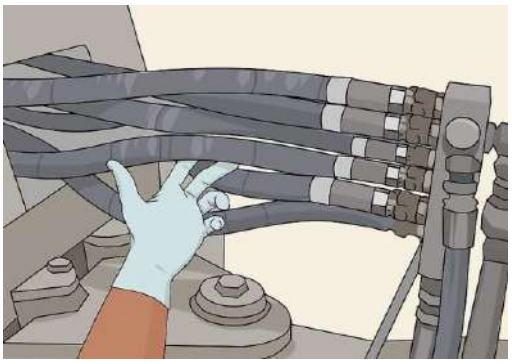
1. استبدال الخراطيم الهيدروليكية بعد خمس سنوات من تاريخ التصنيع المطبوع. إذ تتمتع الخراطيم الهيدروليكية بعمر افتراضي طويل، لذلك عادةً ما يقوم المصنعون بطباعة تاريخ التصنيع على الخرطوم. إذا كنت تستخدم الخرطوم بانتظام، فاستبدله بعد 4 إلى 5 سنوات من الاستخدام، حتى لو لم تظهر عليه علامات التلف، الشكل (3-49). إذا كنت تستخدم الخرطوم لفترة أقل، فيمكن أن يستمر لمدة تصل إلى 10 سنوات. حتى إذا لم يتم استخدام الخرطوم الهيدروليكي كثيراً، فاستبدله بعد 10 سنوات. يتحلل المطاط بمرور الوقت ويمكن أن ينفجر الخرطوم بسبب العمر.



شكل (3-49)

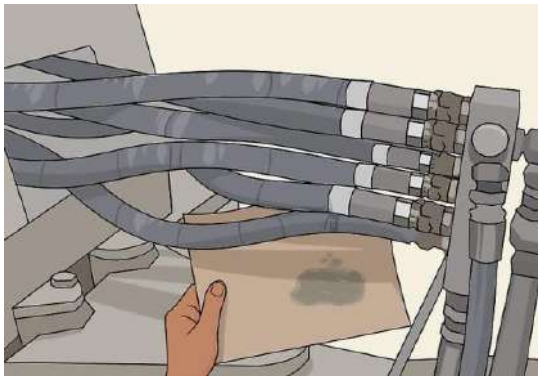
2. افحص الخرطوم بحثاً عن علامات تآكل أو تشقق. يؤدي الإجهاد والحرارة وضوء الشمس والبلى العادي إلى تدهور الخراطيم الهيدروليكية. افحص سطح وحدات الخرطوم لمعرفة نوع الشكل الذي توجد فيه، الشكل (3-50). إذا رأيت تشققاً أو تمزقاً، فاستبدل هذا الخرطوم. تشمل علامات التآكل

الشقوق والندب والخدوش. أحيانًا يتآكل المطاط الخارجي ويمكن حينها رؤية أسلاك الدعم بالداخل. استبدل الخرطوم المتهرئ في أسرع وقت ممكن.



شكل (3-50)

3. افرك الخرطوم بالورق المقوى لتجد تسرب الزيت. إذا كان يتسرب منه سائل هيدروليكي، فاستبدله على الفور. إذا كان في الساحبة أو الماكينة الخاصة بك عدة خراطيم، فقم بتحديد موقع الخراطيم التي فيها تسرب. أولاً، امسح الخراطيم لإزالة أي زيت، ثم خذ قطعة من الورق المقوى وافركها بامتداد الخرطوم، الشكل (3-51). يجب أن تظهر بقعة مبللة على الورق المقوى عند تجاوز نقطة التسرب. هذا الخرطوم هو الذي يجب استبداله. كما توجد صبغة خاصة مصممة لاكتشاف التسرب في الأنابيب الهيدروليكية. يتوهج تحت الضوء، مما يسهل اكتشاف التسريبات. تستخدم هذه الطريقة في المعدات الصناعية والمصانع. إذا كنت ترغب في تجربة هذه الطريقة، احصل على زجاجة من الصبغة الهيدروليكية واحقنها في نظامك الهيدروليكي. ثم قم بتسليط ضوء حول الخرطوم لإيجاد التسرب.



شكل (3-51)

4-3 نظرية السحب Pulling force - اختيار الساحبة المناسبة لأداء عملية زراعية معينة

تعرف قوة السحب (Pulling force) بأنها القوة المطلوبة لسحب آلة معينة باتجاه حركة مصدر القدرة وتعتمد على مقاومة التربة، رطوبتها، نسبة الاحتكاك بينها وبين المحراث، الالتصاق بالمحراث، السرعة العملية، اضافة الى عمق وعرض وزاوية ميل المحراث.

تعد الساحبة الزراعية العنصر الاساس في مكننة العمليات الزراعية وتعتبر المصدر الرئيس للقدرة اللازمة لتشغيل الآلات الزراعية الملحقة فيها لتنفُذ مختلف العمليات الحقلية، وتعد كفاءة السحب من المؤشرات الفنية المهمة في تحديد قابلية الساحبة على استغلال قدرتها وتحسين كفاءة استغلال الوقود، وزيادة انتاجية الساحبة. ان الكفاءة تقل بزيادة النسبة المئوية للانزلاق بالاعتماد على نوع وحالة التربة، ففي الساحبة المدولبة (ذات الاطارات المطاطية) تنخفض كفاءة السحب عند زيادة نسبة الانزلاق أو عند زيادة عمق الحراثة وضغط الاطارات.

لغرض اختيار الساحبة الزراعية يجب ان نحدد النوع المناسب من بين عدة أنواع من الساحبات نذكر منها ما يأتي :

أ) الساحبات المدمجة : كما يوحي اسمها، هي ساحبات صغيرة ذات قدرة عالية يمكنها المساعدة في جميع الوظائف الأساسية المطلوبة في المزرعة. تعد الساحبات المدمجة مثالية لمناولة المواد والعمل في الأماكن الضيقة حيث لا تتناسب مع استخدامات الساحبات التقليدية.

ب) الساحبات ذات العجلات (التقليدية) : وتكون ذات أغراض عامة تساعد في تحقيق أقصى استفادة. يمكن أن تلبي الاحتياجات للأعمال الزراعية كافة، إذ يمكن تجهيزها للحراثة ومناولة المواد وسحب المعدات، من خلال مجموعة من الخيارات في القدرة الحصانية، وسعة الرفع، والتحكم، وأسلوب الكابينة.

ت) ساحبات مجنزرة : مركبات زراعية مثبتة بمسارات على شكل سلسلة بدلاً عن الإطارات، مما يتيح لها حرث الحقول بمزيد من الطاقة مع توفير قيادة أكثر سلاسة للمشغل.

ث) ساحبات البساتين : هي نوع خاص من الساحبات تتكيف مع ميزات للعمل على النحو الأمثل في البساتين. يمكن أن تتلاءم هذه الساحبات النحيلة بسهولة أكبر بين خطوط الأشجار. تتنوع الملحقات المستخدمة مع الساحبات للغاية مثل :- المحاريث بأنواعها، الأمشاط بأنواعها، موزعات الأسمدة والمبيدات، الباذرات، كابسات التبن والقش، العربات أو المقطورات، مرفقات أخرى كالبخاخات، الجزازات، الزراعات، الجرافات، الرافعات الامامية (اللودرات)، وغيرها.

ان اختيار أفضل ساحبة ليس بهذه السهولة، والسبب في ذلك هو أن الساحبات المختلفة تأتي بميزات مختلفة، وبالتالي، يجب البحث عن الميزات المطلوب توفرها في الساحبة. على هذا النحو، يمكن أن تتضمن عملية تحديد الأفضل اعتماداً على عدة أشياء من بينها:

1) الحاجة المحددة لكبر مساحة الارض الزراعية (الحالية والمستقبلية)، على سبيل المثال، تحتوي الساحبات الصغيرة عادةً على محركات تتراوح بين (25-35 حصان) وهي ممتازة للاستخدام في المساحات بين 20 و 40 دونم. كما تحتوي الساحبات المدمجة عادةً على محركات تتراوح بين (35-50 حصان) وهي الخيار الصحيح للمساحات التي تتراوح بين المساحات المذكورة. تتطلب المزارع الكبيرة ساحبات أكثر قوة (45-70 حصان) لأداء مجموعة متنوعة من المهام الزراعية لأداء مثل الحرث والرش والجز وما إلى ذلك، ويمكن ان يكون للساحبات الزراعية قدرة أكثر من (85 حصان) وقد تصل إلى (450 حصان). يتم تشغيلها عادةً بمحرك ديزل من 4 إلى 6 أسطوانات وهي مخصصة للزراعة المهنية والتجارية. هذا النوع الأخير من الساحبات ليس ضروريًا عادةً لصاحب الأرض الصغيرة. فلم يعد الحجم هو المعيار الاول لكون الانتاج الحديث يتمتع بمواصفات ترتبط باستهلاك الوقود والأمان فضلا عن المميزات الفنية.
2) **ناقل الحركة :** كان التفضيل عندما يتعلق الأمر بناقل الحركة على الخيار الميكانيكي لكونه أكثر كفاءة في استهلاك الطاقة من ناقل الحركة الهيدروستاتيكي ومع ذلك، فقد أظهرت الحالات الحديثة تفضيلاً كبيراً للنموذج الهيدروستاتيكي. من المهم اختيار طراز فيه ناقل حركة يلبي الاحتياج الفعلي بحسب كفاءة كل نوع.
3) **القدرة الحصانية:** لكل ساحبة معدل نقل وقوة حصانية للمحرك وقدرة حصانية لعمود الجر PTO، يتم اختيار المناسب منها.
4) **محرك الساحبة :** يراعى الكثير من الاهتمام لنوع محرك الساحبة باعتباره أحد أهم عناصر الساحبة، وذلك لكونه يحدد قوتها في التعامل مع الأعمال الشاقة او البسيطة. كذلك يراعى نوع الوقود (الديزل أو البنزين)، إذ تعد الساحبات التي تعمل بمحركات الديزل أكثر قوة. كذلك يراعى عدد اسطوانات المحرك والحاجة للدفع الرباعي.
5) **طريقة ربط الملحقات :** يجب البحث عن ساحبة فيها نوع وصلة الجر المناسبة للأعمال المطلوبة، فهناك أنواع مختلفة مثل وصلة الجر ثلاثية النقاط (الاكثر شيوعا) لأنها تأتي مع رافعة هيدروليكية يمكن استخدامها لرفع وخفض أية معدات متصلة بسهولة. هناك أيضاً وصلات تم تصميمها للاستخدام مع الرافعات الشوكية والرافعات الأمامية.
6) **المكونات الهيدروليكية وقدرة الرفع :** تأتي كل ساحبة بتدفقات وضغوط هيدروليكية مختلفة، والذي يحدد بموجبها قدرة الرفع الهيدروليكي، فهناك سعة رفع الذراع الخلفي، وسعة الرفع الثابتة، وسعة الرفع الكاملة، وغيرها.

رقم التمرين : 3

أسم التمرين : حساب قوة السحب اللازمة لجر المحراث باستخدام الديناموميتر.

مكان التنفيذ / محطة العمل : الحقل الزراعي

الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

1. يتعرّف على مفهوم قوى السحب في الساحبة الزراعية.
2. يتعرّف على ادوات القياس الخاصة بالقوى.
3. ينفذ عملية قياس لقوة السحب عند جر محراث زراعي.

التسهيلات التعليمية :

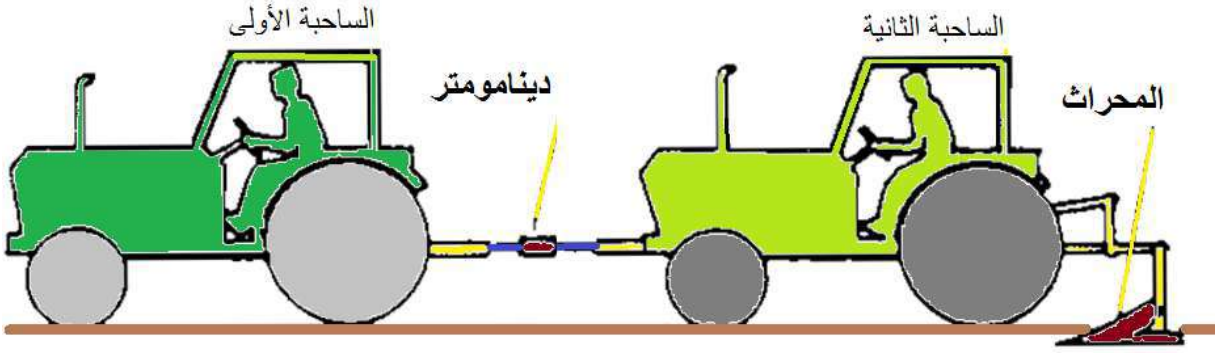
ساحبات زراعية عدد (2)، محراث، اسلاك من الستيل للسحب، جهاز قياس الديناموميتر، حاسبة شخصية لإجراء الحسابات.

المعلومات الفنية للتمرين : من الأمور العامة أثناء حسابات قوة السحب هي تحديد مواصفات الماكينة وتركيبها وعمليات الضبط والصيانة اللازمة لأجزائها والتأكد من أنها مطابقة للمواصفات في الكتالوجات الخاصة فيها قبل العمل في الحقل، فضلا عن تحديد خواص التربة قبل وبعد اجراء الاختبارات مثل قوام التربة ورطوبتها وكمية الحشائش فيها وكثافتها الظاهرية والحقيقية وكمية بقايا المحصول فيها. وكذلك تحديد أبعاد كل قطعة لتكون مناسبة لتقدير السرعات المختلفة ونسبة الانزلاق ويكون شكل القطعة مستطيل حتى يكون الوقت المفقود في الدورانات في الحدود الواقعية. ويتم قياس قوة السحب عن طريق عدة اجراءات واستخدام اجهزة قياس القوة مثل الديناموميتر.

الديناموميتر Dynamometer : جهاز لقياس قوى السحب وعزم الدوران وسرعة الدوران (RPM) لماكينة أو لمحرك، إذ يمكن حساب القدرة اللحظية بوحدات القدرة الحصانية (الحصان hp) أو الكيلو واط أو النيوتن، الشكل (3-52).

شكل (3-52) طريقة تركيب جهاز الديناموتر مباشرة بين الساحبة والمحراث لقياس قوى السحب

ملاحظة : تقاس قوة السحب (الجر) باستخدام جهاز الديناموتر، ميكانيكي نابضي نوع (Dillon)، (اما يكون مجهز بمقياس ذو مؤشر أو مقياس رقمي) فإذا كان المحراث معلق بالساحبة (ويتعذر ربط الجهاز بينهما كما في الشكل السابق لوجود أكثر من نقطة شبك) فيتم القياس كما في الشكل (3-53).



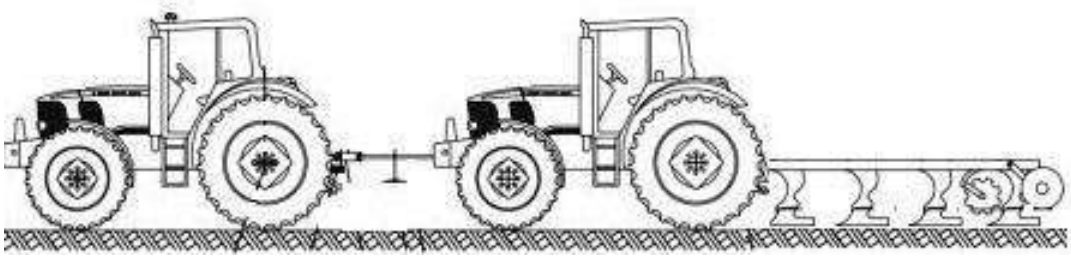
شكل (3-53) طريقة قياس قوة السحب باستخدام الديناموتر

خطوات العمل :

1. علق الديناموتر أمام الساحبة التي تحتوي على المحراث وجهز ساحبة أخرى لجرها.
2. قم بتحديد مسافة 20 متر في الحقل. واشبك المحراث بالساحبة الثانية، الشكل (3-54).

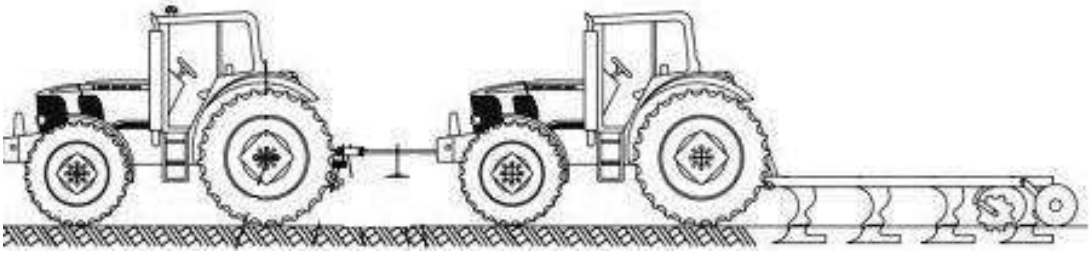
شكل (3-54)

3. تسيير الساحبتين في الحقل والمحراث يكاد يلامس الأرض، الشكل (3-55)، وذلك لقياس مقاومة الحركة (مقاومة التدحرج) للساحبة والمحراث.



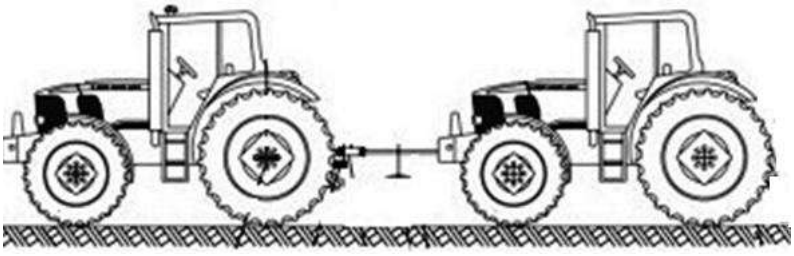
شكل (3-55)

4. تسيير الساحبتين في الحقل وبينهما الديناموميتر والمحراث في حالة الحراثة على وفق الضغوط والأعماق المطلوبة لحساب قوة الدفع، الشكل (5-56).



شكل (3-56)

5. افصل المحراث عن الساحبة، الشكل (3-57). قم بقياس قوة الشد للساحبة فقط .



شكل (3-57)

6. احسب الفرق بين القوة في الحالة الأولى والقوة في الحالة الثانية والناتج هو قوة السحب للمحراث.

يتم حساب قوة السحب F_T على وفق المعادلة الآتية :-

$$F_T = FP_u - FR_m$$

FPu : قوة الدفع والمحراث في أثناء عملية الحراثة (كيلو نيوتن).

FRm : مقاومة التدحرج والمحراث يكاد يلامس الأرض (كيلو نيوتن).

فائدة:-

من الممكن استعمال الطرائق الحديثة في القياس، الشكل (3-58)، باستخدام الحساسات Sensors والتي ترتبط مع جهاز الحاسوب لتسجيل وتحليل البيانات عن طريق كابلات نقل المعلومات Data Cables لقياس قوى السحب والمقارنة بين انواع الساحبات بحسب نوع الاطارات كأن تكون صلبة (RLW) أو إطارات تقليدية (CTW) ولنفس الساحبة والمحراث نفسه، والربط المباشر للمحراث مع ساحبة الاختبار او عن طريق جرها بساحبة أمامية كما تقدم ذكره، (الشكل (5-53). كذلك من الممكن معرفة كمية استهلاك الوقود لكل منها وبالتالي تحسين أداء الجر وزيادة الانتاجية.

شكل (3-58) استعمال الحاسوب والحساسات في قياس قوى السحب

رقم التمرين : 4

أسم التمرين : حسابات الانزلاق في العجلات الخلفية

مكان التنفيذ / محطة العمل : الحقل الزراعي

الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

1. يعرّف مفهوم ظاهرة انزلاق العجلات في الساحبة الزراعية.
2. يعرّف طرائق تجنب حدوث الانزلاق.
3. يقيس النسبة المئوية للانزلاق عند جر محراث زراعي.

التسهيلات التعليمية :

طريقة سهلة اقترحتها العديد من الجهات الزراعية. كل ما تحتاجه هو شريط قياس بطول 30 متر، وبعض الطباشير أو الشريط اللاصق لوضع علامة تمييز على الإطار، ووتدين.

المعلومات الفنية للتمرين :

انزلاق عجلات الساحبة Wheel Slipping : أثناء حركة الساحبة فان قدرة الشد، تعتمد على مقدار تماس عجلاته مع الأرض، فإذا تساوى رد الفعل الأفقي للتربة عند العجلات الخلفية مع قوة دوران هذه العجلات فان الساحبة سوف تتحرك مع كل دورة (لفة) كاملة للعجلة الخلفية مسافة تساوي محيط الإطار الخلفي. أما إذا كانت قوة الدوران هذه أكبر من رد الفعل الأفقي للتربة فيحدث ما يسمى بالانزلاق والذي يؤدي الى عدم سير الساحبة مسافة تساوي المسافة المحيطية التي دارها الإطار. ونتيجة لذلك، يتم استخدام أقل من 60% إلى 70% من الطاقة التي يولدها المحرك لسحب أداة عبر التربة، بل يمكن أن تنخفض إلى 50% في التربة الرخوة واللينة. علما ان بعض الطاقة تُفقد في الأنظمة الهيدروليكية، وناقلات الحركة، وغيرها من التطبيقات. ومع ذلك، يتم فقدان معظم الطاقة في نقل الطاقة من الإطارات إلى التربة. ومن البديهي ان يكون هناك بعض الانزلاق (المحدود) بين الإطارات وسطح التربة. إذ يعمل الانزلاق على تحسين كفاءة الجر، وهي نسبة قوة عمود الجر إلى قوة المحور. يوفر الانزلاق أيضاً صمام أمان ضد الأحمال الزائدة للصدمات التي قد تتسبب في تلف مجموعة نقل الحركة فضلا عن ان انزلاق العجلات يقلل من التآكل في مجموعة نقل الحركة. ومع ذلك، فإن القليل من الانزلاق يثبّت الإطارات بالتربة بسبب كثرة الثقّالات، لذلك تُهدر الطاقة والوقود في محاولة تحريك الساحبة عبر التربة.

أن ذروة كفاءة الجر تحدث بين (8 - 15)% من حالة الانزلاق، اعتماداً على أنواع التربة وظروفها. إذ يجب صيانة الساحبات والإطارات لتحسين انزلاق العجلات ضمن هذه النسبة وان

الانزلاق الأقل من هذا يؤدي إلى هدر الكثير من طاقة الوقود في تحريك العجلات، في حين أن الانزلاق المفرط يمكن أن يؤدي إلى دوران الإطار المفرط وفقدان الطاقة عبر الإطار، وهو أمر غير منتج.

طريقة ضبط انزلاق الإطار :-

في حالة حدوث انزلاق مفرط (أكبر من 15 %)، فقد تحتاج الساحبة إلى إضافة الأوزان (ثقّالات من الحديد و / أو ضخ السوائل في الإطارات)، أو مراجعة ضغط الهواء في الاطارات (يقلل الضغط لزيادة سطح التماسك)، أو إضافة اطارات ثنائية، وفي حالة تآكلها بشدة يتم استبدالها بأخرى جديدة. أما إذا كان الانزلاق أقل من 10%، ويجب إزالة الأوزان وفحص ضغط الإطارات. تؤثر ثقّالات الساحبة الزراعية Tractor Ballasting، الشكل (3-59)، على كفاءة استخدامها واستهلاك الوقود فضلاً عن وقت التشغيل الميداني ونسبة تآكل الاطارات. كما ان الوزن الإجمالي للساحبة وتوزيعه بين المحاور (في الدفع الرباعي) له أيضاً تأثيرات كبيرة على عمر ناقل الحركة وعمر الإطارات وسلامة واستقرار الساحبة.

شكل (3-59) ثقّالات من حديد الزهر يمكن تغييرها بسهولة وفقًا لاحتياجات الوزن

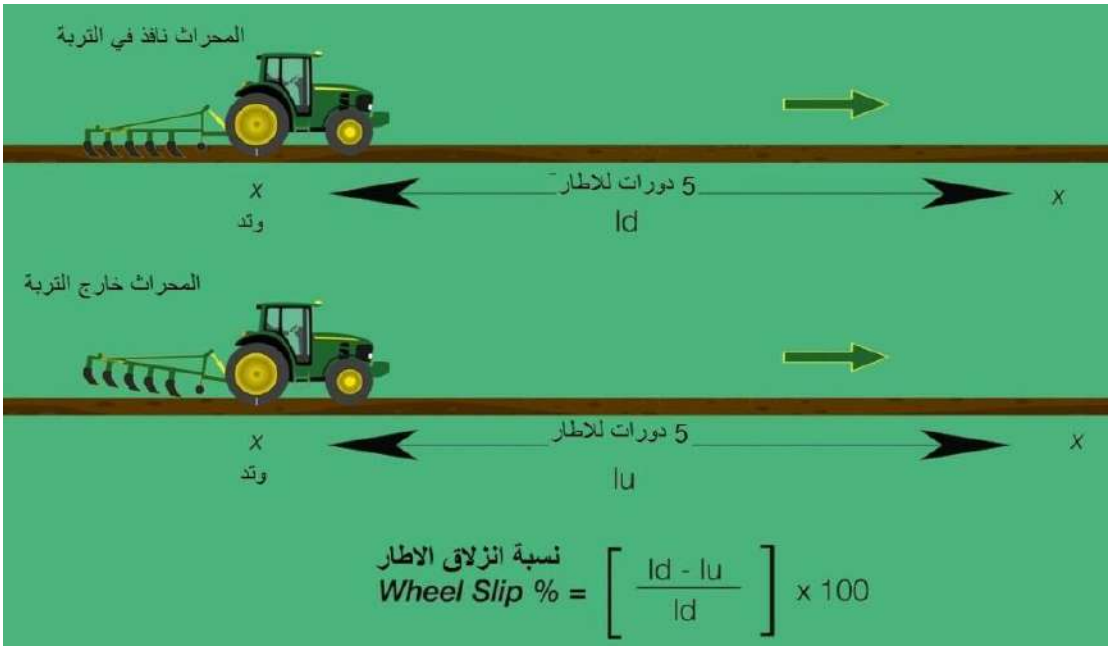
خطوات العمل : شكل (3-60).

1. لتحديد بداية مسافة القياس ضع المحراث ليكون نافذا في التربة بعمق العمل المطلوب.
2. حدد نقطة مرجعية على جانب إطار الساحبة. سر بجانب الزاوية الأمامية للمعدة أثناء العمل.
3. ضع وتدًا في الأرض خارج الحافة الأمامية للمحراث مباشرةً، عندما تشير العلامة المرجعية للإطار إلى الأرض.
4. استمر في السير جنبًا إلى جنب مع المحراث، واحسب خمس دورات للإطار.
5. ضع وتدًا مرة أخرى بجانب الحافة الأمامية للمحراث، عندما تنزل العلامة المرجعية المثبتة بالإطار على الأرض.
6. قم بقياس هذه المسافة واسمها "ld" .

7. كرر الخطوات السابقة والمحراث خارج التربة أو يكاد يلامسها، ستعرف المسافة التي تسيرها الساحبة مع المحراث خارج التربة باسم "lu"
8. لحساب انزلاق الاطار (Wheel Slip) من حيث النسبة المئوية ، اتبع هذه الصيغة :-

(Id-Iu) / Id × 100 =Weel Slip %

ملاحظة: كلما زاد نفاذ المحراث في التربة ازدادت نسبة الانزلاق.



شكل (3-60) قياس النسبة المئوية لانزلاق عجلات الساحبة

الطريقة الثانية لتحديد نسبة انزلاق الاطار :

1. وضع علامة على الجزء الداخلي من الإطار يمكن ملاحظتها من مقعد السائق.
2. وضع علامة ارضية على مسافة 30 متر على خط مسار الساحبة.
3. قياس محيط الإطار عن طريق ضرب القطر الخارجي في النسبة الثابتة أو عن طريق مقياس شريطي بوضعه حول الجزء الأوسط الخارجي من الاطار.
4. قيادة المسافة المحددة مع استمرار العملية الميدانية، مع احتساب عدد دورات الإطار.
5. ضرب عدد الدورات في محيط الإطار (بالمتر) ثم القسمة على العدد 30.

على سبيل المثال: يبلغ محيط اطار الساحبة 4 متر. عند حراثة 30 متر، فإذا تم احتساب 8.5 دورات من الإطار. هذا يعني أن الاطار قطع مسافة 34 متر أثناء السير لمسافة مجال تبلغ 30 متر، وبالتالي هناك زيادة بنسبة 13.5 %، وهو ما يمثل النسبة المئوية لانزلاق الإطار.

((8.5 دورة × 4 متر)- 30) / 30 متر = 13.5 % نسبة انزلاق الاطار

ملاحظة :- كلما زاد نفاذ المحراث في التربة ازدادت نسبة الانزلاق. إذ يجب أن تقع النتيجة النهائية في نطاق النسب المئوية المحددة في الجدول (3-1) ادناه.

الجدول (3-1) معدلات الانزلاق المسموح بها لأحسن كفاءة.

الساحبة	معدلات انزلاق الاطارات لأحسن كفاءة	
	تربة غير مزروعة	تربة مزروعة
دفع بعجلتين	7 - 11 %	10 - 15 %
دفع اربع عجلات	6 - 10 %	8 -12 %

5-3 ميكانيكية واتزان هيكل الساحبة

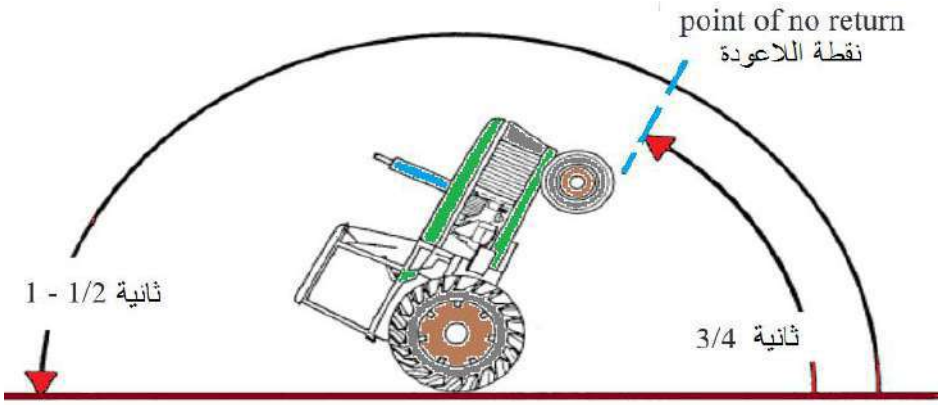
تعد الساحبة من أكثر المعدات استعمالاً في الحقل، ولكنها ترتبط أيضاً بالحوادث التي يمكن أن تؤدي إلى إصابات خطيرة أو الوفاة. بالرغم من تنوع الموديلات والتصاميم، لكن المكونات الأساسية لاستقرار الساحبة تظل كما هي. تكون الساحبة غير مستقرة أكثر عند الاستدارة صعوداً، مما يستوجب تجنب هذا النوع من الانعطاف قدر الإمكان أو يتم بسرعة بطيئة. تصبح القوة أكثر خطورة عندما يتحرك مركز ثقل الساحبة للأعلى. ومن الأمثلة على ذلك عندما يتم رفع اللودر الأمامي، أو عندما يتم تركيب خزانات الرش في مكان مرتفع على هيكل الساحبة. بالإضافة إلى مركز الثقل، تشمل العوامل الأخرى المهمة لاستقرار الساحبة قوة الطرد المركزي، عزم دوران المحور الخلفي، ورافعة عمود الجر.

قوة الطرد المركزي : هي القوة الخارجية للأجسام التي تتحرك في مسار دائري، والتي تحاول دحرجة الساحبة عند الدوران، ومع صغر نصف قطر الدوران (في منعطف حاد) تزداد قوة الطرد المركزي. هناك علاقة بين قوة الطرد المركزي والسرعة، لكنها ليست متناسبة بشكل مباشر، على سبيل المثال،

عندما تتضاعف سرعة الساحبة ثلاث مرات (من 5 كلم في الساعة إلى 15 كلم في الساعة)، تزداد معها قوة الطرد المركزي تسع مرات، وغالباً ما تكون عاملاً في الانقلاب الجانبي، الشكل (3-61)، يمكن أن يؤدي عدم الاستقرار إلى قلب الساحبة الى الجانب حينما تصبح العجلات الخارجية نقاط ارتكاز، ويكون تأثير قوة الطرد المركزي على الاستقرار أكبر عند تشغيل الساحبة على الأراضي المنحدرة.

شكل (3-61) تأثير قوة الطرد المركزي عند الاستدارة بطريق منحني

عزم دوران المحور الخلفي : عند نقل الطاقة من المحرك الى المحور الخلفي للساحبة ثنائية الدفع، فإنه ينتج عنه قوة التواء، أو عزم دوران، والذي يجب أن يدور الإطارات ويحرك الساحبة للأمام أو للخلف. فإذا كانت الإطارات الخلفية عالقة (ربما في الوحل) أو تم منعها من الدوران، فإن المحور الخلفي غير قادر على الدوران بشكل صحيح، لذلك يدور هيكل الساحبة (الشاصي) حول المحور وينتج عنه رفع الطرف الأمامي للساحبة عن الأرض، مما قد يتسبب في تجاوز مركز ثقل الساحبة خط الأساس للثبات الخلفي. يُطلق على هذا النوع من الحوادث الانقلاب الخلفي، ويمكن أن تحدث "نقطة اللاعودة" الموضحة في الشكل (3-62) أدناه في أقل من ثانية، وهو وقت لا يكفي المشغل للاستجابة ومحاولة إيقاف الحركة الخلفية. يمكن أن يحدث حادث انقلاب خلفي مع ساحبة ذات دفع رباعي، ولكنه يحدث بشكل أقل تواتراً من ساحبة ثنائية الدفع نظراً لأنه يتم تحميل المزيد من الوزن على المحور الأمامي، ويكون مركز الثقل أقرب إلى مقدمة الساحبة.

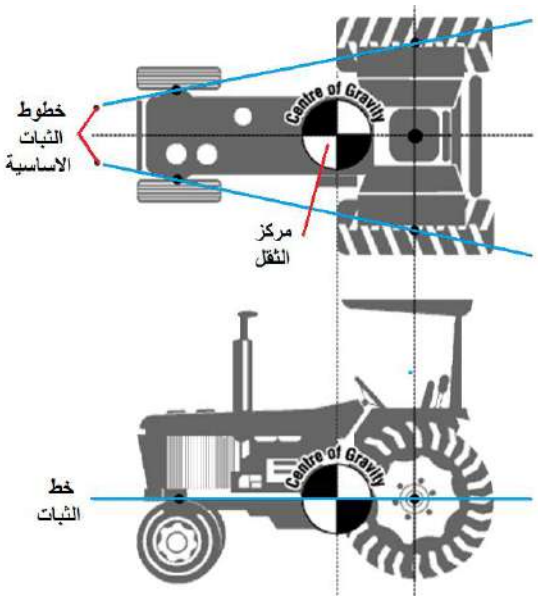


شكل (3-62) انقلاب الساحبة بسبب عزم دوران المحور الخلفي

ان لعمود الجر تأثير ايجابي وهو عامل استقرار آخر في حالة الانقلاب الخلفي، فعندما تجر الساحبة عربة ذات العجلتين، يكون هناك سحب للخلف وللأسفل يؤدي إلى أن تصبح الإطارات الخلفية نقطة محورية. يتم إنشاء "زاوية سحب" بين سطح الأرض ونقطة التعلق على الساحبة والتي تعمل كقوة لقلب الساحبة للخلف. تم تصميم عمود الجر الموجود على الساحبة لمواجهة إمكانية الانقلاب الخلفي للأحمال المسحوبة، ومع ذلك، عند توصيل حمولة بالساحبة في أي نقطة بخلاف عمود الجر، فإن تصميم عمود الجر لن يكون فعالاً في منع حوادث الانقلاب الخلفي.

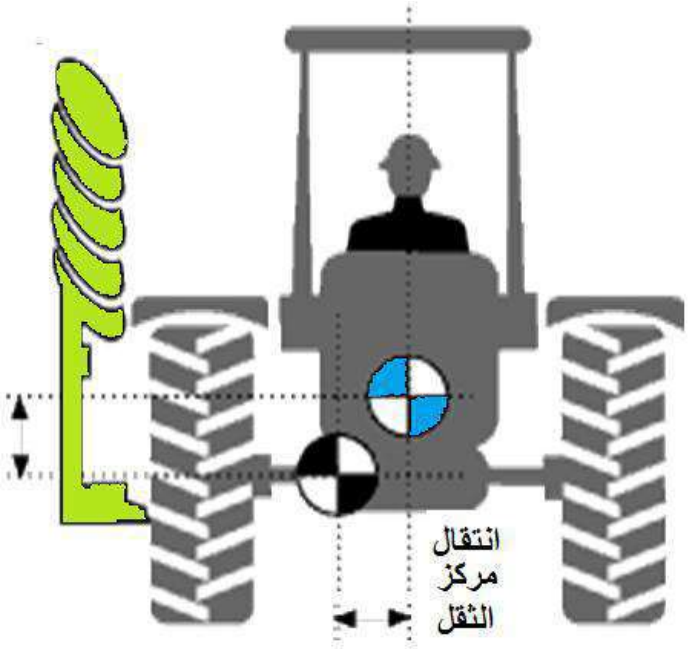
3-5-1 اثر موقع مركز الثقل على اتزان الساحبة

ان مركز الثقل (أو مركز الجاذبية Center of gravity (CG لأي جسم هو النقطة الموجودة عليه حيث تتوازن جميع الأجزاء تمامًا مع بعضها البعض، على سبيل المثال يمكن العثور بسهولة على نقطة المركز هذه لقلم رصاص لكن العثور على النقطة المركزية على الأجسام الأكبر ليس دائمًا بهذه البساطة. على سبيل المثال، يكون مركز الثقل على ساحبة بعجلتين عادة في وسط جسم الساحبة عندما تنظر من اليمين إلى اليسار، ولكن يكون على ارتفاع حوالي 50 cm أمام المحور الخلفي عند النظر باتجاه المقدمة. يعمل مركز الثقل هذا على تشتيت الوزن بحيث يكون 30 بالمائة من وزن الساحبة على المحور الأمامي و 70 بالمائة على المحور الخلفي. يجب أن يظل مركز الثقل ضمن خط الأساس لاستقرار للساحبة حتى تظل في وضع رأسي. خطوط الثبات الاساسية (الموضحة أدناه) الشكل (3-63)، هي خطوط تخيلية مرسومة بين النقاط التي تلامس فيها إطارات الساحبة الأرض. تنقلب الساحبة عندما يتحرك مركز الثقل خارج "خط الثبات أو الاستقرار" - خط وهمي يمر بالعجلتين الامامية والخلفية.



شكل (3-63) خطوط الثبات الأساسية لاتزان الساحبة الزراعية

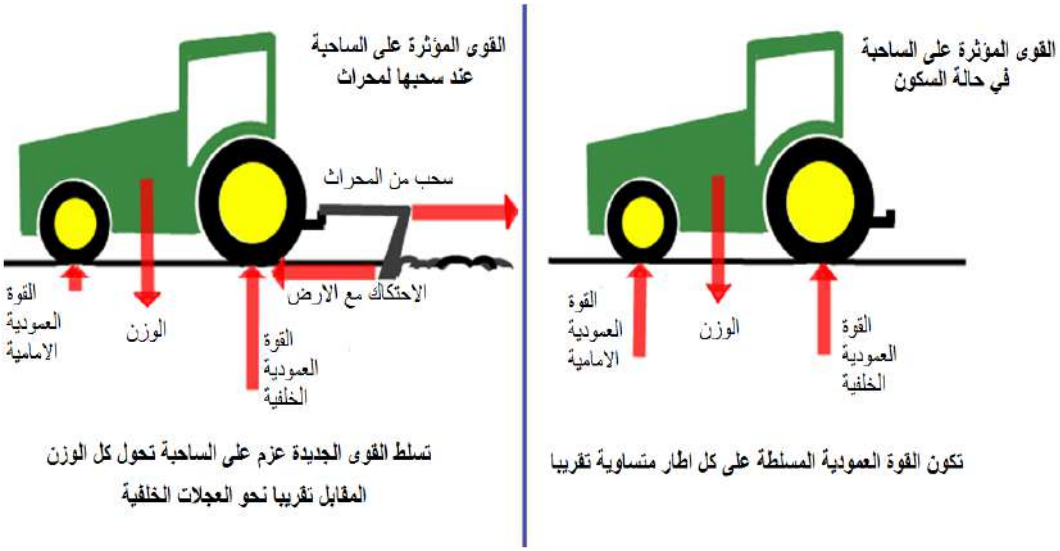
يكون مركز الثقل للساحبة أعلى مقارنةً بالسيارات وذلك لكونها ترتفع عن الارض لإكمال العمليات الزراعية في الاراضي الوعرة، يمكن أن تؤدي أي تغييرات في الوزن من أحد الملحقات (مثل اللودر الأمامي وغيرها) إلى تحويل مركز الثقل باتجاه الوزن. ففي حالة ربط الأدوات الزراعية على الجانب يتحول مركز الثقل باتجاه الاداة المثبتة، الشكل (3-62).



شكل (3-64) حالة ربط الأدوات الزراعية على الجانب يتحول مركز الثقل باتجاه الأداة المثبتة

2-5-3 الية انتقال الوزن عند قيام الساحبة بجر الآلات الزراعية.

نتيجة ترتيب عجلات الساحبة غير المتشابه، ينتج قوة أفقية تعوق الحركة الأمامية لها. ولغرض تكسير الأرض الصلبة، هناك حاجة إلى قوة أفقية كبيرة لسحب المحراث عبر التربة. عندما يتم سحب المحراث، تكون وصلة الجر الخلفية في حالة توتر، مما يعني أن هناك قوة أفقية تسحب المحراث للأمام وقوة مساوية ولكن معاكسة تسحب الساحبة الى الخلف. تنتج هذه القوة الخلفية عزم دوران ينقل معظم وزن الساحبة إلى العجلات الخلفية، (الشكل 3-65). ونتيجة لترتيب عجلات الساحبة غير المتوازن فانه عند العمل بقوة يكون كل وزنها تقريباً على عجلاتها الخلفية. هذه العجلات هي الأفضل في توليد قوة جر مع الأرض لدفعها إلى الأمام، وليست هناك حاجة لتوفير الطاقة للعجلات الأمامية أو لجعلها كبيرة جداً نظراً لأن الوقت الوحيد الذي يكون فيه وزن كبير على العجلات الأمامية هو عندما لا تسحب الساحبة أي شيء.



شكل (3- 65) القوى المؤثرة على الساحبة اثناء جر الآلات الزراعية

رقم التمرين : 5

أسم التمرين : تحديد مركز الثقل بطريقة التعليق والحسابات الرياضية.

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة المكننة الزراعية

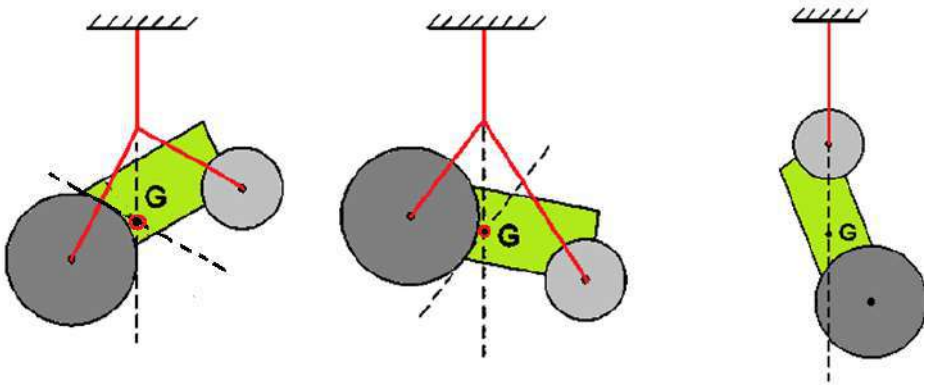
الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

1. يتعرف على موقع مركز الثقل في الساحبة الزراعية.
2. يتعرف على طرائق تحديد مركز الثقل.
3. يحدد موقع مركز الثقل لساحبة زراعية.

التسهيلات التعليمية :

ساحبة زراعية معلومة الوزن (من كتيب المواصفات الخاص بالشركة)، شريط قياس المسافات، ميزان أرضي قطع خشبية بنفس سمك الميزان الأرضي حاسبة شخصية لإجراء الحسابات الرياضية.

المعلومات الفنية للتمرين : يمكن استخدام طريقتين في التعليق لتحديد المستوي الذي يقع فيه مركز ثقل الساحبة، الاولى إذا تم تعليق الساحبة مبدئياً من نقطة ما، (كان يكون من منتصف المحور الأمامي) باستخدام رافعة مع مراعاة أن المحور الأمامي والمحور الخلفي أفقيان، فسيمر مركز الثقل خلال مستوي عمودي. الطريقة الثانية، إذا تم تعليق الساحبة باستخدام الحبال (أو السلاسل) بحيث يكون أحد الجانبين أطول من الآخر. يتم التعليق مرتين. في الحالة الأولى يكون توصيل الجانب الأطول بالمحور الخلفي والعكس في الحالة الثانية. يعطي تقاطع المستويين العموديين في هذه الحالة موقع مركز ثقل الساحبة. كما هو موضح في الشكل (3-66). عندما تتقاطع المماسات الموازية لحبل التعليق القصير مع المستوي الشاقولي المار بنقطة التعليق.



شكل (3-66) تحديد موقع مركز الثقل (G) بطريقتي التعليق.

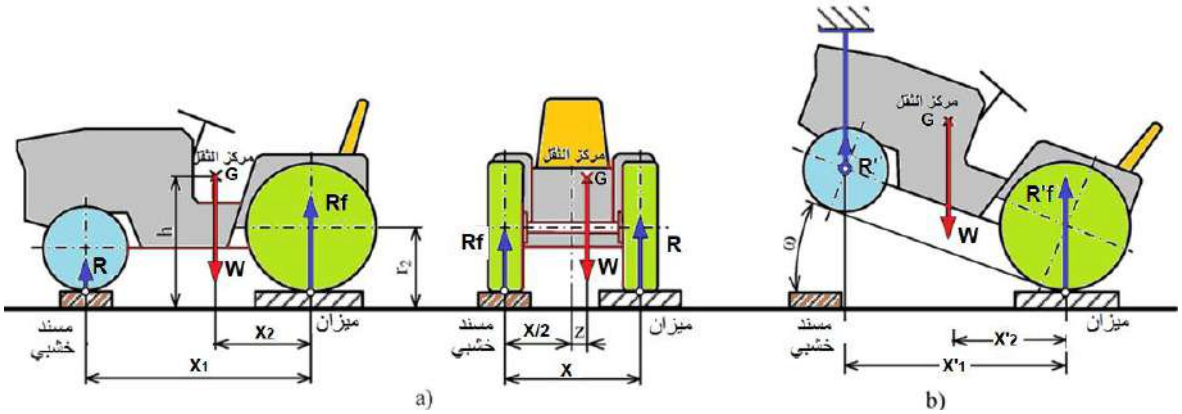
تحديد مركز الثقل عن طريق الحسابات الرياضية

لمحاكاة ظروف التشغيل الحقيقية للساحبة، يتم تحميل مقعد السائق بوزن ثقل 75 kg يتوافق مع متوسط وزن جسم الإنسان. ويتم تثبيتها على مقعد سائق الساحبة بواسطة حزام ربط ، الشكل (3-67)، ارتفاع أكياس الرمل الثلاثة الموضوعة على بعضها البعض 45 cm، ثم نعتبر مركز الثقل في نفس الموضع كما في جسم الإنسان.

شكل (3-67) تحميل المقعد بوزن مماثل لوزن السائق

يجب ان يراعى في طريقة تحديد مركز الثقل للآلات ثنائية الدفع كافة المعايير والاجراءات للتخلص من أخطاء القياس التي تسببها عوامل مختلفة. يتم إجراء القياسات على سطح أفقي لأرضية المختبر المسطحة. تجري القياسات باستعمال المقاييس (وسادات وزن)، ورافعة الدعم. يتم وضع وسادتي منصة الوزن تحت كلا عجلتي أحد المحاور (المحور الامامي او الخلفي) ويكون ارتفاع الوسادة بحدود 6 cm. وضع وسادات خشبية (بنفس ارتفاع وسادات الوزن) أسفل عجلات المحور الآخر لتوفير الوضع الأفقي للساحبة، الشكل (3-68). في الخطوة التالية تقاس الكتلة الموجودة على كلا العجلتين على الجانب الأيسر والأيمن من الساحبة لتوضيح الوضع الجانبي لموقع مركز الثقل عن طريق حسابات العزوم حول محور الاسناد. ثم قياس الكتلة الدقيقة لوزن ثقل الإطارات الخلفية عندما يرفع المحور الأمامي، بحيث تكون الإطارات الخلفية على الميزان حرة في الدوران (لم يتم استخدام الفرامل، وكان ناقل الحركة في الوضع المحايد). للتخلص من أخطاء القياس الناتجة عن انحراف الإطار، توصي المعايير بزيادة ضغط نفخ الإطار إلى أقصى قيمة مسموح بها وقدره 150 kPa أو بحسب توصيات

الشركة المصنعة. في خزان الوقود، يتحرك المائع ويغير موقع مركز الثقل. للتخلص من خطأ القياس الناتج عن تحول المائع، يملئ خزان الوقود.



شكل (3-68) تحديد إحداثيات مركز الثقل: (a) مخطط حساب الإحداثيات الطولية (b) مخطط حساب الإحداثيات الرأسية ؛ X_1 المسافة بين مراكز المحاور. X عرض المداس. G مركز الثقل. W وزن الساحبة. R، Rf ردود الفعل الأرضية. ω زاوية الرفع. X_1' الإسقاط الرأسي لقاعدة العجلات. ' R، ' Rf رد الفعل عندما تكون الساحبة في وضع الرفع.

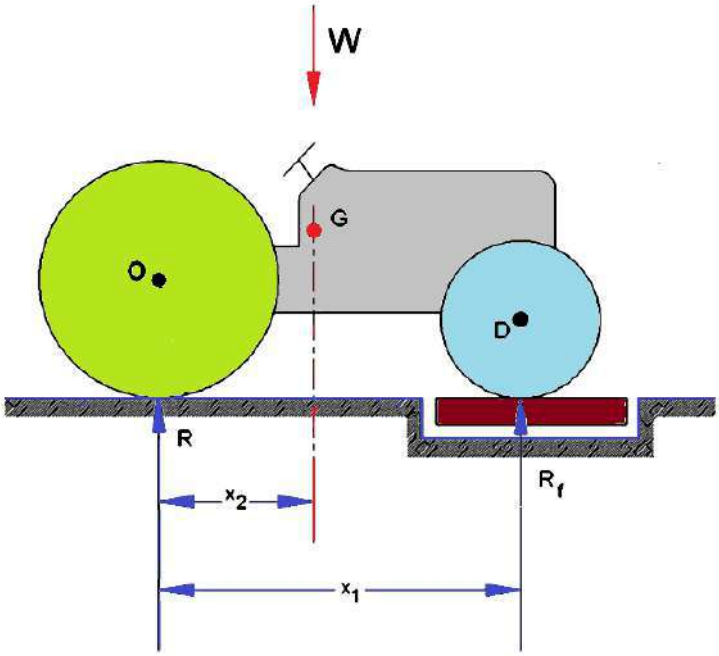
خطوات العمل :

1. يمكن استخدام طريقة الوزن لتحديد المستوي لموقع مركز الثقل، إذ يستخدم مقياس الوزن لقياس رد الفعل العكسي الذي يحصل على الاطارين الأماميين نتيجة الوزن الشكل (3-69).

ملاحظة : لقد تم اختيار الاطارات الامامية في قياس رد الفعل عكس ما ورد في المثال السابق الموضح في الشكل (3-68) عند اختيار الاطارات الخلفية.

شكل (3-69) قياس قوة رد الفعل على الاطارات الامامية

2. عندما يكون الجسم في حالة اتزان تكون محصلة القوى ومحصلة العزوم المؤثرة على الجسم تساوي صفرا، الشكل (3-70). وبحسب نظرية العزوم ولكون الساحبة في حالة اتزان يمكن تطبيق نظرية العزوم حول النقطة (O)، (مركز المحور الخلفي).



شكل (3-70) مخطط القوى لحساب موقع مركز الثقل في المستوي الامامي.

3. الوزن (W) يمثل مجموع قوى رد الفعل على العجلات الأربعة (R , R_f)

$$\mathbf{W = R + R_f}$$

4. عندما تؤثر قوى على نقطة ما في جسم مستقر، فان مجموع عزوم ($\sum \mathbf{M_O}$) هذه القوى حول تلك النقطة يساوي صفرا، فالعزم حول النقطة (O) باتجاه عقرب الساعة للقوى المؤثرة على الساحبة يساوي صفر.

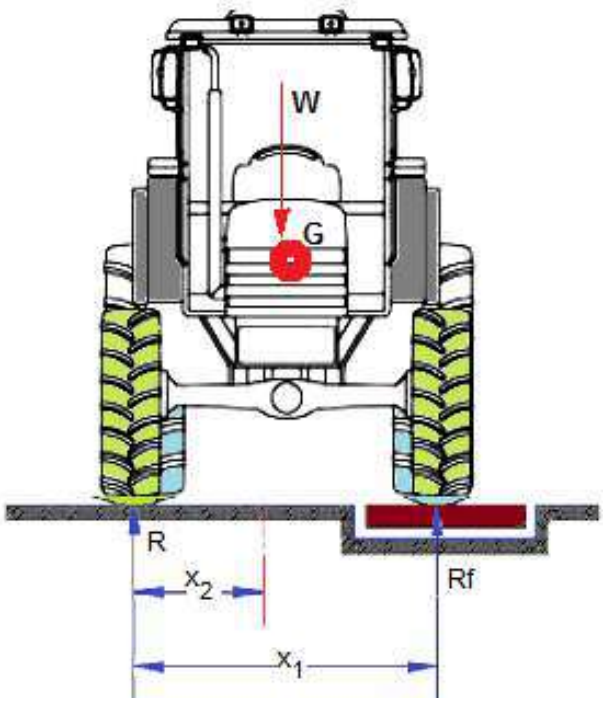
$$\sum \mathbf{M_O = 0}$$

$$\mathbf{W \cdot x_2 - R_f \cdot x_1 = 0}$$

5. بما ان x_1 معلوم بالقياس ووزن الساحبة معلوم (من كتيب المواصفات) يبقى المجهول الوحيد هو x_2. بذلك تم تحديد مركز الثقل في المستوي المستعرض الامامي Vertical transverse plane وكم يبعد عن نقطة محور الإطار الخلفي.

$$\mathbf{x_2 = R_f \cdot x_1 / W}$$

6. بالطريقة نفسها يتم اجراء العملية بالخطوات السابقة نفسها من الجهة الامامية للساحبة لتحديد موقع مركز الثقل في المستوي الثاني للساحبة، الشكل (3-71).

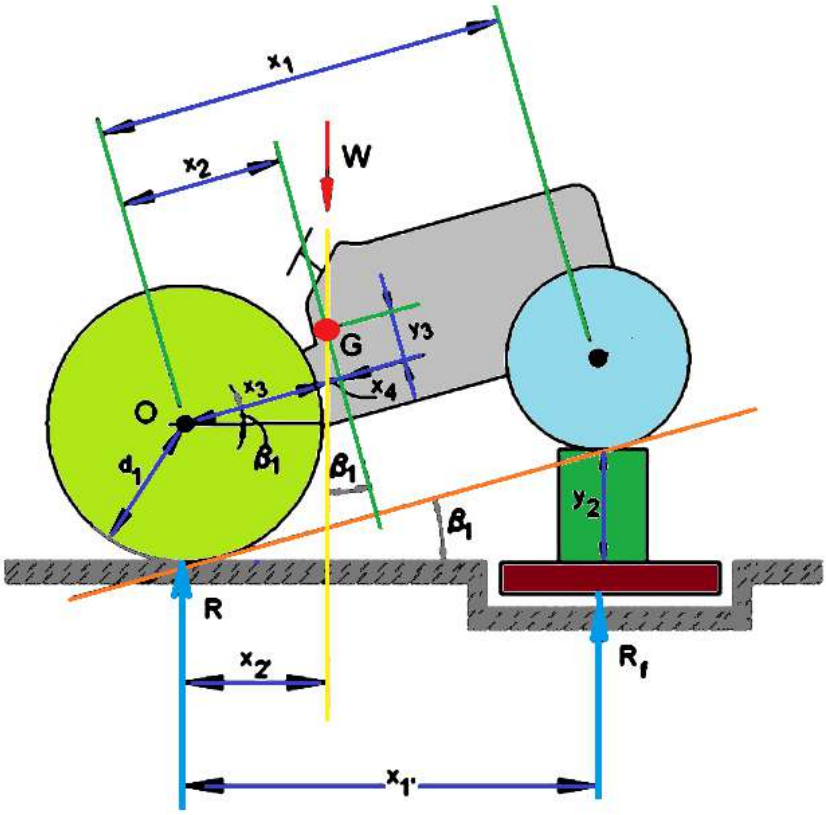


شكل (3-71) مخطط القوى لحساب موقع مركز الثقل بالمستوي الجانبي

7. بعد تحديد موقع مركز الثقل في المستويين الامامي والجانبي يتم اتباع الطريقة الآتية في حساب ارتفاع مركز الثقل للساحبة، الشكل (3-72)، وذلك عن طريق الاستناد على العجلات الخلفية بعد تعليق المحور الأمامي (العجلات الامامية).

شكل (3-72) تعليق المحور الامامي بغرض تحديد ارتفاع مركز الثقل

8. يتم رفع الإطار الأمامي للساحبة مسافة y_2 ، الشكل (3-73)، ويتم تحديد قيمة R'_f بقراءة الوزن المسجل في الميزان الأرضي.



شكل (3-73) مخطط القوى لحساب ارتفاع مركز الثقل.

9. من الشكل في اعلاه وبتطبيق قوانين القوى والعزوم نستنتج :-

$$W \cdot x'_2 - R'_f \cdot x'_1 = 0$$

$$x_1' \approx x_1 \cos \beta_1$$

$$x_2 = R'_f \cdot x'_1 / W$$

$$\tan \beta_1 = x_4 / y_3$$

$$\tan \beta_1 = (x_2 - x_3) / y_3$$

$$y_3 = (x_2 - x_3) / \tan \beta 1$$

$$\cos \beta_1 = x_2' / x_3$$

$$x_3 = x_2' / \cos \beta_1$$

$$y_3 = (x_2 - (x_2' / \cos \beta_1)) / \tan \beta_1$$

10. يتم احتساب ارتفاع مركز الثقل G عن الأرض عن طريق هذه المعادلة :-

$$h = d_1 + y_3$$

أسئلة الفصل الثالث

س1: ما فائدة المضخات في الأنظمة الهيدروليكية ؟عدد أنواعها وبين التركيب الداخلي لإحداها.

س2: عدد ثلاثة من الإجراءات للاستدلال على الأعطال المحتملة في المضخة الهيدروليكية من خلال العلامات الدالة على عطلها او تعرضها للانهيار، مع ذكر اثنين من العلامات التي تشير تلك الأعطال.

س3: عرف الصمامات الهيدروليكية، ثم عدد ثلاثة أنواع منها، مع شرح طريقة عمل وتركيب احدها.

س4: ما أسباب عطل الصمامات الهيدروليكية ؟ وكيف يتم اصلاحها ؟

س5: تعد الاسطوانات الهيدروليكية من مشغلات الحركة في الساحبة الزراعية، عدد اربعة انواع منها، وبين ميزة كل نوع.

س6: بين الفرق بين الخزان والمراكم في المنظومة الهيدروليكية بحسب وظيفة كل منهما.

يوجد طريقتان لربط وتوصيل الانابيب والخراطيم مع باقي اجزاء المنظومة الهيدروليكية، بين نوع وطريقة الربط لكل منهما.

س7: من الممكن الاستدلال على وجود خلل في أداء المنظومة الهيدروليكية من خلال ظهور علامات تدل على الأعطال، عدد خمس من العلامات مستبعداً الخطأ البشري المتسبب في حدوثها.

س8: ما العوامل المؤثرة على اختيار الساحبة المناسبة لأداء عملية زراعية معينة ؟ عدد خمساً منها.

س9: وضح الطرق المتبعة لقياس قوة السحب اللازمة لجر محراث بواسطة الساحبة الزراعية.

س10: يعد انزلاق العجلات الخلفية للساحبة أحد المعوقات في أداء عملها بكفاءة، وضح معنى الانزلاق، وأسباب حدوثه، والوسائل المتبعة لتفاديه.

س11: توجد عدة قوى تؤثر على اتزان الساحبة عند عملها في الحقل، وضح ذلك، مع بيان أثر موقع مركز الثقل على اتزانها اثناء العمل.

الفصل الرابع

الحاصدة المركبة

Combine Harvester

الأهداف : بعد الانتهاء من الفصل الرابع يكون الطالب قادرا على إن:

- ✓ يتعرف على أجزاء الحاصدة المركبة .
- ✓ يتعرف عمل كل جزء من الأجزاء .
- ✓ يتعرف تنظيم الأجزاء أثناء عملية الحصاد .
- ✓ يتعرف على الأعطال الشائعة في الحاصدة المركبة وطريقة إصلاحها .
- ✓ يتعرف على القاصلة (المحشة) وانواعها .
- ✓ يتعرف طرق تركيب القاصلة على الساحبة الزراعية .

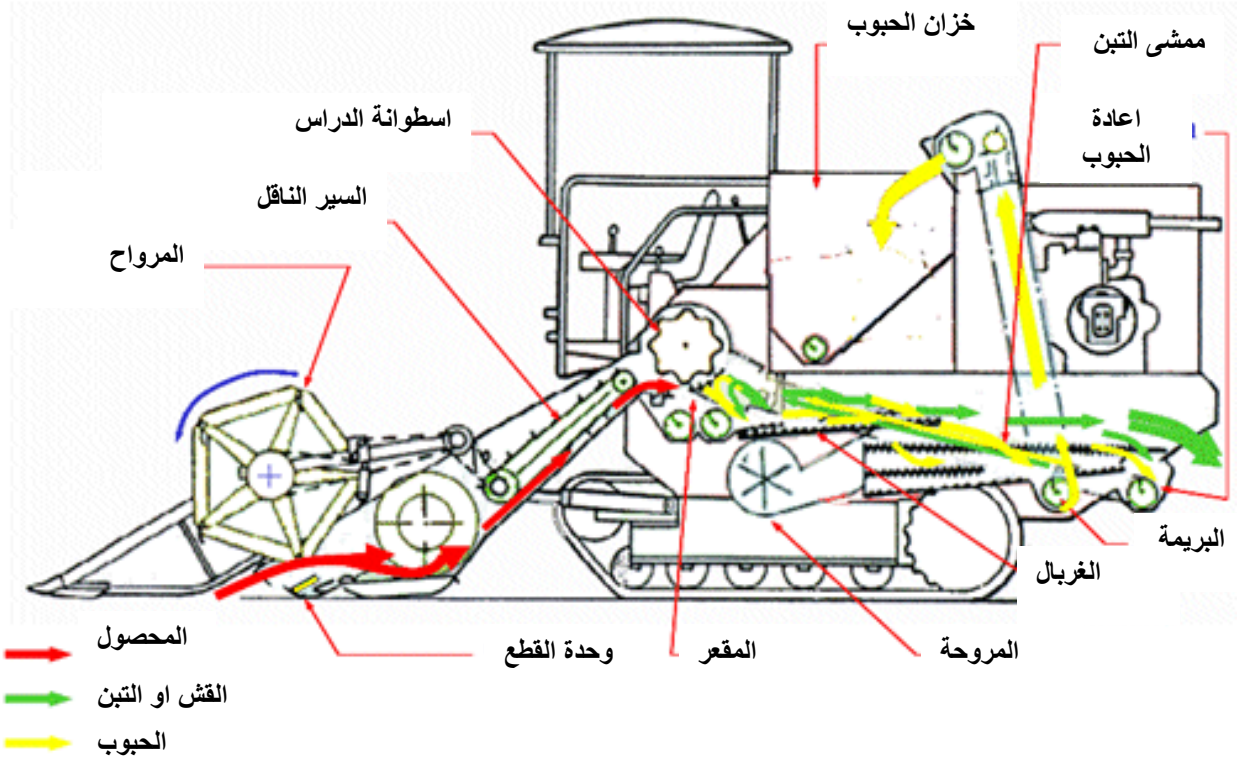
1-4 تمهيد

أن تطور الآلات الزراعية يتزايد في العالم للوصول إلى انتاجية عالية للأرض الزراعية ولتحقيق حالة اقتصادية جيدة . ومن الآلات الزراعية التي تطورت ومازالت تتطور هي آلات الحصاد لمختلف المحاصيل الزراعية ونظراً لحساسية موعد الحصاد مما يتطلب الاسراع في عملية الحصاد في وقت محدد فلقد تطورت الآت حصاد الحبوب ليتم حصادها بالوقت الذي لا يتسبب في فقد جزء من رطوبة الحبوب والذي بالتالي يؤثر على وزنها مما يقلل قيمتها الاقتصادية. كما في الشكل رقم (4-1).

شكل (4-1) الحاصدة المركبة

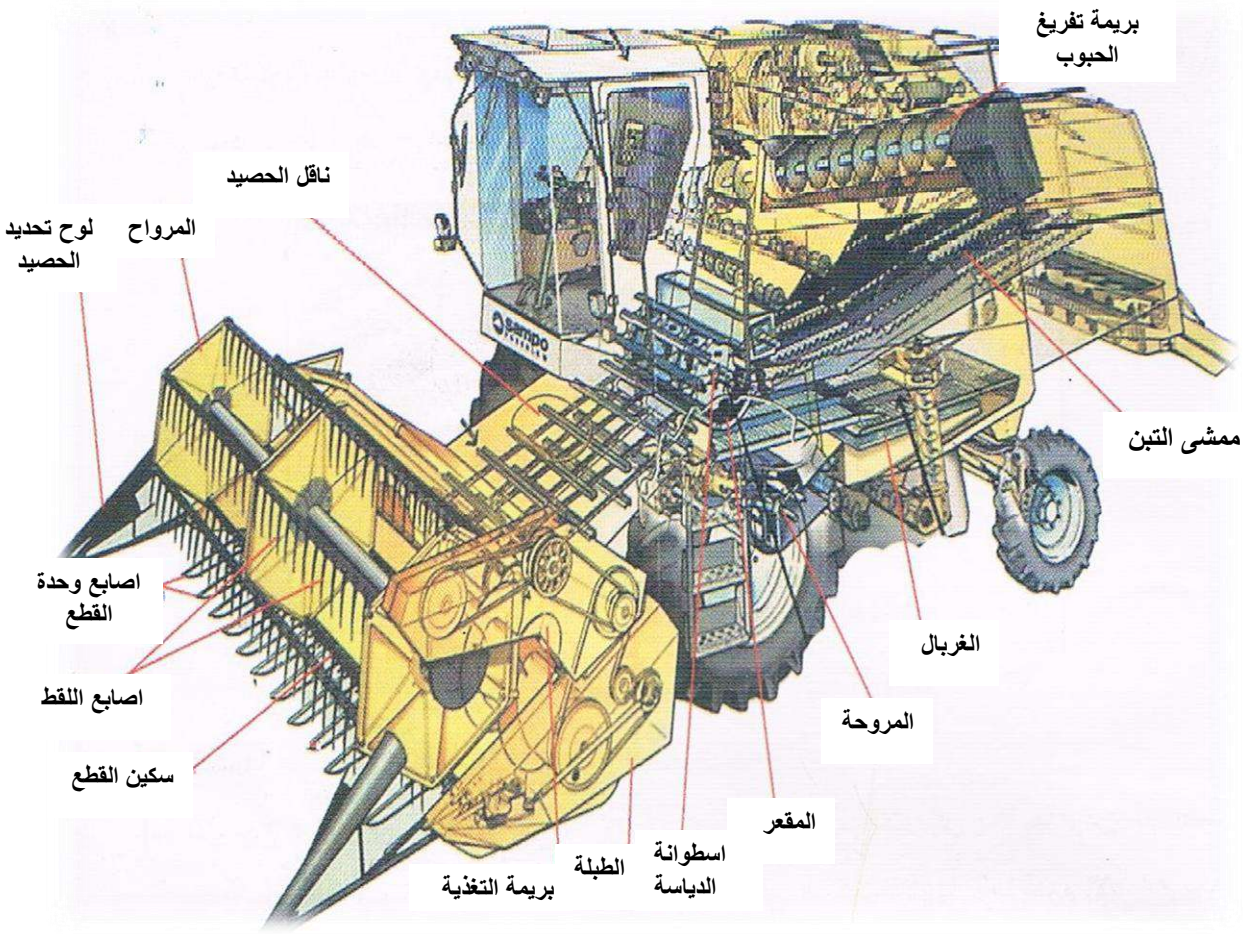
2-4 الحاصدة المركبة :

هي آلة ذات أهمية كبيرة في الميدان الفلاحي وعلى الرغم من انها تستعمل مرة واحدة في السنة عند موسم الحصاد فإنها تغنينا عن اليد العاملة التي عادة ما تكون منعدمة في هاذا الموسم. وقد قطعت آلة الحصاد شوطا طويلا منذ الايام التي اضطر فيها المزارعون الى حصاد المحصول بالأداة اليدوية (المنجل) وغيره من أدوات الزراعة. وبعد اختراع آلة الحصاد اصبح تحول كبير في مجال الزراعة لأنه يتضمن حصاد الحبوب التي نستخدمها عند صنع الخبز الذي يعتبر من أحد اهم المواد الغذائية الأساسية في العالم ومن السهل زراعه القمح لكن من الصعب الحصول على ما يكفي من القمح لتلبية احتياجات الناس. وهنا تكمن الصعوبة والمشكلة في ان معظم انواع الحبوب تنضج في الحقل في نفس الوقت سواء كانت قمحا او شعيرا وذلك يشكل كميات كبيرة من الحبوب وكان يجب اختراع آلة تقوم بجمع وحصاد المحصول ، وهي آلة الحصاد وتكون متعددة الاستخدامات ومهمة لحصاد مجموعه متنوعة من محاصيل الحبوب ويشتق هذا الاسم من الجمع بين عدة عمليات متسلسله هي الحصاد والدياسة وفصل وتنظيف الحبوب والجمع في وقت واحد حيث استعمال الحاصدة المركبة قلل كثيرا من الجهد والأيدي العاملة واختصار الوقت فضلا عن نظافة الحبوب وقله وجود المواد الغريبة مقارنه بالحصاد اليدوي . كما في الشكل رقم (2-4).



الشكل (2-4)الية عمل الحاصدة المركبة

تتكون الحاصدة المركبة من ست وحدات رئيسية كما في الشكل (4 - 3) :



الشكل (3-4) مكونات الحاصدة المركبة

1. وحدة الضم والقطع (Cutting Unit) .

- وظيفتها قطع نباتات المحصول ودفعها الى بريمة النقل .

2. وحدة النقل (Transport Unit) .

- وظيفتها نقل المحصول بعد قطعه الى وحدة الدياسة .

3. وحدة الدياس (Threshing Unit) .

- وظيفتها فصل الحبوب عن القش ودفعها الى وحدة التذرية .

4. وحدة التذرية (Separating Unit) .

- وظيفتها تذرية ما تبقى من حبوب مختلطة مع القش والتي لم يتم فصلها جيداً في وحدة الدياسة ودفعها الى وحدة التنظيف .

5. وحدة التنظيف (Cleaning Unit) .

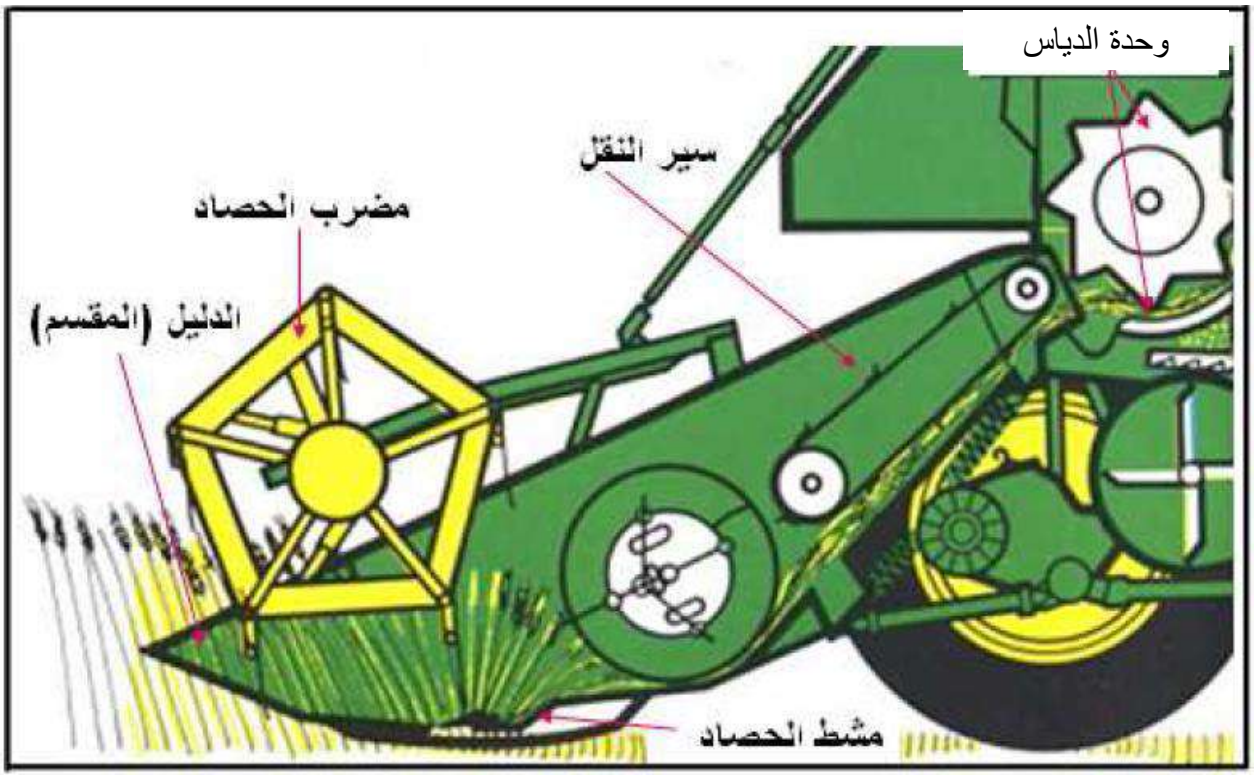
- وظيفتها تنظيف الحبوب من القش الناعم والكزرة وتحويلها نحو وحدة التعبئة والتدريج .

6. وحدة التعبئة والتدريج (Filling and Grading Unit)

- تقوم وحدة التعبئة بنقل الحبوب وتعبئتها ثم نقلها الى عربة خاصة تسير بجوار الحاصدة .

وحدات الحاصدة المركبة

1. وحدة الضم والقطع (Cutting Unit) كما في الشكل رقم (4-4)

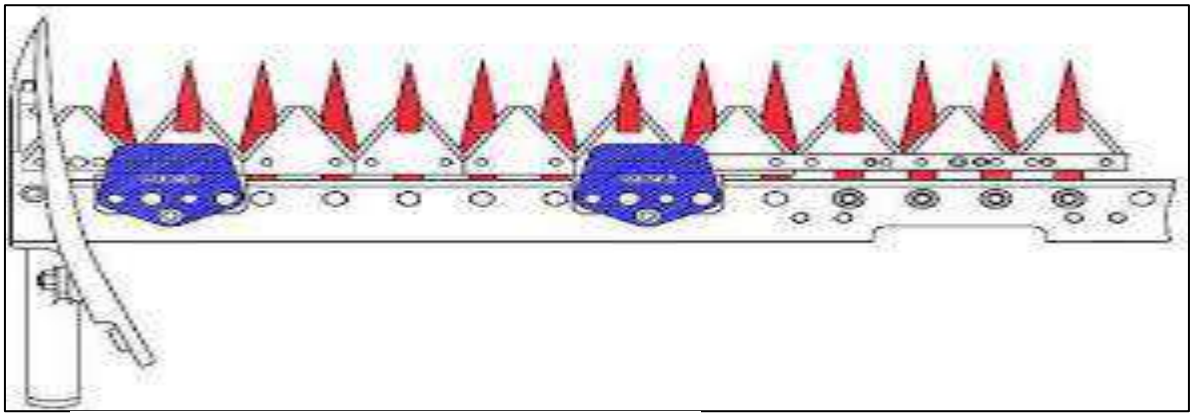


الشكل (4-4) مقدمة الحاصدة المتمثلة بالضم والقطع

تتكون وحدة القطع من الاجزاء الآتية:

أ – القاطع Cutter

وهو عباره عن لوح فولاذي وظيفته قطع سيقان المحصول وذلك بحصرها بين جزئيه الثابت المتمثل بالاصابع التي تمسك سيقان المحصول والمتحرك المتمثل بالسكين التي تقطع سيقان المحصول كما في الشكل (4-5)

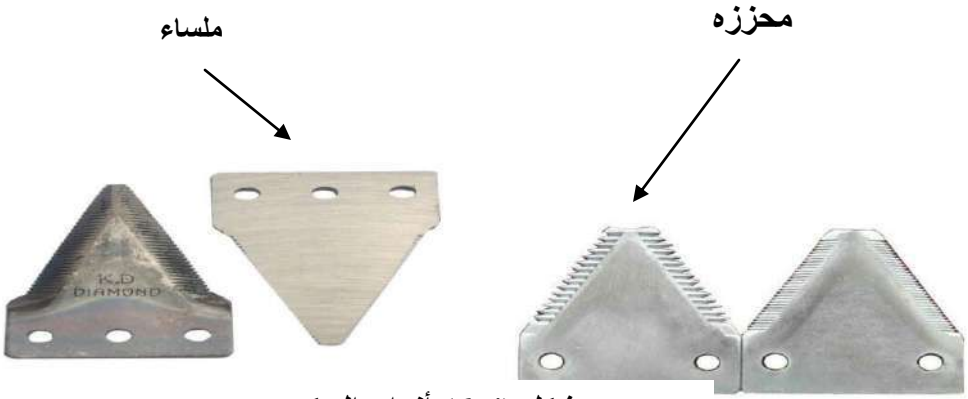


شكل (4-5) مكونات وحدة القطع

ويتكون القاطع من الأجزاء التالية :

1- السكين (Knife) :

تتكون من لوح فولاذي تثبت عليه الشفرات المثلثة الشكل بواسطة مسامير تثبيت وتكون الحافه القاطعة للشفرات اما حادة ملساء تستعمل للمحاصيل التي تحتوي على نسبة رطوبة عالية أو محززه تستعمل للنباتات الجافه وعدد الشفرات في السكين حوالي (13 شفرة) في المتر الواحد كما في الشكل (4-6)



شكل (4-6) أنواع السكين

2-الاصابع (Tines) :

تصنع من الفولاذ ومهمتها عزل النباتات عن بعضها ومن ثم حصرها بينها اي انها تمثل الجزء الثابت في المقص وتبتعد نهاياتها المدببة عن بعضها من(7 - 10سم) كما تقوم بحماية السكين من العوارض الخارجية.كما في الشكل رقم (4-7)

الشكل (4-7)الاصابع

3 - ماسكات السكين:

تربط على ابعاد متساوية فوق الواح التحميل وفائدتها دفع شفرات السكين لتكون قريبة من السطح المستعرض للأصابع كما في الشكل (4-8)

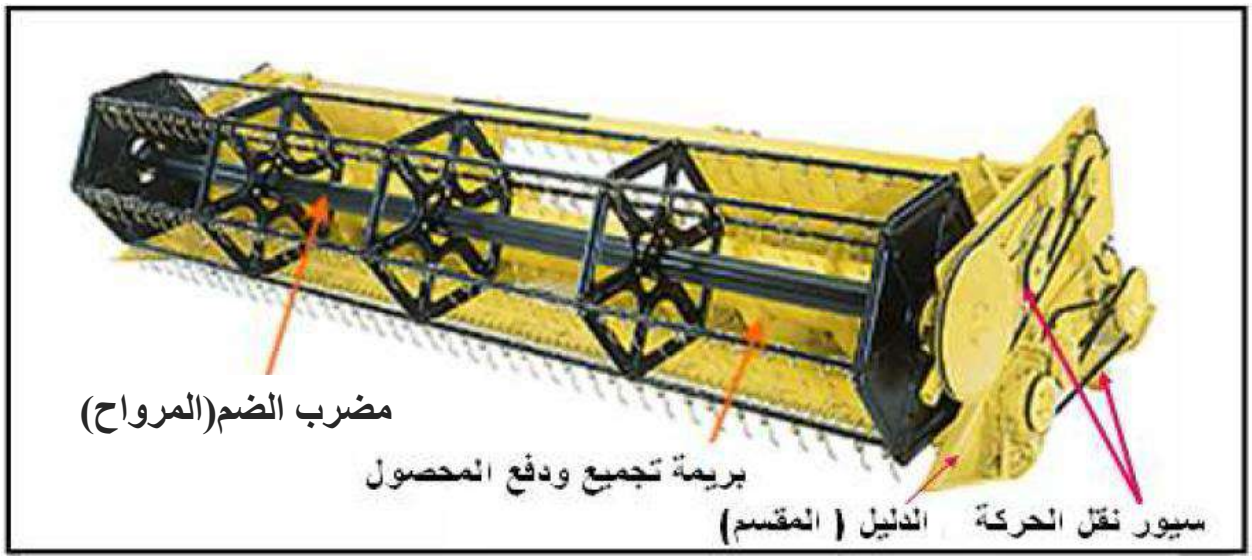
الشكل (4-8) ماسكات السكين

4 - الواح التحميل :

وهي الواح مصممة لحماية القاطع من التلف الناتج عن قوى الدفع السفلية أثناء حركة السكين وتكون قابلة للاستبدال والتنظيم.

ب - مضرب الضم (المرواح) :

يوجد في مقدمة الحاصدة وظيفته توجيه المحصول وامالته نحو السكين وهو عباره عن قرصين كل منهما سداسي الاضلاع ويمتد بين كل رأسين لوح خشبي أو حديدي وقد يكون مسطحا أو يحوي على اصابع اللقط ويكون اتجاهها باستمرار نحو الاسفل (عمودي على الارض) ويدور المرواح بنفس اتجاه حركة الحاصدة ويصمم ليكون قابلا للتنظيم الى الأعلى أو الاسفل وإلى الأمام أو الخلف ليلائم المحاصيل المختلفة .كما في الشكل (4-9)



الشكل (4-9) مضرب الضم (المرواح)

ج - الواح تحديد الحصيد :

وهي عبارة عن لوحان يوجدان على جانبي القاطع عموديان على الارض مدببا الطرف الامامي وفائدتهما تحديد عرض القطع وجمع المحصول من المسافة المحصورة بين الطرفين كما في الشكل (4-10)

الشكل (4-10) لوحا تحديد الحصيد

2- وحـدة الـنـقـل (Transport Unit) :

وتتكون من الأجزاء التالية كما الشكل (4-11)

أ - منضدة التغذية (الطبلة):

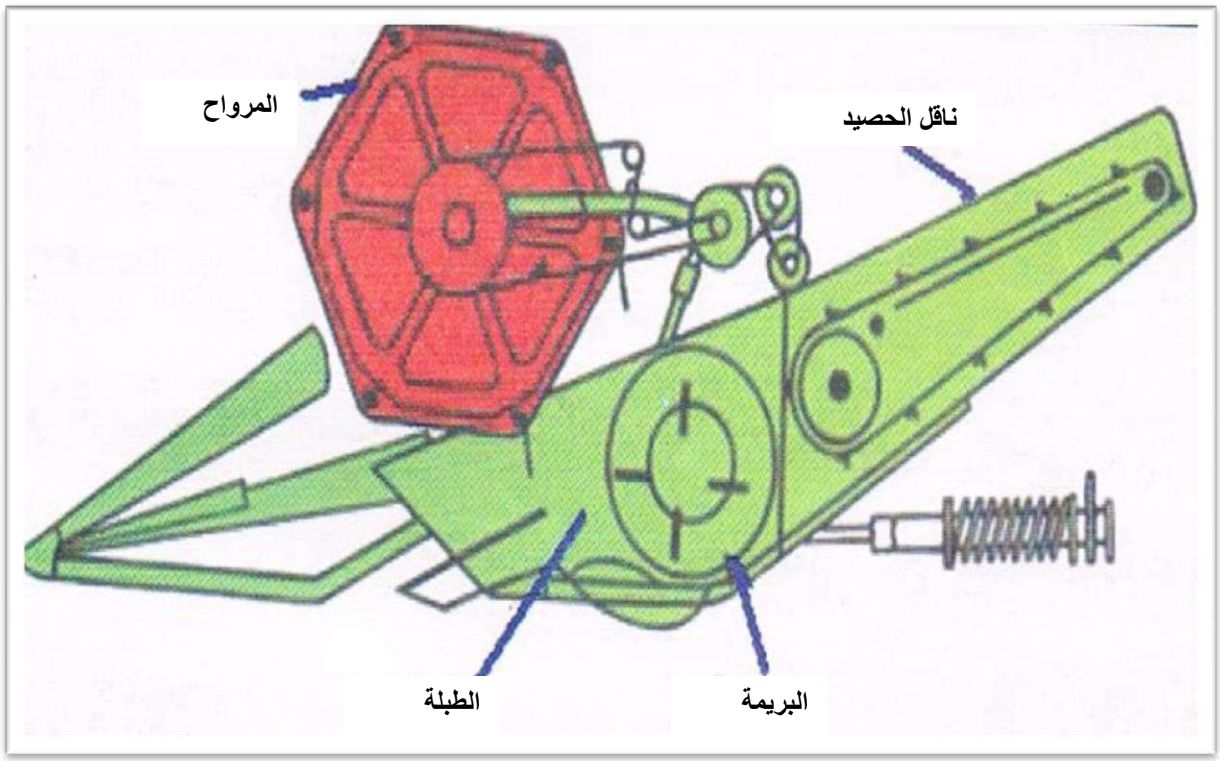
وهي الامتداد الخلفي للقاطع وتكون على شكل نصف أسطوانة تقريبا وتمتد على طولها البريمة نتيجة ارتباطها بسلسلة بنفس اتجاه سير الحاصدة

ب - البريمة :

هي عباره عن جسم اسطواني يحيط بها من الطرفين زعنفتان مختلفتان في الاتجاه ليقومان بنقل المحصول من طرفي المنضدة إلى وسطها حيث تستلمها اصابع الضم المثبتة في وسط البريمة لتدفعه إلى الخلف نحو الناقل .

ج - ناقل الحصيد (حصيرة النقل) :

وهي عبارة عن شريط ناقل وظيفته نقل المحصول من وسط منضدة التغذية إلى وحدة الدياسة



الشكل (4-11) اجزاء وحدة النقل

3-وحده الدياس (Threshing Unit) : تقوم هذه الوحدة بوظيفتين هما :

1 - استخلاص الحبوب من السنابل.

2 - فصل الحبوب من القش.

وتتكون هذه الوحدة من الأجزاء التالية كما في الشكل (4-12)

أ - أسطوانة الدياس :

تتكون من مجموعة من القضبان الحديدية المبردية المظهر غالبا ، موضوعة لتعطي الشكل الأسطواني وتدور هذه الأسطوانة بسرعة .

ب- المقعر :

يتكون من قضبان حديدية مشبكة وثابتة تحيط بالنصف السفلي لأسطوانة الدياس ، عند دعك المحصول فأن الحبوب تسقط من خلال فتحاته مع جزء من القش على أناء الحبوب الموجود اسفل المقعر.

ج - مضرب التغذية :

يوجد قبل أسطوانة الدياسة مباشرة ويدور في نفس اتجاه أسطوانة الدياس ووظيفته تلقي المحصول من جهاز رفع المحصول وتغيير اتجاهه الى الأسفل حيث تلتقطه أسطوانة الدياسة ، كما ويساعد على انتظام التغذية لوحدة الدياسة .

د- مضرب التبن :

وهو شبيه بمضرب التغذية ألا إنه يقع خلف وحدة الدياس ويكون مرتفع قليلا فوق محور أسطوانة الدياس ، وظيفته هي السيطرة على التبن المدفوع من وحدة الدياس ودفعه نحو ممشى التبن ويساعد في منع إلتفاف التبن حول أسطوانة الدياس.

الشكل (4-12) أجزاء وحدة الدياسة

4 - وحده التذرية Separating Unit

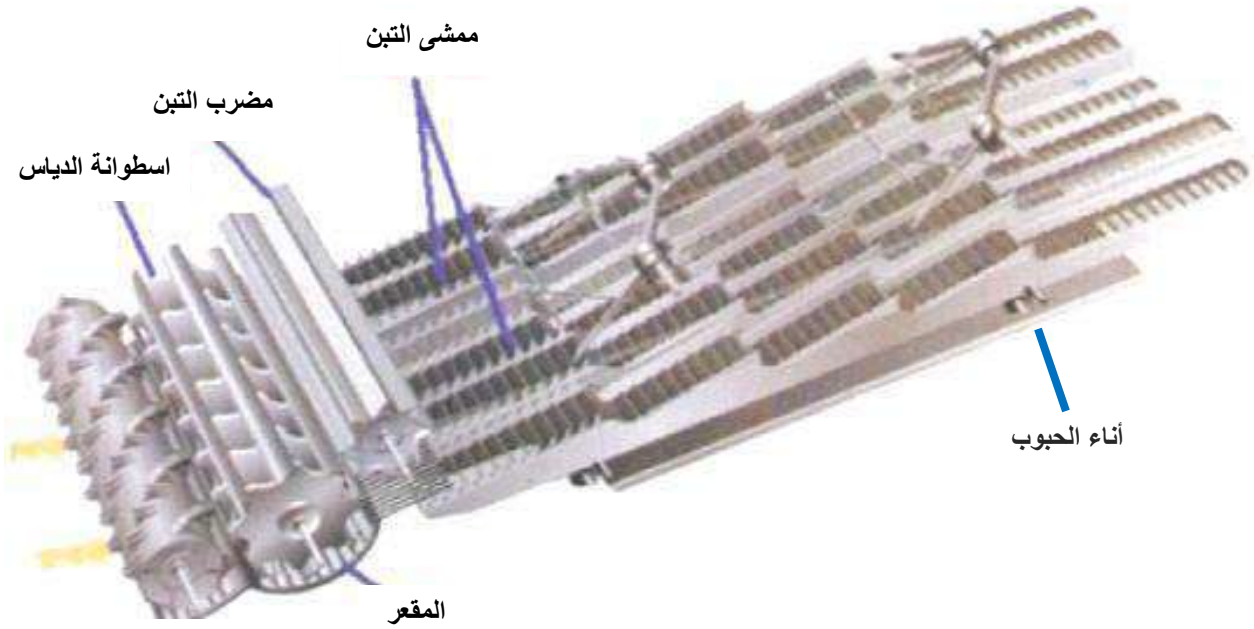
وتتكون هذه الوحدة من الاجزاء التالية كما في الشكل (4-13) :-

أ - ممشى التبن

تمر الحبوب المغلفة بالتبن على ممشى التبن (الهزاز) الذي يتحرك حركة ترددية ويكون اما من قطعه واحدة عريضة ومثقبة أو من عدة قطع ضيقة ومثقبة وفي كلتا الحالتين يكون سطح الممشى مدرج ومنشاري وتكون الاسنان المنشارية متجه نحو الخلف وعند حركة الممشى يعمل على تفكيك التبن سامحا للحبوب بالنزول من خلال فتحاته.

ب - إناء الحبوب

هو عبارة عن لوح أو صينية توجد أسفل المقعر وأسفل الجزء الأمامي لممشى التبن فائدتها إستلام الحبوب التي جرى فصلها ويكون الإناء أما ثابتا وعندها يكون منحدر نحو الاسفل ليساعد في إنتقال الحبوب من الأعلى الى الأسفل أو يكون مستويا وعندها يتحرك حركة ترددية.



الشكل (4-13) أجزاء وحدة التذريه

5- وحدة التنظيف (Cleaning unit) :

تتكون هذه الوحدة من الأجزاء التالية كما في الشكلين(4-14)(4-15).

الشكل (4-14) وحدة التنظيف

أ - الغربال العلوي Upper Sieve

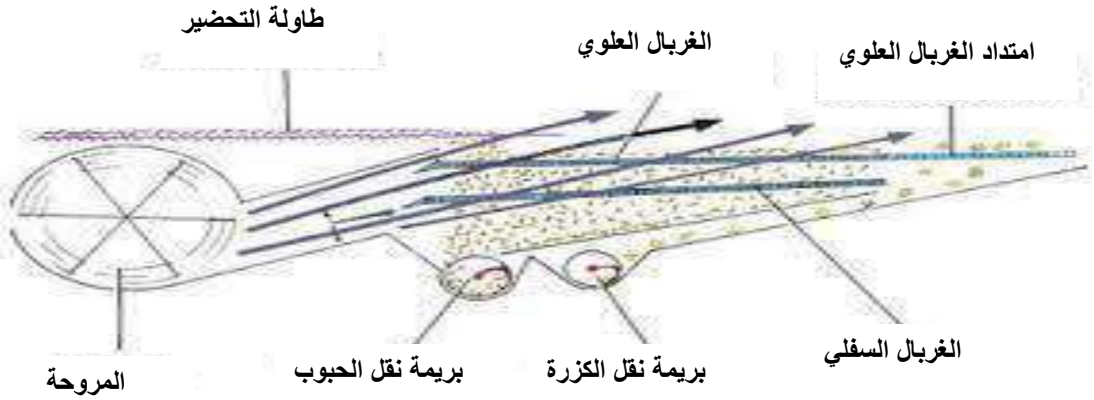
يتكون من مجموعة من الصفائح العرضية موضوعة الواحدة جنب الاخرى مع ترك فراغات بينها للسماح للحبوب والأجزاء الصغيرة الاخرى بالنزول من خلالها ويمكن تنظيم فتحات الغربال بما يناسب نوع المحصول ويتحرك الغربال حركة ترددية ليساعد على نزول الحبوب ويمتد من مؤخره أناء الحبوب الى الخلف ويحتوي الغربال على ألواح طولية تقسمه الى مقاطع طولية لمنع انحدار البذور الى أحد الجانبين عند ميلان الحاصدة الى أحد الجوانب ويمتد عند مؤخرة الغربال قضبان حديدية تكون المسافة بين كل قضيبين متجاورين أكبر من فتحات الغربال لتسمح للكزره بالنزول من خلالها وتسمى هذه القضبان بأمتداد الغربال

ب - الغربال السفلي Lower Sieve

يكون تصميمه مشابه للغربال العلوي ويقع أسفله ولكن فتحاته تكون أصغر ، ويمكن تنظيم هذه الفتحات حسب نوع المحصول ، وظيفته تنظيف الحبوب بشكل أفضل

ج - مروحة التنظيف Cleaning Fan

توجد أسفل موقع وحدة الدياس وفتحات التصريف فيها بنفس عرض الغرابيل وموجه نحوها لطرد الغبار والقش.



الشكل (4-15) اجزاء وحدة التنظيف

6 - وحدة التعبئة والتدريج (Filling and Grading Unit) : تتكون هذه الوحدة من الاجزاء التالية كما في الشكل (4-16).

أ - بريمة نقل الحبوب النظيفة :

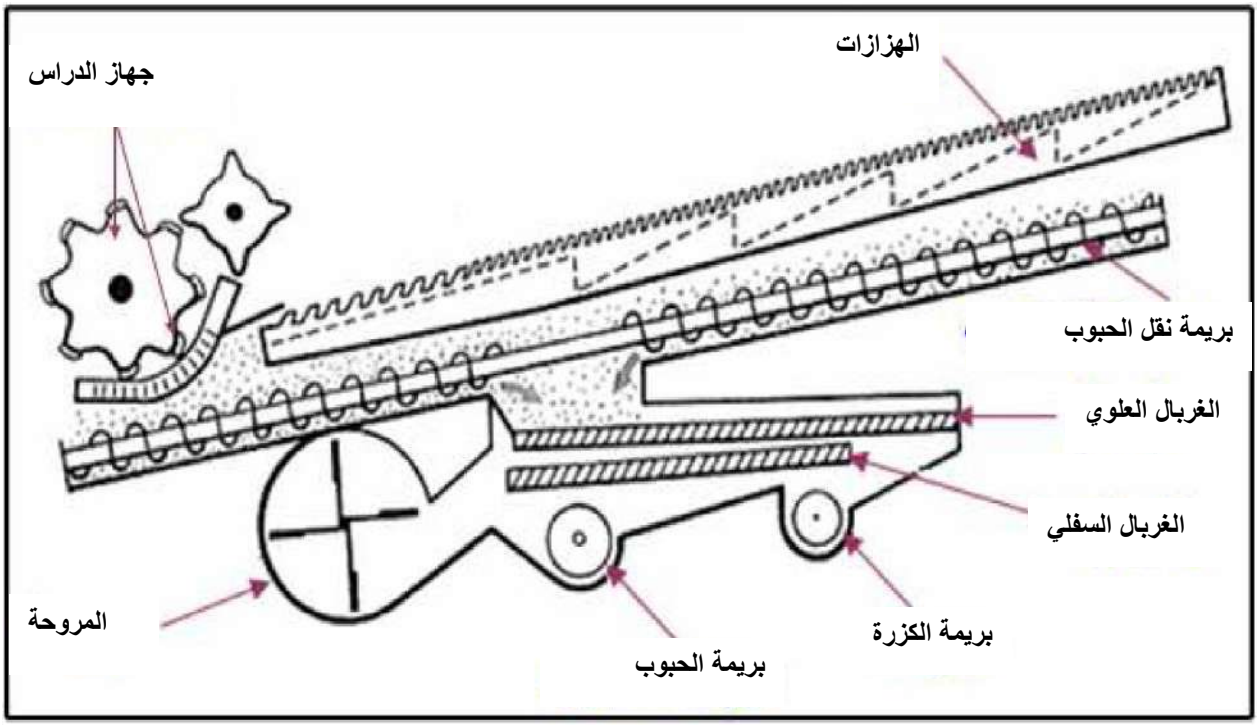
تقع أسفل الغربال السفلي وعلى شكل سطحين منحدرين نحو الوسط وعند إلتقاء السطحين توجد بريمة تقوم بنقل الحبوب من جميع عرض المجمع إلى احد الجانبين حيث توجد بريمة اخرى تنقل الحبوب إلى الخزان .

ب – بريمة الكزرة :

ان بعض السنابل لا يجري فصل حبوبها بشكل كامل وتسقط على امتداد الغربال العلوي إلى مجمع الكزره الذي يحوي على بريمة ممتدة على امتداد عرض الغربال تقوم بجمع الكزرة من جميع هذا العرض إلى الناقل حيث يعمل على اعادة الكزرة إلى وحدة الدياسة .

ج – ناقل الحبوب (مصعد الحبوب) :

يتركب من سلسة (زنجيل) طويلة مثبت عليها مجموعة قطع مطاطية تحمل السلسلة بواسطة عجلتين مسننتين احداهما اسفل ناقل الحبوب والأخرى أعلاه تستمد السلسلة حركتها بواسطة بكرة وحزام ناقل ووظيفتها رفع حبوب المحصول القادمة من بريمة الحبوب الى خزان الحبوب .



الشكل (4-16) اجزاء وحدة التعبئة

د - الخزان وبريمة التفريغ :

يختلف الخزان في سعته حسب حجم الحاصدة وتصميمها . وهو عبارة عن خزان ضخم يوجد باعلى الحاصدة تتجمع فيه الحبوب النقية الاتية من ناقل الحبوب ويزود الخزان ببريمة بداخله مرتفعة عن القاع تعمل على انتظام توزيع الحبوب في جوانب الخزان. كما توجد بريمة اخرى اسفل الخزان تسحب الحبوب عند دورانها من الخزان وتدفعها الى بريمة تفريغ الحبوب وعند امتلاء الخزان بالحبوب تقوم بتفريغ الحبوب بتعديل وضعيتها بحيث تلتحم مع البريمة الموجودة اسفل الخزان ويتم تشغيل البريمة الموجودة في الخزان بواسطة عتلة خاصة تحت يد السائق وعندها تدور بريمة تفريغ الحبوب ايضا.وبذلك يتم سحب الحبوب من قاع الخزان وتفريغها داخل عربة تسير بجنب الحاصدة المركبة.

كما في الشكل(4-17).

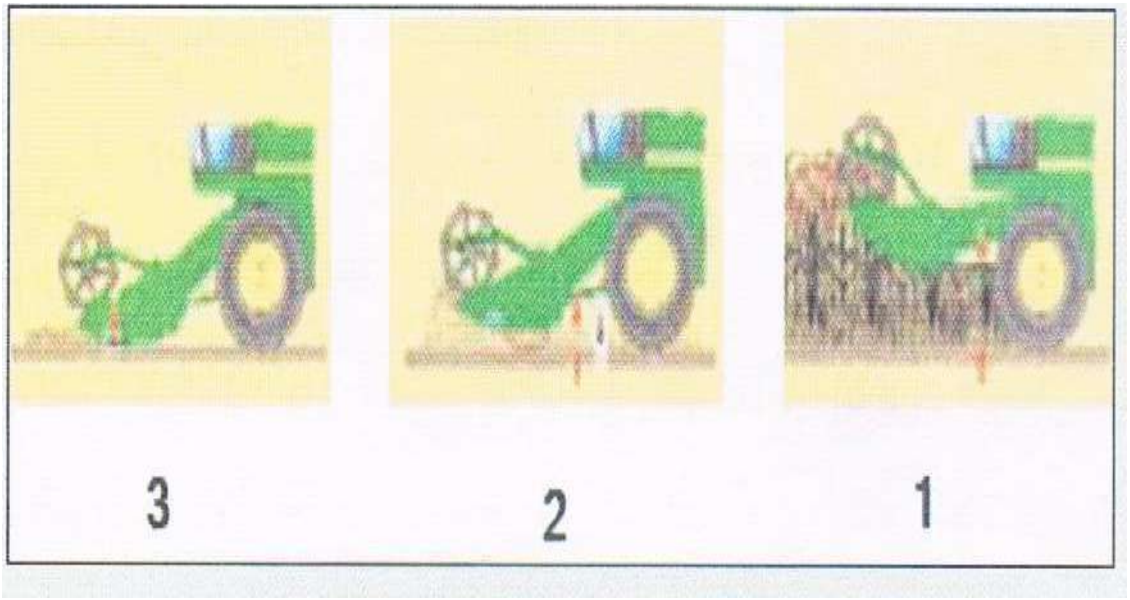
الشكل (4-17) تفريغ الحبوب من خزان الحاصدة الى عربة النقل

تنظيم ارتفاع وحده القطع :

ان من اهم التنظيمات التي تجري في وحدة القطع قبل الأجراء بعملية الحصاد هي :

1 -ارتفاع القطع :

يمكن تغيير الارتفاع الذي يقطع به المحصول بواسطة تغيير إرتفاع القاطع وذلك برفعه أو خفضه بواسطة احدى الوسائل الميكانيكية أو الهيدروليكية ، وفي بعض الحاصدات الحديثة يتم تزويد منضده التغذية بأصابع تلامس الأرض باستمرار وترتبط هذه الأصابع هيدروليكيا بواسطة جهاز التحسس الذاتي، فإذا صادف مرور المنضدة على مرتفع فأن الضغط يزداد ويؤدي بالتالي إلى رفع المنضدة ذاتيا كما في الشكل (4-18).



الشكل (4-18) ارتفاع وحدة القطع تبعا لكثافة المحصول

2 - مضرب الضم (المرواح) :

وتشمل تنظيماته كلاً من وكما مبين في الشكل رقم (4-19):

أ – الموضع

يتحدد الموضع بعاملين هما مقدمة الحاصدة وطبيعة المحصول فيمكن تنظيم موضع المرواح عموديا أو افقيا بواسطة صامولات التثبيت أو بطريقه هيدروليكية كما في الحاصدات الحديثة.

ب – السرعة

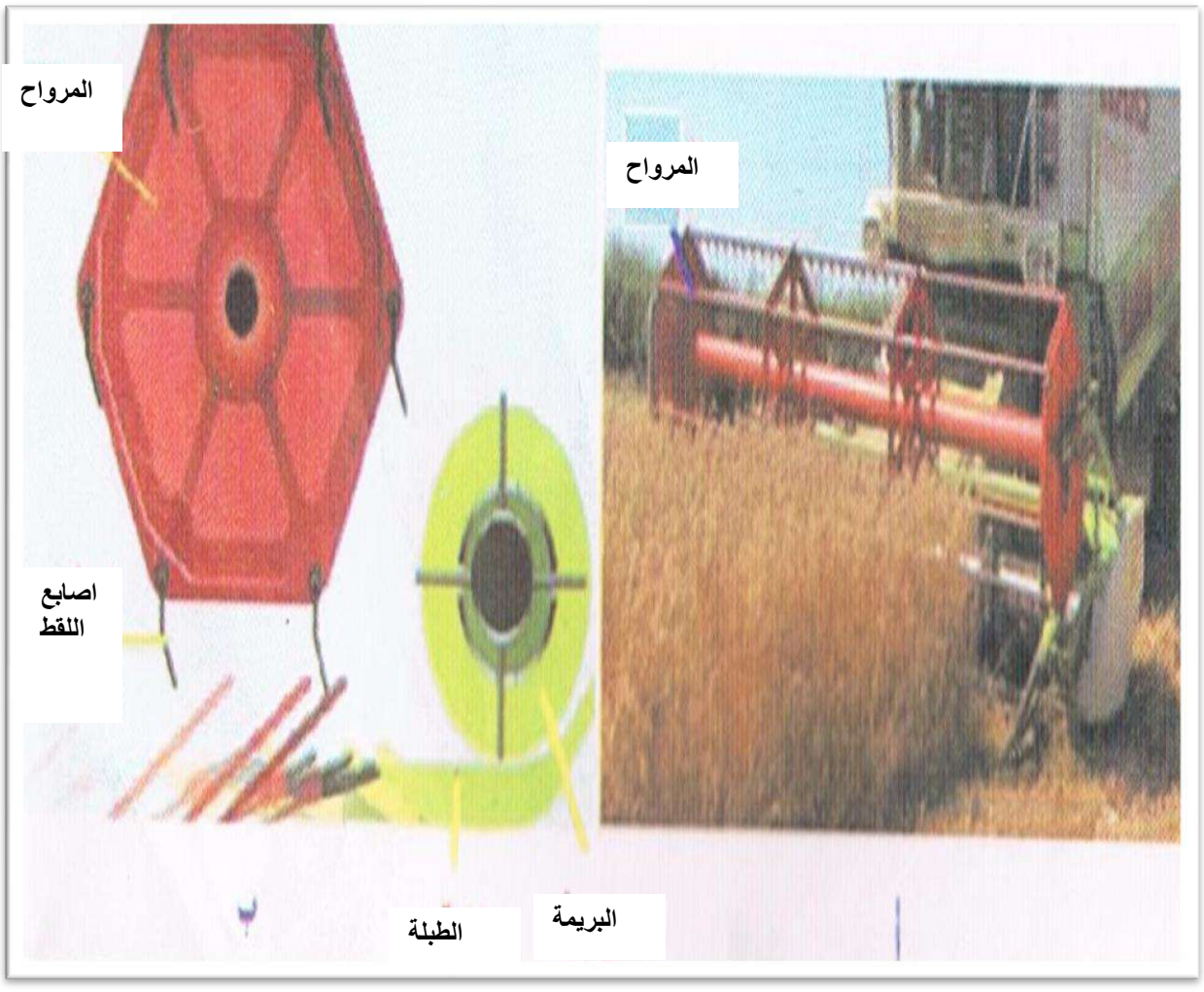
تؤثر سرعة المرواح على جودة عملية القطع فالسرعة البطيئة جدا تؤثر الى دفع المحصول بعيدا عن القاطع في حين ان السرعة العالية تؤدي الى ضرب الواح المرواح واصابع اللقط للمحصول بقوه كبيرة تؤدي الى تناثر الحبوب من السنابل وبشكل عام فإن افضل سرعة للمراوح هو عندما تكون سرعتة المحيطية اكبر قليلا من السرعة الأرضية للحاصدة ويمكن تغيير سرعة المرواح بواسطه كرات عريضة على شكل حرف (V) احدى جانبيها قابل للحركة والتنظيم.

ج - زاويه اصابع اللقط

تثبيت الواح المراوح بشكل مرفقي على هيكل دائري عند طرفي المرواح ويمكن التحكم في ميلان هذه الالواح بواسطة براغي تثبيت الالواح ، لذا يفضل عند حصاد محصول مضطجع إمالة الالواح بما فيها من اصابع بزاويه نحو الخلف.

3 – منضدة التغذية وبريمة الزرع :

يمكن تنظيم موضع البريمة افقيا بالنسبة للقاطع وعموديا بالنسبة لسطح المنضدة . ففي التنظيم الأفقي ينصح بتقديم البريمة الى الأمام باتجاه القاطع وذلك عندما يراد الأسراع في تغذية وحدة الدياسة في حين يفضل ارجاعها إلى الخلف عندما يخشى من إلتفاف التبن حول البريمة. أما التنظيم العمودي فيكون برفع البريمة الى الأعلى بعيدا عن سطح المنضدة عند حصاد محصول مرتفع أو سيقانه غليظة ، ويكون الخلوص بين سطح المنضدة والحافلة السفلى للبريمة لا يزيد عن (5 سم) كما في الشكل (4-19)



الشكل (4- 19) اجزاء مضرب الضم (المرواح) والمنضدة والبريمة

رقم التمرين : 1

أسم التمرين : تنظيم إرتفاع وحدة القطع

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشه المكننة الزراعية

الاهداف التعلمية :

بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

ينظيم إرتفاع وحدة القطع ليتم حصاد المحصول بصورة جيدة وتلافياً للمعوقات التي تواجه عملية الحصاد

التسهيلات التعلمية : حاصدة زراعية ، عدة عمل .

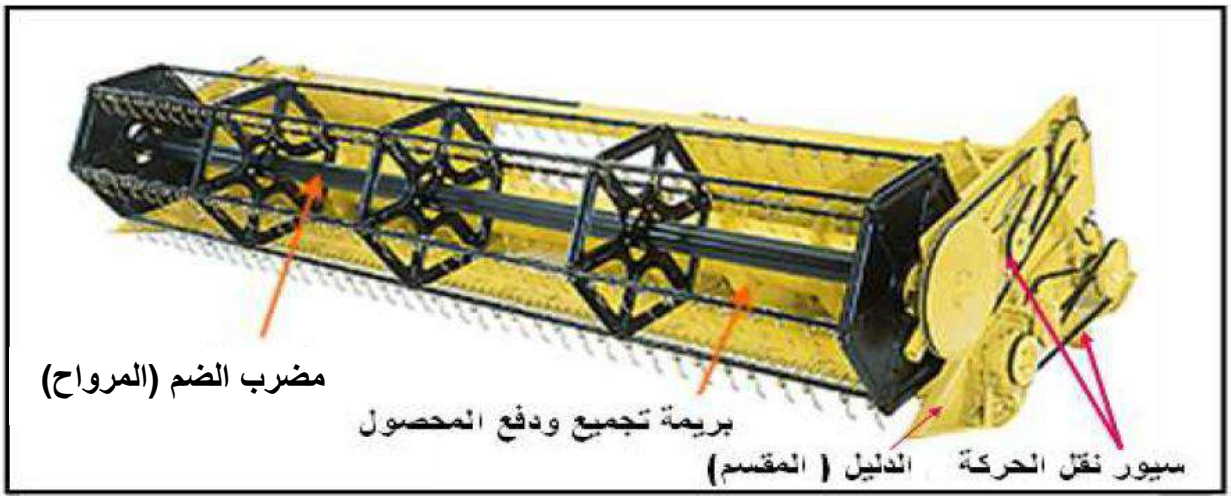
خطوات العمل : كما في الشكل (4-20)

1 -قم بتنظيم براغي تثبيت ألواح المرواح أو اصابع اللقط بشكل يجعلها تغذي القاطع والبريمة بصوره منتظمة .

2 -قم بتنظيم سرعة المرواح بحيث يقوم بدفع السنابل برفق وانتظام.

3 -قم بتنظيم البريمة افقياً الى الامام باتجاه القاطع

4 -قم بتنظيم البريمة عموديا الى الأعلى عند وجود محصول مرتفع او سيقانه غليضة على ان لا يتجاوز الخلوص بين سطح المنضدة والحافة السفلى للبريمة عن (5 سم)



الشكل (4-20)

جدول (1) الأعطال المحتملة وطريقة إصلاحها في وحدة القطع كما في الجدول المبين ادناه

ت	الأعطال المحتملة	طريقة اصلاحها
1	استهلاك وكسر احد أجزاء وحدة القطع	فحص وتبديل الجزء المستهلك والمكسور
2	السكين منحنية	فحص السكين وتعديلها للقطع بصورة جيدة
3	ماسكات السكين مشدودة بقوة بحيث لا تسمح بحرية تردد السكين	فحص الماسكات وتعديل وضعيتها للسماح بحرية تردد السكين
4	انحناء الشفاه العليا للحوافظ	فحص وتعديل الشفاه العليا للحوافظ

تنظيم وحده الدياسة :

يجب اجراء تنظيمات في وحدة الدياسة لكي تتم عملية دياسة المحصول بصورة جيدة اثناء عملية الحصاد ومن الاجزاء الأساسية التي تتم فيها عمليه التنظيم هي :

أ- خلوص الأسطوانة والمقعر.

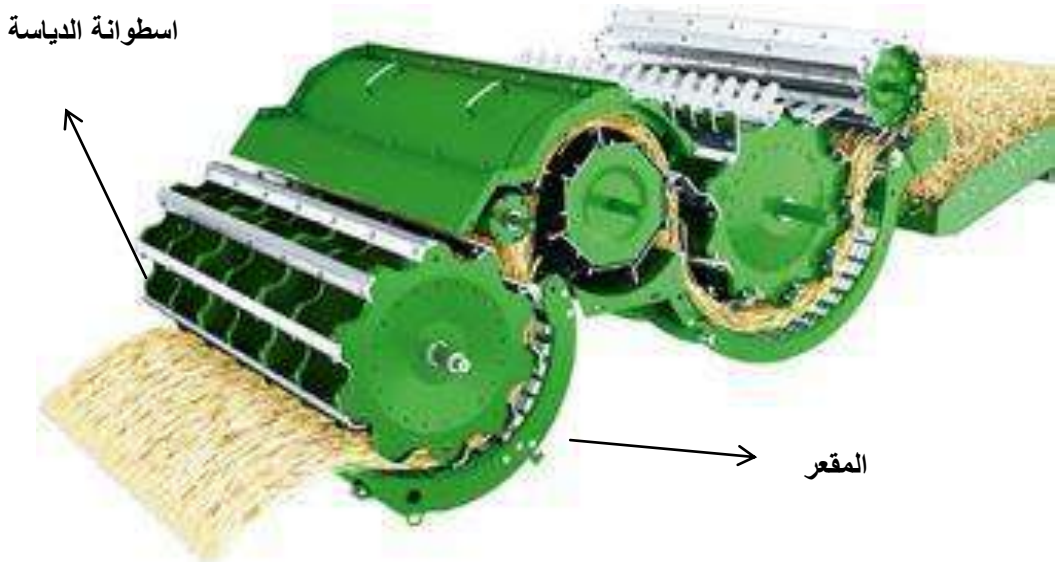
ويتم هذا التنظيم بطريقتين هما:

1 -اما ان يتم رفع وخفض المقعر بواسطة براغي او صامولات خاصة مع ثبات الأسطوانة

2 -او ان يتم برفع وخفض الأسطوانة بكاملها مع كراسي عمودها مع ثبات المقعر وهذا كله يتم اما آليا باستخدام مفاتيح الصواميل او هيدروليكيا بواسطة عتلات هيدروليكية موجودة في مقصورة القيادة .

ب -سرعه أسطوانة الدياسة

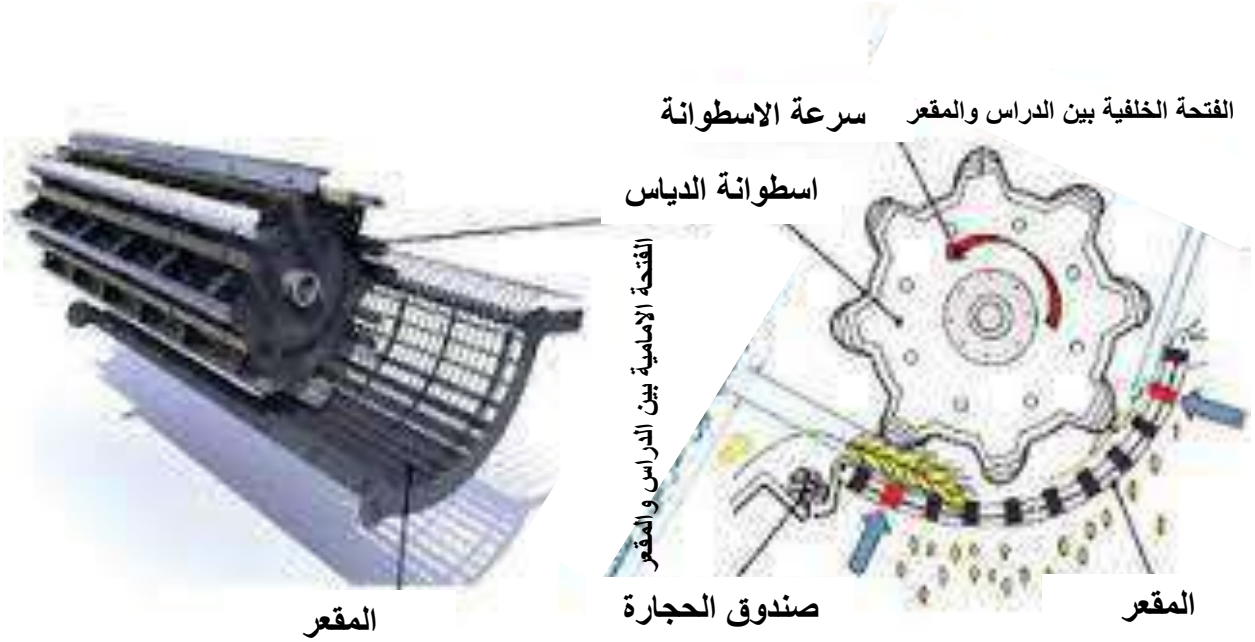
يمكن تغيير سرعة أسطوانة الدياسة من خلال تقليلها او زيادتها وحسب نوع المحصول وذلك بإبعاد او تقريب فكي البكرة المقادة التي تدير أسطوانة الدياسة بنفس طريقه تنظيم سرعه المرواح .



شكل (4-21) طريقة عمل اسطوانة الدياسة والمقعر

ج- العلاقة التوافقية بين سرعه الأسطوانة وخلوص الأسطوانة والمقعر :

ان لهذه العلاقة دورا رئيسياً في الحصول على دياسة جيدة فمثلا الخلوص القليل او زيادة سرعة الاسطوانة او كلاهما يؤدي ذلك الى زيادة دياسة المحصول المتمثل بكسر البذور وتهشيمها وزيادة كمية القش مع البذور وتمزق التبن ، كما ان زيادة الخلوص تقليل سرعة الاسطوانة يؤدي الا عدم فصل الحبوب جيدا من السنابل وزيادة كمية الكزرة المعادة لوحدة الدياسة اواحتمال التفاف التبن حول الأسطوانة وخاصة اذا كان المحصول رطبا او محتويا على بقايا نباتات خضراء , وبشكل عام يمكن تلخيص هذه العلاقة بان يتم تقليل سرعة أسطوانة الدياسة الى الحد الذي يضمن جودة الدياس وكلما قل حجم البذور قل الخلوص بين أسطوانة الدياسة والمقعر مع زيادة سرعة أسطوانة الدياسة . عند زياده حجم البذور ، ويلاحظ أيضا عند عدم شد الاحزمة الناقلة بشكل جيد فأنه يتم التحكم من شد الاحزمة بواسطة البكرات الوسيطة أي ما تسمى ببكرات المعايرة ، وأيضا عند تلف احد كراسي الكريات المثبتة لاسطوانة الدياسة فأننا نقوم بفتح الصواميل التي تثبت غطاء كرسي الكريات التالف ومن ثم نسحبه بواسطة فخة خاصة للخارج ونستبدله بأخر جديد ونعيد تركيبه بصورة صحيحة .



الشكل (4-22) اجزاء تنظيم وحدة الدياسة

رقم التمرين : 2

أسم التمرين : تنظيم وحده الدياسة

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشه المكننة الزراعية

الاهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

ينظيم وحدة الدياسة لمعرفة عملها بصوره دقيقه وواضحة.

التسهيلات التعليمية : حاصدة زراعية ، عدة عمل.

خطوات العمل:

1 -قم بشد الحزام الناقل بواسطة بكرة المعايرة لأسطوانة الدياسة.

2 -قم بتوسيع الخلوص الموجود بين أسطوانة الدياسة والمقعر بتحريك المقعر للأسفل بواسطة عتلة خاصة بجنب السائق.

3 -قم بتقليل الخلوص الموجود بين أسطوانة الدياسة والمقعر بتحريك المقعر للأعلى بواسطة عتله بجنب السائق.

4 -قم بتغيير سرعة أسطوانة الدياسة بواسطة بكرة متغيرة القطر المركبة على عمود ادارة أسطوانة الدياسة من خلال عتلة بجنب السائق.

5 -قم بتبديل كراسي كريات أسطوانة الدياسة التالفة بأخرى جديدة.

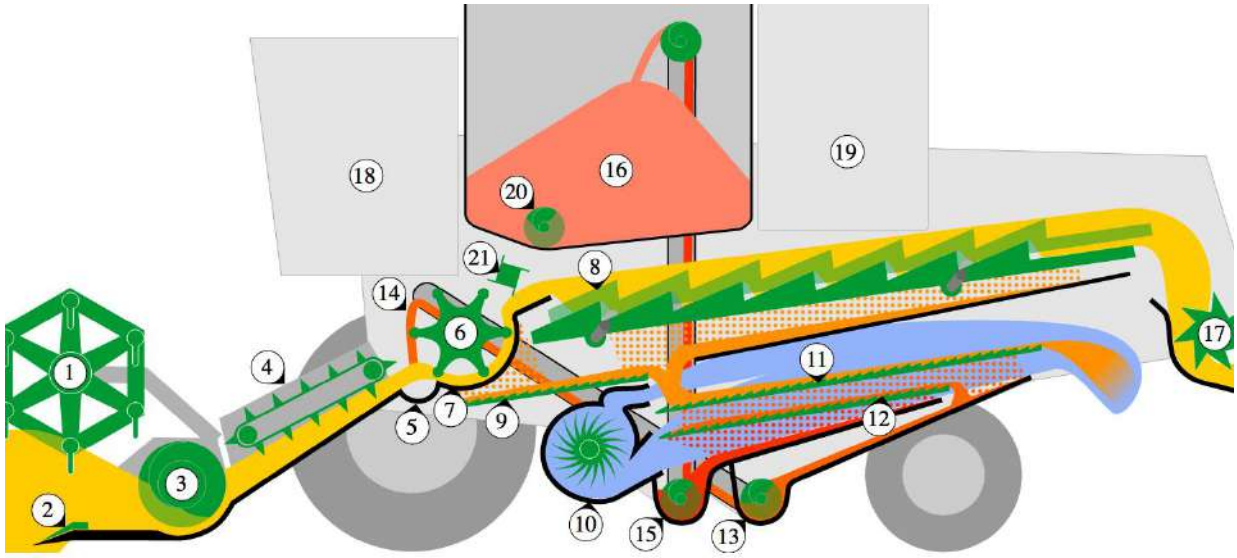
الشكل (4-23) تنظيم وحدة الدياسة

جدول (2) الاعطال المحتملة وطريقة إصلاحها في وحدة الدياسة كما في الجدول المبين ادناه

ت	الأعطال المحتملة	طريقة اصلاحها
1	تلف كراسي كريات أسطوانة الدياسة	نفتح الكرسي التالف واستبداله باخر جديد
2	انزلاق الحزام الناقل على بكرة إدارة أسطوانة الدياسة	فحص وشد الحزام الناقل باستعمال بكرة الشد المساعدة
3	الخلوص بين الأسطوانة والمقعر قليل	توسيع الخلوص بين الأسطوانة والمقعر الى الحد الملائم
4	سرعة أسطوانة الدياسة قليل	زيادة سرعة الأسطوانة وحسب نوع المحصول
5	الخلوص بين أسطوانة الدياسة والمقعر كبير جداً	ضبط الخلوص للحد المسموح به

ثالثاً : تنظيم وحدة التذرية:

يجب اجراء عملية التنظيم لأجزاء وحدة التذرية لكي تتم عملية فصل الحبوب عن القش بصورة جيدة وسريعة. ان اغلب حاصدات المحاصيل يكون ممشى التبن (الهزاز) غير قابل للتنظيم بسرعة ترددية ثابتة الا انه قد يحدث اختناق للممشى نتيجة تراكم التبن عليه عند بطء حركة الممشى وذلك بسبب ارتخاء الأحزمة الناقلة للحركة وبذلك يجب شد هذه الأحزمة ليعاد الممشى لسرعته الطبيعية أثناء عملية التذرية ، وايضاً عند تلف احد كراسي كريات الهزازات فأنه يتم استبدالها عن طريق فتح الهزازات واستخراج الكرسي التالف واستبداله بأخر جديد .



شكل (4-24) طريقة عمل وحدة التذرية

1- المرواح
2- شريط القطع
3- بريمة الرأس
4- ناقل الحبوب
5- صندوق الحجارة
6- اسطوانة الدياس
7- المقعر
8- الهزازات
9- اناء الحبوب
10- المروحة
11- الغربال السفلي
12 -الغربال العلوي
13 -بريمة النقل
14 -بريمة الكزرة
15 -بريمة الحبوب
16 -خزان الحبوب
17 -بريمة القش
18 -كابينة السائق
19 -المحرك
20 -بريمة التفريغ
21 -بكرة الدفع

رقم التمرين : 3

أسم التمرين : تنظيم وحدة التذرية

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشه المكننة الزراعية

الاهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

يضبط وينظم وحدة التذرية بشكل صحيح ودقيق .

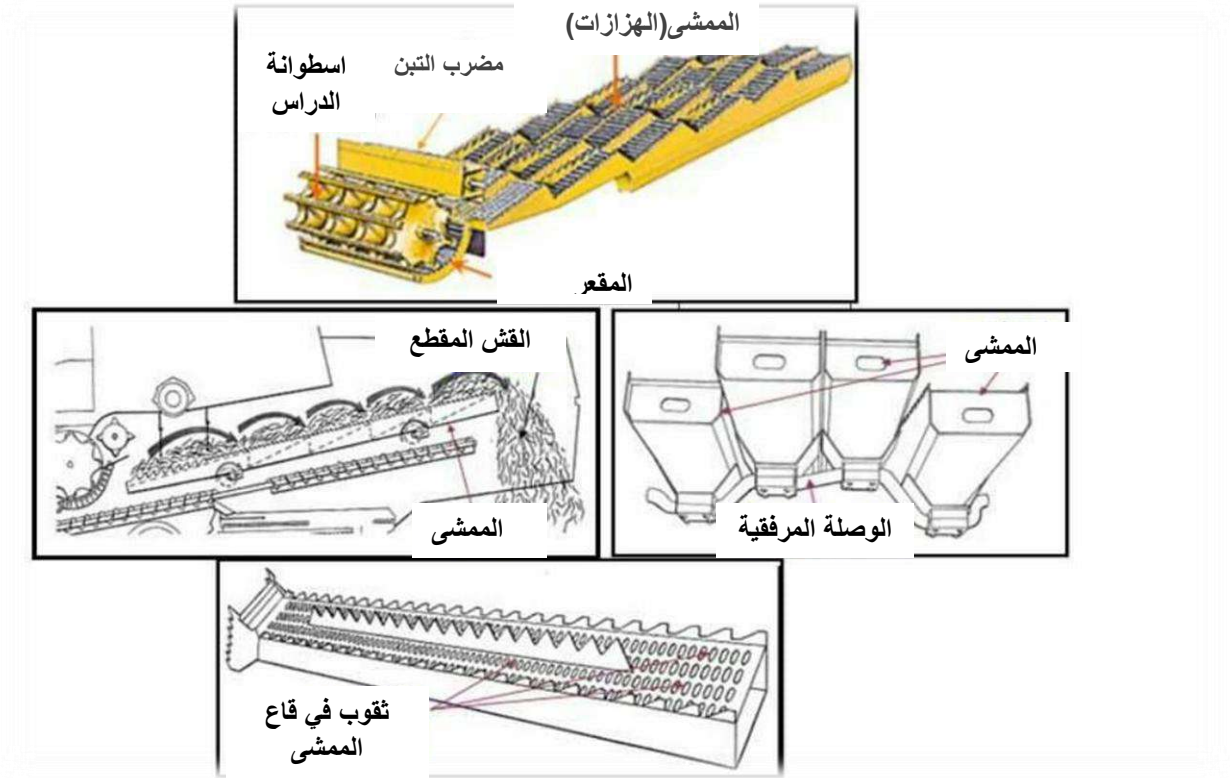
التسهيلات التعليميه : حاصدة زراعية ، عدة عمل.

خطوات العمل

1- قم بتنظيف فتحات ممشى التبن (الهزازات).

2- قم بأستبدال كراسي الكريات التالفة للعمود المرفق الخاص بالهزازات .

3 -قم بشد الحزام الناقل لممشى التبن عند بطئ حركة الممشى اثناء عملية التذرية .



الشكل (4-25) تنظيم وحدة التذرية

جدول (3) الاعطال المحتملة وطريقة اصلاحها في وحدة التذرية كما في الجدول المبين ادناه

ت	الأعطال المحتملة	طريقة اصلاحها
1	فتحات ممشى التبن مغلقة	تنظيم فتخات ممشى التبن
2	تراكم التبن عند مقدمة الممشى	تنظيم سرعة الحاصدة
3	تلف كراسي كريات عمود المرفق بممشى التبن	فتح ممشى التبن واستخراج الكراسي التالفة واستبدالها بأخرى جديدة
4	فقدان الحبوب من ممشى التبن	زيادة تردد ممشى التبن
5	بطء حركة ممشى التبن بسبب ارتخاء الاحزمة الناقلة للحركة	شد الاحزمة الناقلة لاعادة الممشى الى سرعته الطبيعية

4- 3 تنظيم السرعة الأرضية للحاصدة المركبة:

في الحاصدات الحديثة يتم السيطرة على السرعة الأرضية وعلى كثير من العمليات الاخرى التي تتبع عمليه الحصاد من خلال وحدة. السيطرة الالكترونية الموجودة امام السائق وكما في الشكل (4-26) ويتم ضبط السرعة الأرضية تبعا لما يأتي :

1. نوعية المحصول وكثافتة
2. درجة رطوبة المحصول.
3. طبيعة وشكل البذور المحصودة.

وايضا توجد تقنية حديثة في الحاصدات المتطورة تسمى (الارسال المتغير بأستمرار) يسمح تغيير السرعة الأرضية للحاصدة مع الحفاظ على ثبات المحرك وسرعة الدياسة ويتم التحكم ايضا بسرعة الحاصدة عن طريق عتلة السيطرة اليدوية الموجودة على يمين السائق من خلال تحريكها يمينا او شمالا لتسريع حركة الحاصدة او ابطائها ضمن الحدود التي يوفرها نظام القيادة (متغير السرعة) من خلال تقليل عرض الحزم على عمود ادخال ناقل الحركة مما يؤدي إلى ابطاء سرعة الدوران على عمود الادخال الخاص بناقل الحركة وبالتالي إبطاء سرعة الترس الخاص بنقل الحركة ولذلك ثم توفير قابض للسماح للسائق بإيقاف الحاصدة وتغيير تروس النقل .

الشكل (4-26) لوحة السيطرة الموجودة امام سائق الحاصدة الحديثة

ويجب الانتباه ايضا الى إرتفاع مضرب الضم (المرواح) من خلال تقدمه وسرعة دورانه ودرجة انحناء الامشاط . حيث تكون سرعة دوران المرواح المثالية في الحالات الاعتيادية اكبر من السرعة تقدم الحاصدة في حدود (10%) اما اذا كان المحصول منخفضا ثم زيادة هذه النسبة في السرعة المثالية من دون إفراط وكما في العلاقة الرياضية الأتية.

$$\mathbf{D = \frac{(\emptyset * 3.14 * S)}{60}}$$

حيث D= سرعة دوران المرواح (متر/ثانية)

∅= قطر المرواح (متر)

S= سرعه المرواح (دورة / دقيقة)

وان سرعه المرواح تؤثر على جودة عملية القطع .فالسرعة البطيئة جدا تؤدي الى دفع المحصول بعيدا عن القاطع بدلا من جمعه وتقديمه له في حين ان السرعة العالية جدا تؤدي الى ضرب الواح المرواح واصابع اللقط للمحصول بزخم كبير والذي يسبب تناثر الحبوب من السنابل. ولذلك فأن افضل سرعة للمرواح هو عندما تكون سرعته المحيطية اكبر بقليل من السرعة الأرضية للحاصدة ويتم تغيير سرعة المرواح عن طريق بكرات عريضة احدى جانبيها قابل للحركة والتنظيم فكلما تم سحب الجانب المتحرك بعيدا عن الجانب الثابت (عن طريق ارخاء صامولة البكرة) استطعنا تحريك البكرات وايضا قد يتم تنظيم سرعة المرواح من خلال العجلات النجمية والسلسلة ويتم إجراء الطريقتين يدويا اما في الحاصدات الحديثة فتحوي على بكرات يمكن من خلالها تقريب او ابعاد الجانب المتحرك هيدروليكياً للحصول على سرعته بطيئة أو سريعة يتم التحكم بها من خلال عتلة موضوعة قرب مقعد السائق وهناك علاقة بين السرعة الارضية للحاصدة وسرعة دوران مضرب الضم (المرواح) وكما مبين في الجدول التالي:

ت	السرعة الارضية (كم \ ساعة)	سرعة المرواح RPM (دورة \دقيقة)
.1	0.8 – 1.2	14
.2	1.5-3	20
.3	3.5-5	30
.4	5.5 فما فوق	35-40

ويتم ضبط سرعة الحاصدة بحسب كثافة وحالة المحصول اذا كان عاديا أو مطروحا وترتبط سرعة الحصاد أيضا بخصائص وحجم الحاصدة. ومن الأفضل أن لا تتجاوز سرعة الحصاد (4كم/ساعه) خاصة اذا كانت كثافة المحصول مرتفعة وعلو القص منخفضا فيكون من الضروري تقدم الحاصدة في اتجاه ميلان السنابل إذا كان المحصول منخفضاً (مرقودا)مع ضرورة تركيب رافع السنابل .

وقد تم تطوير نظام تحكم ألكتروني يقوم بتنظيم السرعة الأمامية للحاصدة لاعطاء مستوى موحد لفقد الحبوب .ويرتبط فقدان الحبوب بتغذية المحاصيل وقد يستخدم نظام التحكم مقياسا لمدخلات المحاصيل في مقدمة الحاصدة التحكم في السرعة الأرضية للحاصدة.

رقم التمرين : 4

أسم التمرين : تنظيم السرعة الأرضية للحاصدة المركبة

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشه المكننة الزراعية

الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

يتعرف عن كيفية تنظيم وضبط سرعة للحاصدة وبحسب حالة المحصول وكثافته.

التسهيلات التعليمية : حاصدة زراعية .

خطوات العمل :

1- قم بتنظيم سرعة الحاصدة عن طريق تحكم السائق بتسريع الحاصدة وابطائها وضمن الحدود التي يوفرها نظام القيادة (متغير السرعة).

2- قم بتنظيم سرعة المرواح عندما تكون سرعته المحيطية أكبر بقليل من السرعة الأرضية للحاصدة.

3- قم بتنظيم السرعة الأرضية للحاصدة بحسب كثافة وحالة المحصول.

4 -قم بتنظيم السرعة الأمامية للحاصدة لا عطاء مستوى موحد لفقد الحبوب.

4 – 4 القاصلات (Mowers):

تعرف القاصلة (المحشة) بانها عبارة عن ماكينة زراعية تقوم بعملية حصاد محاصيل الاعلاف ، كما وتستعمل مع الحاصدات الجامعة للحبوب.

وهناك نوعان رئيسيان من المحشات المستعملة في قطع محاصيل العلف الأخضر كما في الشكل (4-27). ويمكن تقسيمها وفقا لحركة مشط الحصاد هي:-

الشكل (4-27) القاصلات

1 -المحشات الترددية (Cutter bar Mowers)

الشكل (4-28) المحشات الترددية

تعتمد طريقة الحصاد هذا النوع من محشات الاعلاف عن الحركة الترددية الجانبية للسكاكين الموجودة على جهاز القطع اثناء حركه الآلة الى الأمام ويعرف جهاز القطع بمشط الحصاد ويتكون من صفين من الحدود القاطعة المتقابلة . صف علوي واخر تحته يتحركان باتجاهين متعاكسين لحصد العلف المحصور بين حدودها القاطعة .

2 -المحشات الدورانية (Rotary Cutters)

تستعمل المحشات الدورانية في حصاد محاصيل العلف الخضر .وتعد المحشة الدورانية من انواع المحشات الدورانية المستعملة بشكل كبير في مزارع الاعلاف. وذلك نظرا لبساطة تركيبها وسهولة تشغيلها بالإضافة الى كفاءتها في عملية قطع المحصول .

وتعتبر آلات الحصاد ذات الحركة الدورانية اكثر تطورا من الالات الترددية وذلك لعدم وجود الاهتزازات الديناميكية العالية . والتغلب على قله كفاءة الحصد نتيجة ميل المحصول او رقاده. بالإضافة إلى تقليل القدرة المفقودة في نقل الحركة .وهي على نوعين أسطوانية وقرصية كما في الشكل (4-29) .

الشكل (4-29) المحشات الترددية

تركيب المحشة في الساحبة الزراعية :يتم تركيب المحشة في الساحبة الزراعية على النحو الاتي

1 -ارجاع الساحبة الزراعية الى الخلف باتجاه المحشة لغرض ربطها كما في الشكل (4-30).

الشكل (4-30) طريقة ارجاع الساحبة لربط المحشة

2 -إرخاء اذرع الربط السفلية لتسهيل عمليه الربط مع الساحبة كما في الشكل (4-31) .

الشكل (4-31) طريقة ارخاء اذرع الربط السفلية لتسهيل عملية الربط

3 -انزال الاذرع الجانبية حتى تصبح بمستوى نقاط ربط المحشة كما في الشكل (4-32) .

الشكل (4-32) طريقة انزال الاذرع الجانبية حتى تصبح بمستوى نقاط ربط المحشة

4 -ربط الذراع الايسر اولا مع المحشة ووضع مسمار التثبيت في مكانه المخصص.

الشكل (4-33) طريقة ربط الذراع الايسر مع المحشة

5 - ربط الذراع الايمن ثانياً مع المحشة وثم ثبتها بمسمار التثبيت كما في الشكل (4-34).

الشكل (4-34) ربط الذراع الايمن مع المحشة

6 -اربط الذراع التلسكوبية مع المحشة وثبته بمسمار التثبيت و شده جيداً لضمان ثبات المحشة كما في الشكل (4-35)

الشكل (4-35) طريقة ربط الذراع التلسكوبية مع المحشة

7 - ربط عمود نقل الحركة الموجود في المحشة بعمود نقل الحركة (PTO) الموجود في الساحبة الزراعية كما في الشكلين (4-36) (4-37) .

الشكل (4-36) عمود نقل الحركة الموجود في الساحبة الزراعية

الشكل (4-37) طريقة ربط المحشة بالساحبة الزراعية عن طريق عمود نقل الحركة

صيانة القاصلة المحشة :

يتطلب صيانة القاصلة أمور عديدة أهمها :

1- في حالة تلف سيور نقل الحركة يتم استبدال السيور التالفة او المقطوعة من خلال فتح صامولتي تثبيت البكرة ومن ثم يتم فتح عمود بتمان من جهة تثبيت البكرة الثانية بعدها نقوم بأخراج السيور التالفة واستبدالها بأخرى جديدة وذلك بتركيب البكرة العليا في مكانها بعد تشكيل السيور عليها وتثبيت صامولتي البكرة على محورها وشد السيور شداً مناسباً ومن ثم نركب عمود بتمان بالبكرة الثانية

2- في حالة تلف كراسي التحميل للبكرات

أخراج البكرة من خلال فتح صامولتي التثبيت ومن ثم نقوم بأخراج كرسي الكريات التالف عن طريق فتح قفل الأمان ثم نسحب البكرة بواسطة بكرة خاصة بعدها نقوم بأخراج العمود بواسطة الضغط عليه وبذلك يتم اخراج كرسي الكريات التالف .

3- في حالة كسر الشفرات في سكين القطع .

يتم فتح سكين القطع المثبت على ذراع بتمان عن طريق فتح صامولة الذراع المثبتة على نهاية السكين بعدها يتم سحب السكين للخارج واستبدال الشفرات المكسورة عن طريق قطع برشام تثبيت الشفرة بواسطة قلم القطع وتثبيت الشفرة الجديدة في مكانها بواسطة برشامين وطرقهما جيداً لغرض تثبيتهما .

رقم التمرين :5

أسم التمرين : صيانة القاصلة (المحشة)

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشه المكننة الزراعية

الاهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

يتعرف على اهم اجراءات الصيانة للقاصلات :

التسهيلات التعليمية : القاصلة (المحشة) ، عدة العمل .

خطوات العمل :

1 -افحص سيور نقل الحركة في القاصلة والتأكد من سلامتها واستبدالها بأخرى جديدة في حاله تلفه كما في الشكل (4-38) .

الشكل (4-38) طريقة فحص سيور نقل الحركة واستبدالها

2 -افحص كراسي التحميل للبكرات في القاصلة واستبدال التالفة كما في الشكل (4-39).

الشكل (4-39) طريقة فحص كراسي تحميل البكرات واستبدالها

3 -افحص سكين القطع واستبدال الشفرات المكسورة والتالفة بأخرى جديدة كما في الشكل (4-40).

الشكل (4-40) طريقة فحص الشفرات واستبدالها

جدول رقم (5) الاعطال المحتملة وطريقة اصلاحها في القاصلات

ت	الأعطال المحتملة	طريقة اصلاحها
1	تلف صليب الكاردن	فتح الصليب التالف وذلك بأخراج الكراسي الأربعة التي تستند عليها اطراف الصليب واستبداله بأخر جديد
2	قطع سيور نقل الحركة او تلفها	استبدال السيور التالفة من خلال فتح صامولتي تثبيت بكرة المعايرة ووضع السيور الجديدة وإعادة تثبيتها على البكرة وشد صامولتي البكرة
3	تلف كراسي كريات البكرات	فتح البكرة عن طريق اخراج قفل الأمان وسحبها بواسطة فخة خاصة وإخراج العمود بواسطة الضغط عليه بعد ذلك يتم اخراج كرسي الكريات التالف واستبداله بأخر جديد
4	حدوث كسر او تلف في احدى شفرات سكين القطع	قطع برشام التثبيت للشفرة بواسطة قلم القطع وسحب الشفرة المكسورة او التالفة واستبدالها بشفرات جديدة

اسئلة الفصل الرابع

س1: ماهي الحاصدة المركبة ؟وما هي مزاياها عن الحصاد اليدوي ؟

س2: ماهي اجزاء الحاصدة المركبة ؟ مع ذكر وظيفة كل منها

س3: عدد اجزاء وحدة الدياسة وما هي اهم وظائفها ؟

س4: عرف كلا مما يأتي :

1 -القاطع 2- الواح التحميل 3- حصيرة النقل 4- اناء الحبوب 5- المقعر

س5 : ماهي الاجزاء الاساسية التي تتم فيها عملية تنظيم وحدة الدياسة ؟ وتكلم عن واحدة منها .

س6: عرف القاصلة (المحشة) مع ذكر انواعها ؟

س7 : املأ الفراغات الاتية بما يناسبها :

1 -تشتمل تنظيمات مضرب الضم (المرواح) على ..... و..... و.....

2 -يرمز لعمود نقل الحركة الموجود في الساحبة بـ .....-

3 -تكون المحشات الدورانية على نوعين هما ..... و .....

4 -تتكون وحدة الضم والقطع من الاجزاء التالية هي.....و ..... و.....

5 -ان فائدة الواح تحديد الحصيد هي .....و.....

س8: عدد اهم الخطوات التي من خلالها يتم تركيب المحشة في الساحبة الزراعية .

س9: علل مايأتي :

1 -يحتوي الغربال العلوي على الواح طولية .

2 -يكون سطح ممشى التبن مدرج ومنشاري .

3 -عند ثبات اناء الحبوب يكون منحدرا نحو الاسفل .

4 -تعد المحشة الدورانية من اهم المحشات المستعملة بشكل كبير في مزارع الاعلاف .

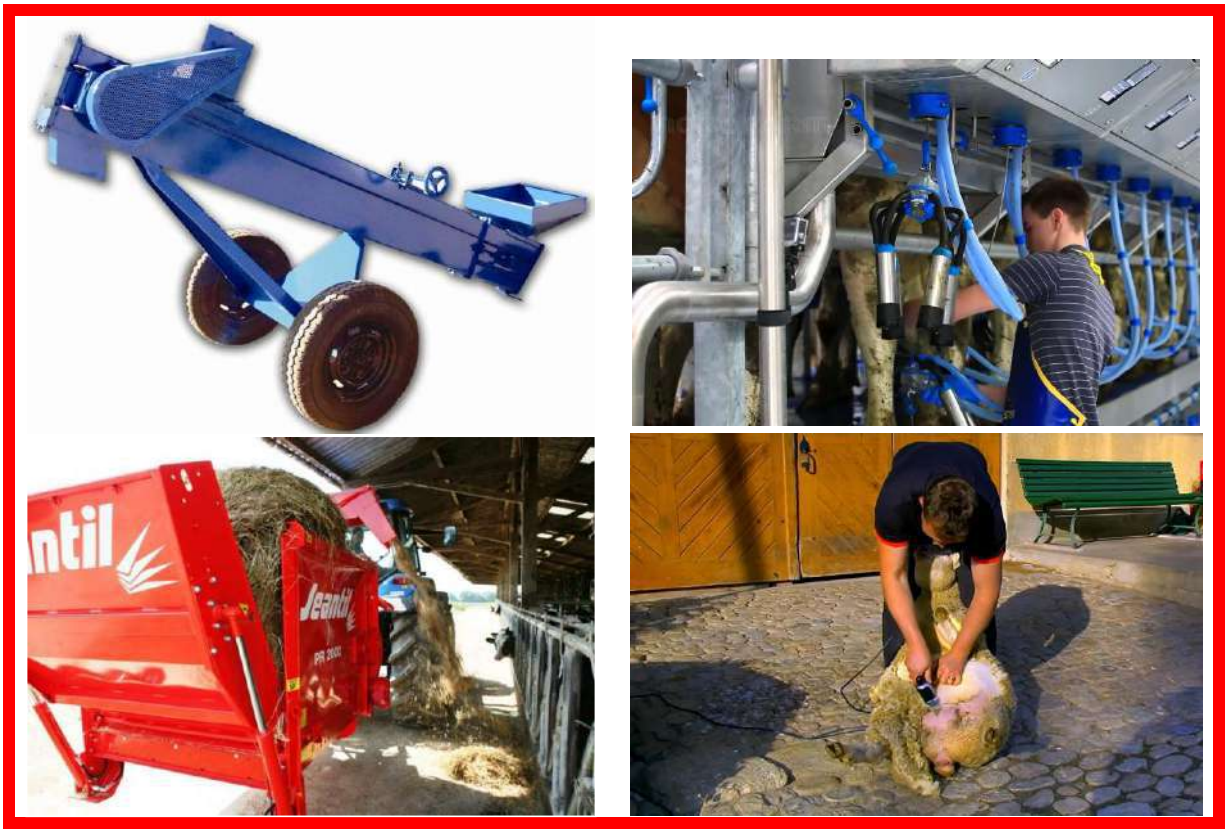
5 -عند بطء حركة ممشى التبين قد يحدث اختناق وتراكم التبن عليه .

س10: تكلم بأختصار عن العلاقة التوافقية بين سرعة اسطوانة الدياسة وخلوص الاسطوانة والمقعر .

الفصل الخامس

مكننة الانتاج الحيواني

Animal Production Machine



الأهداف : بعد الانتهاء من الفصل يكون الطالب قادراً على أن :

- ✓ يميز بين أنواع معدات تهيئة الاعلاف ومبدأ عمل كل منها.
- ✓ يحدد الأعطال المحتملة في المعدات وطريقة إصلاحها.
- ✓ يفحص نواقل الاعلاف ويحدد الأعطال المحتملة بها ويقوم بصيانتها.
- ✓ يتعرف على أنواع مكائن ومنظومات الحلب والأعطال المحتملة بها وطرق إصلاحها.
- ✓ يقوم بتفكيك جهاز الحلب الآلي ويحدد الأعطال المحتملة به.
- ✓ يقوم بتفكيك آلة جز الصوف ويتعرف على أجزاءها ويحدد اعطالها وصيانتها.

1-5 تمهيد :

ان مكننة الانتاج الحيواني يعتبر احد الاختصاصات الزراعية الهامة، اذ تكمن اهميته انه يشكل المصدر الاساسي لتوفير المنتجات الحيوانية، سواء ما كان منها ضرورياً لاشباع حاجات الناس من المنتجات الحيوانية كاللحوم، البيض، الحليب وغيرها او تلك التي تشكل مادة خام للصناعات الغذائية، كما وهيئت منجزات التقدم العلمي والتكنولجي امكانية كبيرة لتنظيم الانتاج في هذا الاختصاص ، من خلال استخدام المكننة المركبة سواء. ما يتعلق منها بتغذية الحيوانات وتوزيع العلف وحلب الابقار اوتطهير الحضائر،من هذا يتضح لنا اهمية وسائل مكننة الانتاج الحيواني والتي يمكن تلخيصها بالامور التالية:

1 -خفض تكاليف الوحدة الانتاجية :من البديهي ان مكننة أي عملية انتاجية سواء بالزراعة او الصناعة سوف تؤدي الى خفض تكاليف الانتاج.

2 -زيادة الانتاجية للوحدة الانتاجية :ان استغلال واستخدام المكننة والآلات الزراعية بشكل صحيح في عمليات مكننة الانتاج الحيواني يؤدي دون شك الى زيادة الوحدة الانتاجية.

3 -سرعة انجاز العلميات الحقلية واثرها على الانتاج :ان لكل عملية زراعية وقت محدد يجب انجازها خلاله، فباستعمال واستغلال المكائن والآلات الزراعية الكبيرة الانتاجية الخاصة بمكننة الانتاج الحيواني نكون قد وفرنا امكانية انجاز أي عملية حقلية خلال المدة المعينة من الزمن.

4 -تطوير الفلاحين والمزارعين وشدهم الى المشاريع الزراعية. مما لا شك فيه ان انجاز أي عملية حقلية يدويا يتطلب جهداً فيزيائيا (عضلياً)كبيرا والى ابعد الحدود، واذا ما اخد بنظر الاعتبار دور المكننة الحقلية ومردودها الاقتصادي والاجتماعي على الفلاح ، فاننا سوف نجد بعد وقت طال او قصر، يكون فيه المردود الاقتصادي والاجتماعي اكثر استقراراً.

2-5 معدات تهيئة الاعلاف:

يستخدم لنقل الاعلاف معدات مختلفه منها الناقل الهوائي، الناقل ذو السلسلة ، الناقل البريمي، الناقل الحلزوني، المصاعد العمودية و نافخات الاعلاف.

1-2-5 الناقل الهوائي :(pneumatic conveyor)

يتركب الناقل الهوائي من مروحة هوائية يتصل من وسطها أنبوب سحب الهواء الذي يتصل بدوره بقمة مخروط، في حين يتصل جانب المخروط العلوي بأنبوب سحب المادة المراد نقلها، ويفصل مشبك سلكي بين أنبوب سحب الهواء وبين المخروط وذلك للسماح بمرور الهواء ومنع مرور المواد المنقولة ، الشكل (5-1)، أما أسفل المخروط فيحوي مروحة تصريف المواد وتغذية أنبوب التصريف المتصل بشكل

مماس مع محيط المروحة الهوائية. وقد وجد ان هناك انخفاض في معدل النقل في الناقل الهوائي وزيادة في الأتربة المتصاعدة مع الضوضاء العالية، كذلك يقتصر على احتياجه للقدرة العالية .

2-2-5 الناقل ذو السلسلة :(chain conveyor)

يمتاز هذا الناقل برخص ثمنه وإمكانيته لنقل مختلف انواع المواد. غير انه كثير الضوضاء وحركته بطيئة و بالتالي يكون معدل نقلة للمواد قليلا.

يتركب الناقل ذو السلسلة كما في الشكل (2-5) من حوض على شكل متوازي المستطيلات مفتوح من الجهة العلوية وعلى جانبي قاعدته توجد سلسلتان بواقع سلسله لكل جانب تدور كل منهما على عجلة نجمية تستلم حركتها من محرك كهربائي او محرك احتراق داخلي صغير، ومن عجلة نجمية مقادة تقع في الطرف البعيد من الحوض ويربط السلسلتين عدد من الالواح تبعد الواحدة عن الاخرى بنفس عرض الحوض. تتحرك السلسلتان مع الالواح على قاعدة الناقل الثابتة وعلى العجلات النجمية بسبب الحلقات المفصلية المتداخلة المكونة للسلسلتين.

شكل (5-1) الناقل الهوائي

شكل (5-2) الناقل ذو السلسلة

3-2-5 الناقل الحزامي: (Belt Conveyor)

يمتاز الناقل الحزامي بكفاءته العالية بسبب قلة احتكاك المواد اثناء نقلها مع الحزام و بذا يقل تلف المحصول، حيث ان قابليته للنقل الكبيرة تتوقف على عرض الحزام وسرعته كما ان له امكانية النقل لمسافات طويلة ويمكن استخدامه لنقل مختلف المواد الصلبة ويتمتع بعمر تشغيلي طويل. وبالرغم من

هذه المزايا ، الا انه يؤخذ علية كلفته العالية وعدم امكانيته النقل بزاوية ميل كبيرة. يتركب الناقل الحزامي كما في الشكل (5-3) من حزام معلق يدور على بكرتين أحدهما قائدة تستلم حركتها من محرك كهربائي او محرك احتراق داخلي، واخرى مقاده، وفي حالة بعد المسافة بين البكرتين فأنه يحتاج الى بكرات اضافية لحمل الحزام وقد يكون بعضها قابل للتنظيم لمنع ارتخاء الحزام. اما سطح الحزام فقد يكون مستويا عندها يحاط الحزام بجوانب تمنع سقوط المواد المنقولة اي يكون مقعرا نحو الاسفل او يكون مزوداً بقواطع دائرية منخفضة او يحوي على قواطع عرضية لمنع سقوط المواد عند نقلها.

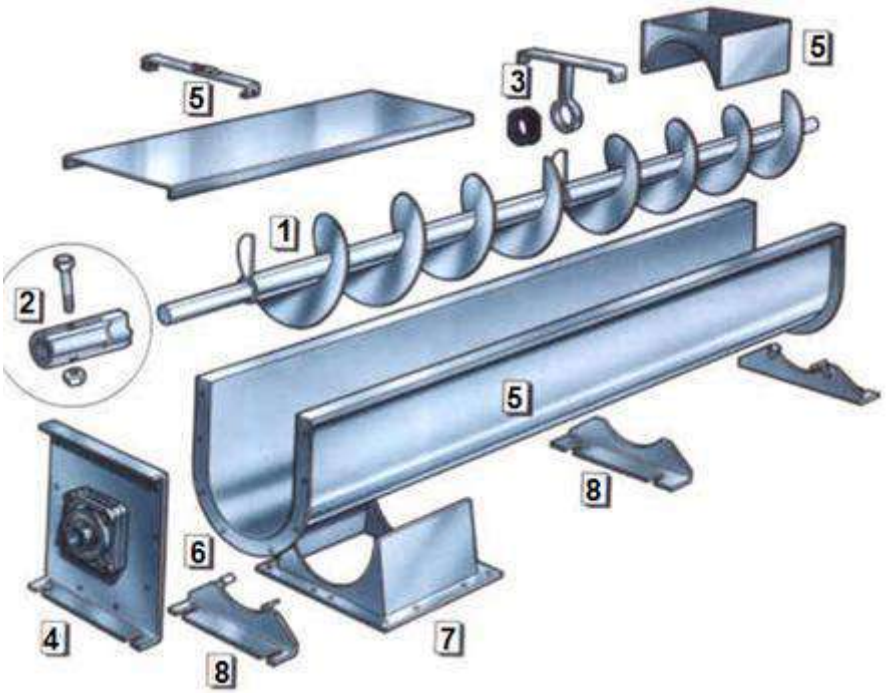
شكل (5-3) الناقل الحزامي

5-2-4 الناقل البريمي : (Auger Conveyor)

هو اكثر انواع معدات النقل استخداماً ويمتاز بقابليته لنقل المواد المختلفة من حبوب ومجروشات ومساحيق و مواد شبه سائلة.

يتركب الناقل البريمي كما في الشكل (5-4) من بريمة موضوعة داخل غلاف اسطواني الشكل تكون قاعدته السفلى مفتوحة لتغرس داخل كومة المادة المراد نقلها في حين تكون قاعدته العليا مغلقة . وتكون فتحة التصريف كمخرج جانبي قرب طرفه العلوي ، هذا ويمكن تغيير زاوية انحداره ليلائم الموضع المراد النقل اليه . تدار البريمة بواسطة محرك كهربائي في الغالب واحياناً يستعمل محرك احتراق داخلي صغير في ادارتها . يوضع المحرك عند الطرف العلوي من الناقل اذا لم يزد طوله عن 5 متر في حين يوضع محرك الادارة في القسم الاوسط اذا كان الناقل طويلا. كما يمكن ادارته بواسطة محرك هيدروليكي يستمد قدرته من الساحبة .

يمكن تحريك الناقل البريمي الصغير باليد. في حين يحوي الناقل الكبير على عجلات لتسهيل عملية نقله. كما يحوي محور عجلاته على منظم لتنظيم زاوية الرفع تبعاً للارتفاع او الموضع المراد النقل اليه. يعتبر هذا الناقل مثالياً للنقل لارتفاعات متوسطة وعندها لاتكون هناك حاجه للاسناد الاضافي . كما يمكن عند الحاجة من ترتيب وضع ناقليين من النوع البريمي المتنقل لزيادة ارتفاع النقل.



شكل(5-4) الناقل البريمي

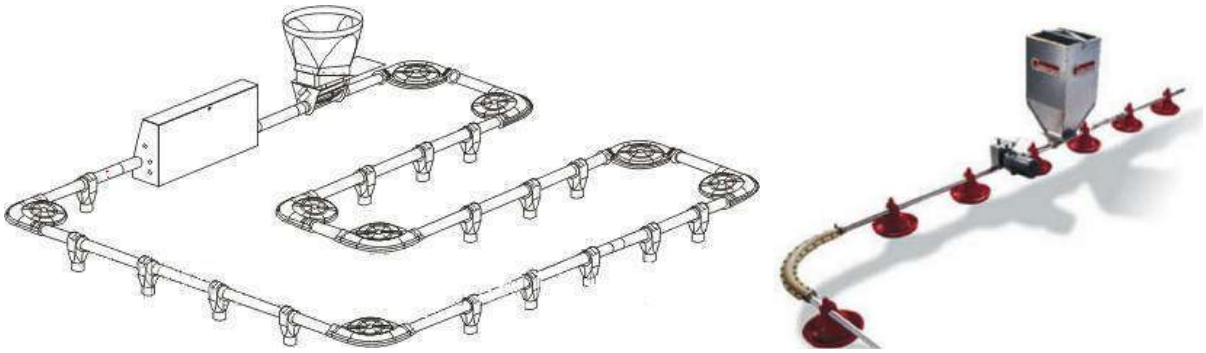
1. لولب ناقل Conveyor Screw، 2. قارنة ذات قفل ذاتي Coupling، 3. وصلة تعليق، 4. غطاء نهاية الحوض، 5. حوض، أغلفة، ومثبتات، 6. حافة الحوض، 7. تدفّق التغذية والتفريغ، 8. مساند.

بعض الأليات تكون مجهزة بناقل بريمي يستخدم لتفريغ المحتويات كما في الشكل (5-5).

الشكل(5-5) مقطورة زراعية مزودة ببريمة تستعمل لنقل الحبوب.

5-2-5 الناقل الحلزوني : (Spiral Conveyor)

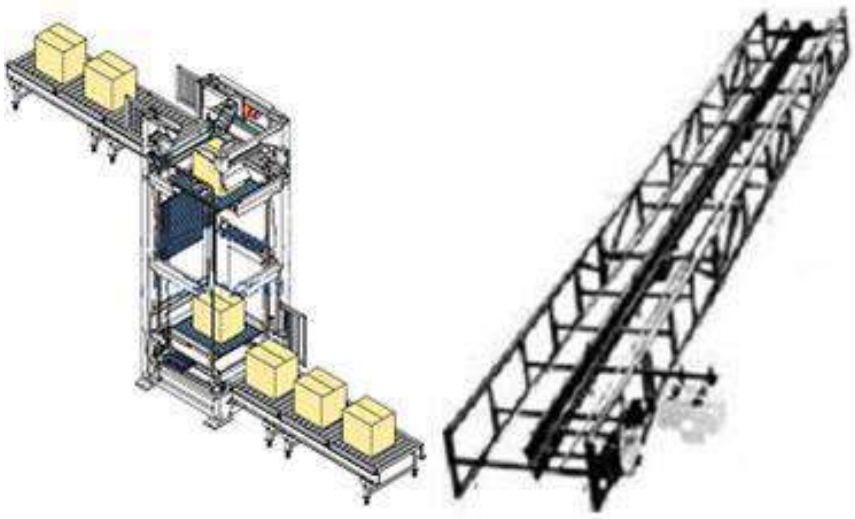
وهو شبيه بالناقل البريمي ، الا ان الجزء الفعال فيه حلزوني بدلا عن البريمة. وان هيئة الحلزون المرنةووضعه داخل غلاف مرن يتيح لهذا الناقل من الانحناء حسب المواضع المراد نقل المواد اليها كما في الشكل (5-6). يكون تصريف هذا الناقل اقل بكثير من تصريف الناقل البريمي ولذلك يستعمل في تغذية الدواجن التي تحتاج الى كميات قليلة من العلف المجروش جرشا ناعماً.



الشكل (5-6) الناقل الحلزوني

5-2-6 المصاعد العمودية : (Vertical Elevators)

تستعمل في أعمال النقل المتتالية بحيث يكون معدل النقل ثابتا تقريبا لجميع الوحدات إضافة الى استعمال معدات النقل الأفقية الأخرى، الشكل (5-7).



الشكل (5-7) نموذج للناقل العمودي والناقل متغير الزاوية.

7-2-5 نافخات الاعلاف : (Fodder Blowers)

تستعمل النافخات الدافعة للأعلاف لتداول ونقل الأعلاف المقطعة وذلك لبساطتها والثقة في الاعتماد عليها وسعاتها العالية. وتتكون نافخات الاعلاف من صندوق أو حوض تغذية وناقل لتلقيم المادة الى المروحة الدافعة، الشكل (5-8)، والمشابه للوحدات الموجودة على بعض آلات تقطيع الأعلاف الحقلية، وتعتمد المروحة الدافعة – قبل كل شيء – على فعل قذف ريش المروحة أي اعتمادها على سرعة الهواء، وتحتوي المروحة على عدد صغير من الريش، فهي عادة 3 أو 4 عند آلات التقطيع الحقلية و 6 عند مراوح الاعلاف، وفي غلاف المروحة المركزي يوجد خلوص بين ريش المروحة وغلافها بما لايزيد عن 3 mm.

شكل (5-8) نافخة اعلاف مربوطة بجرار زراعي

الأعطال المحتملة في معدات تهيئة الاعلاف وطرق إصلاحها:

ت	العطل	أسباب العطل	طريقة الاصلاح
1	عدم خروج العلف من أنبوب التصريف في الناقل الهوائي	انحسار بعض الأجسام الغريبة داخل الانبوب	افتح الانبوب وقم بتسليكه لإخراج الأجسام الغريبة العالقة
2	عدم خروج الهواء من ابوب التصريف	توقف دافعة الهواء عن العمل	تأكد من عمل المحرك الكهربائي ومن توصيلة بالكهرباء
3	توقف الناقل ذو السلسلة عن الحركة	وجود اجسام غريبه او بقيا من العلف بين المسننات	استخدم فرشاة معدنية لتنظيف السلسلة من الاوساخ
4	صدور أصوات غريبة من الناقل ذو السلسلة	تلف بعض أجزاء السلسلة نتيجة الاحتكاك والعمل لفترات طويلة	تأكد من سلامة أجزاء السلسلة وقم بتزيتها بين حين وأخر
5	حدوث انزلاق مستمر في الناقل الحزامي	تحرك البكرات الساندة بسبب الأحمال الزائدة او تمدد في طول الحزام	قم بتحريك بكرة التوتير وأعاده شد الحزام من جديد، كذلك تأكد من عدم وقوع زيت بين الحزام وبكرة المحرك
6	تساقط العلف من الحزام	تمزق أجزاء من الحزام بسبب الاحتكاك	اما ترقيع الحزام بقطع مطاطية او استبداله بحزام جديد
7	توقف الناقل البريمي عن الدوران	وجود احجار او اجسام غريبة عالقة بين البريمة والأنبوب الناقل	افصل الكهرباء عن الناقل ثم قم بتحريكه بالاتجاه المعاكس وتنظيف الأنبوب
8	عدم وصول الاعلاف الى كل الأماكن في الناقل الحلزوني	توقف بعض اجزاءه عن الحركة	تتبع الأماكن التي توقف فيها العلف ثم قم بفتح الانبوب في تلك الأماكن وتأكد من عمل المحرك الكهربائي الخاص بها
9	توقف الناقل العمودي عن الرفع	تحميل أكثر من المطلوب، عطل المحرك الكهربائي، تقطع في حبال السحب	قم بإزالة الاحمال وتأكد من عمل المحرك الكهربائي وسلامة حبال السحب
10	صدور أصوات واهتزازات عالية من نافخات الاعلاف	تلف ريش المروح أو انحسار جسم غريب بين الريش	قم بفتح غطاء المروحة واستبدال الريش التالفة وأزاله الاجسام الغريبة

3-5 المحالب وطرائق الحلب : (Milking Machine)

انتشرت الحلابة الآلية انتشاراً كبيراً في السنوات الأخيرة وتقسم إلى قسمين:

1 -حلابات فردية على مستوى المزرعة الصغيرة 5-10 (بقرات حلوب.)

2 -المحالب الكبيرة وتنتشر في المزارع الكبيرة وطاقة هذه المحالب 50-100 بقرة وتكون مجهزة بأوعية تبريد حديثة للحفاظ على الحليب طازجاً حتى يتم نقله بصهاريج مبردة إلى معامل الألبان.

مميزات الحَلابة الآلية:

1 -اختصار الوقت اللازم للحلب.

2 -توفير في اليد العاملة.

3 -زيادة كمية الحليب عبر اختصار الوقت لأن طول فترة الحَلابة اليدوية تجهد البقرة وتقلل من مفعول الهرمون المسئول عن نزول الحليب من الضرع مما يؤدي إلى امتناعها عن إعطاء جزء من حليبها.

4 - إنتاج حليب نظيف لأن الحليب ينساب مباشرة من الضرع إلى وعاء الاستقبال أو إلى الخزان دون أن تمسه يد أو يتعرض للجو الخارجي.

1-3-5 الحلابات الفردية:

تعمل آلات الحلابة، شكل(5-9) على مبدأ تقليد حركات الرضاعة الطبيعية مع بعض التحويرات. وفي عملية الحلب الآلي يتم الحلب بواسطة اكواب تلتصق بحلمات الضرع ويتم إفراغ الحليب منها بواسطة التفريغ والضغط الهوائي المتقطع المتبادل وعدد النبضات في الدقيقة من 45-60 نبضه وتعتبر عملية الحلابة الآلية أكثر سرعة من اليدوية إذ يستطيع العامل الماهر أن يعمل على آلتين معاً ويحلب حوالى 12بقرة في الساعة ويجب أن نتعرف أولاً على مكونات ماكينة الحلّب الآلي.

أجزاء ماكينة الحلب الفردية المتنقلة:

1 -جهاز التفريغ: يقوم بإحداث تفريغ والحفاظ على مستوى التفريغ .أقصى تفريغ هو 100 kPa يعمل المحلب الآلي عادة بين 40 إلى 50 kPa

2 -ضابط التفريغ: فائدته المحافظة على مقدار التفريغ حيث يسمح للهواء الجوي بالدخول أذا حدث تفريغ زائد عن المطلوب.

3 -مقياس التفريغ: يبين مقدار التفريغ أثناء عملية الحلب.

4 -صمام التفريغ: يستعمل لربط أجزاء الحليب مع أنبوب التفريغ.

5 -النابض: ينظم عملية التفريغ على فترات محددة داخل الوعاء وداخل أنابيب الحلب الموصلة لأكواب الحلمات بما يتناسب مع نوعية ضرع الحيوان.

6 - أنبوب التفريغ الطويل: يتصل بالنابض من ناحية وبأكواب الحلمات من ناحية أخرى، ووظيفته هو توصيل الهواء المفرغ إلى الأكواب ثم منه إلى الضرع.

7 - أنبوب الحليب الطويل: وظيفته استقبال الحليب من الضرع وتوصيله إلى وعاء الحليب.

8 - أكواب الحلمات: وهو عبارة عن أنبوب أسطواني الشكل ذو جدار خارجي معدني مركب عليه جدار من المطاط من الداخل ويتصل في آخره بأنبوب مطاطي . وفي حالة ضغط الهواء في الجدار المطاطي والجدار المعدني تضغط الجدران المطاطية على الحلمة فينزل الحليب ثم تقطع الدائرة وتبدأ عملية التفريغ فيمتص الحليب من الحلمة وما جاورها في داخل الأنبوب المطاطي ثم الى وعاء الحليب . وهكذا تتكرر عملية الضغط والتفريغ السابقة حتى انتهاء عملية الحلب . وتشبه هذه العملية طريقة الرضاعة الطبيعية للعجل من ضرع الأم إلى حد كبير مع فارق واحد هو استمرار تتابع عمليات الضغط والتفريغ حتى تنتهي عملية الحلب.

9 -زجاجة بيان: تبين معدل سريان الحليب بها وتحديد انتهاء الحلابة عند انخفاض كمية الحليب المارة وظهور بعض الفقاقيع.

10 -وعاء الحليب : يتميز بسمك جدرانه ويغطيه غطاء سميك أيضاً من المعدن مزود بطوق مطاطي لإحكام قفل الوعاء حتى لا يتسرب منه الهواء عند التفريغ. يجب أن يكون الوعاء من صلب غير قابل للصدأ.

شكل(5-9) ماكنة الحلابة الفردية المتنقلة

صيانة ماكينة الحلب المتنقلة:

1 - الملاحظة المستمرة لعداد التفريغ بالمحلب الآلي وأن يكون المؤشر عند العلامة المحددة لدقة التفريغ طوال وقت التشغيل، شكل(5-10).

2 - تركيب أكواب الحلمات بعد التأكد من نظافتها بالدقة والسرعة والحرص على عدم سقوط اكواب الحلمات على الأرضية. شكل(5-11).

3 - افراغ الضرع تماماً و بالكامل من الحليب بدون إطالة وقت الحلب.

4 - في حالة نزع أكواب الحلمات عند انتهاء الحلب يتم نزعها بهدوء تام بالضغط على صمام زجاجة البيان. شكل(5-12).

شكل (5-10) مقياس التفريغ

شكل (5-11) اكواب الحلمات

شكل (5-12) نزع اكواب الحلمات

بعد الحلب :

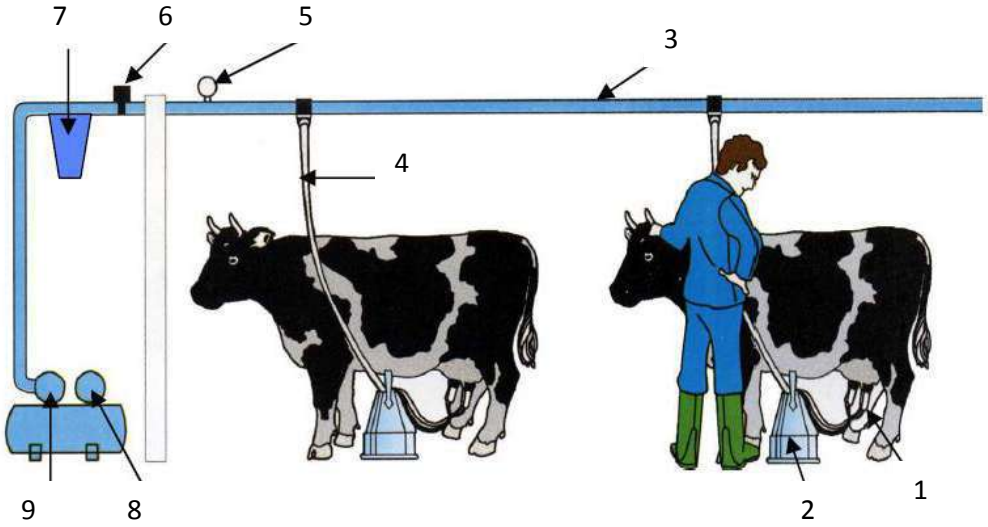
5 - تغطيس الحلمات الأربعة في المطهر المناسب بكوب التغطيس، شكل (5-13).

6 - غسل وتطهير وشطف أكواب الحلمات جيدا، شكل (5-14).

شكل (5-13) تطهير الحلمات

شكل(5-14) غسل أكواب الحلمات

2-3-5 المحالب الكبيرة: وهو عبارة عن نظام، شكل(5-15)، يتم فيه تركيب وحدة التفريغ في مكان خارج عنبر التربية ويتم تركيب مواسير تفريغ الهواء في جانب العنبر مزودة بصمامات تحكم في المكان الذي سيتم توصيل وحدة الحلب فيه بحيث يتم توصيل وحدة الحلب بخرطوم طويل يصل إلى الصمام الموجودة في ماسورة تفريغ الهواء وبذلك يتم حلب الحيوانات وهى في مكانها في العنبر.



1 -وحدة الحلب بالأقماع 2- وعاء الحليب 3- ماسورة تفريغ الهواء

4- أنبوب تفريغ الهواء 5- مبين لضغط التفريغ 6- منظم لضغط التفريغ

7- مصيدة للرطوبة 8- مضخة 9- محرك

شكل (5 -15) نظام الحلب بالوعاء

يتميز هذا النظام بالآتي:

أ-نقل الحليب عن طريق الأنابيب فلا يحتاج إلى عمالة لنقله.

ب-لا يحتاج إلى نقل الأبقار من مكانها.

ج-لا يحتاج إلى إنشاء مبنى خاص.

عيوب هذا النظام:

1-تكاليف الإنشاء أكبر من النظم الاخرى.

2-يحتاج إلى كمية كبيرة من المياه لعملية الغسيل.

3-يقل الضغط في خط الأنابيب كلما زاد الطول.

4-صعوبة حساب الإنتاج اليومي لكل بقرة على حدة.

5-لا يستطيع العامل ملاحظة أكواب الحليب أثناء العمل بسبب وقوفه على نفس المنسوب الذي تقف عليه البقرة

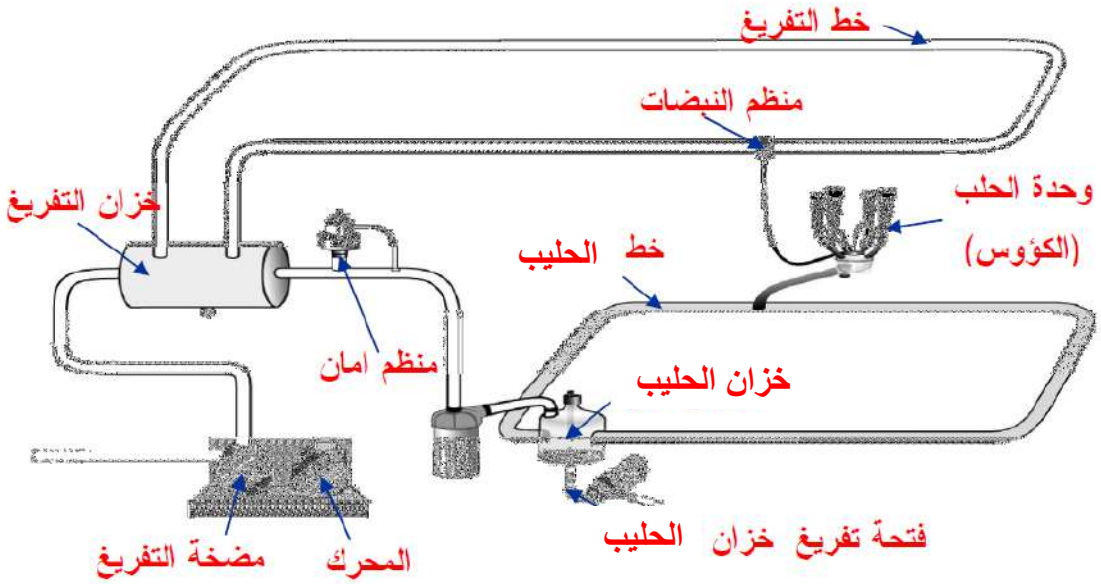
6-ارتفاع منسوب الأنابيب عن منسوب الضرع قد يسبب انخفاض التفريغ داخل الضرع.

7-يحتاج النظام إلى مضخة (pump) تفريغ عالية السعة والى خط تفريغ كبير.

الشكل (5-16) يوضح عملية الحلب في داخل الحظيرة باستخدام منظومة المحالب الكبيرة والتي تستخدم في الحظائر التي تحوي على اعداد كبيره من الابقار.

شكل (5-16) الحلب بالمواسير داخل العنبر

الشكل (5-17) يبين مخطط لتوضيح منظومة الحلب بالمواسير داخل العنبر والتي تستعمل عندما تكون اعداد الابقار كبيره.



شكل (5- 17) نظام الحلب بالمواسير داخل العنبر

آلات الحلب ذات المكان الخاص :

وهو نظام حلب ثابت في مكان مستقل عن مكان التربية. ومن مميزاته

1-لا يحتاج إلى مجهود في التشغيل.

2-يعطى مرونة في زيادة عدد الأبقار التي يتم حلبها في الساعة الواحدة.

3-لا يحتاج إلى أي نوع من الفرش أسفل الحيوان أثناء عملية الحلب.

4-قصر طول أنابيب التفريغ وسحب الحليب مما يقلل مشاكل التفريغ.

5-يمكن لعامل واحد أن يشغل النظام كله بكفاءة عالية.

ومن عيوبه:

1-التكاليف الإنشائية عالية حيث يتم إنشاء غرفة الحلب وإنشاء ساحة الانتظار.

2-يجب تنظيف أمكان انتظار الأبقار المستعدة للحلب.

3-بطيء نظام تداول ونقل الأبقار الحلابة والأبقار الجافة في هذا النظام.

مكونات جهاز الحلب الأتوماتيكي:

تتكون ماكينات الحلب الآلي من المكونات الرئيسية التالية:

1-وحدة التفريغ. 2-وحدة النبضات. 3-وحدة الحليب. 4-وحدة نقل الحليب.

أولا :وحدة التفريغ:

تتكون وحدة التفريغ من الآتي:

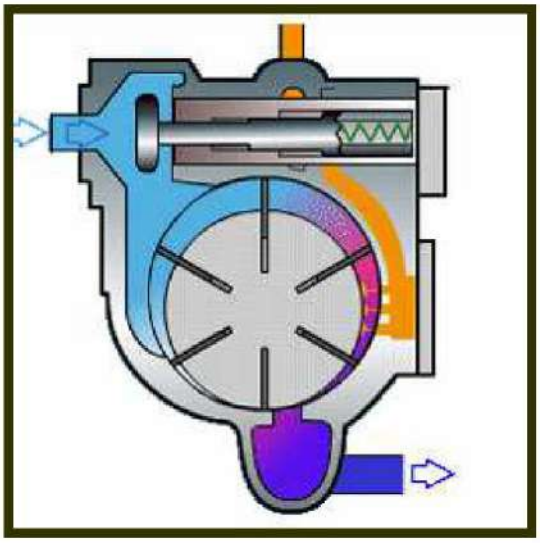
1-مضخة تفريغ الهواء. 2-الحاجز أو الخزان. 3-منظم الضغط. 4-مبين ضغط التفريغ.

5-خط أنابيب التفريغ.

1-مضخة تفريغ الهواء: تقوم وحدة التفريغ بسحب الهواء من النظام لكي يكون تحت تفريغ لسحب الحليب من الحلمات ويتم ذلك باستخدام مضخة تفريغ الهواء ويتم اختيار المضخة بحيث تستوعب كل حجم الهواء في النظام. وتحسب سعة المضخة بالقدم المكعب من الهواء / دقيقة أو المتر المكعب / دقيقة.

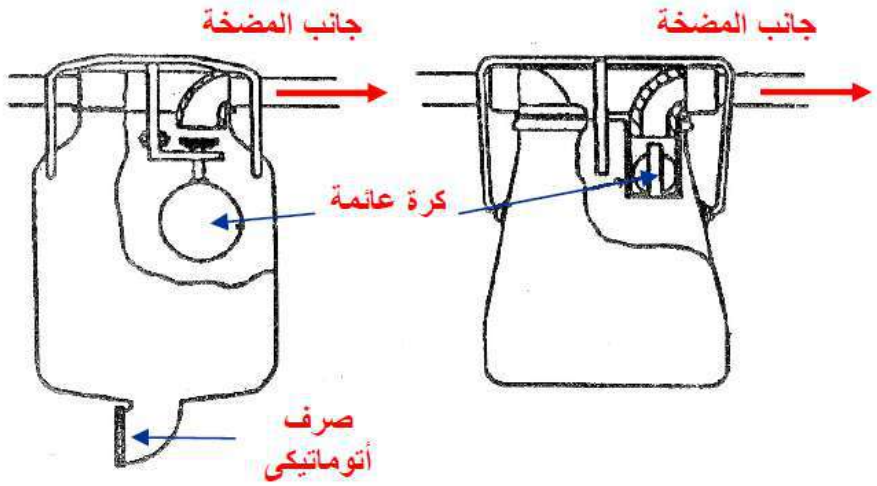
النوع الشائع من مضخات التفريغ هو المضخات الدورانية ذات الإزاحة الايجابية شكل (5- 18) حيث يدور جسم اسطواني مثبت عليه أذرع انزلاقية يقوم بسحب الهواء من فتحة الدخول ويقوم بإخراجه من فتحة الخروج تحت ضغط.

ويتم نقل القدرة إلى المضخة عن طريق اما محرك كهربائي، محرك بنزين او عمود الإدارة الخلفي لجرار.



شكل (5- 18) مضخات تفريغ الهواء

2-الحاجز أو خزان التعويض: وهو الجزء الثاني من وحدة التفريغ شكل (5- 19) يقوم بحماية المضخة من دخول أي سوائل بها أثناء عملية تفريغ الهواء ويجب أن تكون أقل سعة للحاجز 15 لتر/دقيقة ويكون على شكل وعاء يركب بين المضخة وخط التفريغ ويقوم أيضا بتعويض الفقد في الضغط في حالة اذا كان الفرق صغير. و الحاجز به صمام يفتح بعد إيقاف المضخة وذلك لإخراج السوائل التي تتجمع داخله ويجب أن يكون في مكان قريب يسهل من عملية فكه وتركيبه.



شكل (5- 19) الحاجز لحفظ المضخة من دخول الرطوبة او السوائل.

3-منظم الضغط: منظم ضغط التفريغ شكل (5- 20) هو صمام يفتح ويغلق ذاتيا عند اختلاف الضغط داخل النظام ويتم تركيبه على خط التفريغ ويجب أن يكون حجم الهواء المتسرب من المنظم في حدود 35 لتر/ دقيقة.

4-مبين ضغط التفريغ: يقوم مبين التفريغ شكل (5-21) بتوضيح مستوى التفريغ في النظام والذي يجب أن يكون 0.5 ضغط جوى أو 50 كيلو باسكال لكي يبين صلاحية المنظم وصلاحية المضخة وبالتالي إصلاح الخلل في الوقت المناسب.

شكل (5-20) منظم الضغط على خط التفريغ.

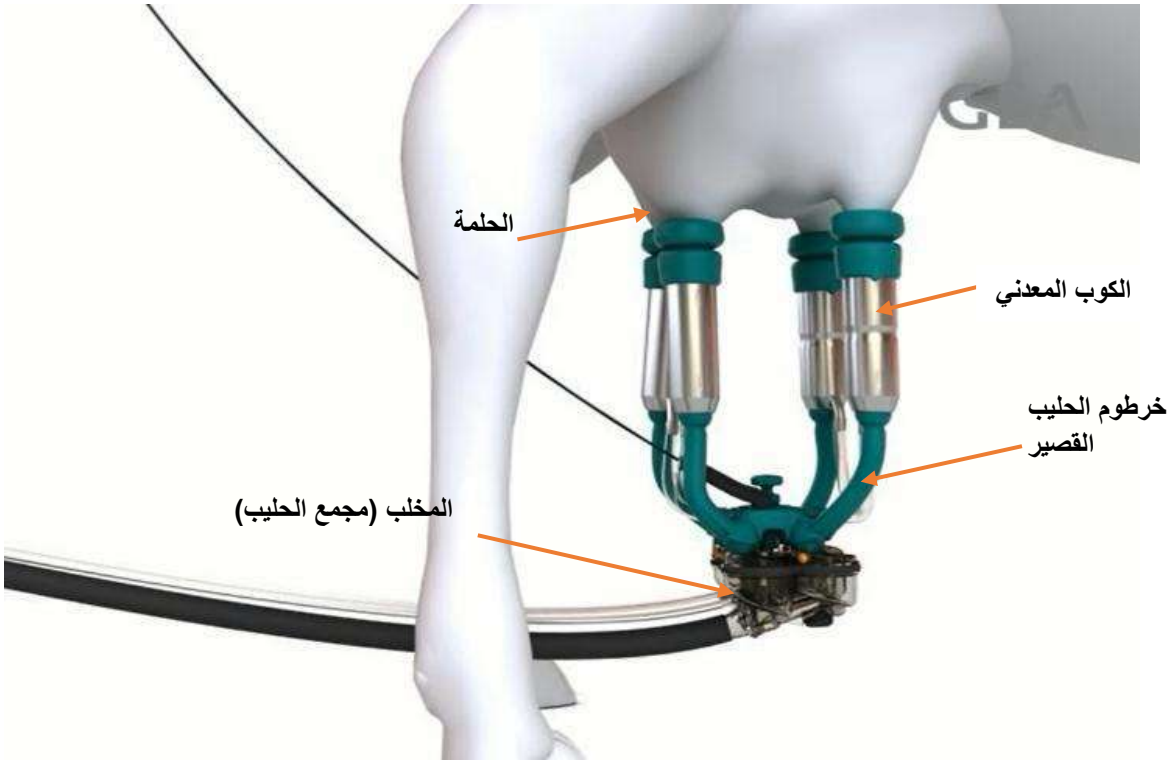
شكل (5-21) مبين ضغط التفريغ.

5-خط أنابيب التفريغ: يصنع خط انابيب التفريغ من المعدن او P.V.C ويقوم خط الانابيب بتوصيل المضخة مع نظام الحلب ويركب عليه المنظم والحاجز والمصيدة والنابض ويكون قطره 25 ملم أو 32 ملم.

ثانيا :وحدة النبضات : تعتبر وحدة النبضات شكل (5-22) هي الوحدة الخاصة بفتح وغلق التفريغ في الحلمات المطاطية لتوليد عملية النبض من الضغط والتفريغ لتتم عمليه الحلب ويأخذ النابض حركته عن طريق خط تفريغ الهواء الموصل لمضخة التفريغ ويتركب النابض من غشاء مطاطي يتحرك حسب ضغط التفريغ الواصل إليه ويتم ضبط النابض ليعطي عدد نبضات محدد 50 أو 60 نبضة / دقيقة كذلك يتم ضبط النسبة بين طور الحلب وطور الراحة حيث تكون النسبة عادتا 40-60 وهذا يعني انه يتم عمل تفريغ 60 مره وراحه 40 مره . وفي حالة المحالب الكبيرة يتم استخدام النابض الكهربائي ويوجد نابض رئيسي وهذا النابض الرئيسي يقوم بالتحكم في النوابض الفرعية الموجودة على خط تفريغ الهواء وكل نابض فرعى يقوم بتشغيل وحدة أو وحدتين حلب حسب نظام كل محلب.

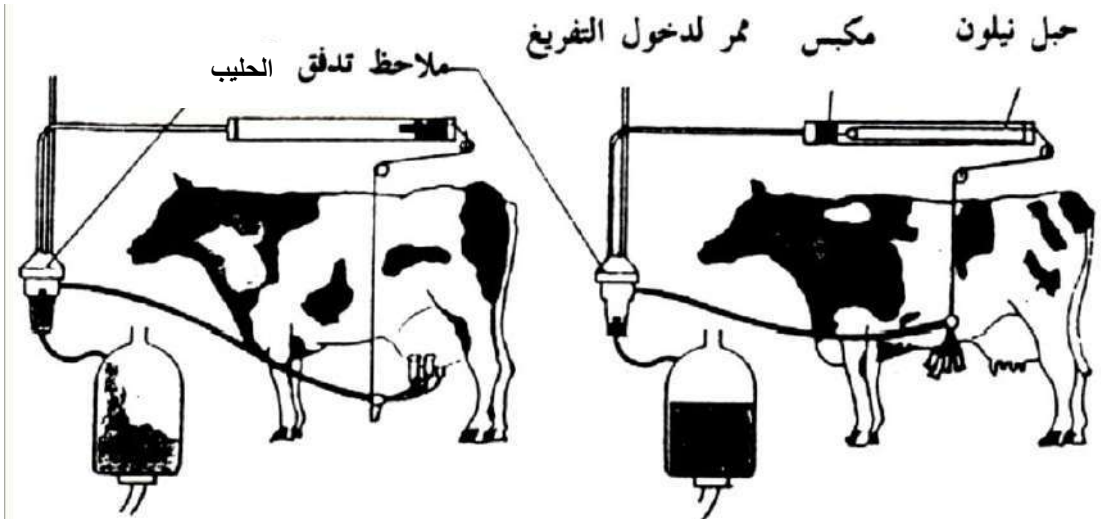
ثالثًا :وحدة الحلب: تتكون وحدة الحلب شكل (5-23) من أكواب الحليب وهى تتكون من الحلمات وعددها أربعة وأنابيب سحب الحليب وأنابيب الهواء ويتجمع كل ذلك في جزء يسمي المخلب أو مجمع الحليب شكل (5- 24) ويخرج من المخلب خط نقل الحليب وخط الهواء وخط النابض. تتراوح سعة المخلب من $50\ cm^3$ حتى $500cm^3$ ويوجد ثقب لدخول الهواء إلي المخلب قطره 0.8 mmوهذا الهواء يقوم بعمل دفع للبن حتى يخرج إلى خط نقل الحليب ومنه إلى أوعية التجميع ويصرف هذا الثقب حوالي 7 لتر من الهواء / دقيقه. ويوجد أيضا صمام أوتوماتيكي شكل(5-25) لفصل التفريغ عندما يقل سريان الحليب من الحلمات. يوضح الشكل(5-26) فكرة عمل أكواب الحليب حيث يقوم الجزء المطاطي بالضغط على الحلمات من خلال تسليط ضغط هوائي في داخل الكوب ثم يتبعه عملية شفط للحليب من خلال أنبوب الحليب الصغير بتأثير ضغط السحب الذي تتحكم به وحدة النبضات، هذه العملية مشابه لعملية رضاعة العجل من البقرة.

شكل (5-22) وحدة النبضات بالمحلب واشكال بعض النوابض



شكل (5-23) وحدة الحلب .

شكل (5-24) مجمع الحليب او المخلب بوحدة الحلب.



شكل (5- 25) فصل وحدة الحلب أوتوماتيكيا.

(أ) مرحلة ضغط الحلمة (ب) مرحلة شفط الحليب

شكل (5-26) مبدأ عمل اكواب الحليب

رابعًا :وحدة نقل الحليب : يتم نقل الحليب في نظام الحلب النقال أو الحلب بالوعاء عن طريق تفريغ الأوعية الصغيرة في وعاء كبير محمول علي عجلة سعة 46 لتر ويتم نقله إلى المجمع الكبير بواسطة العمال.أما في نظام الحلب ذو الأنابيب (المواسير) فيتم نقل الحليب عن طريق أنابيب الحليب إلى المجمع الكبير في المزرعة.

أما في نظام الحلب ذو المكان المخصص فيتم نقل الحليب تحت تأثير التفريغ إلى أوعية القياس شكل (5- 27) التي تقيس حجم الإنتاج لكل بقره، ثم يتم سحب الحليب عن طريق صمام الى وحدة استقبال الحليب بواسطة مضخة لسحب الحليب الى الخزانات الكبيرة في المزرعة ويتم تنظيم عمل مضخة سحب الحليب عن طريق عوامة ذاتية الحركة تمتلئ وتعطي أشاره للمحرك الكهربي فيقوم بإدارة المضخة فتسحب الحليب وهذه تسمي وحدة الاستقبال.

شكل (5-27) وعاء قياس (تسجيل) الحليب

أعطال ماكنة الحلب الألي وطريقة إصلاحها:

ت	العطل	أسباب العطل	طريقة الاصلاح
1	عدم تدفق الحليب في وعاء الحليب في ماكنة الحلب الفردية او في مجمع الحليب	المضخة لا تولد ضغط سحب، صمام غلق المخلب مفتوح ، وجود ثقوب في الانابيب	تأكد من عمل المضخة، تأكد من غلق الصمام، استبدال الانابيب التالفة .
2	الحصول على ضغط سحب قليل في منظومة الحلب الكبيرة	تلف في الاذرع الانزلاقية لمضخة التفريغ، عطل منظم الضغط، ثقوب في انابيب السحب	فتح المضخة واستبدال الالواح الأنزلاقية، استبدل منظم الضغط ، استبدل الأنابيب التالفة
3	عدم انتظام معدل الحلب في مجمع الحليب	تلف في وحدة النبضات	استبدل وحدة توليد النبضات

رقم التمرين: 1

أسم التمرين: تفكيك جهاز الحلب الآلي

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة المكننة الزراعية **الزمن المخصص:**

الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

يقوم بأجراء صيانة متكاملة لماكنة الحلب الآلي .

يتعرف على الأعطال المحتملة في ماكنة الحلب .

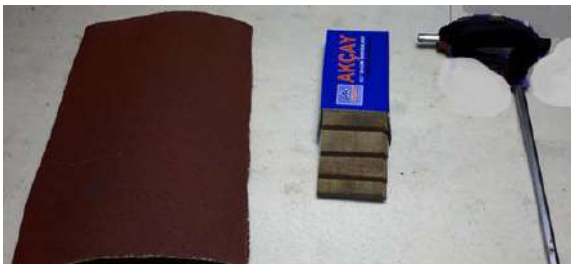
التسهيلات التعليمية : ماكنة حلب آلي ، مفتاح النكي سداسي قياس 5، ورق صنفره قياس 120 ، الالواح الانزلاقية للمضخة.

المعلومات الفنية للتمرين : إحضار ماكنة الحلب الآلي لأجل اجراء صيانة متكاملة لمضخة التفريغ من خلال استبدال الواحها الانزلاقية التالفة ، والتي يحدث عادتا بها تأكل بسبب الاحتكاك مما يؤدي الى ضعف قابليتها على سحب الهواء واحداث التفريغ المطلوب .

خطوات العمل:

1 -هيء المعدات المطلوبة لصيانة ماكنة الحلب والمبينة في الشكل(5-28).

2 -قم بفتح غطاء المضخة باستخدام مفتاح النكي قياس 5 كما في الشكل(5-29).



شكل(5-28) الأدوات اللازمة للبدء بالعمل

شكل (5-29) فتح براغي غطاء المضخة

3- ارفع الغطاء بعد الانتهاء من فتح كل البراغي كما في الشكل(5-30).

4- قم بتنظيف الجزء الدوار وداخل المضخة باستخدام قطعة قماش لأزالة بقايا الأجزاء المتأكلة وكما في الشكل (5-31).

شكل(5-30) إزالة الغطاء

شكل(5-31) مسح الجزء الدوار

5- قم برفع القطع الانزلاقية التالفة من المضخة وأحضر بدلا عنها قطع جديدة ولا تحاول إعادة استخدام القطع القديمة . لاحظ الاشكال (5-32)و(5-33).

شكل (5-32) أزاله الألواح التالفة

شكل(5-33) احضار الألواح الجديدة

6- ضع الألواح الجديدة في المجاري المحددة لها بكل تأني وتأكد من دخولها الى النهاية. كما مبين في الشكل(5-34).

7- قم بتحريك الجزء الدوار باليد وتأكد من انزلاق الألواح بحريه داخل المجرى .كم مبين في الشكل(5-35).

شكل(5-34) وضع الألواح الجديدة في مكانها

شكل(5-35) تحريك الجزء الدوار للتأكد من انزلاق الالواح

8- ضع ورق الصنفرة على الجزء الدوار وقم بوضع غطاء المضخة فوقه واربط برغيين من البراغي لمنع تحرك الغطاء وحاول الضغط بيدك على الغطاء وشغل المضخة لمدة خمس ثواني فقط . كما في الشكل(5-36).

9- قم بوضع واشر الغطاء المطاطي في المجرى المخصص له حول حافة غطاء المضخة. كما في الشكل (5-37).

شكل(5-36) وضع ورق الصنفرة على الجزء الدوار

شكل(5-37) وضع واشر الغطاء المطاطي

10- قم بأعاده الغطاء في محله وأحكم اغلاق البراغي بالصورة الصحيحة. كما في الشكل(5-38).

11- قم بفتح صمام تدوير الزيت وشغل الماكنة للتحقق من عملها بصوره صحيحه وتأكد من مقدار ضغط السحب في مقياس الضغط وتأكد من وجود شفط للهواء في اكواب الحلب . شكل(5-39).

شكل(5-38) أعادة غلق غطاء المضخة

شكل(5-39) فتح صمام تدوير زيت المضخة

4-5 آلة جز صوف:

يعرف الجز بأنه عبارة عن قص صوف الأغنام بمقصات يدوية أو باستعمال آلات جز كهربائية، وعادة ما تجز الأغنام في فصل الربيع حيث يميل الطقس للدفء ويجب عدم جز الأغنام في الطقس البارد كما يجب عدم تأخير الجز حتى الصيف.

وفي الأغنام المربات خصيصاً لإنتاج الصوف وضمن نظم الرعاية المكثفة يراعي جز الامهات الحوامل بفترة 6-8 أسابيع قبل الولادة لأن نوعية الصوف خلال فترة الحمل الأخيرة وفترة الإرضاع تصبح منخفضة وخصوصاً عندما توجد في قمة الليفة الصوفية فإنها تقلل من قيمة الصوف الناتج (انخفاض المتانة). وتجز الأغنام النامية مرة في العام ويمكن أن تجز مرتين لأن الغطاء الصوفي القصير ينشط الاستقلاب ويزيد تناول العلف، وبالتالي يزيد النمو إلا أنه يخشى من تعرضها عند ذلك للطقس البارد في فترة الجز الخريفي.

الشروط الواجب مراعاتها عند جز الأغنام:

يعتبر الجز أصعب العمليات المتعلقة برعاية الأغنام وهو يحتاج إلى خبرة ومران طويلين، يقوم بعملية الجز عمال متخصصون، ويجب مراعاة الشروط التالية عند القيام بالجز لكي لا تنخفض قيمة الصوف الناتج، ولا يصاب الحيوان بأي ضرر وهي:

1. يجب إجراء عمليات الجز والأغنام جافة تماماً فالصوف المجزوز وهو رطب يكون عرضة للتعفن وقد تتحلل كميات منه مؤدية لخفض قيمته الاقتصادية.

2. إزالة بقايا الروث الجاف العالق بالصوف مكوناً شوائب كروية تقريباً وذات حجوم مختلفة.

3. أن يكون الجز في مكان مناسب كأن يكون في غرفة خاصة او تحت مظلة أو في حظيرة، ويجب تجنب الاماكن المتربة وأماكن وجود القش والتبن، وكل ما يمكن أن يعلق بالصوف ويسيء لنوعيته.

4. وضع فرشه من القماش أو اكياس الخيش تحت الحيوانات عند جزها أو اجراء الجز على أرضية اسمنتية نظيفة.

طرق الجز:

أولاً: طريقة الجز العادي (اليدوي): تتم بواسطة المقصات ، شكل (5-40) بعد ربط قوائم الحيوانات الأربعة أو ثلاثة منها، وذلك لضبط حركة الحيوان وسهولة تقليبه وتحريكه عند إجراء الجز، تتطلب هذه الطريقة انتباهاً فائقاً من منفذها ومهارة في ذلك فعند كون الجزاز غير متمرن كفاية. هناك

خطورة من جرح الحيوان خاصة في منطقة البطن او الضرع أو إصابة جراب القضيب عند الكباش، وعند الإصابة بجرح ما يجب معالجته مباشرة وقبل فك الحيوان حيث يمكن استخدام صبغة اليود ومحلول الكحول او استخدام البخاخات الخاصة لمنع تلوث الجروح والمساعدة على سرعة شفائها وقد يعمد بعض المربين لدهن الجروح بزيت الزيتون الذي يشكل طبقة رقيقة فوق الجرح تعطي الجلد طراوة تساعد في شفائه.

شكل (5- 40) مقص كبير الحجم (الزو) يستخدم في عملية جز الصوف اليدوي

ثانياً: طريقة الجز الآلي: يتم جز الأغنام آلياً باستعمال ماكينات خاصة، شكل (5-41) تشبه ماكينات الحلاقة بواسطة الكهرباء أو مولدات كهربائية (الديزل).

شكل (5-41) آلات جز الصوف الكهربائية

وهي تكون منفردة او لها جهاز إدارة خاص او جهاز إدارة مركزي ومن ميزات هذه الطريقة:

1. تعتبر أسرع من الجز العادي مما يؤدي لإنجاز العملية بوقت قصير.

2. الجز الآلي أكثر امناً من استعمال المقصات اليدوية وإذا حصل وأصيبت الأغنام بجروح فالجروح طفيفة وتعالج بسرعة.

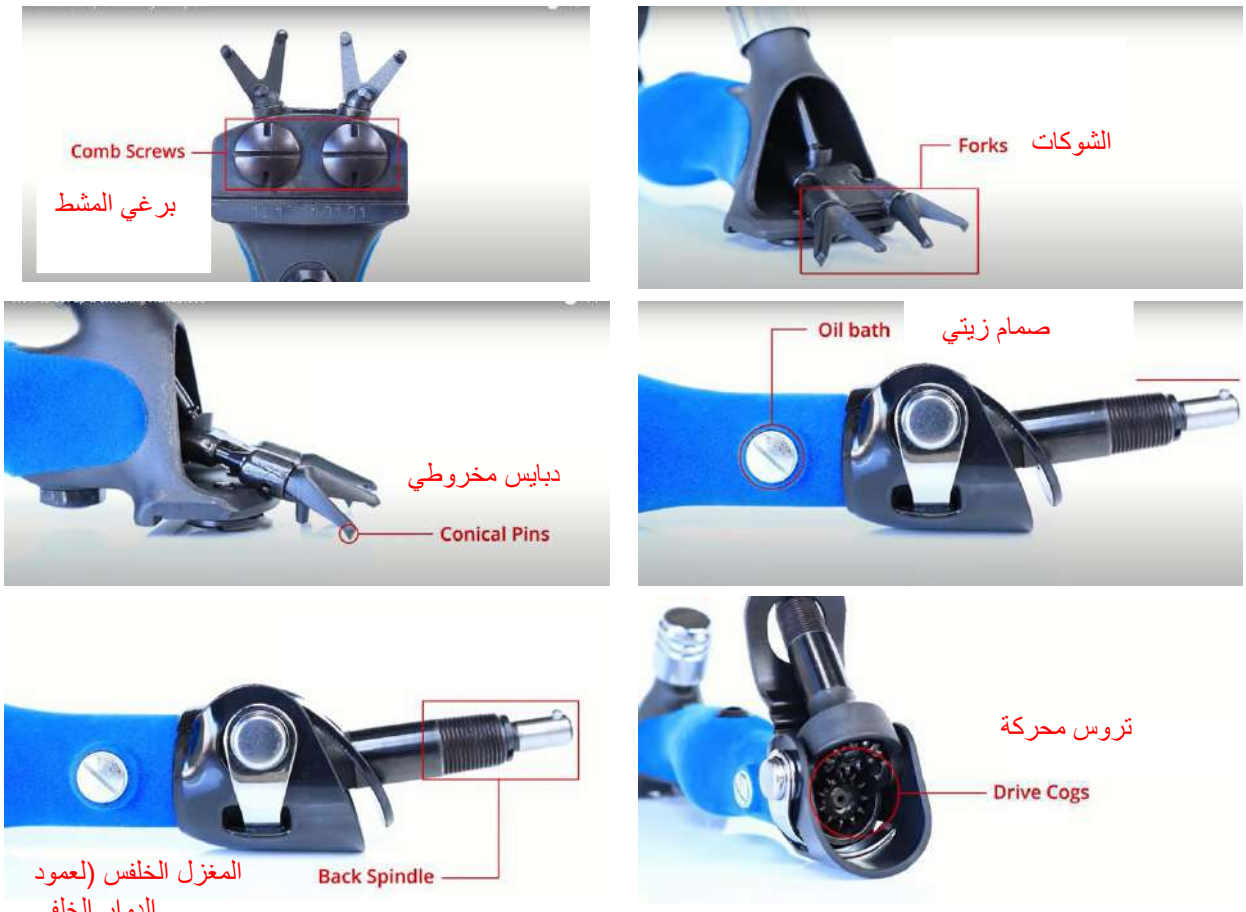
3. الجز الآلي لا يترك صوفاً على الجسم كما تترك المقصات فهنا يتم الجز قرب سطح الجلد مما يزيد في كمية الصوف الناتجة عن كل رأس بحدود 200 غ.

4. تكون الاغنام المجزوزه آلياً ذات صوف متناسق ومنظر لطيف.

5. تعتبر أجور الجز الآلي أقل من الجزء اليدوي وهذا ما يزيد من ربح المربى.

الأجزاء الرئيسية لآلة الجز الكهربائية:

تتكون آلة جز الصوف الكهربائية من الأجزاء الموضح بالشكل (5-42)



شكل (5-42) أجزاء ماكنة الجز الآلية .

خطوات عملية جز الصوف للأغنام:

ينصح دائماً بإجراء عملية التغطيس للأغنام قبل موعد الجز بـــ 2-4 أيام وذلك لتخليصها من كثير من الشوائب المختلفة والأتربة وللحصول على جزأت نظيفة وتبدأ الأغنام بالتوارد لأماكن الجز بعد أن جففت

تماماً ويمنع عنها الماء والطعام لفترة 6-8 ساعات وذلك لتسهيل عملية الجز ومنع تلوث الصوف الناتج وتتم العملية وفق التتابع التالي:

1- في البداية يتقدم العامل من الحيوان ويمسكه من الخلف ويجلسه على مؤخرته مستخدماً كلتا اليدين والقدمين.

2- . نبدأ بالجز لمنطقة الصدر ومن الأعلى إلى الأسفل ومباشرة على سطح الجلد ومن ثم منطقة البطن مع أخذ الاحتياط بعدم جرح الحيوان وخاصة في منطقة الضرع أو الخصيتين أو غمد القضيب. شكل(5-43).

شكل(5-43) جز صوف منطقة البطن

3- في هذه المرحلة نبدأ بعملية الجز للمنطقة الداخلية للأطراف الخلفية وذلك بتمرير آلة الجز على الرجل اليمنى ومن ثم اليسرى.

4- جز الطرف الخلفي وذلك بعد وضع الحيوان على الجهة اليمنى وعندما تكون اليد اليسرى للقائم على عملية الجز مثبتة للحيوان ونبدأ بعملية الجز من الأسفل للأعلى ومن ثم يتم جز الذيل والآلية ومنطقة العجز. شكل(5-44).

شكل(5-44) جز منطقة الذيل والارجل

5- جز الرأس والمنطقة اليمنى للرقبة بحيث نبدأ بجز الجبهة مروراً بالرقبة بعد تعديل وضعية رجل العامل بين الأرجل الخلفية للحيوان وبعدها يتم جز الجزء الخلفي للرقبة وبين الآذان وهنا تكون اليد اليسرى للعامل حرة بحيث تساعد في عملية الجز والحيوان مثبت بين الأرجل.

6. جز الطرف الايسر الامامي ونبدأ بجز الكتف بعد تثبيت رأس الحيوان تحت ذراع اليد اليسرى ويتم جزء الطرف الأيسر الامامي والكتف والجانب الأيسر للحيوان.

7. جز الجانب الايسر والظهر وذلك بتمرير آلة الجز وبشكل خطوط طويلة وتكون اليد اليسرى للقائم على العملية مثبتة للحيوان في منطقة الرقبة، وتعتبر هذه المرحلة من المراحل الصعبة التي تحتاج لجهد كبير ويتم جز الظهر من الأسفل وللأعلى ولعدة مرات حتى يغطى كامل المنطقة اليسرى والوسطى ومن ثم الجزء من المنطقة اليمنى للظهر وهنا يجب الانتباه لعدم جرح اليد اليسرى لأنها تكون مثبتة للحيوان في منطقة الرقبة والرأس، وكذلك يجب المحافظة على تماسك الجزة لأن الصوف في منطقة الظهر يكون أقل تماسكاً وأي حركة خاطئة يمكن أن تفتت الجزة.

8. جز الجزء الأيمن من الجسم والرقبة، نبدأ بعملية الجز بعد وضع الحيوان بين الأرجل وعلى جانبه الخلفي، ونقوم بجز الجهة اليمنى من الرقبة بعد رفع الحيوان باليد اليسرى، ومن ثم يتم تثبيت الحيوان بوضع الرأس بين الأرجل، ويتم تحرير اليد اليسرى وذلك للمساعدة في عملية الجز لمنقطة الجانب الأيمن بتمرير آلة الجز عدة مرات من جهة الظهر باتجاه البطن والارجل الخلفية حتى يتم جز كامل المنطقة. ولا بدء من التنويه إلى ان تتابع عملية الجز بهذا الترتيب الذي تم ذكره ليس حتمياً أو قاعدة يجب اتباعها في كل الظروف، ويمكن لكل عامل أن يقوم بعملية الجز باتباع الترتيب الذي يلائمه ما دمنا في النهاية سنحصل على جزة جيدة متماسكة وحيوان مجزوز بشكل جيد وليس هناك أي بقايا للصوف على جسمه.

الأعطال المحتملة وطريقة إصلاحها:

ت	العطل	أسباب العطل	طريقة الأصلاح
1	عدم تحرك امشاط القطع	انحسار أجزاء من الصوف بين الأمشاط	افتح الامشاط ونظف مكان وسواقي الحركة
2	المحرك الكهربائي لا يعمل	ارتفاع حرارة المحرك، انفصال سلك التوصيل	تأكد من التوصيلات الكهربائية، تأكد من حرارة المحرك
3	عدم كفاءة الماكنة في القطع	عدم ضب صامولة ضغط الأمشاط، بليان الأمشاط بسبب الاحتكاك.	تأكد من ضبط صامولة الضغط ، شحذ الامشاط بورق الصنفرة الناعم

رقم التمرين : 2

أسم التمرين: تفكيك وتركيب آلة جز صوف الأغنام

مكان التنفيذ / محطة العمل : ورشة المكننة الزراعية **الزمن المخصص:**

الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

- ✓ يقوم بعملية صيانة كاملة لماكنة جز الصوف.
- ✓ يتمكن من تحديد أسباب الأعطال واصلاحها.
- ✓ يجري عملية جز الصوف للأغنام.

التسهيلات التعليمية : ماكنة جز صوف كهربائية ، زيت ، مفك (عادة يجهز مع الماكنة).

المعلومات الفنية للتمرين : احضار كتلوك الماكنة للتعرف على مقادير الخلوص و المعايير الواجب مراعاتها عند تجميع الماكنة.

خطوات العمل والنقا:

1 -قم بوضع أجزاء الماكنة على منضدة نظيفة وأحضر علبة الزيت والمفك الخاص بالماكنة. كما في الشكل(5-45).

شكل(5-45) أجزاء الماكنة وملحقاتها

شكل (5-46) تزييت عتلات تحريك المشط الامامي

2 -قم بتزيت عتلة تحريك المشط كما في الشكل(5-46).

3 -قم بفتح صامولة التحكم بضغط المشط الأمامي وذلك للسماح بإدخال الامشاط كما في الشكل(5-47) .

4 -قم بفتح (أرخاء) برغيي المشط الخلفي للسماح بإدخال المشط الخلفي شكل(5-48).

شكل (5-47) ارخاء (فتح) صامولة التحكم بضغط المشط الامامي

شكل (5-48) فتح (أرخاء) براغي المشط الخلفي

5- ثبت المشط الخلفي مع ترك مسافة قليلة عن القاعدة وقم بضب البراغي يدوياً. شكل(5-49).

6- تأكد من استواء المشط وترك مسافة تتراوح بحدود 1-2 ملم. شكل(5-50).

شكل(5-49) تثبيت المشط الخلفي بصوره افقيه مع ترك مسافه قليله عن القاعدة

شكل (5-50) ترك مسافة بحدود 1-2 ملم بين المشط والقاعدة

7- ثبت المشط الأمامي وذلك بعد وضعه مباشرة تحت المسامير المخروطية للشوكة المتحركة. شكل(5-51).

8- أضغط بيدك على الشوكة وقم بضب صامولة الضغط. شكل(5-52)

شكل(5-51) تثبيت المشط الأمامي

شكل(5-52) الضغط يدوياً على شوكة الحركة مع ضب صامولة الضغط بصوره بسيطة

9- تأكد من ولوج جميع المسامير المخروطية للشوكة المتحركة في المشط الأمامي وبعدها قم بضب صامولة تسليط الضغط بمقدار مناسب بحيث يمكن تحريك الشوكة يمينا ويسارا باليد شكل(5-53).

10- حرك المشط المتحرك بواسطة اليد الى اقصى اليمين للتأكد من وصوله الى ابعد نقطة. شكل(5-54).

شكل(5-53) التأكد من ولوج المسامير المخروطية في الثقوب المخصصة لها مع زيادة الضغط بواسطة صامولة الضغط

شكل (5-54) تحريك المشط المتحرك الى اقصى اليمين يدوياً للتأكد من وصوله الى ابعد نقطة

11- حرك المشط المتحرك باليد الى اقصى اليسار للتأكد من وصولة الى ابعد نقطة. شكل(5-55).

شكل(5-55) التأكد من وصول المشط الى اقصى اليسار

شكل(5-56) احكام غلق البراغي الماسكة للمشط الخلفي بواسطة المفك

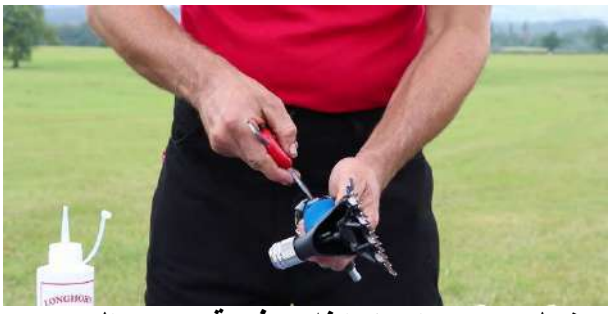
12- أحكم أغلاق البراغي الخلفية الماسكة للمشط الخلفي بواسطة المفك . شكل(5-56).

13- قم بتزيت عتلات الحركة الداخلية من خلال مجرى الزيت وكذلك تروس نقل الحركة وعمود الدوران الخلفي. كما موضح بالأشكال(5-57)و(5-58).

شكل(5-57) تزييت العتلات الداخلية من خلال مجرى الزيت

شكل(5-58) تزييت تروس نقل الحركة وعمود الدوران

14- احكم أغلاق فتحة مجرى التزييت ثم قم بتثبيت عمود الدوران الخلفي وأحكام ضبه باليد وكما موضح في الأشكال(5-59) و(5-60).



شكل(5-59) احكام اغلاق فتحة مجرى التزييت

شكل(5-60) ربط محور نقل الحركة بعمود الدوران الخلفي

أسئلة الفصل الخامس

س1: ما الفائدة من استخدام المكننة في العمليات الزراعية ؟

س2: ماهي فكرة عمل الناقل الحزامي ؟

س3: ما هو مبدأ عمل نافخات الأعلاف ؟

س4 : ماهي أنواع الحلابات الآلية ؟

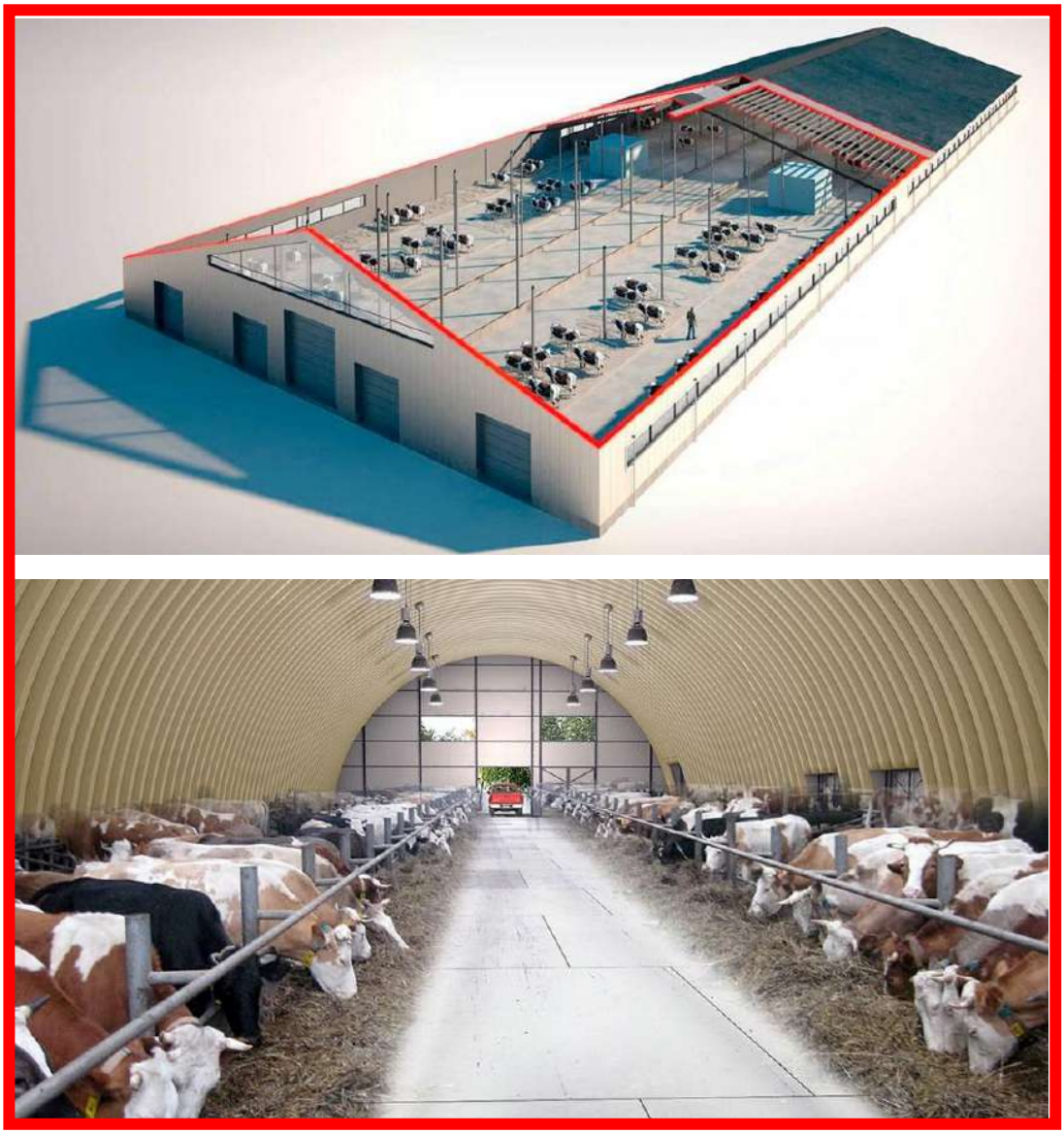
س5 : عدد أجزاء ماكينة الحلب الفردية المتنقلة.؟

س6 : ماهي ميزات الجز الآلي عن الجز اليدوي.؟

الفصل السادس

المباني الزراعية

Agricultural Buildings



الأهداف : بعد الانتهاء من الفصل يكون الطالب قادراً على أن :

- ✓ يختار المكان المناسب لأقامه المنشأة الزراعية.
- ✓ يعرف المعدات والأدوات التي تستخدم لتربية ورعاية الحيوانات.
- ✓ يصمم الأماكن المناسبة لكل نوع من الحيوانات.
- ✓ يحدد الظروف والأجواء المناسبة لكل نوع من الحيوانات.

1-6 تمهيد:

يطلق على المكان الخاص بتربية الأبقار وباقي الحيوانات حظائر الأبقار أو حظائر الأغنام، ولحساب تكلفة إنشاء مزرعة مواشي فإنه يجب معرفة عدد الحيوانات المراد تربيتها وموقع الأرض المراد شراؤها لأن المبلغ سيختلف بالاعتماد على هذه العوامل، لا بد من الإشارة إلى أن الاهتمام بشروط السلامة وتدريب المزارعين الحاصلين على شهادات علمية في تخصصات مختلفة مثل: علم المحاصيل وعلم وظائف الأعضاء يساهم بشكل واضح في زيادة الأرباح، وبالتالي لا بد من بناء مزارع حديثة ومؤهلة. وفي هذا الصدد سيتم الإشارة إلى أبرز شروط بناء الحظائر.

2-6 أنواع المباني الزراعية: يختلف تصميم المباني الزراعية حسب نوع الحيوانات المراد تربيتها وحسب طبيعة الحاجة او الغاية من تربية تلك الحيوانات سواء للحصول على منتجاتها مثل حظائر تربية الأبقار الحلوبة وبيوت او حظائر دجاج البيض او لأجل الاستفادة من لحومها مثل حظائر عجول التسمين و دجاج المائدة و الأغنام.

1-2-6 حظائر تربية الأبقار: قبل البدء بالتفكير في أنشاء حظيرة لتربية الأبقار يجب مراعاة نقاط أساسية ومهمة في تأسيس الحظائر منها.

- **الحصول على أرض مناسبة:** من الأفضل عند تربية الأبقار اختيار المكان المناسب لمعيشتها والحفاظ عليها من الظروف الجوية الصعبة (كالأمطار والعواصف ودرجات الحرارة العالية جدًا)، أو الحيوانات المفترسة والحشرات، أو اللصوص وغير ذلك من الأمور التي من الممكن أن تهدد بقائها. كما يجب أن تكون المساحة جيدة ومريحة؛ إذ تحتاج البقرة الحامل لتعيش في المزرعة إلى مساحة تقدر بحوالي (10 - 12) متر مربع، بينما يحتاج العجل إلى (2.5 - 3) متر مربع، لذا يجب مراعاة تناسب مساحة المزرعة أو الأرض مع عدد الأبقار وعمرها، ومن الممكن تربية الأبقار في أماكن مغلقة بحيث يتم تسميتها بالحظائر، وهي على نوعين: إما بصف واحد، أو صفّين متقابلين، بحيث يتم بناء جزء خاص بكل بقرة، يشمل مكان للنوم والطعام والشراب.
- **استخدام الأدوات المناسبة لمزارع الأبقار:** يتم استخدام أسرّة للأبقار تعتمد على حجمها وطريقة حلبها، ويتراوح طول الأسِرّة بشكل عام بين (1.1- 1.3) متر، كما يتم ربط الأبقار من أعناقها بالأنواع متعددة من السلاسل لتثبيتها عند الحاجة مثل: سلاسل العنق المستقيمة والثابتة والأفقية، ويجب مراعاة بعض الأمور عند استخدام الأدوات وملاءمتها، منها أن يكون حوض التغذية أمام سرير البقرة، أن يكون السطح أملساً ومقاوماً للأكسدة أو التآكل. أن يكون قاع الحوض مسطحاً ومستديراً من الجانبين .

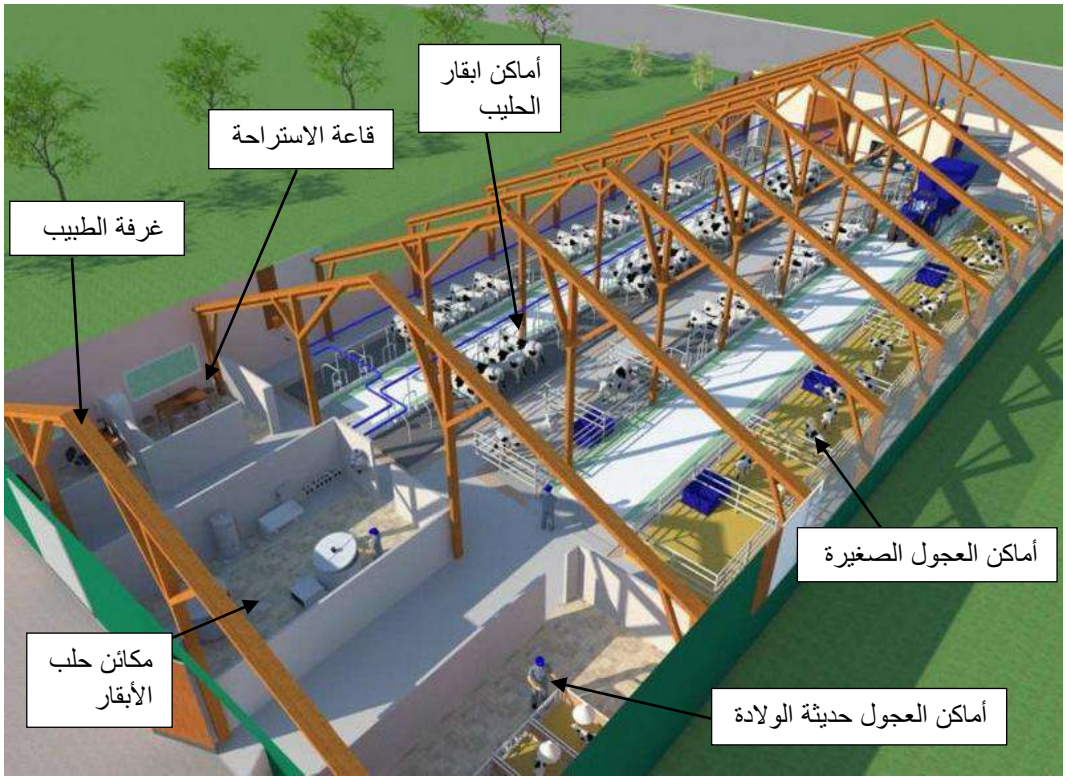
- **تصميم مقصورات مناسبة لمزارع الأبقار:** من المهم جداً توفر المسكن المناسب للأبقار للحفاظ على الإنتاج من الحليب واللحوم، وهناك العديد من الأمور المهم مراعاتها عند تصميم المقصورات منها. أن تكون أرضية المقصورة مغطاة بالطوب أو البلاط بحيث يسهل تنظيفها للتخلص من الحشرات والبعوض. أن تكون الأرضية نظيفة باستمرار باستخدام المبيدات الخاصة بالجراثيم. أن تكون واجهة المسكن باتجاه الجنوب لضمان التدفق الهوائي الكافي ودخول الضوء إلى المسكن. ويمكن تربية الأبقار في نوعين من المقصورات، بحيث تكون إما مقصورات مفتوحة أو مقصورات مغلقة تسمى حظائر، حيث تأتي المقصورات على شكلين، مقصورة الصف الواحد: حيث يمكن بناء مقصورة بصف واحد فقط إذا كان عدد الأبقار قليلاً بالنسبة للمساحة المتوفرة، مقصورة مكوّنة من صفين متقابلين: حيث يمكن بناؤها في حال كان العدد كبيراً بالنسبة للمساحة المتوفرة.
- **خلق بنية تحتية جيدة:** يجب على المزارع عند تصميم حظائر الأبقار أن يراعي سبل الراحة والنظافة الخاصة بالأبقار التي تعيش داخل المقصورات، ومن أهم الأمور الواجب مراعاتها أن تكون المقصورة تتسع للبقرة بحيث تستطيع الاستلقاء بداخلها ولا تستطيع الدوران، كما يجب أن يكون سقفها مرتفعاً، ومن الضروري أن تكون أرضية حظيرة البقر خشنة بحيث تحافظ على البقرة من الانزلاق، ومائلة لتسهيل تصريف فضلات الأبقار من المقصورة، كما يجب الاهتمام بالنظافة وذلك لتجنب الأمراض، حيث إنه يتم تنظيف المقصورة بمواد مطهرة يومياً وتوفير مياه شرب نظيفة للأبقار.

تختلف المزارع الخاصة بتربية الأبقار بحسب الهدف من تربيتها، إما للاستفادة من لحومها، أو لأخذ الحليب منها، وفيما يأتي شرح لأنواع المزارع التي يتم تربية الأبقار فيها: مزارع إنتاج الحليب فقط تقوم معظم مزارع الألبان بتربية عجولها الإناث وفي المقابل فإنها تبيع عجول الثيران، ويتم تربيتها في المراعي الخضراء، حيث يُباع الحليب السائل لمعامل الألبان التي تقوم بتحويل الحليب إلى مشتقّاته المختلفة مثل: الألبان والأجبان. مزارع إنتاج اللحوم فقط: في مزارع إنتاج اللحوم يتم تربية الأبقار في حظائر تسمين، بحيث يتم استقبال العجول في عمر السنة وبوزن (340 -410) كغم، ويتم تغذية هذه الأبقار بوجبات عالية من الحبوب من أجل تسمينها لمدة (130- 150) يومًا، بحيث يتم ذبحها بمعدل وزن (590) كغم. يوضح الشكل(6-1) نموذج لحضيره نظامية تحتوي على أماكن مخصصة للأبقار وأماكن مخصصة للعجول الصغيرة والحديثة الولادة وكذلك أماكن لأجهزه الحلب وغرفة للطبيب البيطري وقاعه لاستراحة العاملين.

الشكل(6-2) يوضح مراحل بناء حظيرة الابقار نلاحظ الأرضية الاسمنتية تمديدات الأنابيب لنقل مياه الشرب للأبقار وكذلك انابيب الهواء وانابيب نقل الحليب. كذلك نلاحظ اسلاك الكهرباء لتوفير الإنارة للحظيرة.

الشكل (6-3) يوضح عملية تثبيت الاعمدة الحديدية التي تحدد أماكن ربط الابقار والفضاءات المخصصة لكل بقرة.

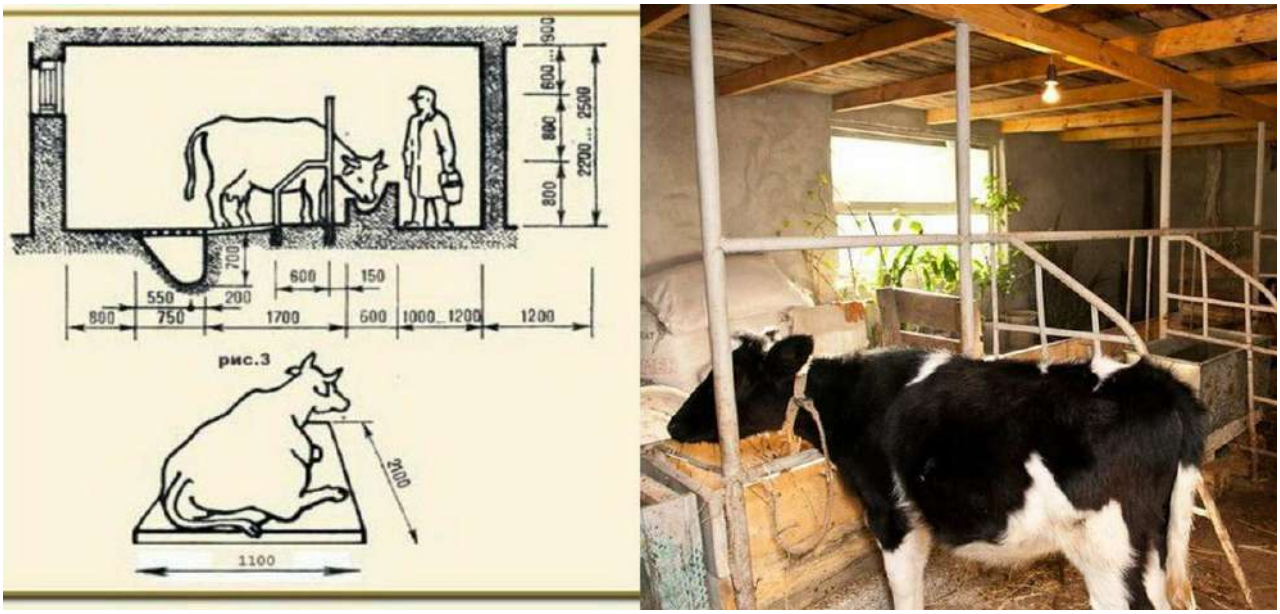
الشكل (6-4) يوضح نموذج لحظيرة صغيرة تحوي عدد قليل من الابقار يستفاد منها مربي الابقار القليلة العدد، حيث يوضح الابعاد المناسبة لكل بقره وابعاد الأرضية وارتفاع السقف. هذا النوع من الحظائر قليل التكلفة.



شكل (6-1) نموذج لحظيرة ابقار

شكل (6-2) حظيرة ابقار قيد الإنجاز

شكل (6-3) صب ارضيات الحظائر وتثبيت أعمدة الحديد



شكل(6-4) أبعاد وارتفاعات الحظائر في الحقول الصغيرة

2-2-6 حظائر الأغنام:

حظائر الأغنام من أهم الأمور الواجب توافرها عند تأسيس مشروع تربية وتسمين الأغنام، ولذلك يجب الاهتمام بجودة المزرعة عند البدء في هذا المشروع ، شكل (6-5) يبين نموذج لحظيرة اغنام نصف مغطاة نموذجية .

شكل (6-5) حظيرة تربية أغنام نموذجية

أهمية حظيرة الأغنام:

1-حظيرة الأغنام ضرورية جدا من أجل منح الأغنام التهوية الجيدة ودرجات الحرارة المناسبة والمعتدلة في فصل الصيف عن طريق استخدام معدات مناسبة حسب كل منطقة.

2-تساعد حظيرة الأغنام على التحكم التام في كمية الأعلاف التي تقدم للغنم وكيفية تقديمها من خلال بناء نظام محكم للأعلاف يمنع إهدار العلف وخصوصا عندما تتركها الأغنام.

3-الحظائر هامة جدا في حماية الأغنام من السرقة ومن الحيوانات المفترسة، والأمراض المتنقلة والطفيليات.

4-تساعد الحظيرة على حماية المزروعات الخاصة بالجيران من قطيع الأغنام.

5-تساعد على تسهيل عمل العمال المشاركون في مشروع تربية الأغنام والتحكم في جميع العمليات التي يقومون بها.

6-تعمل على توفير المناخ المناسب للأغنام لتجنب الاحتباس الحراري، ويجب تعقيم الحظيرة مرتين في العام لتجنب إصابة الأغنام بالأمراض والطفيليات.

عند التفكير في بناء حظيرة للأغنام او الماعز يجب ان نأخذ بعين الاعتبار درجة الحرارة السائدة في المنطقة، ومعدلات هطول الامطار، واتجاه الرياح وسرعتها لأنها تؤثر بشكل مباشر على نوعية

الحظيرة، والمساحة المخصصة لكل رأس من الحيوانات، وعلى طبيعة التهوية، واتجاه المبنى، كما وتؤثر أيضاً المواد المستعملة في بناء الحظائر.

أنواع حظائر الأغنام:

1- الحظيرة الحقلية المؤقتة: وتكون هذه الحظائر مؤقتة وليست دائميه، وإنما تبنى على أرضية الحقول في أوقات حصاد المحاصيل الزراعية، لاستغلال فضلات تلك المحاصيل، وهي تتألف من مجموعة من الحواجز الخشبية التي توضع الى جانب بعضها البعض لتحصر المنطقة التي توضع بها الأغنام كما في الشكل(6-6).

شكل (6-6) حظيرة حقلية مؤقتة

2- الحظيرة المفتوحة ذات المظلات: وتتألف من قطعة مستطيلة من الأرض تغطيها مظلة مرفوعة على أعمدة مصنوعة من الاسمنت أو الخشب، ويكون سقفها من الخشب او صفائح الحديد أو القرميد بشكل جمالون أو نصف جمالون. ويوضع تحته معالف ومناهل للحيوانات وتحاط هذه القطعة المستطيلة بسور على ارتفاع 1.5 متر ويبنى من البلوك أو الأسلاك ويعمل له باب لدخول وخروج الحيوانات وتستخدم هذه الحظائر في البلاد الحارة والمعتدلة.

3- الحظيرة نصف المظللة: وتتكون هذه الحظيرة من قسمين مظلل والأخر مكشوف ويختلف طول الجزء المظلل باختلاف حجم القطيع وعرضه بحدود 4 متر، وتكون ابعاد الجزء المكشوف مساوية لأبعاد الجزء المظلل أو يزيد عليه في العرض، وترتفع أرضية الجزء المظلل عن أرضية الجزء المكشوف تجنباً لتجمع مياه الأمطار والبول في أماكن رقود الأغنام، ويكون ارتفاع الشبابيك في الجزء المظلل عن الأرض بحدود 2.5 متر تلافياً لحدوث تيارات هوائية داخل الحظيرة شكل (6-7).

شكل (6-7) حظيرة نصف مغلقة (نصف مظللة)

4- الحظيرة المغلقة: تتألف من مبنى واحد أو عدة مباني متصلة مع بعضها البعض ومغلقة من جميع الجهات، ولكل منها باب يسمح بدخول وخروج الأغنام منه، وتتصل هذه المباني مع بعضها البعض بواسطة مساحات خضراء تستعمل كمسارح لترييض الحيوانات وتوضع فيها المعالف والمناهل تحت مظلات خاصة على أن يخصص كل مبنى لنوع معين من الحيوانات. ويفضل ان يكون أتجاه الحظيرة نحو الجنوب، كما يراعى ان تتناسب مساحة الحظيرة مع أعداد الحيوانات الموجودة فيها، حيث يخصص لكل كبش مساحة 1.5-2 متر والنعجة 0.8-1.2 متر والنعجة وحمّلها 1.2-2.5 متر من مساحة ارض الحظيرة شكل (6-8).

شكل (6-8) حظائر الأغنام المغلقة.

تجهيزات حظائر الأغنام:

1- حواجز الحظائر Barns barriers: وهي قواطع خشبية تستخدم في تقسيم أرضية الحظيرة الى خلجان خاصة تصنع غالباً من الخشب بطول 3-4 متر وارتفاعها يختلف باختلاف عمر الحيوان. ويجب الانتباه عند تصنيع هذه الحواجز إلى وجوب أن تكون المسافات بين العوارض قليلة بحيث تمنع من انتقال الحملان بين الخلجان المختلفة شكل (6-9).

شكل (6-9) استخدام حواجز الحظائر داخل الحظيرة.

2- المعالف: تختلف أشكال المعالف بحسب نوع المادة العلفية المقدمة للحيوان فهناك معالف للأعلاف المالئة والخشنة وأخرى للأعلاف المركزة شكل (6-10). كما أن هناك معالف أحادية وثنائية ومعالف متعددة الجوانب، وتصمم بطريقة تمنع الحيوانات من إدخال رؤوسها إلى المعالف ويجب أن تكون المعالف ثقيلة كي لا تستطيع الحيوانات قلبها، وأفضل أنواع المعالف وكثرها انتشاراً هو المعلف الطابقي شكل (6-11).

شكل (6-10) معلف للأعلاف الخشنة

شكل (6-11) المعلف الطابقي

3- حواض الشرب: تبنى أحواض الشرب من الاسمنت في أحد جوانب الحظيرة أو في المنطقة الفاصلة بين الخلجان، وفي الساحات المكشوفة توضع مظلة فوق أحواض الشرب للحيلولة دون ارتفاع درجة حرارة الماء كما يمكن أن تصنع من المعدن المغلون أو أنصاف البراميل المدعمة بقواعد حديدية التي يجب ان لا يزيد ارتفاعها عن 25-35 سم عن سطح الأرض. ويمكن تزويد الأغنام بمناهل آلية ويخصص منهل آلي لكل 10-15 رأس غنم وتعلق داخل الحظائر شكل(6-12).

شكل(6-12) منهل الأغنام الآلي

4- حوض التغطيس Dowsing tub: تحتاج الأغنام للتغطيس او الرش مرة أو أكثر في العام بالمحاليل الحاوية على المبيدات الحشرية للقضاء على الحشرات والطفيليات الخارجية المتطفلة على أجسام الأغنام ، ويتم تغطيس الأغنام في أحواض ثابتة أو أحواض متنقلة وتبنى الأحواض الثابتة من الإسمنت بعمق 120 سم وطول 300 سم وعرض 55-65 سم من الأعلى و 30 سم من القاع ويتصل طرف الحوض الأول بحظيرة الانتظار اما طرف الحوض الثاني فينتهي بحظيرة التجفيف

وتعطى أرضية الحوض ميلا متدرجاً نحو القاع ويزود الحوض بصنبور ماء وبالوعة مناسبة للتصريف ، وتجري عملية التغطيس بعد جز الصوف بأسبوعين شكل(6-13).

شكل(6-13) مغطس الأغنام وطريقة التغطيس

5- غرفة العزل Isolation rooms: وتكون بعيدة عن الحظائر لعزل الحيوانات المريضة وتكون بأبعاد 5x 5 x 3.5 متر وتخصص غرفة او اثنين حسب عدد أفراد القطيع.

6- مكان جز الصوف Shearing wool place : للحصول على صوف نظيف لابد من تخصيص مكان مناسب في المزرعة لجز الصوف . وفي المزارع الكبيرة يتكون هذا المكان من قسمين الأول يشمل على ثلاث غرف مغلقة تحتجز بها الأغنام بهدف التعريف لتسهيل عملية الجز ومن ثم تدخل الأغنام الى القسم الثاني الذي يتكون من غرفة الجز الكبيرة والحاوية على طاولة جز خاصة وغرفة لتخزين الصوف والتي يجب ان تكون حافة جيدة التهوية شكل(6-14).

شكل(6-14) مكان جز الصوف

7- مخازن الاعلاف Forage stores : تصمم مخازن الاعلاف حسب أنواع الاعلاف المستخدمة. فالسيلاج يمكن وضعة في حفر أرضية شكل(6-15- أ)، اما أكياس أو بالات التبن فتخزن في منطقة جافة مرتفعة عن الأرض ومغطاة تحت مظلة بسيطة شكل (6-15-ب). اما الدريس يخزن في مستودعات خاصة جافة جيدة التهوية وتضع بالات الدريس بشكل مرتفع عن الأرض لمنع وصول الرطوبة وتعفن الدريس. وبعيدا عن مصادر النيران ومفاتيح الكهرباء خوفاً من التماس الكهربائي.

(أ)

(ب)

شكل (6-15) مخازن الاعلاف حسب نوع العلف

اما الاعلاف المركزة والحبوب فتخزن في صوامع أو مستودعات محكمة الإغلاق لمنع وصول الرطوبة والعفن والقوارض ويفضل أن تكون مستودعات الاعلاف غير بعيدة عن الحظائر لتوفير الوقت أو الجهد اللازمين لنقل الأعلاف إلى الحظائر.

8- مستودع الأدوات: يلحق بالحظائر غرفة مناسبة لحفظ الأدوات والمواد اللازمة في المزرعة للقيام بالعمليات اليومية الضرورية عند رعاية الحيوانات وخدمتها.

9- بناء الإدارة: يقام عند مدخل المزرعة ويضم غرفاً للمدير، والطبيب البيطري، والمحاسبين، والعمال، وتحفظ في هذا البناء السجلات الخاصة للحيوانات.

10- غرف الراعي وكلاب الرعي : توجد عند مدخل المزرعة غرفة للراعي وكذلك بعض الأماكن توضع فيها كلاب الرعي.

3-2-6 حظائر بيوت الدجاج :

غالبا ما تكون حظائر الدجاج ذات ابعاد تتراوح في العرض من 8 الى 12 متر اما طول الحظيرة تمتد ليصل 110 متر والذي يحدد طول الحظيرة عدد الطيور المراد تربيتها كلما زاد العدد يزيد الطول وكلما قل عدد الطيور يقل الطول مع بقاء العرض ثابت وفق ابعاد ومقاسات حظائر بيوت الدجاج شكل (16-6). يجب ان يكون شكل التصميم للحظائر متماثل داخل المزرعة وان يفصل بين كل حظيرة واخرى مسافة 25 متر وان تكون المباني متجهة طوليا من الشرق للغرب لتخفيف تعامد الشمس وتقليل انسياب حركة الرياح.

يجب الاخذ في الاعتبار أماكن الاجهزة المراد تركيبها مثل خط السقي وخط التغذية للأعلاف والانارة واماكن الدفايات واجهزة التبريد والتكيف وغرفة التحكم للمراقبة والمتابعة.

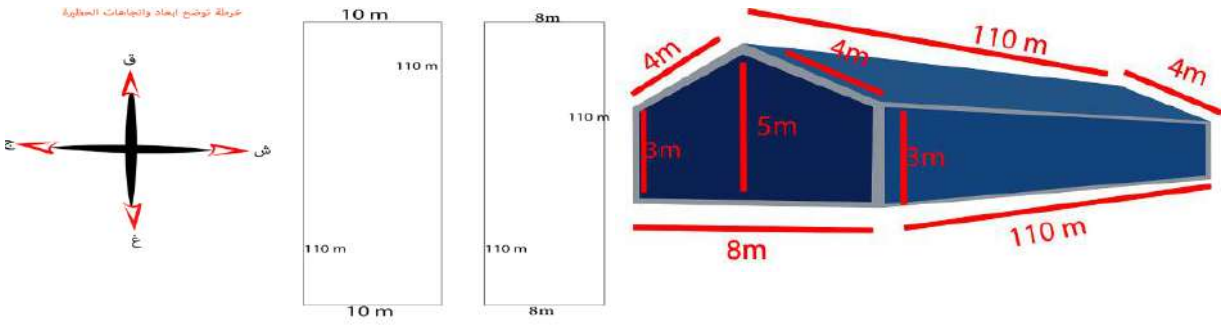
تحديد نوع الحظائر المراد انشاؤها: -

يتحدد نوع الحظائر وفق ابعاد ومقاسات حظائر الدجاج وتنقسم الى نوعين :

- حظائر مغلقة وهي حظائر تعمل بمساعدة كثير من الاجهزة لتوفير بيئة مناسبة ومثالية لتربية الدجاج نضع في الاعتبار اماكن تركيب الاجهزة عند التصميم من دفايات واجهزة تهوية وتبريد وانارة وخطوط الشرب والاكل وغالبا ما نستخدم هذا النظام في المناطق الباردة نسبيا شكل (6-17-أ).

- حظائر مفتوحة وهي حظائر تستخدم الاجهزة بطريقة محدودة وغالبا ما تحتوي على منافذ على الجدار تعمل أوتوماتيكيا او يدويا ونستخدم النظام المفتوح في المناطق ذات المناخ المعتدل.

- حظائر شبة مفتوحة وهي حظائر تستخدم أنظمة التبريد والتهوية وتشغيل الدفايات عند الحاجة وهي تنتشر في المناطق التي يسود فيها المناخ المتقلب شكل (6-17-ب).



شكل (6-16) حظائر بيوت الدجاج

شكل (6-17) حظائر الدجاج المغلقة و الشبه مفتوحة.

بما ان هناك حاجه لتربية الدجاج وبعض انواع الطيور بكميات تجارية لابد من الاهتمام في ابعاد ومقاسات حظائر الدجاج . عند التفكير في بناء حظيرة للدواجن لابد ان نضع في الاعتبار الابعاد المعيارية والمواصفات العلمية المتبعة لتشيد بيت محمي جيدا نطوع فيه ظروف المناخ الداخلية لتتناسب مع الدواجن وتتوفر فيه مساحات مناسبة لخطوط سير الاعلاف وخطوط سير الماء لتسقي الطيور ونوفر داخل البيت الظروف المناخية المناسبة للطيور من وجود دفايات ونظام تبريد وأناره مناسبة تتوافق مع احتياج الدجاج كما يوفر تصميم الحظائر الجيد التحكم في مكافحة الامراض والادارة الفعالة.

يجب مراعاة الاتي عند الشروع في تصميم الحظيرة: -

1 ـ حظيرة حاضنة للكتكوت تستخدم هذه الحظيرة للكتاكيت من عمر يوم الى عمر ثمانية أسابيع.

2 – حظيرة بيت النمو تستخدم للكتاكيت من عمر ثمانية أسابيع الى ثمانية عشر اسبوع وهي فترة الحضانة المكتملة والنمو للدجاجة.

3 – حظيرة الطبقات وتربى فيها الطيور التي يزيد عمرها عن ثمانية عشر شهر وحتى اثنين وسبعين شهر.

4 – حظائر الفراريج وتربى فيه الكتاكيت حتى عمر ستة أسابيع.

5 – حظيرة المربي وفيها يكون المربي محتفظ بالجنس والسلالة.

المعايير والقياسات العلمية للحظائر: -

نجد ان ابعاد ومقاسات الحظائر تختلف تبعا للعد المراد تربيته.

1/ كل 500 كتكوت تحتاج الى مساحة ارضية 50 متر مربع (عرض 5 متر وطول 10 متر).

2/ كل 1000 كتكوت يحتاج الى مساحة ارضية 100 متر مربع (عرض 6 متر وطول 17 متر).

3/ كل 2000 كتكوت يحتاج الى مساحة ارضية 200 متر مربع (عرض 7 متر وطول 30 متر).

4/ كل 5000 كتكوت يحتاج الى مساحة ارضية 500 متر مربع (عرض 8 متر وطول 63 متر).

5/ كل 7500 كتكوت يحتاج الى مساحة ارضية 750 متر مربع (عرض 10 متر وطول 75 متر).

6/ كل 10000 كتكوت يحتاج الى مساحة ارضية 1000 متر مربع (عرض 10 متر وطول 100 متر).

بعض الاعتبارات في تشييد الحظيرة: -

- يلزم توجيه الحظيرة بطريقة تجعل الاتجاه الطولي للحظيرة في اتجاه الشرق للغرب مما يساعد في انسياب حركة الرياح وتعامد اشعة الشمس
- عرض الحظيرة، ان عرض الحظائر في المناطق الاستوائية يكون ما بين 7 متر الى 8 متر لتوفير تهوية مناسبة لوسط الحظيرة وهذا بالنسبة للنظام المفتوح وكلما زاد العرض لا تتوفر تهوية عند الطقس الحار وكلما زاد العرض لابد من توفر النوافذ لخروج الغازات واستخدام المراوح لتساعد على التهوية الجيدة.
- ارتفاع الحظائر، يجب ان يكون ارتفاع الجوانب من الأرضية من 1.8 متر الى 2 متر وفي منتصف الحظيرة 3.5 الى 4 متر.
- أساس الحظيرة، يجب ان يكون تأسيس الحظيرة متين من الخرسانة وتغطي الارضية بسمك من 30 – 45 سم، ويكون على شكل محدب يرتفع في المنتصف ويقل عند الاطراف ليساعد على التنظيف. يجب ان تكون الارضية بحيث تمنع دخول الفئران والحشرات وان تكون الأرضية ممتدة خارج الحظيرة من جميع الجوانب لتمنع دخول الحيوانات والحشرات الزاحفة.
- ابواب الحظيرة، يجب ان يكون الباب بأبعاد 90 سم x 180 سم ويجب ان يفتح للخارج وان يكون امامة حوض تعقيم (خط دفاع للأمن الحيوي) وعند قفل لا يسمح بمرور الحشرات والزواحف.
- جدران وحائط الحظيرة، يجب ان يكون الجدار متين بما فيه الكفاية ومبطن بالإسمنت من الداخل والخارج ومصبوغ وبه تهوية جيدة (في حالة النظام المفتوح).
- سقف الحظيرة، نجد ان السقف يختلف حسب المواد المتوفرة قد يكون من الخشب والحديد او الخرسانة وكل ذلك تحدده التكلفة ويفضل عمل عازل للحرارة علية يكون متماسك ليسهل نظافته عند نهاية كل دورة ويجب ان يكون ارتفاع السقف 3.5 متر ويمنع الامطار وعوامل الطقس من التأثير على الحظيرة.
- اضاءة الحظيرة. يجب توفير اضاءة مناسبة تشمل كل الحظيرة وتكون على ارتفاع 2-2.5 متر من على مستوى الأرضية وتكون المسافة بين المصباح والأخر 3 متر.

رقم التمرين: 1

أسم التمرين : عمل نموذج حظيرة ابقار

مكان التنفيذ / محطة العمل : ساحة المعهد / فضاء مفتوح الزمن المخصص:

الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

- يصمم الحظيرة حسب اعداد ونوع الحيوانات المراد تربيتها.
- يطبق الشروط الصحية الواجب توفرها بالحظيرة من تهوية وتوفير الأجواء المناسبة للحيوان.
- يخمن تكاليف بناء وتشيد الحظيرة اعتمادا على الاعداد المراد تربيتها من الحيوانات.
- يحدد نوعية واعداد الأجهزة وكذلك المنظومات الكهربائية والميكانيكية الواجب وضعها في داخل الحظيرة بالإضافة الى المعدات الواجب استخدامها لرعاية الحيوانات الموجودة.

التسهيلات التعليمية : مساحة من الأرض تكون مفتوحة وبعيدة عن الإنشاءات ، معدات بناء ، مواد بناء تشمل الرمل ،الحصى، السمنت، طابوق او بلوك ، أعمدة خشبية ، انابيب حديدية و صفائح من الحديد المقرنص المغلون.

المعلومات الفنية للتمرين :

حدد اتجاه الشمال والجنوب في موقع الحظيرة المراد انشائها حتى يكون المحور الطولي للحظيرة متطابق مع الاتجاه المحدد مسبقاً لتأمين تبديل الهواء داخل الحظيرة. بعد ذلك قم بتحديد عدد الابقار او العجول المراد تربيتها حتى تقوم باحتساب المساحة المناسبة للحظيرة. يجب تحديد فضاء داخل الحظيرة لكل بقره او عجل بحدود (2.5 متر X 1.5 متر) مع الأخذ بنظر الاعتبار توفير طريق على طول الحظيرة بعرض حوالي 2 متر يسمح بمرور الجرارات ومعدات الخدمة وكذلك توفير سواقي لجمع الفضلات على طول جانبي الحظيرة. حدد ارتفاع سقف الحظيرة والذي عادة ما يكون بحدود 4 متر في المنتصف و2-3 متر عند الجوانب.

خطوات العمل:

1- حدد المساحة المطلوبة لعمل الحظيرة ومن ثم قم بتخطيطها على الأرض مع مراعات الاتجاهات التي تم الإشارة لها.

2- قم برص الأرض ووضع الكسر ، بعد ذلك قم بنصب الاعمدة الخشبية حسب الاطوال المطلوبة في كل منطقة من الحظيرة شكل(6-18) .ثم قم بصب الأرضية بالخرسانة مع مراعات ميلان الأرض باتجاه الجوانب لتسهيل تنظيف الحظيرة.

شكل (6-18) نصب الأعمدة في الأماكن المحددة لها

3- قم بتثبيت الانابيب او الأعمدة الحديدية بحيث توفر حيز كافي لحركة كل بقره او عجل مع تهيئة سلاسل حديدية لربط الابقار وتحديد أماكن كل بقرة شكل (6-19). بعد ذلك قم بتوصيل امدادات مياه الشرب لأحواض شرب الماء الخاصة بالأبقار.

4- قم ببناء الجدران الخارجية الى ارتفاع 2-3 متر مع عمل فتحات للشبابيك وكذلك عمل فتحات لتثبيت مفرغات الهواء .

5- قم بثبيت الواح السقف المعدنية مع ملاحظة ضرورة التراكب بين الالواح لمنع دخول المطر شكل (6-20 –أ) مع ترك فتحة في قمة السقف لتأمين خروج الغازات والهواء الحار شكل (6-20 –ب) .

6- قم بوضع مصابيح أناره كهربائية على طول الحظيرة بحيث تكون المسافة بين المصابيح 3متر .

7- قم بتثبيت مراوح داخل الحظيرة لتهويتها في فصل الصيف وكذلك مفرغات للهواء لتبديل الهواء.

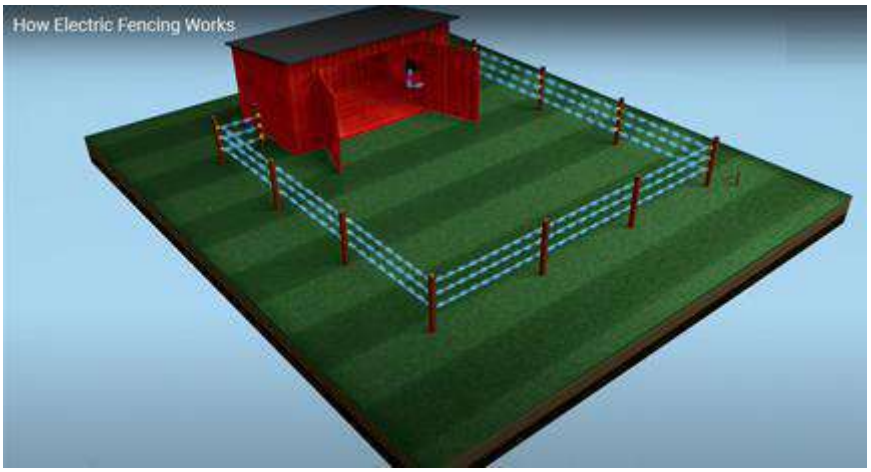
شكل (6-19) ثبيت الأعمدة الحديدية لتحديد أماكن البقر و مد أنابيب المياه

(ب) **(أ)**

شكل (6-20) تثبيت الواح السقف للحظيرة

6-3 السياج المكهرب:

السياج الكهربائي هو الحاجز الذي يستخدم الصدمات الكهربائية لردع الحيوانات والناس من عبور الحدود. وجهد (فولتية) الصدمة قد يكون له آثار تتراوح بين عدم الراحة حتى الموت. تُستخدم معظم الأسوار الكهربائية اليوم للأغراض الزراعية ، شكل (6-18)، ولأشكال أخرى من مراقبة الحيوانات، على الرغم من استخدامها أيضاً لحماية المناطق عالية الأمان مثل المنشآت العسكرية أو السجون، حيث يمكن استخدام الفولتية القاتلة.

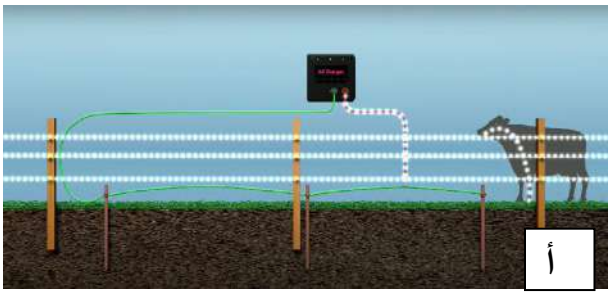


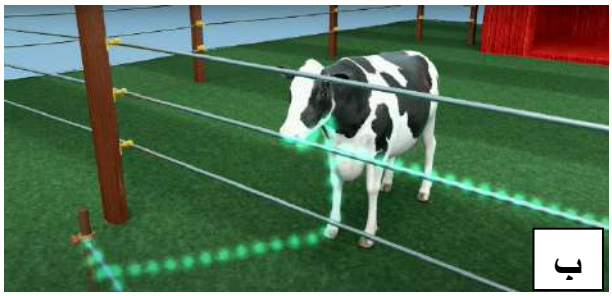
شكل (6-18) وضع السياج المكهرب لكي يحيط بالحظيرة

السياج الكهربائي مصنوع من سلك صناعي مع معدن منسوج مع الحبال، ومُلصق بعمود سياج فولاذي مع عازل بلاستيكي شكل (6-19). هذا النوع أكثر شيوعاً من الأسلاك المعدنية المجردة، ولكنها غالبًا ما تستخدم للسياج المؤقت.

شكل (6-19) حلقات بلاستيكية لمنع تسرب التيار الى الأرض

يتم تصميم الأسوار الكهربائية لإنشاء دائرة كهربائية عند لمسها من قبل شخص أو حيوان. يقوم جهاز يسمى منشط الطاقة بتحويل الطاقة إلى نبضة قصيرة عالية الجهد .يطلق أحد طرفي جهاز تنشيط الطاقة نبضة كهربائية على طول السلك المتصل حوالي مرة واحدة في الثانية. يتم توصيل الطرف الآخر بقضيب معدني مزروع في الأرض، يسمى الأرضي او القضيب الأرضي، حين يلمس شخص أو حيوان كل من السلك والأرض سوف يكمل دائرة كهربائية وسيجري النبض (التيار الكهربائي)، مما يتسبب في حدوث صدمة او صعقة كهربائية شكل(6-20-أ،ب).

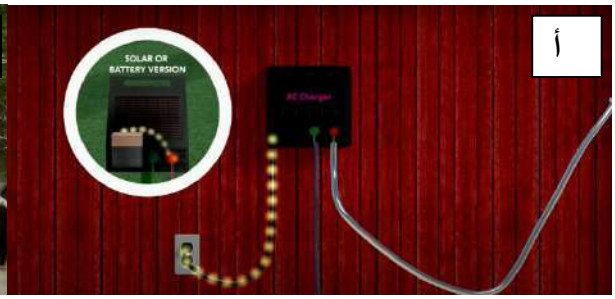




شكل(6-20) (أ)ربط الطرف الموجب لجهاز الملامس رفع الجهد بالسياج والسالب بالأرض (ب) سريان التيار الكهربائي في جسم الحيوان للسياج

تصدر معظم الأسوار الحديثة نبضات من الجهد العالي في فترة زمنية معينة، ولا تأخذ في الاعتبار ما إذا كان هناك حيوان أو شخص يلامس الأسلاك الموصلة.

اعتمادًا على المنطقة المراد تسييجها وبُعد موقعها، يتم ربط منشطات السياج بمصادر الكهرباء الدائمة، أو يمكن تشغيلها بواسطة بطاريات الرصاص أو بطاريات الخلايا الجافة، أو بطارية أصغر تظل مشحونة بواسطة لوحة شمسية شكل (6-21). استهلاك الطاقة للسياج المكهرب منخفضة، وبالتالي فإن بطارية الرصاص الحمضية التي تعمل لعدة مئات من الأمتار من السياج قد تستمر لعدة أسابيع بشحنة واحدة. وللفترات ألقصيرة يمكن استخدام بطاريات الخلايا الجافة. كم ويمكن تشغيل بعض أجهزة التنشيط من خلال أكثر من مصدر واحد للكهرباء.



شكل (6-21) (أ)استغلال نقطة الكهرباء الموجودة بالحظيرة لتجهيز المنشط.

(ب) ألواح الطاقة الشمسية لتأمين الطاقة وشحن البطاريات الخاصة بجهاز التنشيط.

السلك الفولاذي الأملس هو المادة الأكثر استخدامًا للأسوار الكهربائية، بدءاً من سلك رفيع جداً يستخدم كخط واحد إلى سلك أكثر سمكاً وعالي الجهد (high tension، voltage). يجب أن يبقى السياج المكهرب معزولاً عن الأرض وعن أي مواد توصل الكهرباء أو تشتعل أو تعمل دائرة قصر للسياج. لذلك يجب أن يتجنب السياج الغطاء النباتي ولا يمكن ربطه مباشرة بالأعمدة الخشبية أو المعدنية. عادة، يتم دفع الأعمدة الخشبية أو المعدنية في الأرض ويتم إرفاق عوازل بلاستيكية أو خزفية بها، أو يتم استخدام أعمدة بلاستيكية. ثم يتم ربط الأسلاك الموصلة بها.

رقم التمرين : 2

أسم التمرين: تصميم وتنفيذ سياج مكهرب

مكان التنفيذ / محطة العمل: حديقة المدرسة/ حقل زراعي

الأهداف التعليمية : بعد الانتهاء من التمرين ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن:

- يقوم بعمل سياج مكهرب خاص بحظيرة ابقار او اغنام او دجاج.
- يكون على دراية بخطورة هذه الأسيجة في حالة رفع الفولتية الى مقادير عالية.
- يؤمن عزل السياج عن الأرض بصورة صحيحة لمنع تسرب التيار والطاقة الى الأرض.

التسهيلات التعليمية : حزمة أو اكثر من شبكات السياج ، الأعمدة الخاصة بثبيت السياج، جهاز توليد النبضات ، بطارية حامضية، جهاز او عجلة قياس المسافات و جهاز قياس فرق الجهد.

المعلومات الفنية للتمرين :

تحديد ابعاد المنطقة المراد تسيجها وأطوال اضلعها وطول شبكة السياج التي تغطي هذه المسافة. يفضل ان يوضع السياج حول أحد الحظائر حتى تتمكن الحيوانات من الحركة في هذا الفضاء دون الخوف عليها من الحيوانات المفترسة او هروبها خارج منطقة الرعي.

خطوات العمل :

1- أفتح حزم السياج لمعرفة طولها كما في الشكل (6-22).

2- قم بقياس طول المنطقة المراد تسيجها كما في الشكل (6-23).

شكل(6-22) حزم السياج المكرب

شكل (6-23) قياس طول المنطقة المراد تسيجها

3- حدد أماكن اركان السياج كما موضح بالشكل(6-24).

4- ثبت الاعمدة عند الأركان ، شكل (6-25).

شكل(6-24) تحديد أماكن اركان السياج

شكل (6-25) تثبيت الاعمدة عند الأركان

5- قم بمد شبكة السياج على طول الاضلع التي تم تحديدها، شكل(6-26).

6- أربط شبكة السياج بالأعمدة التي تم تثبيتها مسبقاً في الخطوة السابقة، و كما في الشكل(6-27).

شكل (6-26) مد شبكة السياج على طول الاضلع التي تم تحديدها

شكل(6-27) ربط شبكة السياج بالأعمدة التي تم تثبيتها

7-هيئ مولد او منشط الجهد على الجهد والتردد او النبض المطلوب ، شكل(6-28).

8- ضع المنشط داخل علبة بلاستيكية للمحافظة عليه من الظروف الجوية، شكل(6-29).

شكل (6-28) تهيئة مولد او منشط الجهد على الجهد والتردد او النبض المطلوب

شكل (6-29) وضع المنشط داخل علبة بلاستيكية للمحافظة عليه من الظروف الجوية

9- أربط قطبي بطارية الرصاص بالمنشط ، كما في الشكل(6-30).

10- هيئ القطب الأرضي بغرس قضيب معدني بالأرض وكما مبين في الشكل(6-31).

شكل(6-30) ربط قطبي بطارية الرصاص بالمنشط.

شكل(6-31) تهيئة القطب الأرضي بغرس قضيب معدني بالأرض.

11- أربط المنشط (مولد الجهد) بالأرضي كما مبين في الشكل(6-32).

12- أستخدم الأسيجة ذات الفتحات الكبير للأغنام ، لاحظ الشكل(6-33).

شكل(6-32) ربط المنشط (مولد الجهد) بالأرضي

شكل (6-33) استخدام الأسيجة ذات الفتحات الكبير للأغنام

13-استخدام الأسيجة ذات الفتحات الصغيرة للدجاج، لاحظ الشكل(6-34).

14- تأكد من اغلاق علبة البطارية، كما مبين في الشكل(6-35).

شكل(6-36) استخدام الأسيجة ذات الفتحات الصغيرة للدجاج

شكل(6-37) التأكد من اغلاق علبة البطارية

15- تأكد من عمل المنشط وفق القيم التي تم تحديدها ، شكل(6-38) .

16- تأكد من ربط فيشة المنشط بفيشة السياج، شكل(6-39).

شكل (6-38) التأكد من عمل المنشط

شكل(6-39) التأكد من ربط فيشة المنشط بفيشة السياج

17- ضع أحد اقطاب جهاز قياس الجهد بالسياج، لاحظ الشكل (6-40).

18- ضع القطب الثاني لجهاز القياس في الأرض، كما في الشكل(6-41).

شكل(6-40) وضع أحد اقطاب جهاز قياس الجهد بالسياج

شكل(6-41) وضع القطب الثاني لجهاز القياس في الأرض

19- تأكد من تثبيت الأرضي وكما مبين في الشكل(6-42).

20- أقراء الجهد للتحقق من شدة الجهد الذي تم تحديده مسبقاً، لاحظ الشكل(6-43).

شكل(6-42) التأكد من تثبيت الأرضي

شكل(6-43) قراءة الجهد للتحقق من شدة الجهد الذي تم تحديده مسبقاً

أسئلة الفصل السادس

س1: أملا الفراغات الآتية:

1 -يطلق على المكان الخاص بتربية الأبقار وباقي الحيوانات ----------.

2 -لحساب تكلفة أنشاء مزرعة مواشي فأنه يجب ان نحدد ----------.

3 -المساحة المخصصة من ارض المزرعة للبقرة تقدر بحوالي ------ متر مربع لكل بقرة، بينما يحتاج العجل مساحة تقدر -------- متر مربع.

4 -يجب ان يكون حوض التغذية امام سرير البقرة وأن يكون سطحه -------- و--------- وأن يكون قاع الحوض ---------.

5- يجب ان تكون مقصورة الأبقار مغطاة بالطابوق او البلاط وذلك حتى ----------.

6 -يجب ان تكون واجهة الحظائر باتجاه الجنوب وذلك لضمان ----------.

7 -تكون مقصورات او حظائر الأبقار ذات صف واحد او صفين اعتمادا على ----------.

8 -حظيرة الأغنام ضرورية لأجل منح الأغنام --------- والتحكم التام في ---------.

9 -الحظائر هامة جداً في حماية الأغنام من---------- ومن الحيوانات ---------- و --------.

10 -يجب تعقيم حظائر الأغنام --------- في العام لتجنب الأمراض.

11- أنواع حظائر الأغنام هي الحظيرة --------- و -------- و---------- و----------.

12- حظائر الدجاج غالباً ما تكون بعرض يتراوح بين ------ متر وطول يصل الى ------ متر.

13 -كل 500 كتكوت يحتاج الى مساحة أرضية بحوالي ------ متر مربع بعرض حوالي ----- متر وطول حوالي ------ متر .

14- ارتفاع حظائر الدجاج يجب ان يكون من الجوانب بحدود ------ متر وفي المنصف بحدود ---- متر .

15- أبواب حظائر الدجاج تكون بأبعاد حوالي ---- سم x ----- سم

س2: ماهي خطوات العمل لتصميم وتنفيذ سياج مكهرب؟

س3: ماهي خطوات العمل لنموذج حظيرة ابقار ؟

س4: ماهي مراعاة عند الشروع في تصميم الحظيرة؟

س5: ماهو السياج المكهرب؟

المصادر

المصادر الأجنبية:

•THE COMPLETE GUIDE - WHAT'S WRONG WITH YOUR HYDRAULIC PUMP? Berendsen Fluid Power Pty Ltd - www. berendsen.com.au .

•Some Factors Affecting the Wheel Slip of a 2WD Farm Tractor- Amer "M.A." Mamkagh- Plant Production Department, Faculty of Agriculture, Mutah University,2009

•The Mechanics of Tractor – Implement Performance- Theory and Worked-Examples R.H. Macmillan - CHAPTER 6 - Printed from: http://www.eprints.unimelb.edu.au .

•Principles of Hydraulics. Agricultural Engineer , By Horst Walter Grollius. Dec 8, 2017\ Chapter 4

•Hydraulic Valves , Book Author(s):Noah D. Manring, Roger C. Fales, First published: 03 September 2019 .

•Principles of Hydraulic Systems Design, Second Edition, by Peter Chapple Published by Momentum Press (2014) ISBN 10: 1606504525 .

• Automotive Electricity And Electronics, Barry Hollembeak,Fifth Edition

• OPERATOR'S MANUAL LS TRACTOR - www.lstractor.com

المصادر العربية :

• أساسيات الهيدروليكا- تقنية الآلات الزراعية- الاسطوانات الهيدروليكية – المؤسسة العامة للتدريب المهني - السعودية

• الميكنة الزراعية - أ.د. مبارك محمد مصطفى - أ.د. عصام أحمد السحار- الطبعة الأولى 2007

•الآلات الزراعية / وأنواعها - د.مسعد محمد منصور سنة2001

•أنظمة حقن الوقود الديزل – المؤسسة العامة للتدريب المهني السعودية

•هندسة ومكننة زراعيه- أ.د.يوسف فرج شاروبيم /م. كمال محمد نافع/ 2010

•اختبار وتشغيل الآلات الزراعية – المؤسسة العامة للتدريب المهني السعودية

•معدات ومكننة المحاصيل الحقلية- لطفي حسين /عبد السلام محمود/ 1978