الجرار الزراعي

يعتبر الجرار الزراعي أو الساحبة كما تسمى في بعض البلدان العربية بمثابة المصدر الأساسي للقدرة المزرعية، فبوجود الجرار الزراعي يمكن استخدام أو تشغيل المعدات والآلات في العمليات الزراعية المختلفة ويتم ذلك باستخدام ما يعرف بمصادر القدرة في الجرار وهي:

١ – أذرع الشبك الهيدروليكية

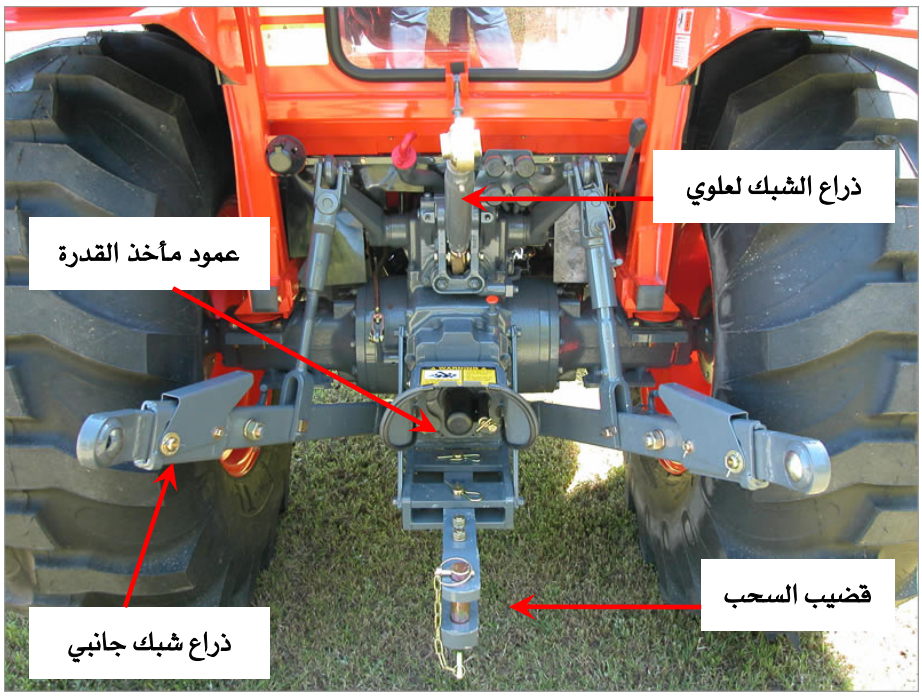
وهي عبارة عن ثلاثة أذرع وتوجد دائماً في مؤخرة الجرار بين العجلتين الخلفيتين، ذراعان جانبيان سفليان وذراع علوي في الوسط الشكل رقم (١/١). وقد توجد أذرع الشبك الهيدروليكية في مقدمة الجرار، وتستخدم هذه الأذرع في شبك الآلات الزراعية المعلقة التي يوجد بها ثلاث نقاط شبك والآلات الزراعية نصف المعلقة التي يوجد بها نقطتان للشبك، وتستخدم هذه الأذرع في سحب الآلات المعلقة على الجرار، وكذلك في عملية رفعها وخفضها بالنسبة لمستوى سطح الأرض، ويتم ذلك باستخدام ما يعرف بالنظام الهيدروليكي والذي يعتمد على قوة ضغط الزيت.

٢ – قضيب السحب

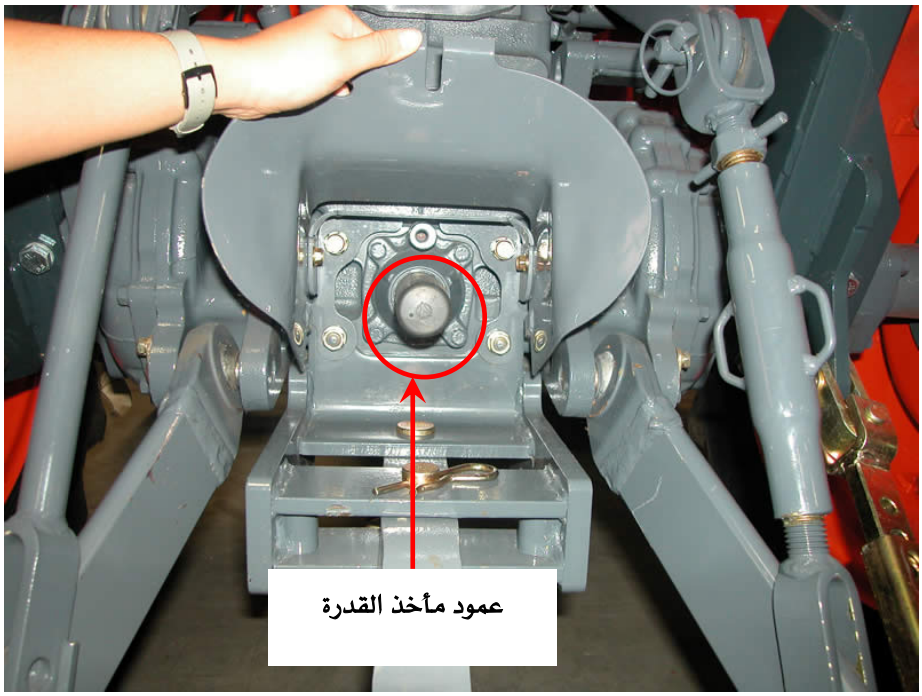
وهو عبارة عن قضيب يوجد في مؤخرة الجرار توجد به نقطة شبك واحدة تستخدم في شبك الآلات المقطورة أو المسحوبة التي يوجد بها نقطة شبك واحدة فقط ويقوم الجرار الزراعي بواسطة قضيب السحب بسحب الآلات الزراعية لكي تقوم بعملها.

٣ – عمود مأخذ القدرة

والذي يسمى بعمود الإدارة الخلفي للجرار وقد يطلق عليه P T O وهو اختصار لـ (Power Take Off) وهو عبارة عن عمود متصل بمحرك الجرار مباشرة الشكل رقم (١/٢) ويعمل على إدارة وتشغيل بعض الأجزاء المتحركة في الآلة الزراعية المتصلة بالجرار، وقد يوجد عمود مأخذ القدرة في خلف الجرار أو مقدمته.



الشكل رقم ١/١. مصادر القدرة في الجرار الزراعي



الشكل رقم ١/٢. عمود مأخذ القدرة في الجرار الزراعي

أنواع الجرارات الزراعية

هناك العديد من أنواع الجرارت الزراعية، ويتم تقسيم الجرارت الزراعية بناءً على طريقتين

أولا: تقسيم الجرارت بناءً على غرض الاستخدام

وهذا التقسيم كان مستخدماً في الماضي ويتم فيه تقسيم الجرارات الزراعية إلى:

١ – جرارات محاصيل الصفوف

وهي الجرارت المستخدمة في خدمة المحاصيل التي تزرع في صفوف أو خطوط وتكون ذات خلوص كبير يسمح لها بالمرور فوق النباتات الطويلة دون أن يحدث لها أي ضرر، مثل الجرار ثلاثي العجلات الشكل رقم (١/٣) وقد يكون جرار محاصيل الصفوف ذا أربع عجلات، مع إمكانية تحريك محور العجلات الأمامية لتغيير المسافة بين العجلات لتكون مناسبة للمسافة بين صفوف النباتات حتى يمر الجرار بين صفوف النباتات دون أن يحدث لها أي ضرر انظر الشكل رقم (١/٤)

٢ – جرارات الأغراض العامة

يستخدم جرار الأغراض العامة الموضح بالشكل رقم (١/٥) في العديد من الأغراض والعمليات الزراعية المختلفة مثل: الحرث، الزراعة، الحصاد، الرش، العزيق ويمكن أن تضاف إليه مقطورة لاستخدامه في نقل الأسمدة والمواد الزراعية الأخرى، وغالباً ما تكون ماسورة دخول الهواء وخروج العادم قصيرة الطول أو يتم توجيهها إلى الأسفل حتى يمكن استخدام الجرار في بساتين أشجار الفاكهة وبالقرب من المباني وداخل البيوت المحمية. وعند استخدام هذا النوع في خدمة محاصيل الصفوف فإنه يمكن تغيير المسافة بين العجلات الأمامية لتتناسب مع المسافة بين صفوف النباتات المزروعة في صفوف.

٣– جرارت الحدائق

جرارات صغيرات تستخدم في إجراء بعض العمليات الزراعية داخل الحدائق المنزلية الصغيرة.

الشكل رقم ١/٣. جرار محاصيل الصفوف بثلاث عجلات

الشكل رقم ١/٤. جرار محاصيل الصفوف بأربع عجلات

الشكل رقم ١/٥. جرار الأغراض العامة

ثانياً: تقسيم الجرارات بناءً على نوع جهاز التلامس مع الأرض

يتم تحريك الجرار على سطح التربة إما باستخدام الجنازير أو باستخدام العجلات وبناءً على ذلك فإنه يتم تقسيم الجرارات إلى:

١ – جرارات الكتينة

يتم في هذا النوع استبدال العجلات بكتينة بين العجلات الأمامية والخلفية وتقوم بحمل الجرار أثناء سيره على سطح التربة مما يؤدي إلى زيادة تلامسها مع سطح الأرض وزيادة قوة الشد للجرار. ويستخدم هذا لنوع من الجرارت في الأعمال الزراعية الشاقة، وقد تكون الكتينة من الصلب حيث يتم استبدال العجلتين الأمامية والخلفية بعجلتين كبيرتين مسننتين يتحرك عليهما بشكل دائم جنزير توجد عليه جرائد من

الحديد الشكل رقم (١/٦)، توجد بين العجلتين مجموعة من البكرات تساعد في حمل وتحرك الكتينة أثناء حركتها المستمرة. وفي الآونة الأخيرة اتجهت بعض الشركات المصنعة للجرارات الزراعية باستبدال الكتينة الصلبة بسير من المطاط الشكل رقم (١/٧) ويتحرك السير المطاطي باستمرار على بكرتين ملساويتين.

٢ – جرارت العجلات

وفي هذا النوع يتم استخدام عجلات مطاطية يسير عليها الجرار. وهذا النوع هو الأكثر استخداماً لدى المزارعين في العمليات الزراعية. والجرارت ذات العجلات إما أن تكون جرارت ثنائية الدفع حيث تكون العجلات الخلفية هي الدافعة وتوجد على سطحها الخارجي بروزات تساعد من قوة مسك العجلات بسطح الأرض، بينما العجلات الأمامية تكون ملساء الشكل رقم (١/٨) أو قد يكون الجرار رباعي الدفع وفي هذه الحالة فإنه يوجد بروزات على السطح الخارجي لجميع العجلات الأمامية والخلفية الشكل رقم (١/٩).

لشكل رقم ١/٦. جرار بكتينة مجنزرة

الشكل رقم ١/٧. جرار بكتينة مطاطية

الشكل رقم ١/٨ جرار ذو دفع ثنائي (العجلات الأمامية ملساء ولا يوجد عليها بروزات)

الشكل رقم ١/٩ جرار ذو دفع رباعي (العجلات الأمامية والخلفية يوجد عليها بروزات)

تمارين

١ – اذكر مصادر القدرة في الجرار الزراعي.

٢ – تقسم الجرارات الزراعية بناءً على غرض الاستخدام إلى ثلاثة أنواع اذكرها.

٣ – لماذا تكون ماسورة العادم في جرار الأغراض العامة قصيرة أو موجهة إلى الأسفل ؟

٤ – ماهو الفرق بين الجرار ذي الدفع الرباعي والجرار ثنائي الدفع؟

أجهزة نقل الحركة

يعتمد عمل المعدات والآلات الزراعية على الحركة الميكانيكية، وأثناء عمل الآلة فإن هناك حاجة لانتقال الحركة بداخلها من مكان إلى آخر ويتم ذلك بما يعرف بأجهزة أو وسائل نقل الحركة.

تعريف

أجهزة نقل الحركة هي أجهزة أو وسائل ميكانيكية تستخدم داخل الآلات الزراعية من أجل نقل الحركة من مكان إلى آخر بداخل الآلة أو لتغيير اتجاه الحركة أو تغيير سرعة الأجزاء المتحركة.

أنواع أجهزة نقل الحركة

تستخدم أنواع مختلفة من الأجهزة في عملية نقل الحركة بداخل الآلات الزراعية ومن هذه الأجهزة الشائعة كل من التالي:

أولاً: البكرات والسيور

لكي يتم نقل الحركة في هذا النوع من الأجهزة فإنه يتم تركيب سير ذي مقطع على شكل حرف (V) على بكرتين كما هو مبين بالشكل رقم (١/١٠) إحدى هاتين البكرتين تسمى بالبكرة القائدة والبكرة الأخرى تسمى البكرة التابعة. وعند العمل فإن البكرة القائدة تتحرك وتدور لتشد معها السير والذي بدوره يعمل على تحريك العجلة التابعة وبهذه الطريقة يتم نقل الحركة من المكان الذي توجد به البكرة القائدة إلى المكان الذي توجد به البكرة التابعة وتتميز السيور والبكرات بالميزات التالية:

١ – لا تحتاج إلى تزييت أو تشحيم كباقي أجهزة نقل الحركة الأخرى.

٢ – تعمل السيور على امتصاص الصدمات مما يقلل من الضوضاء والإزعاج وانخفاض الصوت أثناء تحرك الآلة الزراعية.

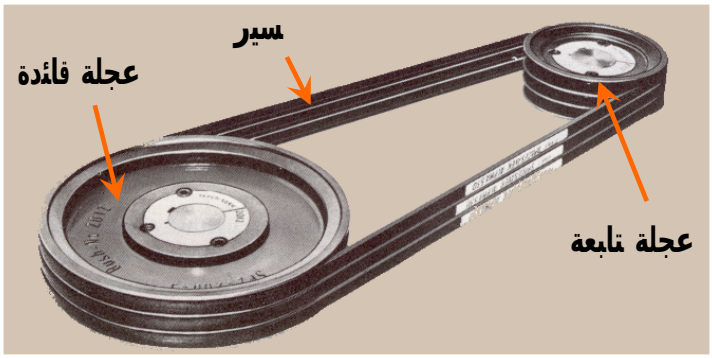
ثانياً: العجلات المسننة والجنازير

هذا النوع من أجهزة نقل الحركة يكون مشابها لطريقة استخدام البكرات والسيور، الشكل رقم (١/١١) ففي هذه الطريقة يتم تركيب جنزير ذي حلقات من الحديد على عجلتين مسننتين إحداهما قائدة والأخرى تابعة، وعند العمل فإن العجلة المسننة القائدة تدور وتقوم أسنانها بسحب الجنزير والذي

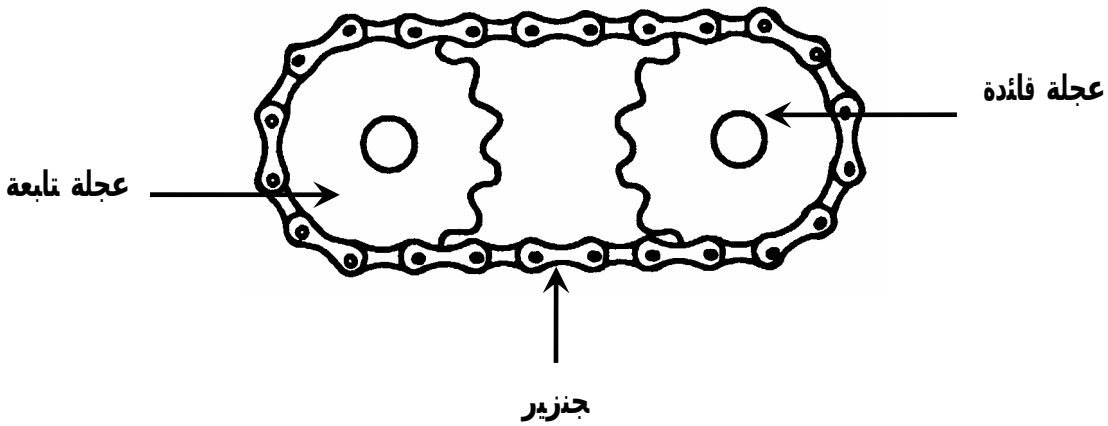
بدوره يقوم بتحريك العجلة المسننة التابعة، ولابد من إجراء عملية التشحيم بشكل دائم للجنازير والعجلات المسننة لسهولة حركتها. وتتميز العجلات المسننة والجنازير بالمميزات التالية:

١ – إمكانية تشغيلها على سرعات عالية.

٢ – عدم انزلاق الجنازير من العجلات المسننة.



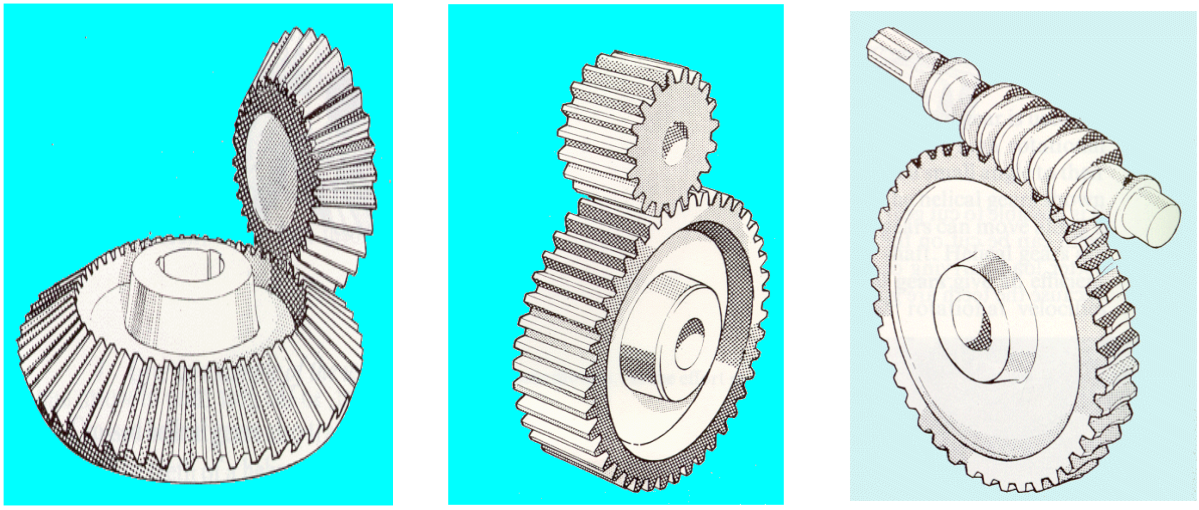
الشكل رقم ١/١٠. استخدام العجلات المسننة والجنازير في نقل الحركة



الشكل رقم ١/١١. استخدام العجلات المسننة والجنازير في نقل الحركة

ثالثاً: التروس

تستخدم التروس في عملية نقل الحركة أو تغيير اتجاه الحركة داخل الآلات الزراعية وهي عبارة عن تروس مسننة متصلة مع بعضها البعض أي أن أسنانها تكون متشابكة مع بعضها، وأثناء حركة الآلة فإن كل ترس ينقل الحركة إلى الترس الآخر حتى يتم نقل الحركة من مكان إلى مكان آخر. والشكل رقم (١/١٢) يبين بعض أنواع التروس المستخدمة في الآلات الزراعية.



الشكل رقم ١/١٢ بعض أنواع التروس المستخدمة في الآلات

كيف يمكن استخدام أجهزة نقل الحركة في تغيير سرعة الأجزاء المتحركة داخل الآلات الزراعية ؟

هذا يعتمد على أقطار البكرات والعجلات المسنة، فعندما يكون قطر البكرة أو العجلة المسننة القائدة أصغر من قطر البكرة أو العجلة المسننة التابعة فإن ذلك يؤدي إلى خفض سرعة العجلة التابعة، بينما إذا كان قطر العجلة القائدة أكبر من التابعة فإن ذلك سيعمل على زيادة سرعة العجلة التابعة ولفهم ذلك نأخذ المثال التالي:

أوجد سرعة العمود المركب على البكرة التابعة في الشكل رقم (١/١٠) إذا علمت أن قطر البكرة القائدة ٢٥,٤ سم. وتدور بسرعة ١٠٠٠ لفة / دقيقة بينما أن قطر البكرة التابعة ١٢,٧ سم.

الحل:

سرعة العمود المركب على البكرة التابعة تساوي سرعة البكرة التابعة نفسها والتي يمكن إيجادها باستخدام المعادلة التالية

ق١ × س١ = ق٢ × س٢

حيث:

ق١ = قطر البكرة القائدة

ق٢ = قطر البكرة التابعة

س١ = سرعة البكرة القائدة

س٢ = سرعة البكرة التابعة

وبتطبيق المعادلة نجد أن

٢٥,٤ × ١٠٠٠ = ١٢,٧ × س٢

$$\text{وبالتالي فإن سرعة البكرة التابعة(س٢) } = \frac{٢٥,٤ \times ١٠٠٠}{١٢,٧} = ٢٠٠٠ \text{ لفة / دقيقة}$$

وعند استبدال البكرة التابعة بطارة قطرها ٣٠ سم نجد أن

$$\text{سرعة البكرة التابعة (س٢) } = \frac{٢٥,٤ \times ١٠٠٠}{٣٠} = ٨٤٦,٦٦ \text{ لفة/ دقيقة}$$

ونلاحظ أن سرعة البكرة التابعة قد انخفضت عند تغييرها ببكرة قطرها أكبر من قطر البكرة القائدة.

وفي حالة التروس فإنه يمكن استبدال قطر العجلة بعدد الأسنان.

مثال:

أوجد سرعة العجلة المسننة المقودة في الشكل رقم (١/١١) إذا علمت أن عدد أسنان العجلة القائدة ٢٥ سن وتدور بسرعة ١٥٠٠ لفة / دقيقة وعدد أسنان العجلة التابعة ٢٠ سناً

الحل:

يمكن إيجاد سرعة العجلة التابعة بتطبيق المعادلة التالية

ن١ × س١ = ن٢ × س٢

حيث

ن١ = عدد أسنان العجلة القائدة

ن٢ = عدد أسنان العجلة التابعة

س١ = سرعة العجلة القائدة

س٢ = سرعة العجلة التابعة

٢٥ × ١٥٠٠ = ٢٠ × س٢

وبالتالي فإن سرعة العجلة المقودة (س٢) = $\frac{٢٥ \times ١٥٠٠}{٢٠}$ = ١٨٧٥ لفة / دقيقة

تمارين

١ – ماهي أجهزة نقل الحركة؟

٢ – اذكر أنواع أجهزة نقل الحركة المستخدمة في الآلات الزراعية مع ذكر طريقة عمل كل نوع.