جامعة تكريت

كلية الزراعة

قسم المكائن و الالات الزراعية

المادة تصميم المعدات و الالات الزراعية

المرحلة الثالثة

قسم المكائن والالات الزراعية / الفصل الثاني

مدرس المادة : أ.م.د.ثائر تركي عبد الكريم

المصادر

١. الجرارات و الالات الزراعية الجزء النظري / الجمهورية اليمنية

٢. أسس الميكنة الزراعية الجزء الاول أ.د. رجب اسماعيل

تصميم المعدات و الالات الزراعية ١٠ / د. ثائر تركي عبد الكريم

المحاضرة العاشرة

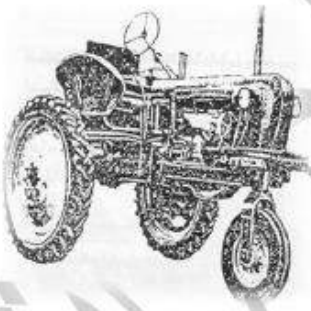
بعض التصاميم المعتمدة للساحبات الزراعية و اجهزة استغلال القدرة فيها

١. انواع تصاميم هيكل الساحبات

بناءا على تعدد استخدامات الجرار الزراعي باشكال مختلفة بالعمل الزراعي من حيث القدرة والمرونة فإنه من الممكن تقسيم الجرارات الزراعية إلى مجموعة من التقسيمات كما هو واضح بالجدول التالي :

نوع التقسيم	أفرع التقسيم	خصائص التقسيم
جهاز التلامس مع الأرض:	**١.جرارات ذات عجل**	حيث يكون جهاز التلامس مع الأرض من العجل الكاوتش . وتتميز هذه الفئة من الجرارات بقدرتها على أداء جميع العمليات الزراعية (الحرث، العزيق، الحصاد و النقل ..الخ) – كما تتميز بالمرونة في الحركة و بالسرعات العالية مقارنة بالجرارات ذات الكتينة – أيضا تعد هي الأرخص ثمنا. يوجد منها جرار (٢X٤) ،(٤X٤) و (٢X٣)، حيث يعبر الرقم الأول عن عدد العجلات الكلية بالجرار والرقم الثاني يعبر عن عجلات القدرة.

	٢.جرارات كتينة 	يكون جهاز التلامس مع الأرض عبارة عن كتينة من الحديد على جانبي الجرار. ويمتاز هذا النوع من الجرارات بقدراتها العالية وقوة شدة الكبيرة ، انخفاض نسبة الانزلاق قياسا بجرارات العجل نظرا للزيادة الوزنية وكبر مساحة التلامس مع الأرض ، تستخدم مع معدات استصلاح الأراضي و تمتاز أيضا بقلة كبسها للتربة مقارنة بجرارات العجل الكاوتش .
	٣.جرارات نصف كتينة 	يعد جهاز التلامس فيها متميز ، نظرا لوجود عجلات أمامية لسهولة التوجيه ووجود كتينة خلفية تعطي قوة دفع عالية . تتميز هذه الفئة من الجرارات بمميزات جرارات العجل الكاوتش و جرارات الكتينة.
ظروف العمل:	١.جرارات عامة 	يستخدم هذا النوع من الجرارات في أغلب العمليات الزراعية والنقل وإدارة الآلات الثابتة . وتتميز هذه الفئة من الجرارات بانتشار استخداماتها ، ذات قدرات عالية تتراوح مابين ٣٥ إلى ١٢٠ حصان ومدى متفوق من السرعات (٢,٥ – ٨ كم/ساعة).

٢.جرارات الزراعة بين الخطوط: 	وهذه الفئة من الجرارات مناسبة للعمل بالأراضي المقسمة بالخطوط ، حيث تصميم هذه الجرارات يعطى كفاءة ومرونة لتحركها مابين النباتات دون إلحاق الضرر بالنباتات . وتتميز هذه الفئة من الجرارات بارتفاع جسم الجرار عن سطح الأرض بما يتناسب لمروره فوق النباتات النامية (٠,٨-٠,٦م) ، تتراوح قدراتها مابين ١٥-٤٥ حصان ، ذات منحني دوران صغير ومجال كبير من السرعات ، سمك العجل صغير ومن الممكن التحكم بالمسافة بين العجل لتناسب ظروف الزراعة .

٣.جرارات خاصة	حيث تنقسم هذه المجموعة إلي فئتين من الجرارات : أ. جرارات تعمل بالحدائق البستانية : حيث تتميز هذه الجرارات بصغر الحجم مع تغطية جهاز التلامس مع الأرض بحواجز تقلل من الأضرار التي قد تنجم من اصطدامها بالأشجار ، ذات مرونة وكفاءة في محور الدوران

		للتمكن من المرور بين الأشجار بسهولة، توضع ماسورة خروج العادم لأسفل. ب. جرارات الحدائق الصغيرة : هذه الفئة مصممة لتناسب المزارع الصغيرة كمزارع الخضر والزهور والزينة . تتعدد أشكال وأحجام هذه الفئة فمنها ما يمكن قيادة ومنها ما يجر باليد. وتتميز هذه الجرارات بكفاءة أدائها بالمزارع الصغيرة ، ذات قدرات صغير مناسبة للعمل المصممة لأدائه. يحتاج لصيانة وعناية بسيطة غير مكلفة .

القدرة وقوة الشد المتاحة:	حيث تقسم الجرارات الزراعية وفقا لمجموعة من القدرات التي يمكن الاستفادة منها ومعرفة الفئة الأكثر مناسبة لأداء عمل زراعي معين.	قسمت الجرارات الزراعية إلى خمسة فئات للقدرة تبعا لما ورد من جمعية مهندسو المركبات (Society of Automotive Engineers SAE) : الفئة الأولي حتى ١٥ كيلووات الفئة الثانية من ١٥ – ٣٥ كيلووات الفئة الثالثة من ٣٠ – ٧٥ كيلووات الفئة الرابعة من ٦٠ – ١٦٨ كيلووات الفئة الخامسة من ٣٥ –٣٠٠ كيلووات

الشروط الواجب مراعاتها عند اختيار الجرار الزراعي:

نظرا لتعدد العمليات الزراعية وتفاوت القدرات المطلوبة لكل عملية، بجانب التصميمات المختلفة للجرارات الزراعية، فإنه من الضروري عند شراء جرار ما يجب مراعاة النقاط التالية:

١. الاهتمام بمنشأ الجرار ويقصد به ماركة وبلد الصنع لضمان الجودة والمصداقية في المواصفات المختارة .

٢. توافر مراكز الخدمة والصيانة وتوافر قطع الغيار بأسعار مقبولة .

٣. الحصول على القدرة المطلوبة مع توافر الخدمات الرئيسية بالجرار (وسائل استغلال القدرة).

٤. الحصول على مدى مناسب من السرعات لتتناسب مع ظروف العمل الزراعي المختلفة .

٥. ملائمة ظروف الجرار التصميمية لظروف الطقس التي سيعمل بها .

٦. توفير وسائل الراحة والأمان للسائق .

2- أجهزة استغلال قدرة الجرار لتشغيل الآلات الزراعية:

تستقل قدرة الجرار لتشغيل أي آلة زراعية بواسطة الأجهزة الآتية: شكل (7 – 2)

أ- قضيب الجر.

ب-طارة الإدارة أو طارة السير.

ج- عمود الإدارة الخلفي (عمود الحركة).

د- جهاز رفع وخفض الآلات الزراعية.

شكل (7-2) أجهزة استغلال قدرة الجرار

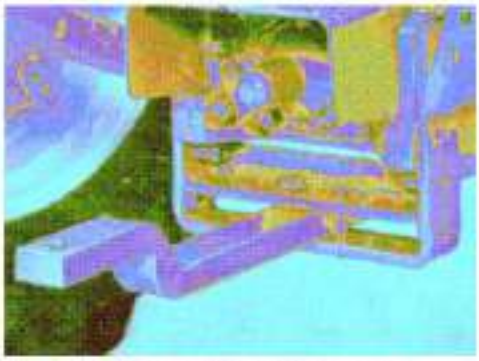
1-2 قضيب الجر:

هو عبارة عن قضيب متين مثبت في نهاية الجرار من الخلف. يشبك به أي آلة زراعية يجرها الجرار وراءه أثناء سيره. وذلك عن طريق ثقوب موجودة به مع استعمال مسمار خاص، ويعتبر عمود الجر أكثر المصادر استغلالا في الجرار ولكنة أقل كفاءة من المصادر الأخرى لضياع جزء كبير من قدرة المحرك في أجهزة نقل الحركة وفي جهاز التلامس مع الأرض (العجلة أو الجنزير).

وتوجد أنواع متعددة لأعمدة السحب في الجرارات الزراعية منها:

أ- عمود السحب العادي:

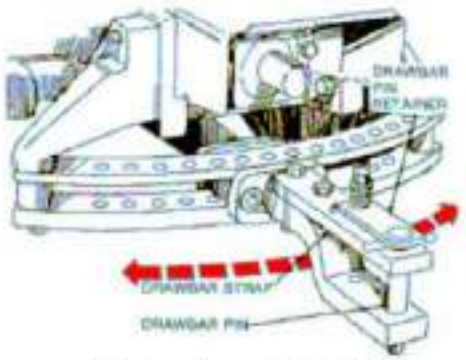
وهو الشائع الاستخدام في الجرارات ذات الاستخدامات المتعددة، ويمكن ضبط موقعه في الاتجاهين الأفقي والعمودي، وإلى الداخل أو الخارج، كما هو مبين في شكل (7 – 3).



شكل (7-3) عمود السحب العادي

ب- عمود السحب المتأرجح

ويتركب هذا العمود على حامل قوسي ذي ثقوب مثبت في مؤخرة جسم الجرار الزراعي، ويمكن إزاحة عمود السحب أفقياً يميناً ويساراً بزاوية كبيرة نسبياً مما يسهل عملية التحكم في توجيه الجرار كما هو مبين في شكل (7 – 4). ويمكن تغيير طول عمود السحب وارتفاعه وقد يكونا ثابتين،لاحظ وفرة ثقوب التثبيت ومدى الإزاحة للزاوية الأفقية.



شكل (7-4) عمود السحب المتأرجح

ج- عمود السحب المضاف إلى نقاط الشبك الثلاث:

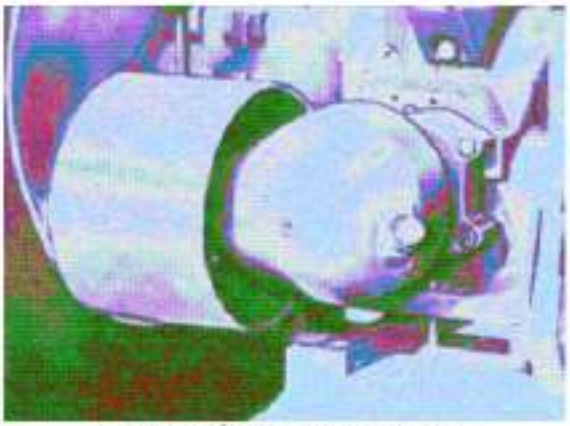
يستخدم في بعض الحالات عمود سحب مع نقاط الشبك الثلاثة التي سيتم شرحها لاحقا، حيث يتم تثبيت هذه النقاط أولا بواسطة ذراعين يثبتان على جسم الجرار من ناحية ومع هذه النقاط من ناحية أخرى، وتتم معايرة زوايا الشبك بواسطة اختيار أحد الثقوب المتعددة الموجودة على عمود السحب، شكل (7 - 5).

شكل (7-5) عمود السحب المضاف إلى نقاط الشبك الثلاث

2-2 طارة الإدارة أو طارة السير:

هي عبارة عن طاره مصنوعة من الحديد الزهر تستعمل في إدارة الآلات الثابتة مثل آلات الدراس وطلمبات الري وآلات جرش الحبوب وغير ذلك من الآلات، وذلك بتوصيل سير بينها وبين طارة الآلة المراد إدارتها.

وتوضع طارة الإدارة عادة في جانب الجرار الأيمن، وتدار بواسطة ترسين مخروطين، وقد توضع في خلف الجرار، وتدار عادة من عمود الإدارة الخلفي، شكل (7 - 6).



شكل (7-6) طارة الإدارة أو طارة السير

ولطارة اتجاه دوران محدد يسهم عليها يجب مراعاته عند نقل الحركة منها إلى طارات مدخل الحركة في الآلات الأخرى المطلوب تشغيلها وإدارتها. بعد تركيب سير التشغيل على الطارات، وقبل التشغيل يجب إيقاف الجرار ودعمه أمام العجلات وخلفها والتأكد من عدم حركته أو سيره باستعمال الكابح اليدوي وإبقاء السير حسب الشد المطلوب.

ويمكننا حساب قطر طارة الآلة المطلوب إدارتها إذا علمنا عدد لفات طارتها وعدد لفات طارة الإدارة وقطرها في الجرار من القانون الآتي:

$$ق_1 \times ن_1 = ق_2 \times ن_2$$

حيث أن:

$ق_1$ = قطر طارة الإدارة المركبة في الجرار.

$ق_2$ = قطر طارة الإدارة للآلة.

$ن_1$ = عدد لفات طارة الإدارة المركبة في الجرار.

$ن_2$ = عدد لفات طارة الإدارة للآلة.

مثال: إذا كان قطر طارة الإدارة المركبة على الجرار هو 25 سم وعدد لفاتها 1200 لفة في الدقيقة. والمطلوب إدارة العمود الرئيسي لآلة دراس عند 1000 لفة في الدقيقة. فما قطر الطاره اللازمة؟

$ق_1 = 25$ سم

$ق_2 = ؟$

$ن_1 = 1200$ لفة

$ن_2 = 1000$ لفة

الحل:

$ق_1 \times ن_1 = ق_2 \times ن_2$

$25 \times 1200 = ق_2 \times 1000$

$ق_2 = \frac{1200 \times 25}{1000} = 30$ سم

3-2 عمود الإدارة الخلفي (عمود الحركة)، شكل (7-7)

هو عبارة عن عمود يصل إلى مؤخرة الجرار ويوجد في نهايته حزوز أو أخاديد، ويستغل هذا العمود في توصيل قدرة محرك الجرار إلى الآلة الزراعية التي تؤدي وظيفتها أثناء سير الجرار في الحقل أو تؤدي وظيفتها والجرار واقف مثل آلة الضم والدراس وآلة الحصاد والمحاريث الدورانية. وآلة الدراس والتذرية الثابتة وفي حالات كثيرة تدار طارة الإدارة بواسطته.

شكل (7-7) عمود الإدارة الخلفي

ويأخذ هذا العمود حركته من جهاز نقل الحركة بعد القابض (غالبا من صندوق التروس) أو يأخذ حركته من المحرك مباشرتاً عن طريق مجموعة من التروس. وتوجد عادةً رافعة خاصة يمكن للسائق بواسطتها التحكم في توصيل الحركة إلى هذا العمود في حالة وقوف الجرار أو أثناء سيره. كما يوجد حول هذا العمود حاجز للوقاية ضد الحوادث وتتراوح سرعة هذا العمود عادة بين 450 – 900 لفة/ دقيقة. وفي العادة يدور عمود الإدارة الخلفي باتجاه عقارب الساعة عند النظر إليه من الخلف، ويتصل بوصلة مطلقة أو وصلة تلسكوبيه يصل بينهما عمود جر أو إدارة وتتصل الوصلة التلسكوبية مع وصلة مطلقة أخرى على مدخل الحركة للآلة الزراعية المراد تشغيلها كما هو مبين في شكل (7 – 8).

شكل (7–8) وصلات عمود الإدارة

2-4 جهاز رفع وخفض الآلات الزراعية:

تزود الجرارات الزراعية بوسيلة يمكن بواسطتها رفع أو خفض الآلات الزراعية كالمحاريث وآلات العزيق أو أي آلة زراعية يتطلب رفعها أو خفضها في أي وقت أثناء التشغيل. ويسمى هذا الجهاز جهاز رفع وخفض الآلات الزراعية، وفائدته:

أ- يخفف عن كاهل السائق عبء رفع وخفض الآلات الزراعية سريعاً وعادة بدون إيقاف الجرار.

ب- يمكن التحكم في عمق أسلحة الآلات بالتربة.

ويوجد نوعان من أجهزة رفع وخفض الآلات الزراعية وهما:

أ- جهاز الرفع والخفض الهيدروليكي.

ب-جهاز الرفع والخفض الميكانيكي.

ويبين شكل (7 – 9) نقاط الشبك الثلاث والأجزاء المكونة لجهاز رفع وخفض الآلات الزراعية.

شكل (7– 9) نقاط الشبك الثلاث والأجزاء المكونة لجهاز رفع وخفض الآلات الزراعية

3- طرق شبك الآلات الزراعية بالجرار:

يمكن تلخيص طرق وصل الآلات الزراعية بالجرار في النقاط التالية:

أ- شبك الآلات الزراعية بواسطة القضيب الخلفي للجرار مع تزويدها بوسائل ميكانيكية لتشغيلها. فيمكن شبك المحراث مثلا بقضيب الجر بواسطة مسمار خاص، ويتحكم السائق في رفع أو خفض أسلحة المحراث بطريقة يدوية.

ب-شبك الآلات الزراعية بواسطة عمود الجر. مع تزويد الجرار بجهاز تشغيل هيدروليكي يمكن للسائق إدارته وهو جالس في مقعده، وبواسطته يمكن رفع أو خفض أسلحة المحراث والتحكم في عمقها بالتربة، شكل (7 – 10).

شكل (7 – 10) شبك الآلات الزراعية بواسطة عمود الجر

ج- شبك الآلات الزراعية إما في مقدمة الجرار أو في منتصفه أو في مؤخرته وفي الأخير تتصل الآلة بثلاثة أذرع (اثنتان منها سفليان والثالث علوي) وجميعها ممتدة من الجرار من الخلف. وتسمى جهاز الشبك ذي الثلاث نقاط ارتكاز، شكل (7 – 11).

شكل (7– 11) شبك الآلة بثلاث أذرع خلف الجرار