الباب الخامس

أجهزة التوجيه ونقل القدرة من الجرار إلى الآلات الزراعية

الفصل الأول
أجهزة القيادة والتلامس مع الأرض
أجهزة القيادة
الفرامل
أجهزة التلامس مع الأرض
العجل الجديد
العجل الكاوتش
الكتينة

الفصل الثاني
أجهزة نقل القدرة من الجرار إلى الآلات الزراعية
عامود الإدارة الخلفي P . T .O
طارة الإدارة Driven Pulley
الجهاز الهيدروليكي Hydraulic System

الفصل الأول
أجهزة القيادة والتلامس مع الأرض

أولا أجهزة التوجيه Steering mechanism

هيكل الجرار عبارة عن حوض مصنوعة من الصلب يتصل بها ويحمل عليها جميع أجزاء الجرار التي تستعمل على المحرك أو أجهزة نقل الحركة ومجموعة الفرامل كما يتصل بها العجل أو الكتينة .

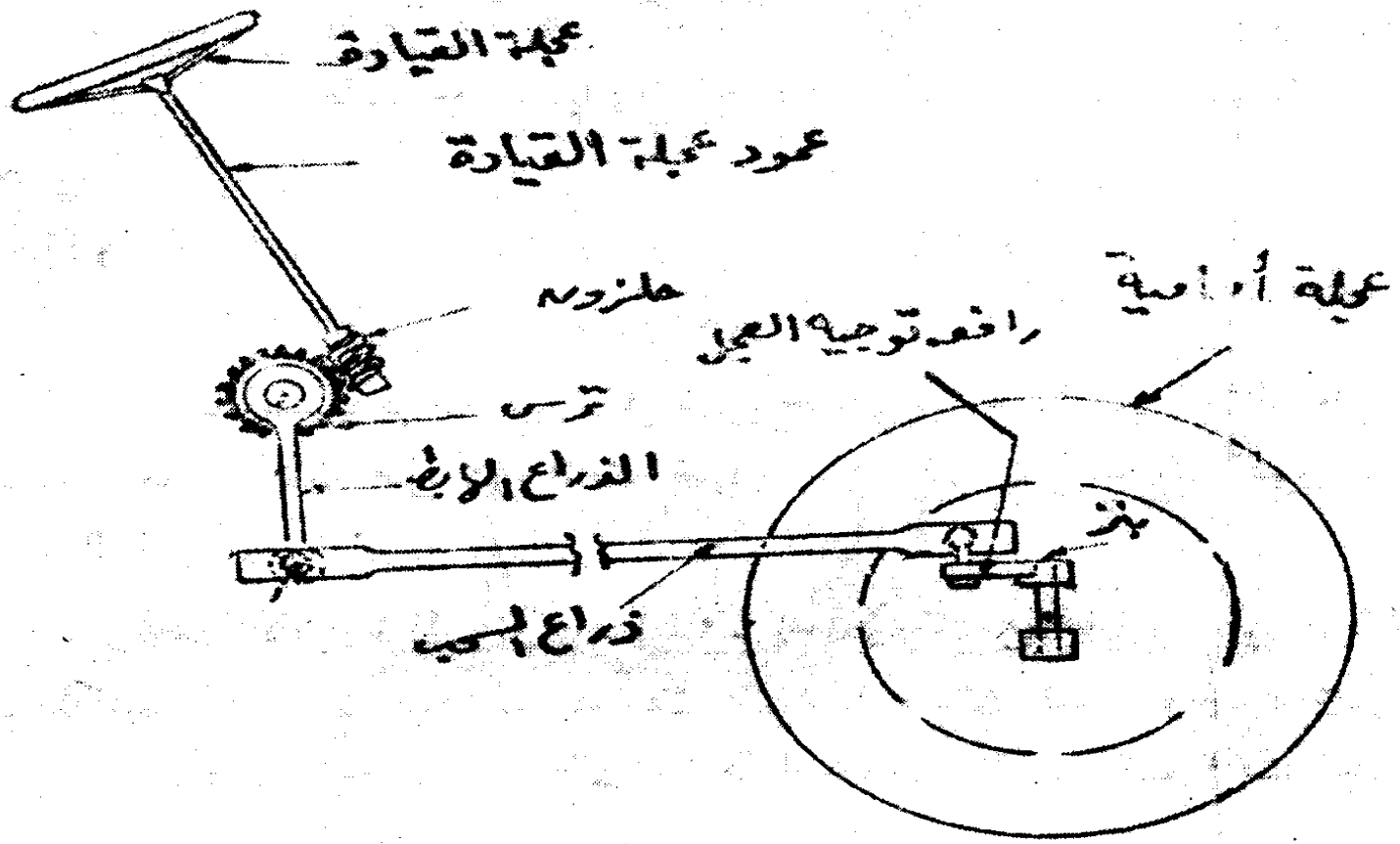
١- جهاز القيادة Steering

لكل جرار جهاز قيادة لتوجيه على الطرق وأثناء التشغيل بالحقول ، ويتركب جهاز التوجيه ويختلف تركيب جهاز التوجيه باختلاف نوع الجرار، ففي جرارات العجل الحديد أو الكاوتش يتركب من عجلة قيادة متصلة بمجموعة من الروافع إلى محاور العجل الأمامي في تلك الجرارات.
وعند إدارة عجلة القيادة في اتجاه ما تدور محاور العجل وبالتالي العجل في نفس الاتجاه والعكس صحيح في اتجاه معاكس. ويراعي عند تصميم تلك الروافع أن استخدامها في

حركة العجلات لا يتطلب مجهودا كبيرا من السائق لإحداث الدوران وفي بعض الجرارات الحديثة توجد أجهزة هيدروليكية للمساعدة في عملية توجيه الجرار ودوران عجلاتة. ويتركب جهاز التوجيه الميكانيكي من الأجزاء : عجلة القيادة – عامود عجلة القيادة- حلزون وترس الدوران - الذراع الهابط – ووذراع السحب وروافع توجيه على مجاور العجل الأمامي كما يتضح من الشكل (٦) عند إدارة عجلة القيادة يدور معها عامود القيادة وتعمل تروس التوجيه على حركة الذراع الهابط (في أي الاتجاهين إلى الأمام أو الخلف حسب اتجاه دوران عجلة

القيادة) وهذا بدوره ينقل الحركة إلى ذراع السحب الذي يوصلها إلى ذراع القيادة (كوع التوجيه) المتصل بإحدى بنوز القيادة فيدير العجلة المتصلة به . ونظرا لاتصال ذراع القيادة بواسطة ساق الورب فإن الحركة تصل إلى العجلتين وبذلك يمكن توجيهها في آن واحد.

أما عن توجيه الجرارات ذات الكتينة فهذا يحدث عن طريق دبرياج خاص عند كل كتينة يعمل على إيقاف الكتينة التي يراد الدوران في اتجاهها في حين أن الكتينة الأخرى تظل تعمل.



شكل (٦٦) جهاز التوجيه في جرار ذي عجل كاوتش

وعادة تزود جرارات ذات العجل الكاوتش بفرملة مستقلة على كل من عجلها الخلفي لامكان فرملة أحدها أو إيقافها خصوصا في الدورانات أو السماح لإحدى العجلتين الخلفيتين بسرعة أقل من الأخرى في الدورانات .

ويراعى عدم الاستخدام الحاد للفرامل في الدورانات الحادة خشية من انقلاب الجرار وتعرض سائقه للخطر.

بينما في جرارات الكتينة أو الحصيرة تستخدم دبرياجات توجيه لكل عجلة على حدة تركب بين جهازي النقل العمودي والنهائي ، ويتم إبطاء حركة إحدى الحصيرتين بدرجة تتناسب مع تغيير الاتجاه ، ويمكن إيقاف الكتينة عن الحركة ، وتعمل دبرياجات التوجيه للحصائر باستخدام عصا بجوار السائق لكل منها أو باتصالها عن طريق جهاز هيدروليكي للمساعدة في عمليتي الوصل والفصل و التوجيه الميكانيكي لسهولة وخفة حركتها .

٢- الفرامل Brakes

يلزم للفرامل سرعة الجرار أو إيقافه باستعمال الفرامل
أنواع الفرامل :-

الفرامل الماهيدروليكية Hydraulic في الغالب نوعان هما :

أ – الفرامل الميكانيكية Mechanical brakes
ب – الفرامل الهيدروليكية Hydraulic brakes

أ – الفرامل الميكانيكية Mechanical brakes

تشتمل على حدا فتين مثبتتين مفصليا حول أحد طرفيها على صاجة ثابتة وحرين في طرفيهما الآخرين . ويركب بين الطرفين الحرين كتلة بذراع الفرملة المتصلة بدواسة الفرملة بواسطة عمود من الصلب أو حبل من سلك معدني .

فعند الضغط على دواسة الفرملة بالقدم أو شد فرملة اليد تفتح الكاملة حذائي الفرملة للخارج فتحتك بطانة الفرملة بداخل فتقل سرعة العجل أو تنعدم تماما حسب الإدارة . وعند رفع الضغط عن الدواسة يعود الحذاءان إلى موضعهما الأصلي بواسطة تأثير بأي شد مركب بين الحذاءين عند الطرفين الحرين.

ب – الفرامل الهيدروليكية Hydraulic brakes

نظرا لكثرة متاعب الفرامل الميكانيكية فقد استعملت الفرامل الهيدروليكية ويستعاض في هذه الطريقة عن أسياخ الصلب والحبال بأنابيب رفيعة متينة تتفرع من اسطوانة رئيسية مملوءة بسائل (زيت الفرامل) وتتصل كل هذه الأنابيب باسطوانة صغيرة تسمى اسطوانة العجلة ويتحرك داخل كل اسطوانة مكبسان متصلان بحذاءي الفرملة . فعندما نضغط على دواسة القدم للفرملة يتحرك المكبس في الاسطوانة .

حرك السائل عن طريق الأنابيب إلى اسطوانات العجل فتبتعد مكابس كل اسطوانات العجل عن بعضها فتتلامس أحذية الفرامل بطنابير العجل وعند رفع القدم عن دواسة الفرامل تقوم الياءات المركبة بين الأحذية بضم مكابس الاسطوانات لوضعها الأصلي ويرجع السائل إلى موضعه الأول في الاسطوانات الرئيسية (الماستر) ويلاحظ أن كل عجلة تحتوى على اسطوانة لفتح الحذاءين كما يجب أن تكون جميع

وصلات الأنابيب محكمة حتى لا يتسرب الهواء داخل أنابيب الفرامل والخزان الرئيسي واسطوانات العجل عل الفرملة لأن الهواء قليل للإنضغاط بينما الزيت غير قليل للإنضغاط .

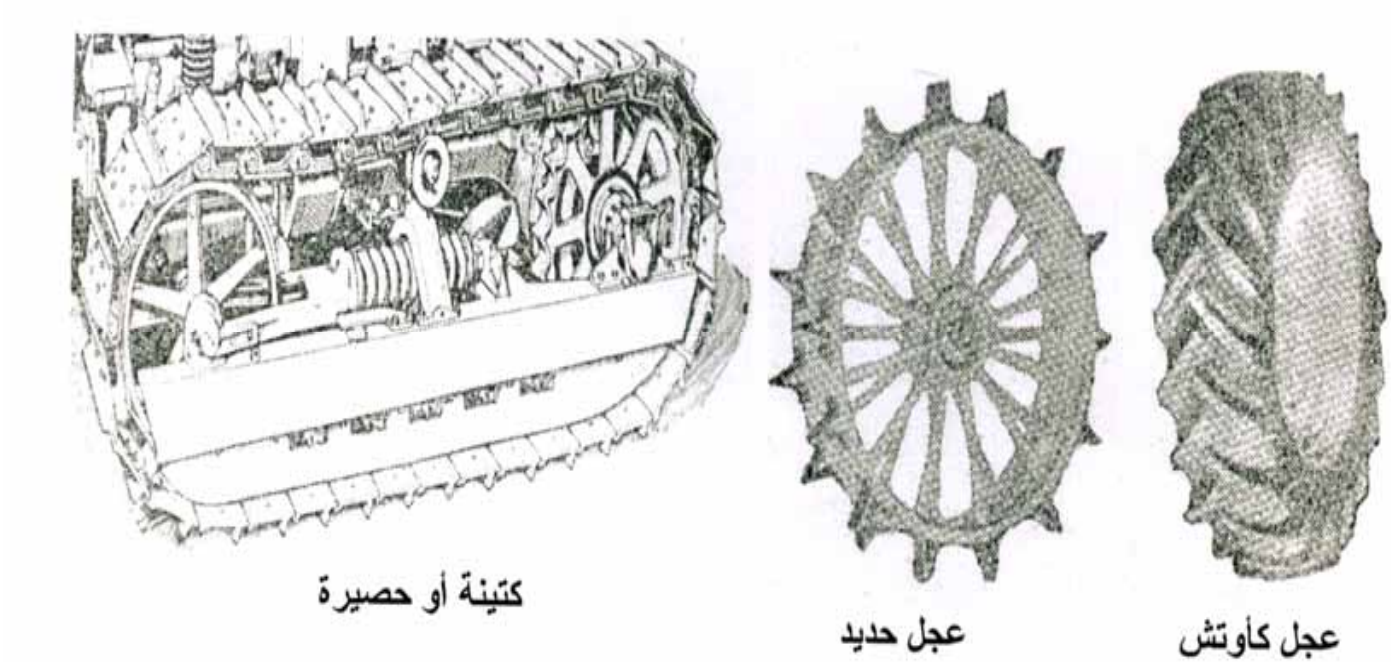
ويراعي طرد الهواء من اسطوانات العجل من الفتحة المخصصة لذلك في كل اسطوانة .

ثانيا : جهاز تلامس الجرار مع الأرض :

تنتقل الحركة من محرك الجرار إلى القابض ثم إلى صندوق التروس فالجهاز الفرقي لجهاز النقل النهائي . ويقوم هذا الأخير إلى توصيلها إلى العجل أو الكتينة وهذه تعتبر آخر مرحلة من مراحل نقل الحركة . ونظرا لاتصالها مع الأرض (شكلناها بجهاز تلامس الجرار مع الأرض)

أنواع أجهزة تلامس الجرار مع الأرض (شكل ٦٧) :

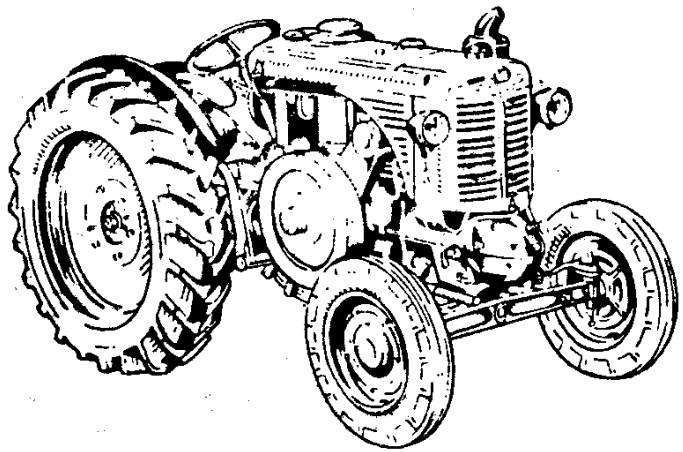
أ-العجل الحديد
ب-العجل الكاوتش
ج-الكتينة
د-النصف كتينة

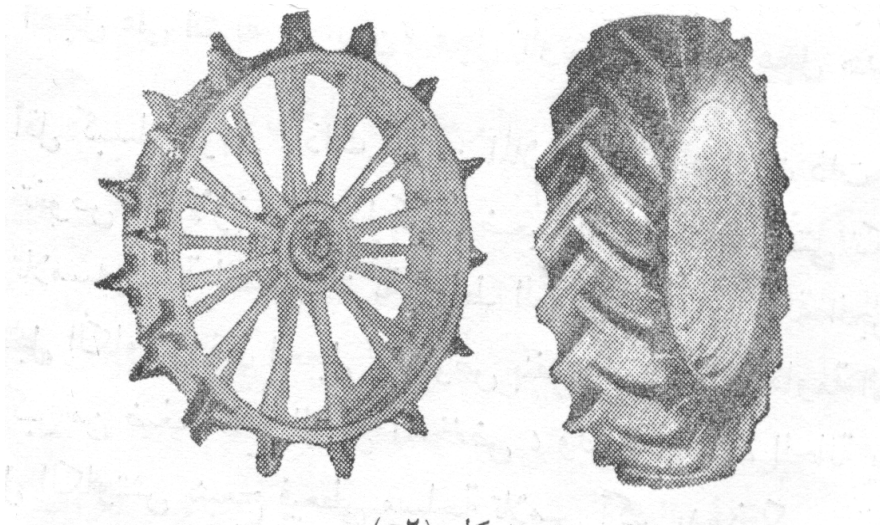


شكل (٦٧) أنواع أجهزة التلامس مع الأرض

العجل الحديد :

تزود الجرارات ذات العجل الحديد عادة بعجلتين أماميتين صغيرتين من الحديد ويتصلان بجهاز قيادة الجرار وعجلتين كبيرتين خلفيتين من الحديد ويتصلان بنهاية جهاز النقل النهائي عن طريق الأسين النصفين وتسميان عجلتان الجر لأنهما يعملان على تحريك الجرار على الأرض ويتركب العجل من إطار أو طوق من الصلب بأطراف مثبتة بقرض (صرة العجلة) من الحديد الزهو يصل بينهما خوص من الحديد.





شكل (٦٨) عجل حديد أمامي وخلفي مزود بقباقيب

ويزود العجل الخلفي بكباشات (قباقيب) ليزيد من تماسكه مع الأرض خصوصا الضعيف حيث يكون تماسكه ضعيفا.

هذا ويمكن تركيب الكباشات طويلة كطريقة لزيادة الاتصال بين العجل والأرض وبذلك يقل الانزلاق . ولكن هذه الكباشات الطويلة تضيع من الدوران أو على الشد إذ أن بعض القدرة يفقد في قلقلة التربة وإحداث ثقب بها .

أفضل حل لزيادة سطح التلامس أو التماسك مع الأرض بزيادة عدد القباقيب ووضع أعرض منها كما أن كبر قطر العجلة يقلل من مقاومتها للدروان.

العجل الكاوتش :

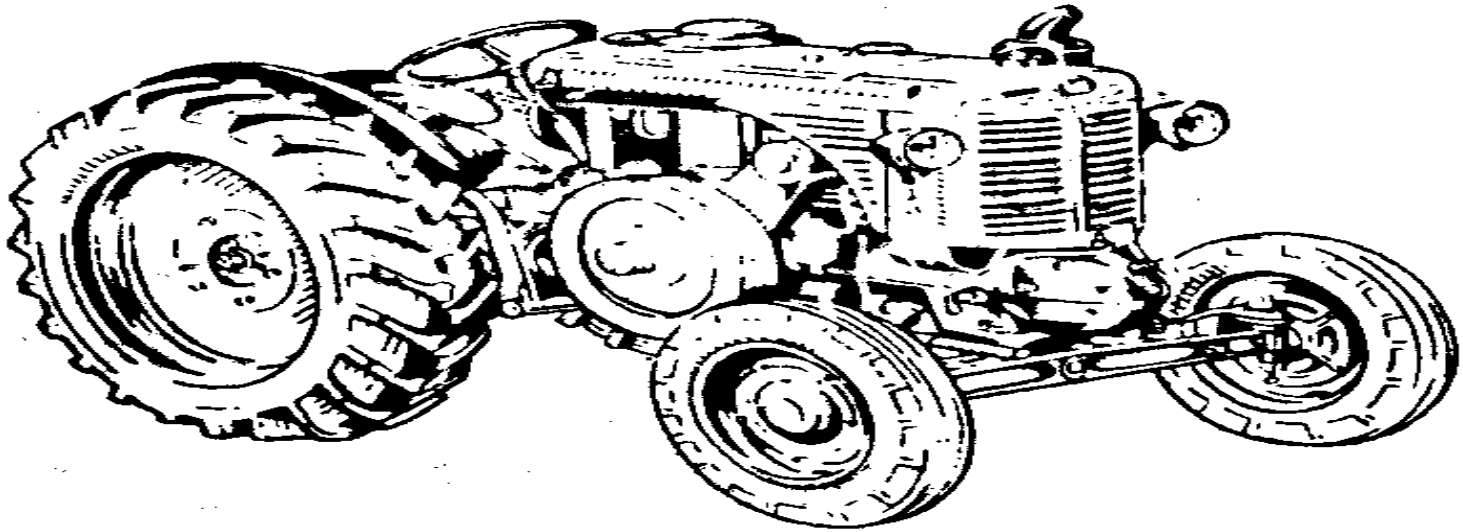
في حوالي ١٩٣١ بدأت الأبحاث في معرفة مدى إمكانيات استخدام العجل المميز المنفوخ بالهواء عند ضغط منخفض للجرارات الزراعية. وقد أسفرت نتائج الأبحاث عن ملائمة أدخلها في هذا المجال بالنسبة لتعدد مميزاتها ...وقد قورنت بالعجل الحديد ولاتي سنذكرها فيما بعد ...

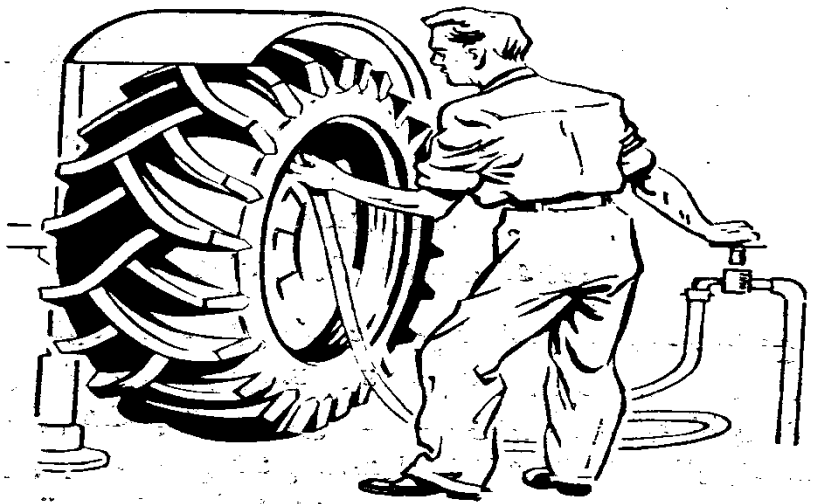
ومنذ حوالي عشرة أعوام تقريبا تم التعديلات على العجل الكاوتش لتلائم ظروف الأعمال المختلفة بالمزرعة وخصوصا التي تزود بها جرارات الزراعة في خطوط .

تزود الجرارات ذات العجل الكاوتش بعجلتين أماميتين للتوجيه وعجلتين خلفيتين للجر . وبعض جرارات الزراعة يف خطوط تزود بعجلتين خلفيتين للجر وعجلة أمامية فقط للتوجيه وقد توجد عجلتان أماميتان بجوار بعضها.

والعجل الكاوتش المستخدم في الجرارات من النوع المريعة) ط المنخفض ويتراوح الضغط بداخلها بين ٠,٧٥ – ١,٠٠ جوى (أي حوالي في المتوسط ١٣ رطل / البوصة المريعة) وخصوصا العجل الخلفي.

ويعتقد بعض المزارعين أن نفخ عجل الجرار الكاوتش بدرجة كبيرة يطيل من عمره ولكن هذا الاعتقاد خاطيء لأنه يف هذه الحالة يكون سطح التلامس بين العجل والأرض بسيطة وبذلك يحتمل حدوث الانزلاق للعجل وضياع قدرة الشد وتآكل سريع في الإطارات الكاوتش .





شكل(٦٩) يوضح
زوائد عجل الكاوتش
وملئ العجلة بالماء
وازدواج العجل لزيادة
مساحة سطح التلامس

لذا يجب نفخ العجل الخلفي عند ضغط حوالي ١٢ رطل /البوصة المربعة حتى يزداد الكاوتش السلك مع الأرض .

وكذلك يقل كبس العجل للتربة وتزداد قدرة الجرار على الشد . هذا وفي الأرض الطينية أو الأراضي الرخوة قليلة التماسك يحدث انزلاق للعجل الكاوتش . لذا يجب أن نعرف ما معنى الانزلاق وما هي الطرق اللازمة للتغلب عليه.

الانزلاق Slippage

هو دوران العجل حول نفسه لشد تقدم محسوس للجرار ويترتب على ذلك فقدان الشد من قوة الجرار على الشد . ويتوقف الانزلاق على عدة عوامل أهمها :

أ-نوع التربة
ب-تماسك الجرار بالأرض
جـ -ج-زيادة الحمل الذي يجره الجرار.

الانزلاق المطلق = **المسافة التي يقطعها الجرار في لفة واحدة للعجل الخلفي** × ١٠٠
المحيط الخارجي للعجل الخلفي

| **المسافة المحمل - لغة واحدة** | **المسافة المقطوعة للفة واحدة** |

الانزلاق النسبي = | **العجل بدون حمل** | – | **للعجل والجرار بحمل** | × ١٠٠
المسافة المقطوعة للغة واحدة لكاوتش بزيادة مل

ويمكن تقليل انزلاق العجل الكاوتش بزيادة :
(١) الوزن :ن أو (٢) سطح التلامس أو (٣) اختراق التربة

الوزن :

يمكن زيادة الوزن بزيادة وزن الجرار عامة أو زيادة النقل على العجل الخلفي خاصة لا يفضل زيادة الوزن بدرجة كبيرة إذ أن ذلك قد يؤدي إلى كبر التربة فتقل الفراغات بين حبيباتها وبذلك تصبح رديئة الصرف والتهوية . كما أن عجل الجرار قد يحتمل أن يغرس في الأرض إذا كانت رخوة ويراعى أن الوزن الكلي المناسب للجرار يتراوح بين ١٣٠ – ١٦٠ رطل لكل حصان ميكانيكي واحد.

أما زيادة الوزن على العجل الخلفي فيمكن أدائه إما :
تركيب أوزان من الحديد أو الخرسانة عليها.
مليء إطارات الكاوتش الداخلي إلة ثلثيها بالماء، وفائدة هذه الطريقة :
زيادة الوزن على العجل الخلفي مما يؤدى إلى تحسين التماسك مع الأرض وبذلك يقل الانزلاق وتزداد قوة الشد.
التقليل من اهتزازات الجرار وبخاصة عندما يشغل في الأرض الواحدة أو على سرعات عالية .
جـ - رخص تكاليف هذه الطبقة.

سطح التلامس Contact Area

كلما زاد سطح التلامس بين العجل والأرض كلما زاد تماسكه معاها وقل انزلاقه وضغطه عليها وبذلك تزداد قوة الجرار على شد الآلات الزراعية . ويمكن زيادة سطح العجلة س إما

١-بزيادة انبطاح العجلة
٢-استخدام زوج إضافي من عجل الكاوتش
٣-يمكن زيادة التماسك مع الأرض بوضع سلاسل حديد حول العجلة.

اختراق التربة penetration

تركب على محيط العجلات الخلفية للجرار قباقيب من الحديد لكي يمنع الانزلاق في العجلات الحديدية .
التفضيل بين عجل الكاوتش والعجل الحديد أثناء التشغيل بالحقل :
العجل الكاوتش أقل ذبذبة وأقل للزراعية.
العجل الكاوتش لا يتلف الطرق الزراعية.

الجرار مزود بعجل كاوتش والمنفوخ عند الضغط المناسب يعتبر أكبر اقتصاد ناحية استهلاك الوقود . والوقت اللازم لتأدية عمليات الخدمة بالمزرعة وخصوصا عند السرعات العالية.

يفضل الجرار المزود بعجل حديد في المناطق التي تسقط بها الأمطار أو المناطق المغمورة بمياه الري المنزرعة أرزا .

الجرارات ذات العجل الكاوتش أقل كبسا للتربة وأكبر قدرة شد من العجل الحديد في الأراضي الرخوة الرملية.

العجل الحديد عموما أقل سعرا من الكاوتش وأطول عمرا وأقل صيانة.

الكتينـــــة

يتصل الجرار ذو الكتينة بالأرض وبواسطة كتينتين من الحديد على جانبي الجرار . وكل منهما ذات طول وعرض مناسب ، ولذا تكون مساحة التلامس مع الأرض كبيرة. كما أنه يوجد بالكتينة بروزات تعمل على اختراق التربة فتزيد من تماسك الكتينة بالأرض ويقل الانزلاق وتزيد قوة الجرار على الشد .

ومن جهة أخرى فإن وزن الجرار يوزع على مساحة الكتينتين الكبيرتين بخلاف الجرار ذو العجل فإن الثقل موزع على عجل الجرار ذو مساحة التلامس الصغيرة لذلك فإن ضغط الجرار ذو الكتينة على الأرض أقل بكثير من نظيرة المزود بالعجل ويتراوح هذا الضغط بين

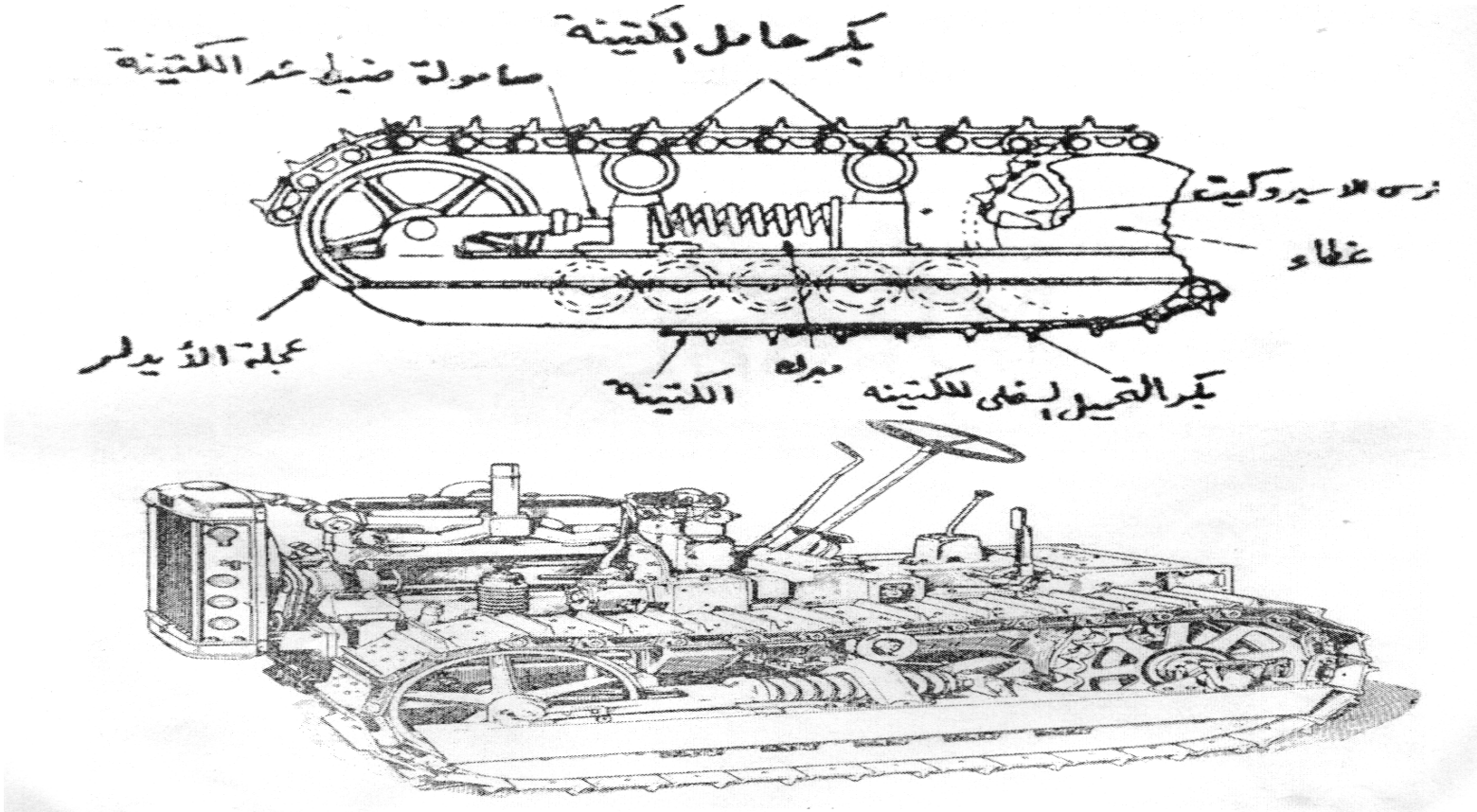
٥- ١١رطل/ بوصة مربعة للسطوح الناعمة.

ويلاحظ أن انخفاض مركز ثقل الجرارات ذات الكتينة يحفظ توازنها أثناء تشغيلها في الأماكن ذات المرتفعات وفي جوانب الجبال والأراضي الأخرى المنحدرة بشدة .
وعموما يكثر استخدام الجرارات ذات الكتينة في المناطق الآتية :

(المناطق الجبلية – الأراضي ذات البرك والمستنقعات - الأراضي الرملية المفككة – الأراضي التي تزرع أرزا – مناطق الإصلاح الزراعي) .

أجزاء الكتينة الرئيسية :-

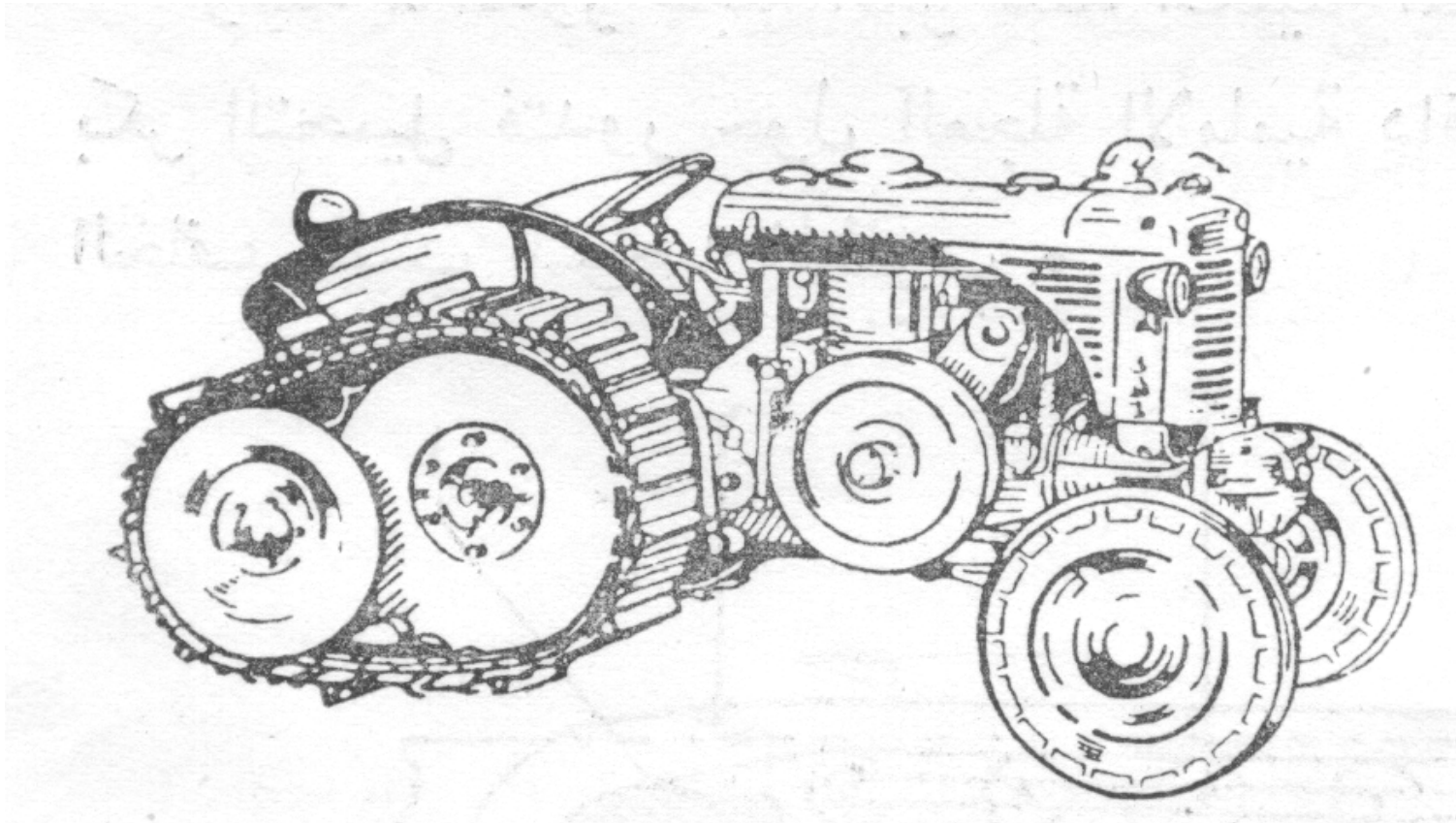
يتكون جهاز الكتينة من :-
الإطار – عجلة الجر المسننة - العجلة الأمامية المساعدة – بكر الكتينة – جهاز شد الكتينة . عندما تصل الحركة إلى عجلة الجر فإنها تدفع الكتينة المعشقة معها والتي تستند على بكر التحميل تدور حول العجلة الأمامية دافعة الجرار إلى الأمام أو إلى الخلف حسب اتجاه دوران عجلة الجر (العجلة المسننة)



شكل (٧٠) أجزاء الكتينة ، جرار كتينة ودبرياجات التوجيه

جرار النصف كتينة

لكل تعمل على تكبير مساحة سطح التلامس مع الأرض بزيادة التماسك وتخفيف ضغط الجرار على الأرض وتقليل الانزلاق ، وبالتالي زيادة قدرة الجرار على الشد وخصوصا في المناطق التي يحتمل أن يحدث انزلاق محسوس بين العجل اخترع الجرار نصف الكتينة . وهو يشتمل على مميزات الجرار بعجل وخواص الجرار بكتينة وهو غير منتشر استعماله في بلادنا .



شكل (٧١) جرار نصف كتينة له عجلتين كاوتش أمانتين وكتينتين على الأكس الخلفي

أهم الفروق الرئيسية بين العجل والكتينة :-

الجرارات ذات الكتينة أقل ضغطا على الأرض وبالتالي كبسا لحبيباتها عن العجل.

سطح تلامس الجرارات ذات الكتينة مع الأرض أكبر من نظيره في الجرارات ذات العجل وبذلك يقل انزلاقها وتزداد قوة شدها .

الجرارات ذات الكتينة أسرع في الدروان عند المنحنيات القصيرة.

الجرارات ذات الكتينة أكثر اتزانا من الجرارات ذات العجل لانخفاض مركز ثقلها .

ثمن الجرارات ذات الكتينة أكثر اتزانا من الجرارات ذات العجل وله نفس القدرة .

يمكن استعمال بعض أنواع الجرارات ذات العجل لتأدية خدمة المحاصيل في خطوط .

الجرارات ذات العجل أكثر سرعة في أداء العمليات الزراعية وأقل تكلفة في الصيانة.

الفصل الثاني

أجهزة نقل القدرة
من الجرار إلى الالات الزراعية

في الأبواب السابقة نستخلص أن المحرك هو مصدر القدرة في الجرار .

والمحرك هو الذي يحول الطاقة الحرارية الناتجة من اختراق الوقود ويحولها إلى طاقة ميكانيكية أو حركة يمكن الاستفادة منها في تشغيل معظم المعدات الزراعية عن طريق عدة وسائل نقل القدرة وهي :-

١- قضيب الجر أو الشد Drawbar

٢- عامود الإدارة الخلفي P .T.O

٣- طارة الإدارة Driven Pulley

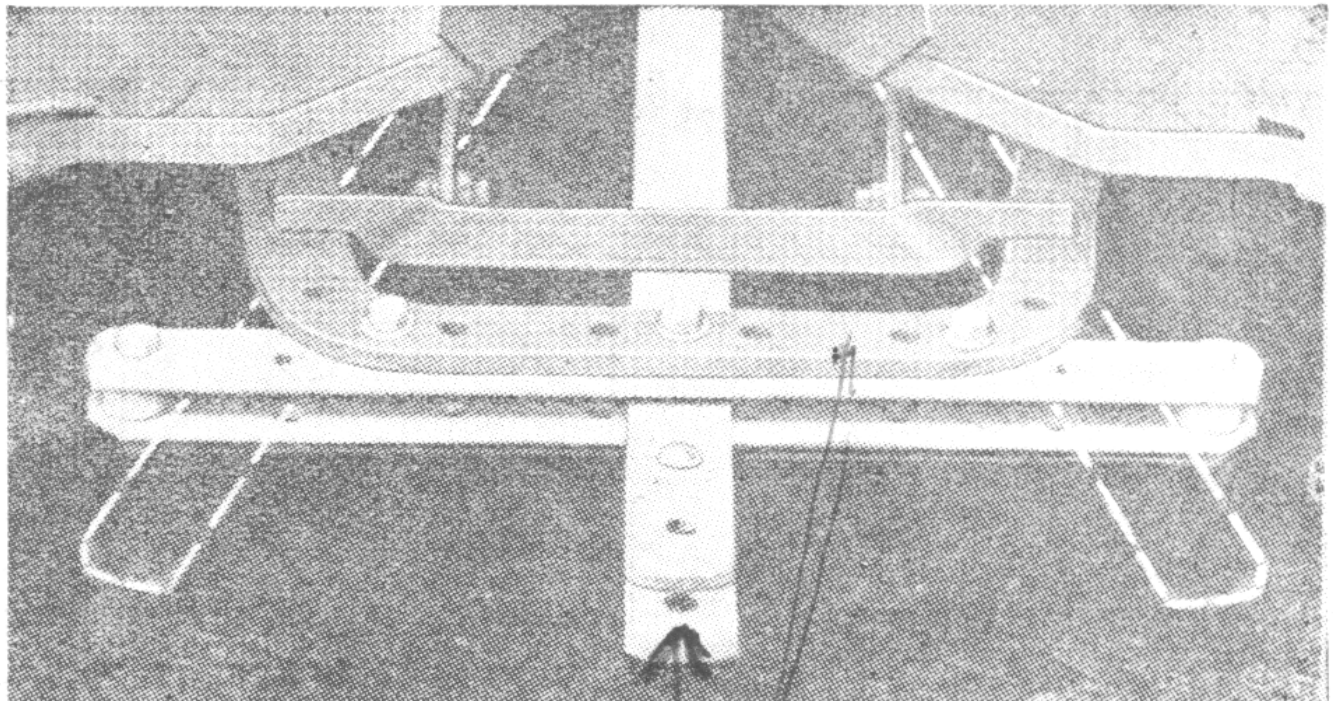
٤- الجهاز الهيدروليكي Hydraulic System

١- قضيب الشد Draw-bar

يوجد بمؤخرة الجرار ويستخدم في شد الآلات الزراعية وهو أكثر الأجهزة استغلالا وعيبه فقد جزء كبير من الطاقة بين جهاز التلامس مع الأرض
(العجل أو الكتينة) والتربة وتفقد هذه الطاقة في كبس التربة والتغلب على مقاومة الدوران والانزلاق .

ويمكن تغيير وضع عامود الجر عن سطح الأرض عن طريق خوصة بها عدة ثقوب تشبك في إحداها الآلة حسب وضعها بواسطة بتر خاص وتعرف بقضيب الجر متعدد الثقوب كما بشكل (٧٢) .

والقدرة على عمود الجر التي يعطيها الجرار في نهاية عمود الجر تعرف بأنها قدرة الجر أو الشد للآلات الزراعية وتساوى حاصل شرب قوة الشد في سرعة الجرار . وتعتمد قوة الشد هذه على العوامل الآتية :-



شكل (٧٢) عمود الجر والشد

_ قدرة المحرك نفسه .

_ تصميم صندوق التروس أو تغيير السرعات بمعنى أنه كلما كان الفرق بين سرعة المحرك وسرعة العجل كبيرا كلما زادت قوة الشد على عمود الجر .

_ تماسك العجل أو الكتينة مع الأرض بحيث تدور وتجر الجرار بدون انزلاق وقدرة الشد تساوى القدرة على العجل مطروحا منها القدرة المفقودة في مقاومة الدوران والانزلاق للعجل أو الكتينة.

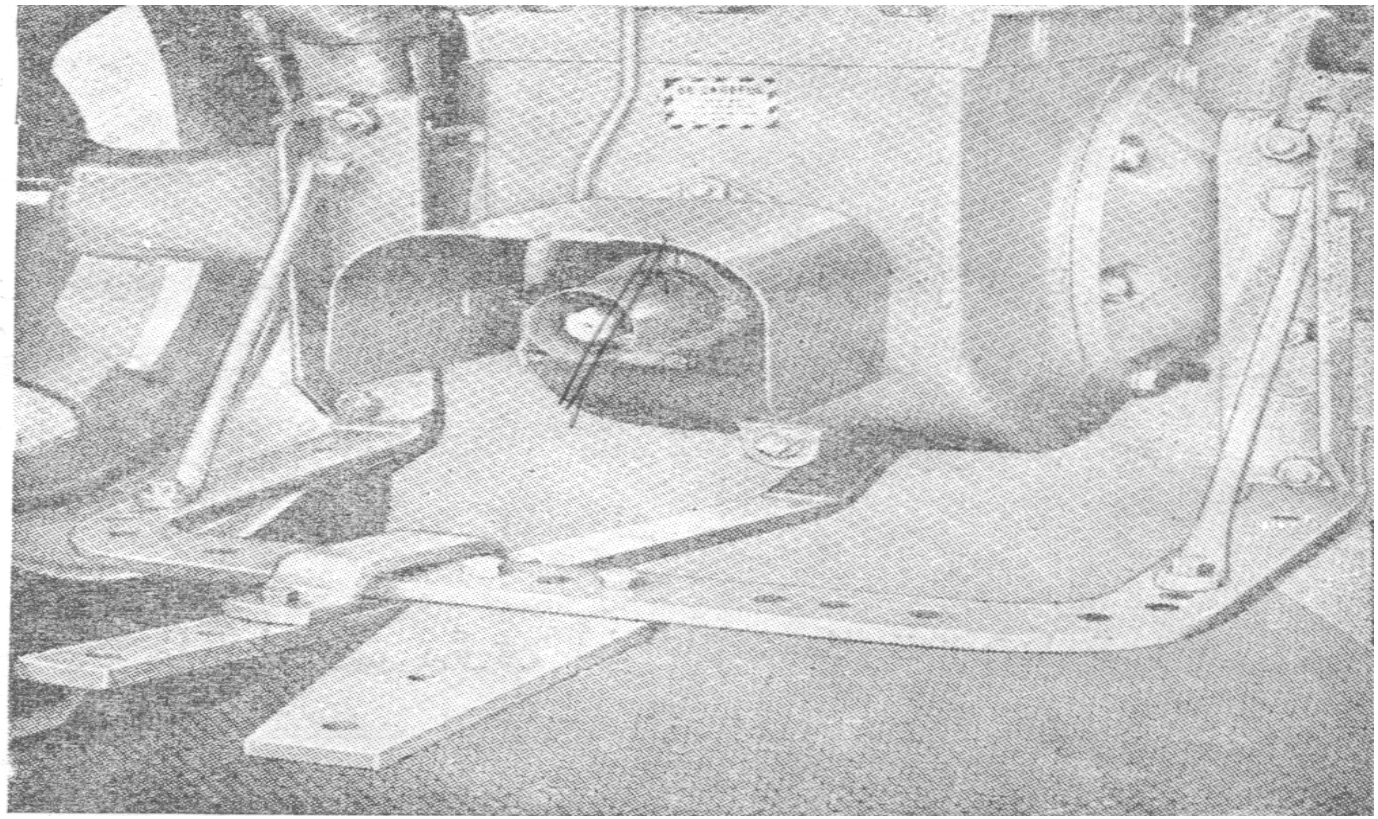
٢- عمود الإدارة الخلفي Power take –off

ويوجد بمؤخرة الجرار و أعلى قضيب الشد ويستخدم في إدارة الآلات الثابتة والمجرورة على السواء وعادة تستعمل معه وصلات مرنة على عمود تليسكوبي لزيادة مرونة استخدامه مع الآلات – ولعمود الإدارة الخلفي سرعتين قياسيتين هما ٥٤٠ و ١٠٠٠ لفة / دقيقة . وتوجد طريقتين لتوصيل قدرة للمعدات من عامود الإدارة الخلفي ، وقد يحتوى الجرار على أحداهما أو كلاهما حسب تصميمه.

الحالة الأولى يكون عامود الإدارة الخلفي في الجرار على امتداد العامود الخارج من صندوق تغيير السرعات ويكون عمود الإدارة الخلفي في حالة الفصل بالدبرياج أو القابض في حالة الوصل ويتوقف عن الدوران في حالة الفصل بالدبرياج .وتتناسب سرعة عامود الإدارة الخلفي مع سرعة المحرك . عيب هذا النوع أنه في حالات يتطلب تشغيل بعض المعدات الزراعية مع فصل الدبرياج الرئيسي لتلافي التحميل الزائد على الآلة ويمكن التغلب أو تلافي هذا العيب عن طريق استخدام دبرياج يعمل على مرحلتين

الحالة الثانية أن يأخذ عامود الإدارة الخلفي حركة عن طريق تروس تأخذ حركتها من صندوق التروس وفي هذه الحالة تتناسب سرعة عامود الإدارة الخلفي مع السرعة الأمامية للجرار .

وحديثا ظهرت تصميمات مختلفة لعامود الإدارة الخلفي تسمح باستمرار دورانه دون الارتباط بوضع الدبرياج من حيث الفصل والوصل للحركة عن طريق أخذ حركته مباشرة من صندوق التروس أو تغيير السرعات عن طريق ترسين ويمسى عامود ويسمى عامود الإدارة الخلفي في هذه الحالة بعمود الإدارة المستقل .

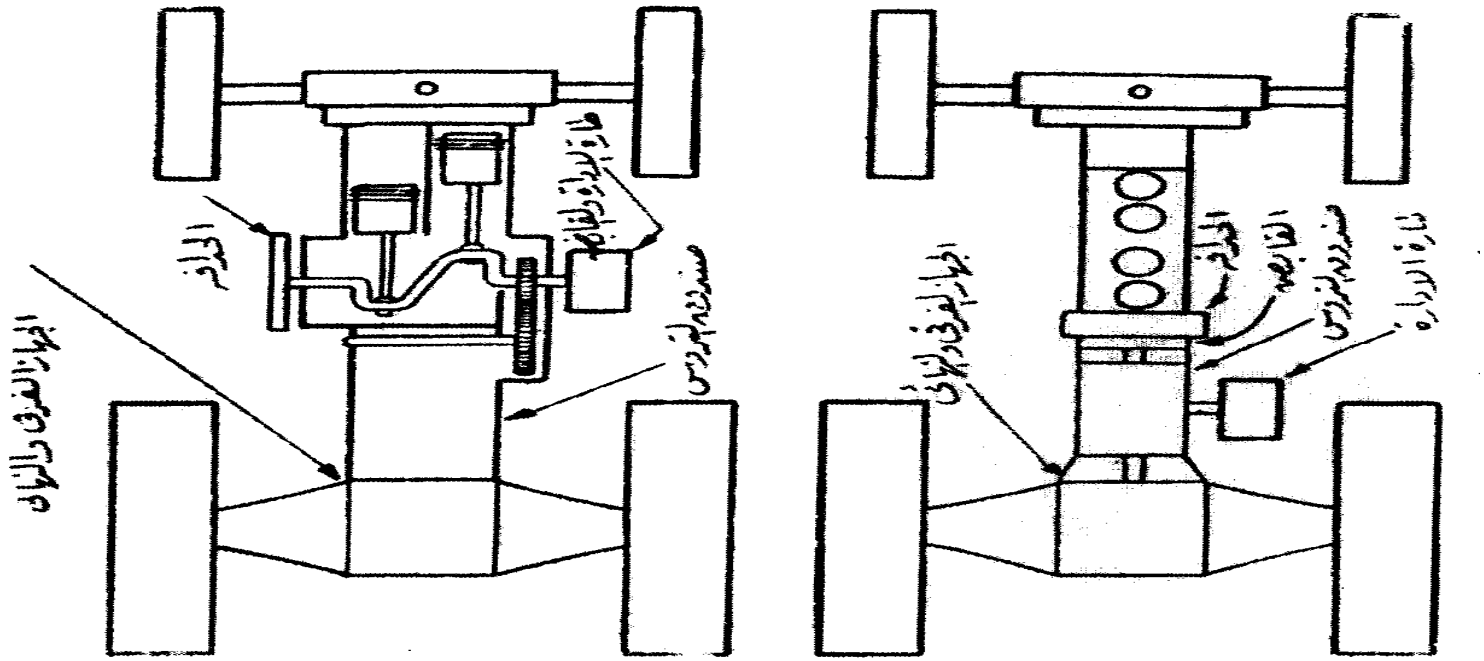


شكل (٧٣) عامود الإدارة الخلفي

٣- طارة الإدارة : Pulley

عبارة عن اسطوانة تدور حول محورها أثناء دوران المحرك ويمكن بواسطتها إدارة الماكينات في الحقل مثل طلمبات الري وماكينات الدراس كما يمكن استخدامها في إدارة طاحونة الغلال أيضا وتثبت طارة الإدارة في معظم الجرارات على الجانب الأيمن من الجرار نفسه وإن كانت في بعض الجرارات ذات الكتينة أو الأنواع الصغيرة من جرارات العجل توضع خلف الجرار أعلى من عامود الإدارة الخلفي .

. وتدار طارة الإدارة بواسطة عامود المرفق إذا كان هذا العامود في اتجاه عامودي على محور الجرار نفسه ،أما إذا كان عامود المرفق في اتجاه موازي لمحور الجرار فتدار طارة الإدارة بواسطة تروس مخروطية تأخذ حركتها من عامود مرفق المحرك . وسرعة طارة الإدارة حوالي ١٥,٧٥ م : ث مع زيادة أو نقص ١٠ % حيث ربما تختلف في أقطارها وتصميمها لذا وحدة السرعة الخطية لها ليسهل على الزارع استخدامها .وتدار هذه الطارة بواسطة دبرياج خاص للتحكم في تشغيلها.

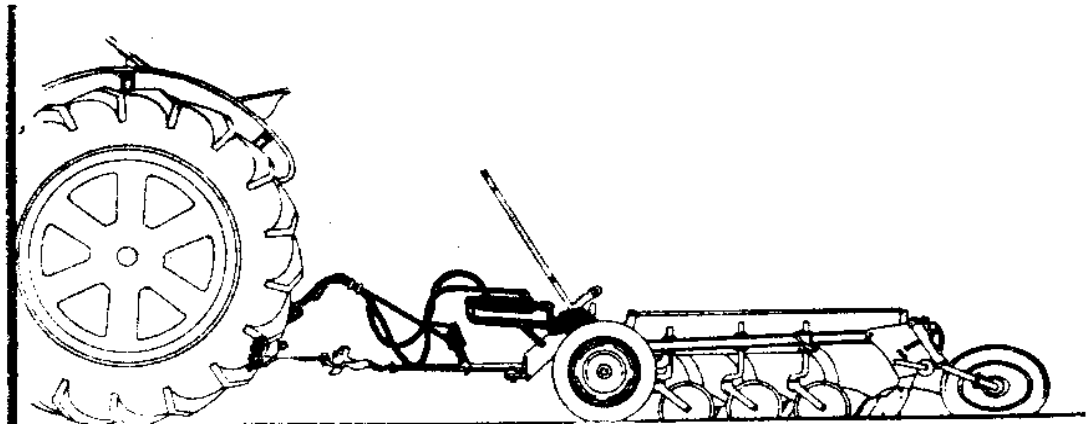


شكل (٧٤) طارد الإدارة

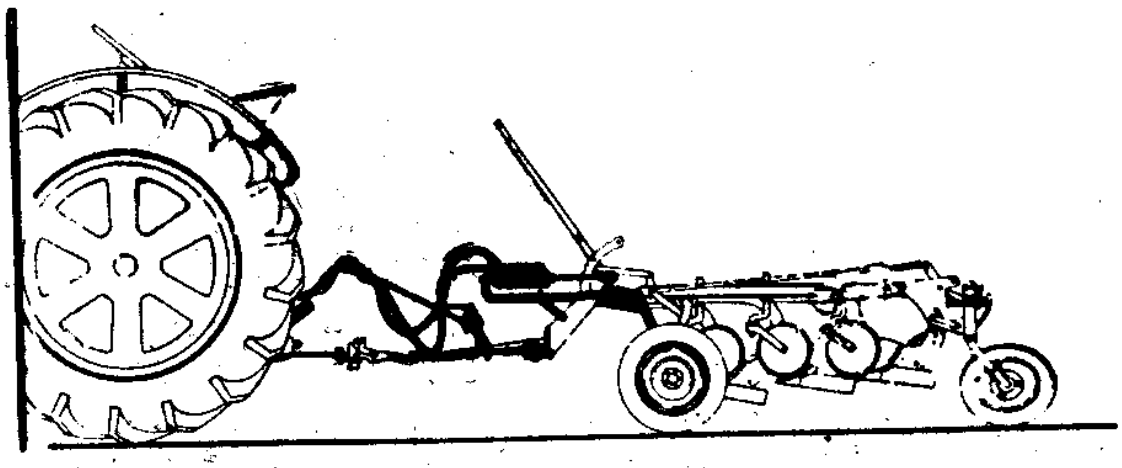
٤- الجهاز الهيدروليكى Hydraulic Lifter

يوجد خلف الجرار ثلاثة أذرع اثنان سفليان وثالث علوي وتثبت الآلة في ثلاثة نقط بنهايات الأذرع الثلاثة . ويمكن رفع الآلة أو خفضها بواسطة جهاز الرفع الهيدروليكي الذي يتصل بالذراعين السفليين كما يتضح من شكل (٧٥أ)
ويمكن ضبط الآلة أفقيا بواسطة فتيلين الأول على الذراع العلوي والثاني على الذراع الأيمن السفلي كما يتضح من شكل (٧٥ب))

شكل (٧٥ أ) جهاز التشغيل الهيدروليكي : عند خفض أسلحة المحراث



شكل (٧٥ ب) جهاز التشغيل الهيدروليكي : عند رفع أسلحة المحراث



والجرارت الحديثة تزود معظمها بجهاز الرفع الهيدروليكي لتوليد قوة هيدروليكية للرفع والخفض السريع لمعظم المعدات الزراعية المقطورة والمعلقة، ويمكن التحكم في عمق تشغيل المعدات التي يقوم بتشغيلها الجهاز الهيدروليكي عن تحريك الذراع الهيدروليكي الموجود في متناول يد السائق .

شكل (٧٥ أ) جهاز التشغيل الهيدروليكي : عند خفض أسلحة المحراث

شكل (٧٥ ب) جهاز التشغيل الهيدروليكي : عند رفع أسلحة المحراث

في السنوات الأخيرة تعددت تصميمات الأجهزة الهيدروليكية ولكنها تحتوى على أجزاء أساسية مثل خزان الزيت ، وطلمبة الزيت وصمام واقي ومنظم واسطوانة الكبس أو التشغيل نوجز كل منها على النحو التالي:-

خزان الزيت Oil Tank

تنك الزيت يجب أن يكون ذو سعة ملائمة لحجم الجرار ويحتوى على زيت ذو درجة لزوجة معينة كما بكتالوج التصميم . والزيت له وظيفتان بالجهاز الهيدروليكي الأولى توليد القوة الهيدروليكية على سطح مكبسه ، والثانية يستخدم في تزييت الأجزاء المتحركة في الجهاز الهيدروليكي نفسه ،وتعتبر الأتربة العدو الأوحد للجهاز الهيدروليكي ومعظم أعطاله ترجع لعدم نظافة الزيت ولزوجته ، لذا تزود الأجهزة الهيدروليكية بمنقى دقيق للزيت ومغناطيس جذاب للأتربة والأجسام الغريبة بالزيت ومبرد للمحافظة على لزوجة الزيت حيث تقل لزوجتة بارتفاع درجات الحرارة أثناء التشغيل لساعات طويلة .

طلمبة الزيت أو المضخة Oil Pump

يفضل استخدام طلمبات إيجابية الطرد ذو الريش أو الطلبمة الترسية أو الترددية حيث يصل ضغط الزيت اللازم لتوليد القوة الهيدروليكية ٢٠٠ كجم /سم٢ .ولذلك تفضل الطلمبات الترددية ذات الضغوط العالية حيث أن الطلمبات الريشية والترسية لا يتجاوز مدى الضغوط منها ١٠٠ كجم /سم2 ، وتستمد الطلمبة الترسية التي تفضل في الأجهزة

الهيدروليكية كثيرا الحركة اللازمة لتشغيلها من محرك الجرار عن طريق علبة التروس خاصة أو مجموعة تروس مركبة على عامود الإدارة الخلفي من داخل الجرار أو من الطارة الأمامية لعامود الكرنك بالمحرك أو عامود الكامات وغالبا يمكن بسهولة عن طريق ذراع تشغيل الجهاز الهيدروليكي إيقاف الطلمبة في حالة عدم الاستعمال للجهاز الهيدروليكي.

الصمام الواقي أو الأمان

هذا الصمام يعمل لحماية الجهاز الهيدروليكي من الضغوط العالية الناتجة من الطلمبة الايجابية المستعملة فيه وغالبا يوجد في مخرج الزيت من الطلمبة ،هو في حالة غلق باستمرار بقوة ضغط سوستة على محوره فإذا وصل ضغط الزيت الخارج من الطلمبة أكثر من ١,٢٥ مرة الضغط المصمم عليه الجهاز الهيدروليكي فتح لاسترجاع الزيت مرة أخرى للخزان.

الصمام المنظم

ينظم مرور الزيت بين الخزان والطلمبة واسطوانة التشغيل وله ثلاث أوضاع وهي التعادل – الرفع – الخفض . ويمكن تثبيته على أي وضع عن طريق عصا صغيرة في متناول يد السائق حيث في وضع الرفع يسمح بمرور الزيت المضغوط لاسطوانة التشغيل ليدفع المكبس بقوة لرفع الآلة بواسطة مجموعة من الروافع بين المكبس والآلة .

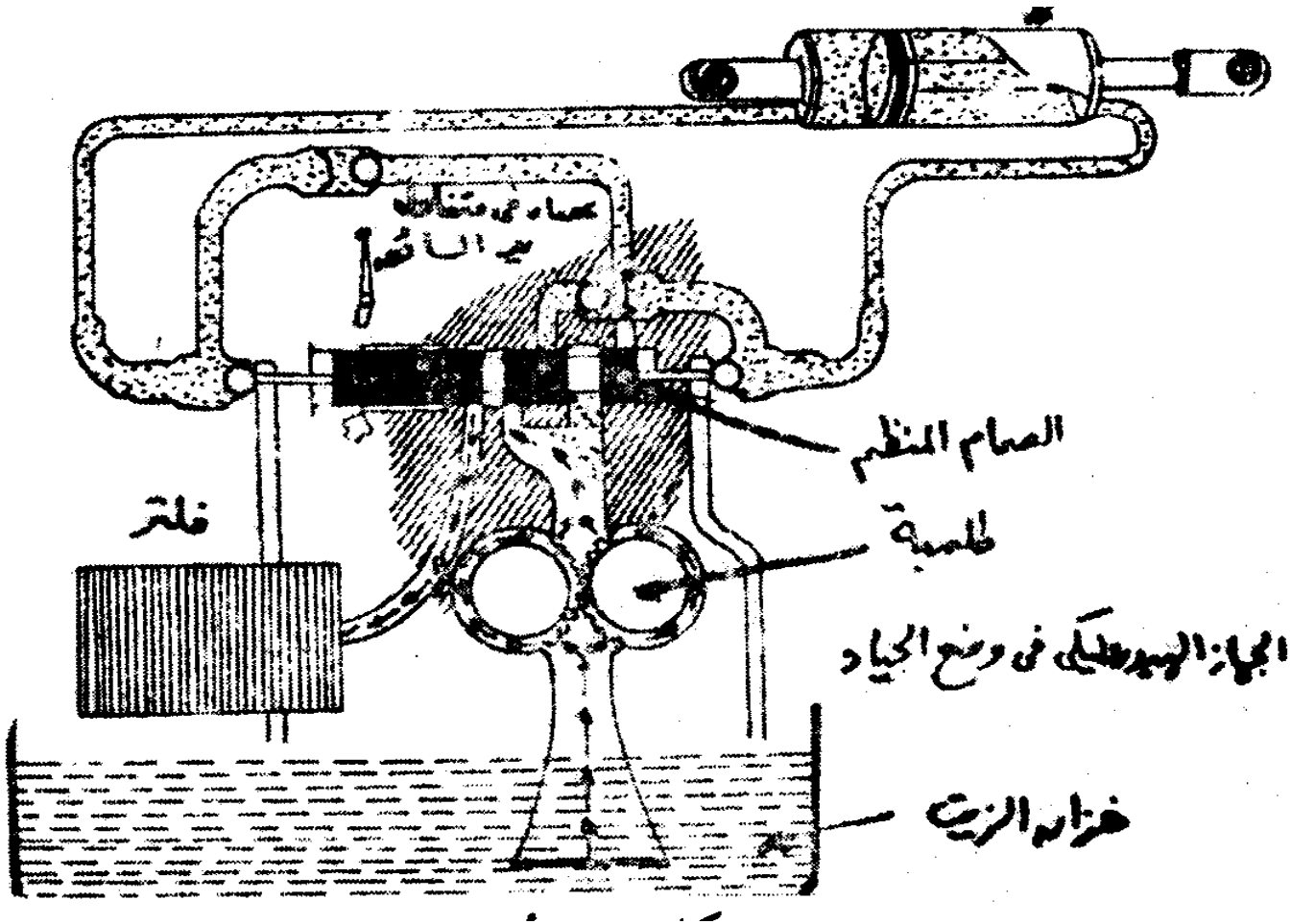
والعكس في وضع الخفض يسمح برجوع الزيت المضغوط من الاسطوانة للخزان بينما في وضع التعادل يسمح الصمام المنظم برجوع الزيت المضغوط من الطلمبة للخزان بدون المرور على اسطوانة التشغيل.

(كما يتضح من الأشكال ٧٦أ ، ٧٦ ب ، ٧٦ ج)

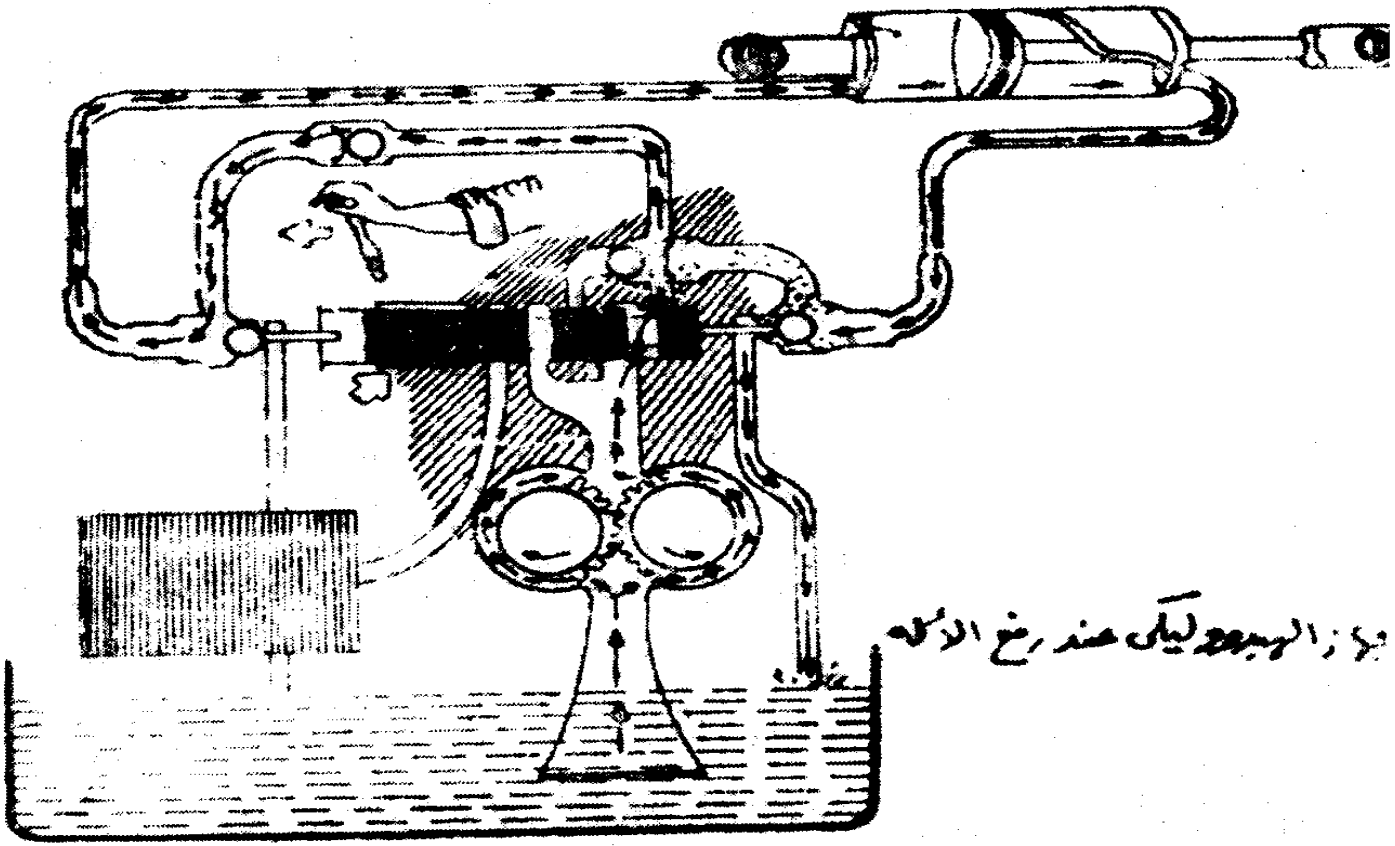
اسطوانة التشغيل

تحتوى اسطوانة التشغيل على المكبس الذي يتصل بمجموعة روافع تتصل أيضا بالآلة والاسطوانة قد تكون فردية أو زوجية الفعل ،حسب القوة الهيدروليكية المطلوبة في اتجاه واحد أو اتجاهين لرفع الآلة ذاتها . وعادة تستخدم الأجهزة الهيدروليكية في الجرارات اسطوانة تشغيل فردية للرفع لتوليد القوة الهيدروليكية في اتجاه واحد بينما الزوجية الفعل فتولد قوى هيدروليكية في اتجاهين متضادين.

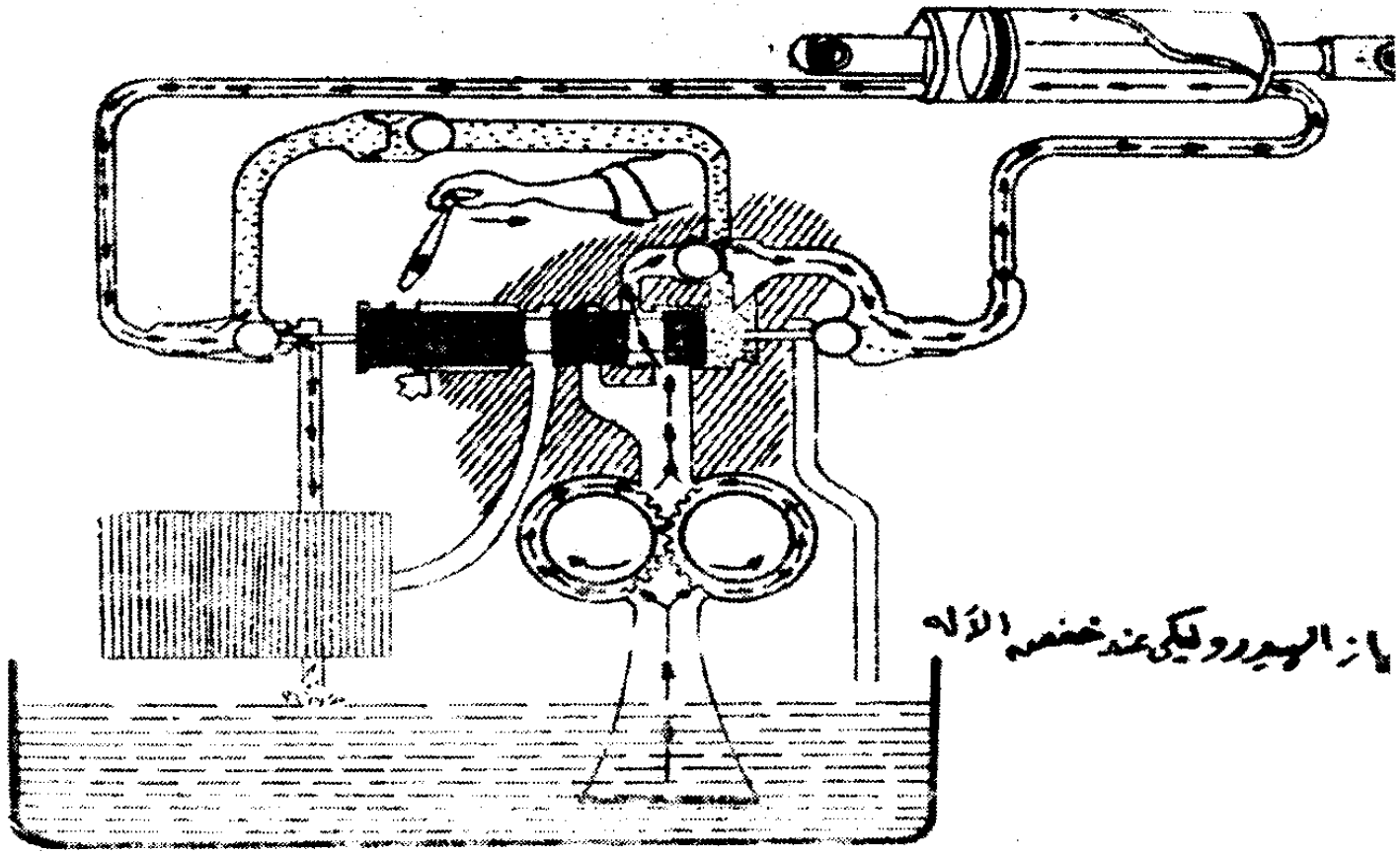
أي أن الزيت المضغوط يصل لسطح المكبس في اتجاه الرفع بينما يصل لسطح المكبس الآخر في حالة الخفض أو الاتجاه العكسي هذا في حالات الآلات المعلقة . بينما الآلات المجرورة فيستخدم اسطوانة تشغيل مزدوجة الفعل لرفعها وخفضها وغالبا تثبت اسطوانات التشغيل هذه على الآلة نفسها ويصلها الزيت عن طريق خراطيم ممتدة من الجهاز الهيدروليكي بالجرار والآلة .



شكل (٧٦أ)



شكل (٧٦ب)



شكل (٧٦ج)