الفصل الثاني : مصادر القدرة المتاحة في البيئة الزراعية ووسائل نقل القدرة داخل المزرعة

أولاً: مصادر القدرة المتاحة في البيئة الزراعية

يوجد العديد من مصادر القدرة بشكل عام مثل:

١- القدرة البشرية ٢- القدرة الحيوانية ٣- قدرة المحركات الحرارية
٤- قدرة المحركات الكهربائية ٥- قدرة طاقة الرياح ٦- قدرة الطاقة الشمسية
٧- قدرة الطاقة النووية ٨- قدرة الطاقة الشمسية ٩- قدرة طاقة المد والجذر و الأمواج

إلا أن بعض هذه المصادر لا يستعمل في المجال الزراعي والبعض محدود الاستعمال وفى الواقع يوجد نوعان فقط من القدرات أثبتت صلاحيتها في عمليات الشد (الجر) وهى القدرة الحيوانية والقدرة الناتجة من المحركات الحرارية . بينما القدرات الناتجة من الرياح و مساقط المياه والمحركات الكهربائية فقد انحصر استغلالها في إدارة الآلات الثابتة . وسوف نكتفي بعرض القدرات الأكثر استغلالا في مصر في المجال الزراعي وهى:

- القدرة البشرية
- القدرة الحيوانية
- القدرة الآلية

القدرة البشرية

قيمة القدرة البشرية حوالي ١/١٠ حصان (١ر.حصان)تقريبا وتستخدم هذه القدرة في إدارة بعض الآلات اليدوية الصغيرة.. أو التحكم في إدارة العمل.

والإنسان يمكن أن يستخدم قدرته البشرية بطريقة مباشرة في أعمال الرفع- الكبس – الحمل – الدفع – النثر – القطف – الجني أو بطريقة غير مباشرة باستخدام المعدات اليدوية والتي تضاعف من قوته في أداء العمل وتزيد من مهارته اليدوية.

والعمل المز رعى في مصر يحتاج إلى ٥ر٥ مليون فرد والموجود حاليا من العمالة الزراعية ٨ مليون لكنهم لا يعملون (عمالة عازفة عن العمل) ولكن مع النظر إلى الميكنة الزراعية كوسيلة للتنمية فلابد من الاستفادة من هذه العمالة ، ويصعب الاستفادة منها إلا بعد تدريبها على إكساب المهارة اللازمة لمزاولة أعمال الميكنة الزراعية والحرف المصاحبة لها .

القدرة الحيوانية

لا تزال القدرات الحيوانية تؤدى جزء ليس بالقليل في مجال الزراعة في أكثر دول العالم على الرغم من زيادة عدد الجرارات حيث لا تزال تستخدم في عمليات الجر و نقل الأحمال.

وتبلغ قدرة الثور ٥ر٠ حصان- والحمار ٣ر٠ حصان- والحصان ٠ر١حصان- والبقرة ٤٥ر٠ حصان.

مميزات القدرة الحيوانية	١- تتغذى من منتجات ومخلفات المزرعة ٢- متوفرة بالمزرعة وبالتالي فهي قدرة رخيصة نسبيا ٣- تزداد في العدد عن طريق التناسل ٤- مصدر هام للسماد البلدي ٥- لها قدرة شد جيدة في الأراضي الرطبة والمفككة
عيوب القدرة الحيوانية	١- تتطلب غذاء وعناية وعلاجا حتى في فترات الراحة ٢- تستغرق وقتا لأعدادها للعمل ٣- لا يمكنها العمل بكفاءة في الأجواء الغير ملائمة ٤- تتطلب فترات متكررة للراحة ٥- يصعب التحكم في اكثر من زوج واحد من المواشي ٦- كفاءة ضئيلة في أداء العمليات الثابتة ولا يمكنها أداء الأعمال الثقيلة

القدرة الآلية

تستخدم القدرة الآلية في شتى صورها لخدمة الزراعة وأكثرها شيوعا في مصر هي محركات الاحتراق الداخلي من النوع الذي يدار بوقود السولار – أي محركات الديزل – وتعتبر هذه المحركات مصدر القدرة في الجرارات .أما محركات الاحتراق الخارجي فهي حاليا لا تستخدم في المجال الزراعي .بينما تستخدم الموتورات الكهربائية في أغراض الري في الأماكن التي تتوافر فيها مصادر الكهرباء . أما القدرات الناتجة من المراوح الهوائية فلا زالت تستخدم على نطاق ضيق لادارة الطلمبات الصغيرة في أغراض الري والشرب أو إنتاج الطاقة الكهربائية للإنارة وذلك في المناطق الساحلية والمنعزلة والتي تتوافر فيها الرياح المناسبة.

مميزات الجرار كمصدر للقدرة الآلية	١- يمكنها العمل على الأحمال الثقيلة ٢- لا يؤثر في عملها حالة الجو سواء حار أو زائد الرطوبة ٣- تصلح لأعمال الجر والإدارة بالسيور للآلات الثابتة أو الإدارة بعمود الإدارة الخلفي للجرار ٤- تتطلب عناية قليلة في أوقات الراحة ٥- بها مجال واسع في السر عات ٦- لا تتطلب وقودا عندما لا تعمل ٧- تتطلب مكانا صغيرا لإيوائها وتخزين وقودها ٨- لا تستغرق وقتا لاعدادها للعمل
عيوب الجرار كمصدر للقدرة الآلية	١- تتطلب مصاريف نقدية للوقود والزيت والإصلاح والصيانة ٢- يلزم لها مهارة ميكانيكية لتشغيلها تشغيلا سليما

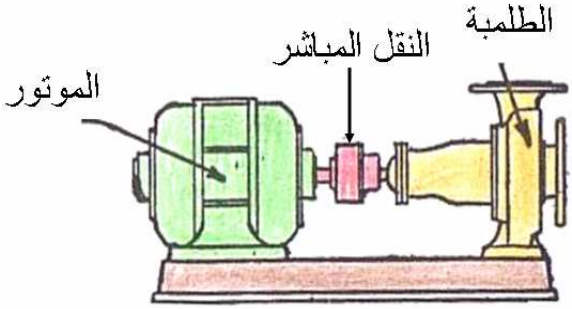
ثانيا: وسائل نقل القدرة داخل المزرعة

تنتقل القدرة من مصدر توليدها إلى الآلات المراد إدارتها بعدة وسائل. وأهم الوسائل المستعملة في الجرارات والآلات الزراعية هي :

١- النقل المباشر	٥- الوصلات المرنة
٢- السيور و الطارات	٦- الأعمدة المرفقية
٣- الجنازير والعجلات المسننة	٧- الكامات
٤- التروس	٨- ضغط السوائل (الزيت)

١- النقل المباشر

يستخدم النقل المباشر لنقل الحركة والقدرة بين عمودين على استقامة واحدة دائما ويستخدم لذلك وصلة ثابتة حيث تدار الآلة مباشرة من عمود المحرك أو الموتور كما هو الحال في إدارة طلمبات الري وآلات جرش الحبوب شكل (١).

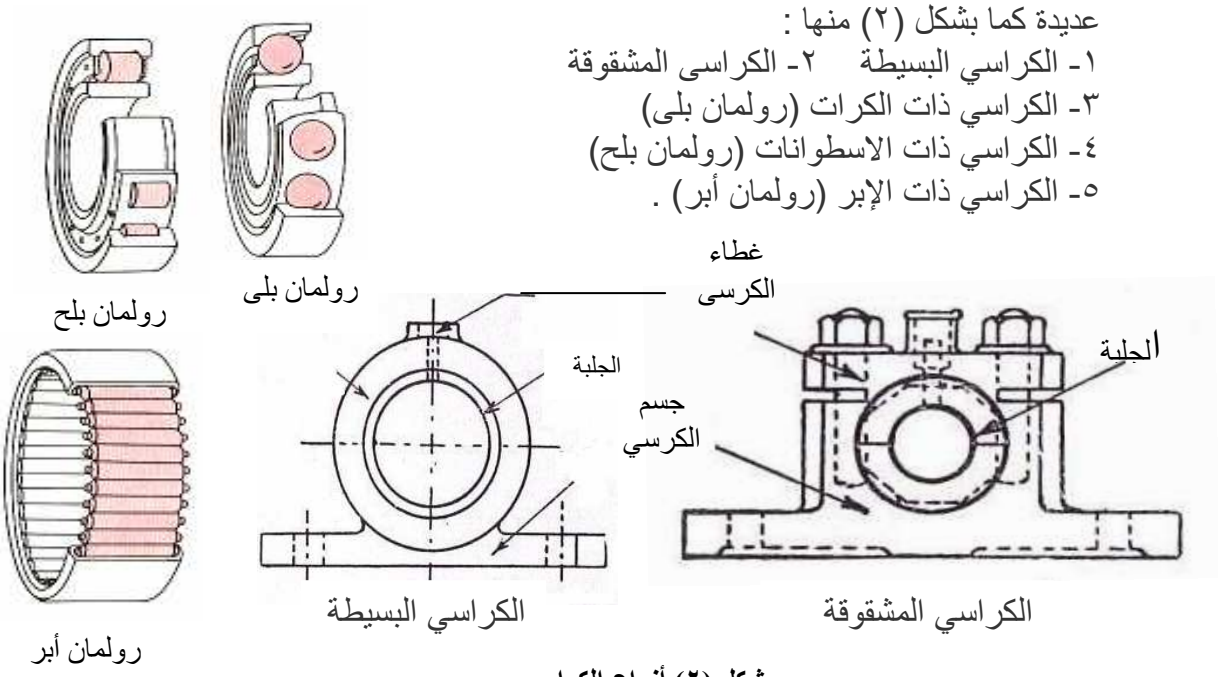


شكل (١) النقل المباشر

الكراسي

الكراسي عبارة عن تجاويف أسطوانية ثابتة يدور بداخلها العمود الدوار ويوجد منها أنواع عديدة كما بشكل (٢) منها :

١- الكراسي البسيطة ٢- الكراسى المشقوقة
٣- الكراسي ذات الكرات (رولمان بلى)
٤- الكراسي ذات الاسطوانات (رولمان بلح)
٥- الكراسي ذات الإبر (رولمان أبر) .

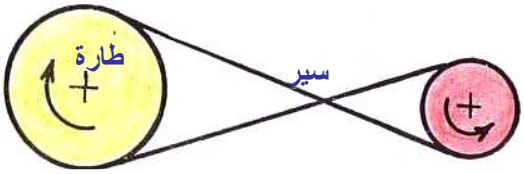


شكل (٢) أنواع الكراسي

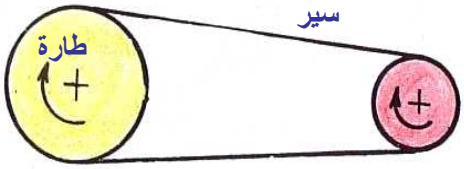
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

٢ـ السيور والطارات

تستخدم السيور والطارات لنقل الحركة والقدرة بين عمودين متوازيين ومتباعدين وعندما تكون السرعة كبيرة نسبيا . وفيها تثبت الطارات في محاور من الصلب تسمى أعمدة الإدارة وتحمل هذه الأعمدة على كراسي .ويكثر استعمال السيور في إدارة آلات الدراس وطلمبات الري وآلات غربلة الحبوب ، أما في الجرار فيقتصر استعمال السيور في نقل القدرة من عمود المرفق إلى مروحة الرادياتير. ويوضح شكل (٣) نقل القدرة باستخدام السيور والطارات.



سير مقص
لنقل الحركة في اتجاه الدوران العكسي



سير عدل
لنقل الحركة في نفس اتجاه الدوران

شكل (٣) السيور والطارات

وتتناسب سرعة دوران الطارة مع قطرها تناسبا عكسيا وبالتالي بإهمال الانزلاق للسير مع الطارة المحركة يكون :

قطر الطارة المحركة(ق١)Xسرعة دورانها (ن١) = قطر الطارة المدارة (ق٢)Xسرعة دورانها (ن٢)

وبمعلومية ثلاثة مقادير من المعادلة السابقة ، يمكن ايجاد المقدار الرابع بسهولة.

كما يمكن حساب سرعة السير الخطية من العلاقة التالية :

سرعة السير(م/دقيقة) = ٢ X ط X نق X سرعة دوران الطارة (ن)

حيث :

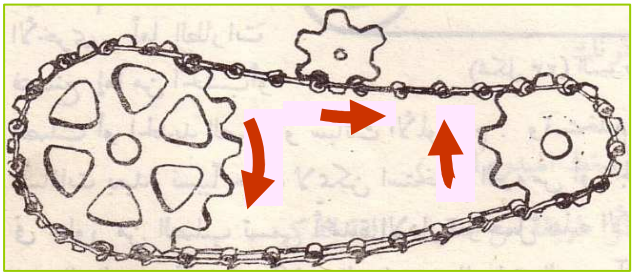
ط = ٣ر١٤

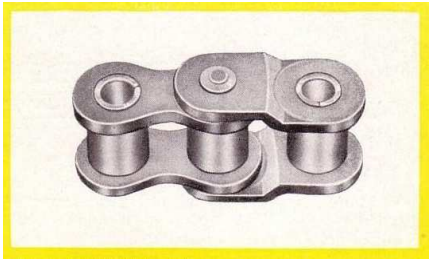
نق = نصف قطر الطارة (متر)

ن = عدد لفات الطارة المعوض عنها بقيمة نق (لفة/دقيقة)

٣ـ العجلات المسننة والجنازير

تستخدم الجنازير والعجلات المسننة لنقل الحركة والقدرة بين عمودين متوازيين المسافة بين العمودين متوسطة الطول وعندما تكون السرعة بطيئة نسبيا. وفيها لا تكون الجنازير مشدودة للغاية بل تكون مرخاة قليلا شكل(٤)





شكل(٤) العجلات المسننة و الجنازير

٤ـ التروس

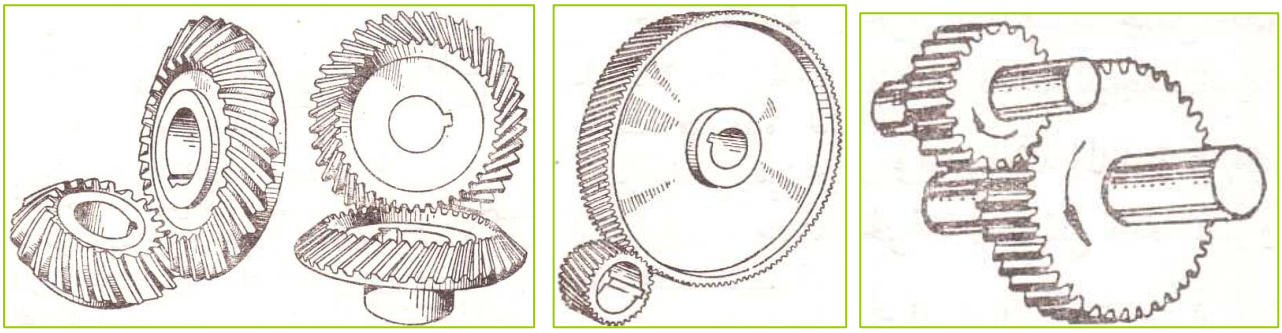
تستخدم التروس لنقل الحركة والقدرة بين الأعمدة المتقاربة ومن أنواعها:

أ- التروس المهمازية : و تستخدم لنقل الحركة والقدرة بين عمودين متوازيين ومتقاربين

ب- التروس الحلزونية : و تستخدم لنقل الحركة والقدرة بين عمودين متوازيين ومتقاربين ، إلا أنها تتميز عن التروس المهمازية في كونها صوت تشغيلها منخفض والتعشيق بها أقوى

ج- التروس المخروطية : و تستخدم لنقل الحركة والقدرة بين عمودين متعامدين ومتقاربين

ويوضح شكل(٥) أنواع التروس.



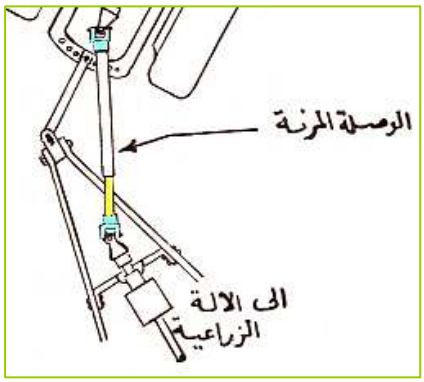
التروس المهمازية　　التروس الحلزونية　　التروس المخروطية

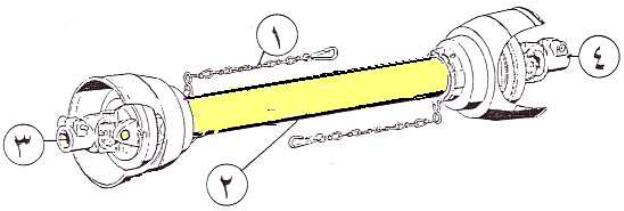
شكل(٥) أنواع التروس

وتتناسب سرعة دوران الترس مع قطره تناسبا عكسيا بينما
تتناسب سرعة دوران الترس مع عدد أسنانه تناسبا طرديا وبالتالي يكون:
قطر الترس الأول(ق١)Xسرعة دورانه (ن١) = قطر الترس الثاني (ق٢)Xسرعة دورانه (ن٢)
قطر الترس الأول(ق١)Xعدد أسنان الثاني (س٢) = قطر الترس الثاني (ق٢)Xعدد أسنان الأول (س١)
وبمعلومية ثلاثة مقادير من المعادلات السابقة ،و يمكن إيجاد المقدار الرابع بسهولة.ويمكن تطبيق نفس المعادلات السابقة على العجلات المسننة أيضا.

٥ـ الوصلات المرنة

تستخدم الوصلات المرنة لنقل الحركة والقدرة بين عمودين على استقامة واحدة أحيانا وتستعمل هذه الطريقة في تشغيل كثير من الآلات أثناء جرها وتنقل غالبا هذه القدرة من الجرار عن طريق عمود الإدارة الخلفي ويزود العمود بوصلتين مرنتين حتى يسمح بإمكانية التحرك في اتجاهات مختلفة مع الدوران دون حدوث كسر للعمود شكل(٦).



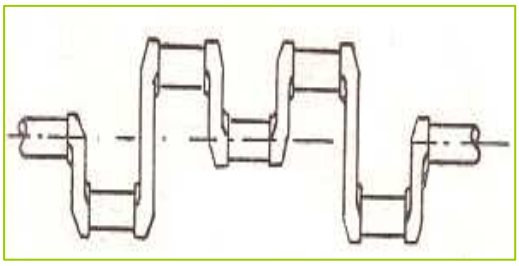


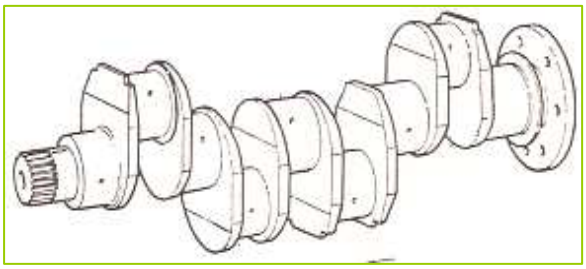
١ـ سلسلة الغطاء البلاستيك ٢ـ الغطاء البلاستيك للوصلة المرنة
٣ـ الوصلة المفصلية ناحية الجرار ٤ـ الوصلة المفصلية ناحية الآلة

شكل(٦) الوصلات المرنة

٦ـ الأعمدة المرفقية

تستخدم الأعمدة المرفقية في تحويل الحركة الترددية إلى حركة دورا نية
ويستخدم عمود المرفق بالجرار في تحويل حركة المكبس الترددية إلى حركة دورا نية عن طريق ذراع التوصيل ويوضح شكل(٧) عمود المرفق بالجرار.

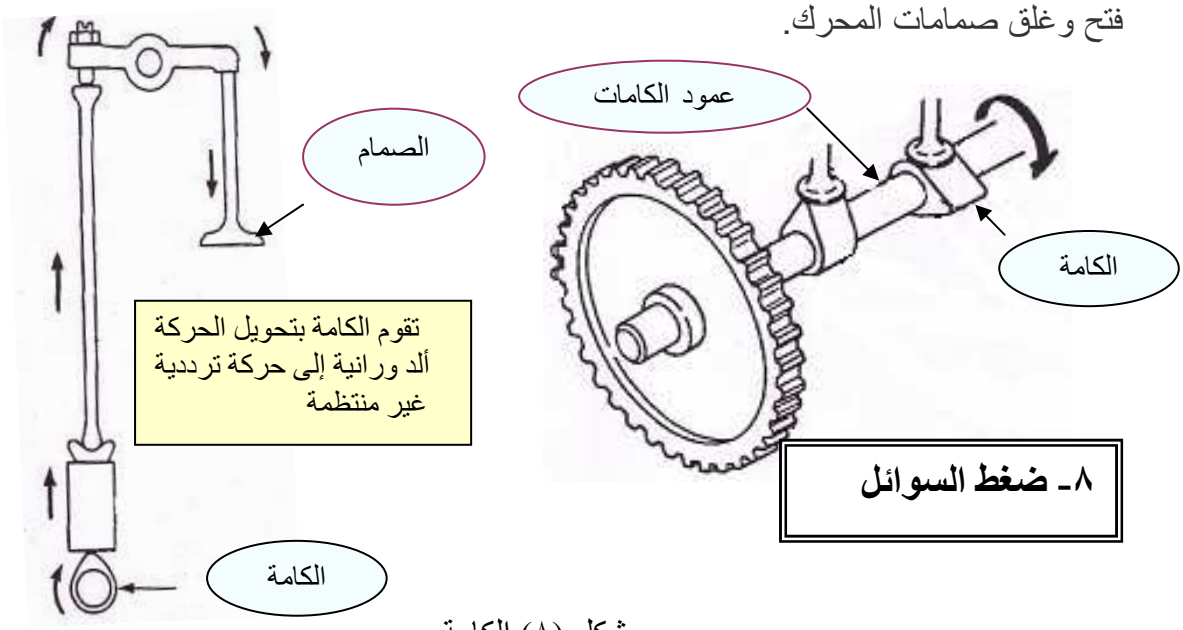




شكل(٧) عمود المرفق

٧ـ الكامات

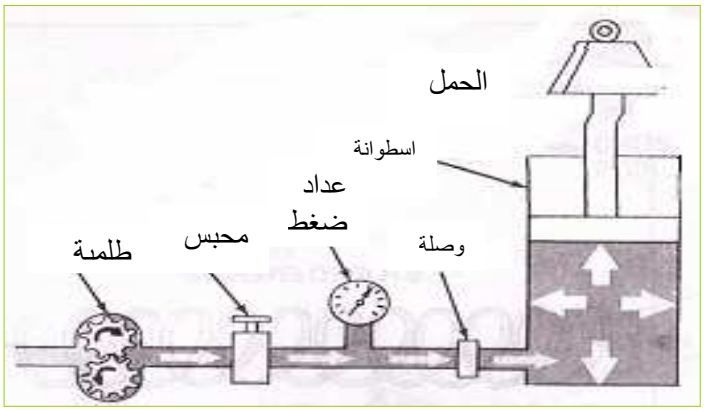
الكامة عبارة عن عجلة صغيرة محدبة في جزء من محيطها شكل (٨) وتستخدم للحصول على حركة ترددية غير منتظمة عن طريق عمود منتظم الدوران وتستخدم الكامة في الجرارات لتحويل الحركة الدورانية إلى حركة ترددية غير منتظمة . كما تقوم بالتحكم في فتح وغلق صمامات المحرك.



شكل (٨) الكامة

٨ـ ضغط السوائل

قد يسمى ضغط السوائل بالضغط الهيدروليكى والسائل المستخدم غالبا هو الزيت وفيه يتم توليد ضغط من طلمبة لتشغيل مكبس هيدروليكى يتحرك داخل اسطوانة شكل (٩) ، وتؤخذ منه القدرة لرفع الآلات الملحقة بالجرار أو التحكم فى الفرامل .



شكل (٩) ضغط السوائل