الفصل الثاني : جهاز نقل القدرة (Power Trains)

مقدمة / جهاز نقل القدرة هو الوسيلة لنقل القدرة من المحرك إلى نقطة الاستعمال ، و قد يشتمل جهاز نقل القدرة على قابض أو وسائل أخرى .

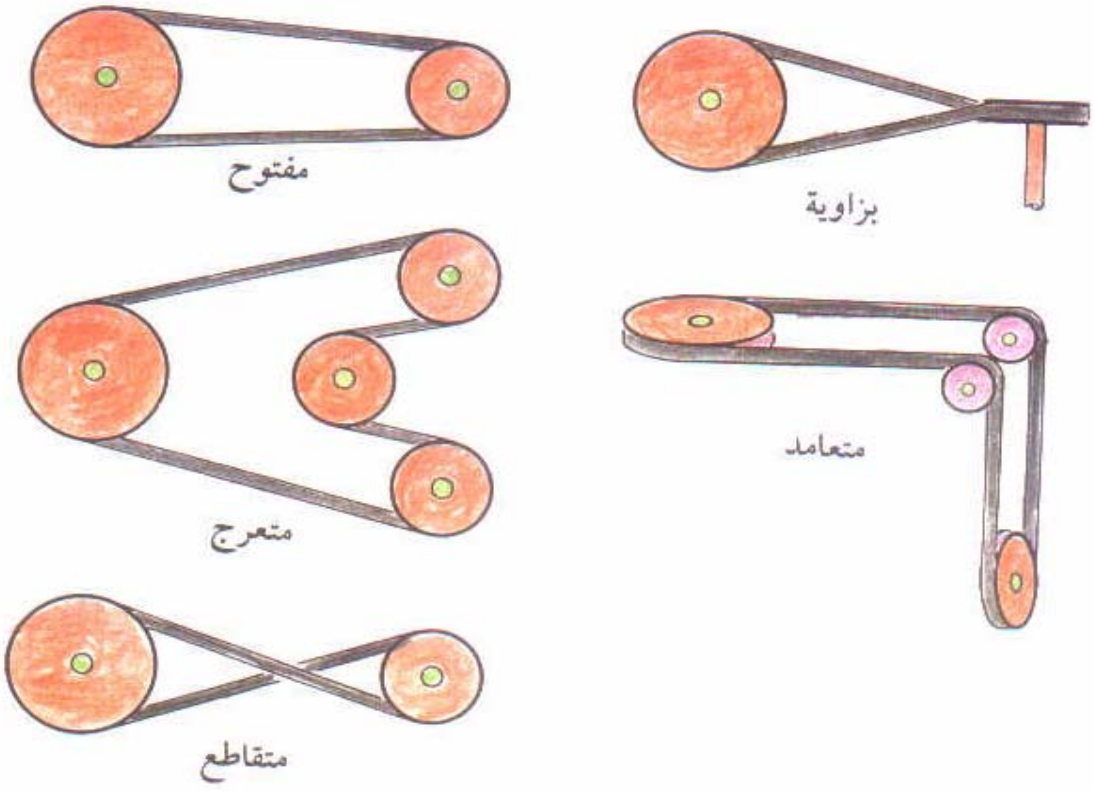
أولا : وسائل نقل القدرة

١- السيور(Belts)

تستخدم السيور في نقل القدرة من طارة إلى أخرى و تصنع السيور من الجلد أو المطاط و تعتمد حركة السيور على الاحتكاك بين السير و الطارات.

أنواع السيور:

تتوفر السيور بثلاثة أنواع رئيسية هي : السيور المسطحة ، و السيور على شكل حرف V و السيور المستديرة. شكل (١٠ ـ ٣)



شكل (١٠ـ٣) أنواع السيور

٢- الجنازير (Chain)

من وسائل نقل القدرة الجنازير و هي تشابه طريقة النقل بالسيور إلا أن نسبة نقل الحركة تكون دقيقة نظراً لانعدام الانزلاق. و تعمل الجنازير مع عجلات مسننة .

و الجنازير المستخدمة مع الآلات الزراعية نوعان هما : الحلقات المتشابكة و البكرات

٣- التروس(Gears)

تستخدم التروس بكثرة في أنظمة نقل القدرة للآلات الزراعية ، و تستخدم التروس عندما تكون أعمدة الدوران متقاربة من بعض، و تمتاز التروس بإيجابيتها في نقل القدرة و ثبات نسبة سرعة الدوران للأعمدة. شكل (١١ـ٣)

مهمازي ذو أسنان مستقيمة

حلزوني ذو أسنان مائلة

حلزوني لولبي مزدوج

مخروطي حلزوني متعامد

مخروطي متعامد مرحل

مخروطي حلزوني

ترس كوكبي

جريدة مسننة و ترس

ترس دودي

شكل (١١ـ٣) أنواع التروس

ثانياً: أجهزة نقل القدرة

جهاز نقل القدرة هو الوسيلة لنقل القدرة من المحرك إلى نقطة الاستعمال ، و يتكون جهاز نقل الحركة بالترتيب من الأجزاء التالية: القابض أو الدبرياج – صندوق التروس – جهاز النقل العمودي- و الجهاز الفرقي – النقل النهائي.

كذلك يشمل جهاز نقل الحركة الأجهزة التي تنقل حركة المحرك إلى طارة الإدارة و العمود الخلفي للجرار و الجهاز الهيدروليكي .

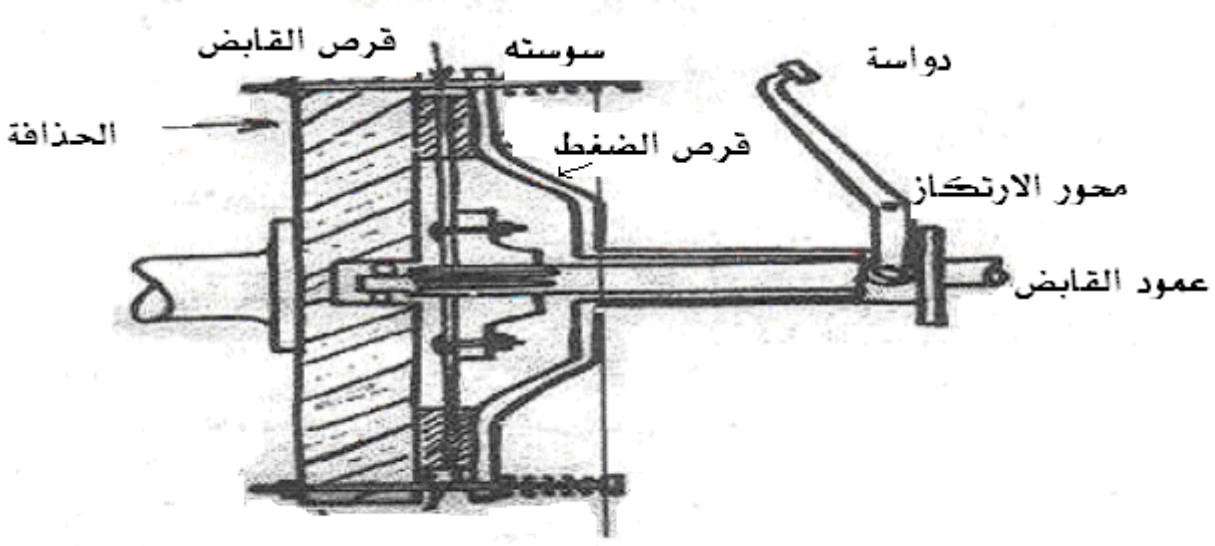
١) القابض أو الدبرياج (Clutch)

و هو يلي المحرك مباشرة بعد الحذافة و وظيفته وصل أو فصل حركة عمود الكرنك عن بقية جهاز نقل الحركة. و يتكون القابض من قرص الضغط مثبت في حذافة المحرك و هو حر الحركة حول عمود القابض . شكل (١٢-٣)

و تتلخص وظائف القابض فيما يلي:

١- وصل الحركة من المحرك إلى صندوق التروس بطريقة تدريجية.

٢- فصل الحركة بين عمود الكرنك وصندوق التروس عند تغير سرعة الجرار.



شكل (١٢-٣) أجزاء القابض

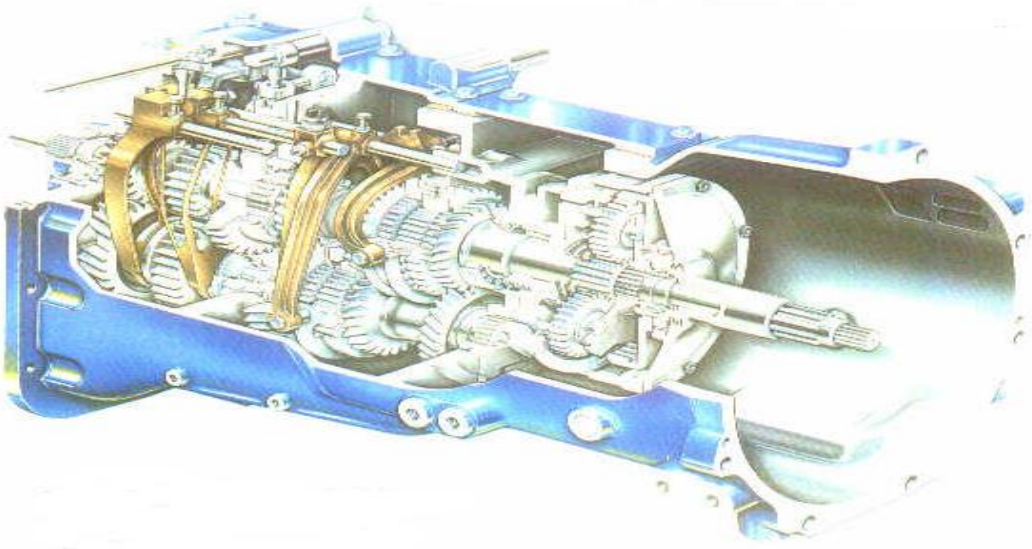
٢) صندوق التروس (Gear Box)

نظراً لأن كل آلة زراعية تتطلب قوة شد معينة حتى تعمل بكفاءة عالية ، ومن المعلوم أن الغرض الرئيسي من الجرارات هو تشغيل الآلات الزراعية المختلفة سواء عن طريق السحب أو الدفع أو إدارتها باستخدام عمود الإدارة الخلفي. لذلك إذا لزم الحصول على قوة شد مناسبة لأي آلة زراعية يجب أن يسير الجرار على سرعة معينة تتناسب مع قوة الشد ، من ذلك يتضح ضرورة وجود صندوق التروس للجرار لتزويده بعدد مناسب من السرعات المختلفة. شكل (١٣ـ٣)

وصندوق التروس له تسميات متعددة منها ما يسمى صندوق التروس الانزلاقية ذو ثلاث سرعات أمامية و سرعة خلفية، وهو يتكون عادة من ثلاث أعمدة رئيسية متوازية وثمانية تروس.

فالعمودان العلويان هما عمود القابض و عمود نقل الحركة الرئيسي و العمود السفلي يسمى عمود التوزيع، ويوجد عليه أربعة تروس مثبته هي: ترس إدارة عمود التوزيع ، وترس السرعة الثانية ،و ترس السرعة البطيئة الأولى، و ترس السرعة الخلفية،أما عمود نقل الحركة الرئيسي تركب عليه التروس الانزلاقية. و في نهاية عمود النقل الرئيسي يوجد ترس البنيون المتصل بترس التاج الذي يدير التروس الفرقية.

و يلاحظ أن الترس المركب في نهاية عمود القابض متصل دائماً مع الترس المركب في نهاية عمود التوزيع، و عند دوران المحرك تنتقل الحركة من عمود المرفق (الكرنك) إلى القابض ثم إلى عمود القابض .



شكل (١٣ـ٣) صندوق التروس

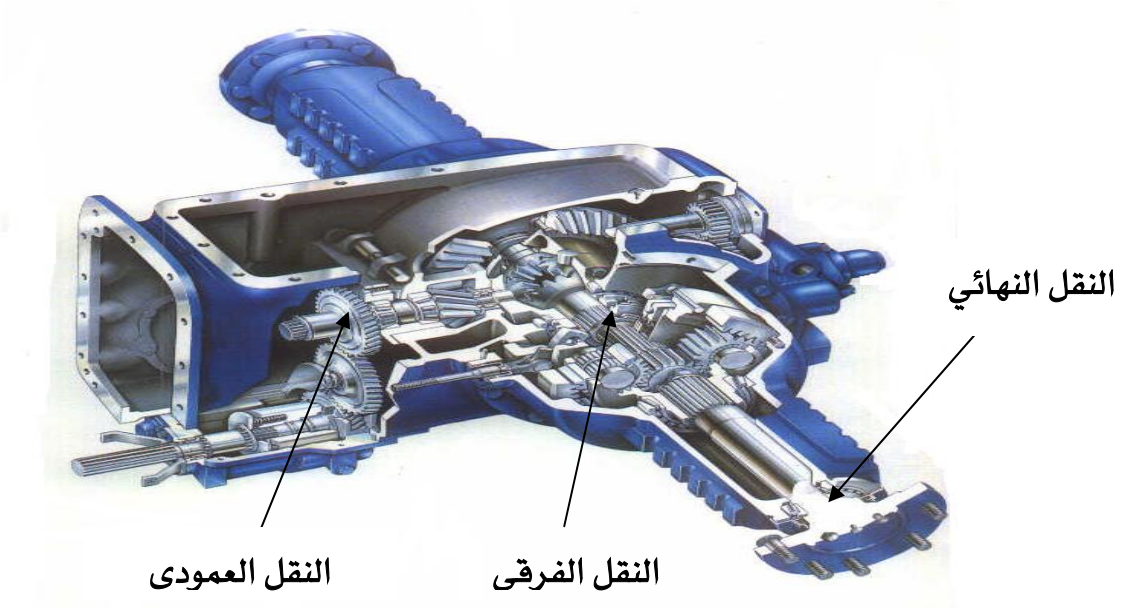
٣) جهاز النقل العمودي و الجهاز الفرقي (Differential)

تنتقل الحركة من عمود القابض إلى عمود الحركة الرئيسي عن طريق صندوق التروس ، و تنتقل من عمود الحركة الرئيسي إلى عمود العجلتين الخلفيتين للجرار عن طريق جهاز نقل حركة عمودي ، يتكون من ترس مخروطي يسمى ترس البنيون و الذي يعطي الحركة لترس مخروطي كبير عمودي عليه يسمى ترس التاج. و من تروس جهاز النقل العمودي التروس البريمة.

و حيث أن الجرار أثناء سيره في اتجاه منحني تكون المسافة التي يقطعها العجل الخارجي أطول من تلك التي يقطعها العجل الداخلي ، لهذا السبب استعملت التروس الفرقية لتوصيل الحركة إلى العجل الخلفي، و السماح لإحدى العجلتين بالدوران بسرعة مختلفة عن سرعة العجلة الأخرى عند سير الجرار في المنحنيات أوعند وجود مرتفعات و منخفضات في الطريق. شكل (١٤ـ٣)

٤) جهاز النقل النهائي :

هو الوسيلة التي تنتقل بها القدرة من العمودين النصفين إلى عجلتي الجرار الخلفيتين أو الكتينتين ويعتبر جهاز النقل النهائي كذلك وسيلة لتخفيض نقل الحركة بعد صندوق التروس و الجهاز الفرقي.



شكل (١٤ـ٣) جهاز النقل العمودي و النقل الفرقي و النقل النهائي