كيف تعمل الأشياء

نقل الحركة وتغيير السرعات
(أ) موصل الحركة

إعداد : د. حامد بن محمود صفراطه

كيف تنتقل الحركة من المحرك الذي يدور دائما ومجموعة الجر التي تتراوح بين الثبات الكامل في حالة وقوف السيارة رغم دوران المحرك ، وانطلاق آلة الجر والمحرك بنفس السرعة عند حركة السيارة ؟.

في هذا العدد عزيزي القاريء نتناول طريقة نقل الحركة بوساطة موصل الحركة (Clutch) وصندوق التروس اليدوي (Gear box) أو تلقائيا بواسطة الموصل التلقائي .

موصل الحركة (Clutch)

موصل الحركة هو الوسيط بين المحرك - حيث الدوران الدائم بغض النظر عن تحرك السيارة أو ثباتها دون حركة - وصندوق التروس . فعندما يضغط سائق السيارة على قَدَمَةِ موصل الحركة فإن الحركة تنقطع وتنفصل الصلة بين المحرك وصندوق التروس وبذلك يتمكن السائق من تغيير مجموعة التروس من سرعة إلى سرعة أخرى . يوضح الشكل (١) الفكرة الأساس لطريقة عمل موصل الحركة ، فلنفترض أن محرك المثقاب وقرصه الأزرق هما محرك السيارة وقرص الحذافة (flywheel) وأن القرص الآخر هو موصل الحركة ، ففي الحالة (أ) يدور المثقاب وقرصه دون أن يلامسا القرص الآخر فيظل ثابتا لا يدور . أما إذا حركنا الآن المثقاب وقرصه حتى يلامس القرص الآخر لمسا يسيرا كما هو في الحالة (ب) فإن القرص يبدأ في الدوران مع المثقاب ولكن بسرعة أقل منه تبعا لقوة التلامس ، وكلما زادت قوة التلامس زادت سرعة الدوران ، وكلما قلت قوة التلامس قلت سرعة الدوران . وعندما تكون قوة التلامس كبيرة يدور القرصان بنفس السرعة كما هو في الحالة (ج) .

يتكون موصل الحركة من ثلاثة أجزاء أصيلة ، شكل (١) هي :-

١ - الحذافة (Flywheel) وهي متصلة اتصالا مباشرا مع المحرك تدور بدورانه وتقف بوقوفه .

٢ - قرص موصل الحركة (Clutch Disk) وهو مغطى بوسادة مصنوعة من (مادة لينة) تتحمل الإحتكاك .

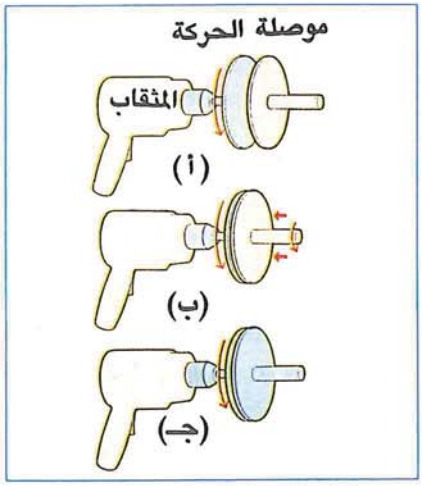
٣ - حلقة الضغط (Pressure Plate) وهي مزودة بعدد من الزنبركات الضاغطة (ستة زنبركات) في الشكل (١) وتدور مع الحذافة ومثبتة بها .

عمل موصل الحركة

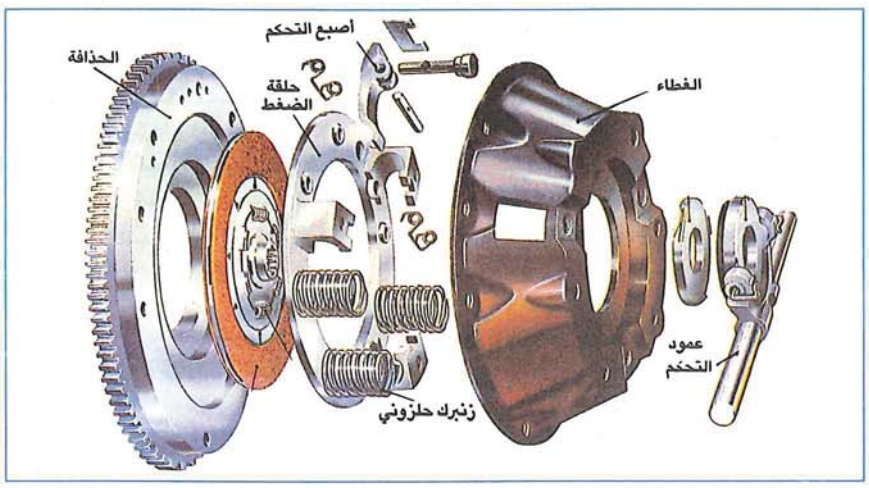
عندما يرفع السائق رجله بعيدا عن قَدَمَةِ توصيل الحركة تضغط حلقة الضغط بزنبركاتها القوية على قرص موصل الحركة حتى يدور مع الحذافة وبنفس سرعتها وبذلك تنتقل الحركة بكامل قدرتها من محرك السيارة عبر موصل الحركة إلى صندوق التروس ومن خلاله الى السيارة فتنطلق متحركة . يوضح الشكل (٣ - أ) هذه الحالة ويظهر إصبع واحد من أصابع التحكم وهو لا يباشر في هذه الحالة أية قوة على حلقة الضغط .

عندما يدفع السائق قدمة توصيل الحركة إلى أسفل فإن أصابع التحكم تباشر عملها وترفع حلقة الضغط بعيدا عن الحذافة وبالتالي لا تنتقل الحركة إلى قرص موصل الحركة ولا تكون هناك صلة بين محرك السيارة وصندوق التروس وبالتالي يمكن للسائق أن يغير السرعات أو يوقف السيارة دون تقيد بحركة ودوران المحرك ، (شكل ٣ - ب).

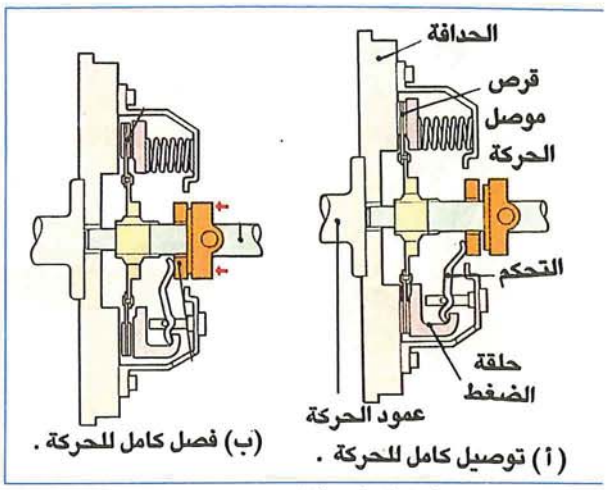
مما سبق يتضح أن قدم السائق تقوم ببذل القوة المتحكمة في موصل الحركة لذلك تم تصميم نظام يضاعف القوة البشرية



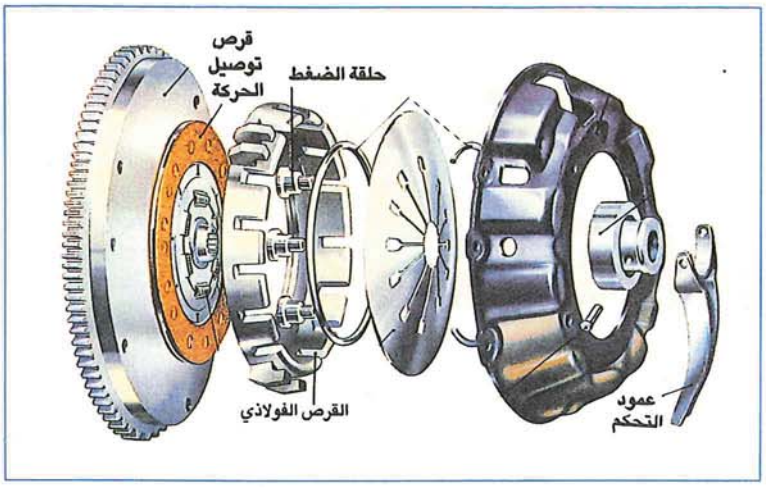
● شكل (١) فكرة عمل موصل الحركة .



● شكل (٢) موصل الحركة .



● شكل (٣) كيفية عمل موصل الحركة .



● شكل (٥) موصل الحركة بقرص فولاذي .

ويرفع عن كاهل السائق بذل الجهد الكبير .

● النظم المستخدمة في قَدَمَةِ موصل الحركة

تتنوع النظم المستخدمة في قَدَمَةِ موصل الحركة ، شكل (٤) إلى ثلاثة نظم :-

١ ـ نظام ميكانيكي بأذرع ووصلات

تنتقل حركة القَدَمَةِ مباشرة من خلال أذرع ووصلات حيث تضغط على أصابع التحكم دون وسيط وتستخدم هذه الطريقة عادة في السيارات والشاحنات الضخمة ، شكل (٤ـأ)

٢ ـ نظام ميكانيكي بسلك شداد

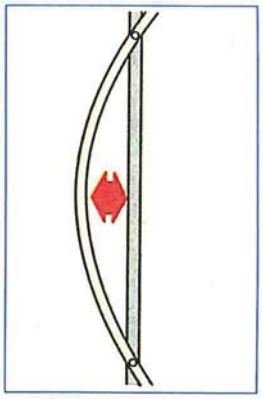
يوضح الشكل (٤ ــ ب) أن الحركة تنتقل من خلال سلك شداد أشبه ما يكون بذلك المستخدم في الدراجات ، وهذه الطريقة غالبا ما تستخدم في السيارات الصغيرة .

٣ ـ نظام الوسيط السائل

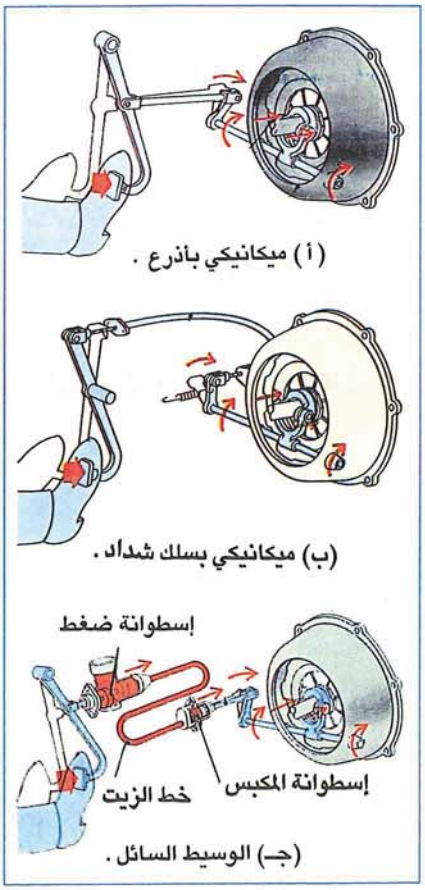
في هذا النظام شكل (٤ ــ ج) يستخدم السائل كوسيط لزيادة القوة من خلال اسطوانة الضغط واسطوانة المكبس ، والسائل المستخدم عادة هو نوع خاص من الزيوت . ويمتاز هذا النوع بتيسير العمل على السائق ويمكن استخدامه في جميع أنواع السيارات .

هناك نوع جديد الآن لموصلات الحركة يستخدم فيه قرص فولاذي مرن بدلا من الزنبركات ليباشر الضغط على قرص توصيل الحركة، شكل (٥) . ويتميز هذا النوع بخفة وزنه وسهولة تشغيله وصيانته وانخفاض ثمنه.

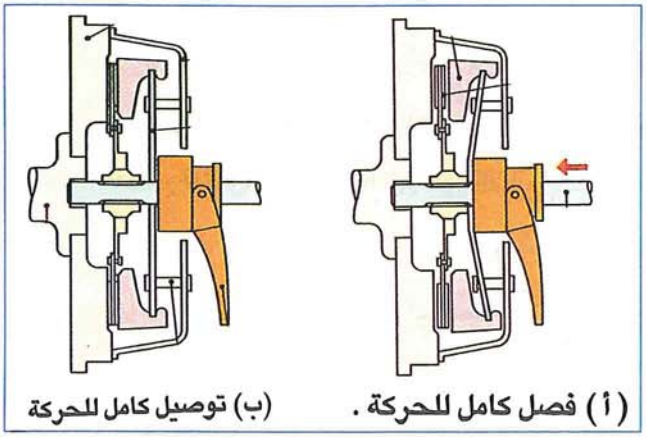
يوضح شكل (٦) نظرية عمل القرص الفولاذي وأسلوب ضغطه على حلقة الضغط ، ففي حالة استرخائه فإنه يدفع حلقة الضغط بعيدا عن قرص الحركة فتنفصم الصلة بين المحرك والعربة كما هو موضح في الشكل (٧ ـ أ)، وعندما يرفع السائق قدمه عن قَدَمَةِ موصل الحركة ، شكل (٧ ـ ب) يعود القرص الفولاذي إلى شكله المخروطي دافعا حلقة الضغط بأكبر قوة ممكنة للضغط على قرص الحركة وبالتالي تنتقل الحركة بكاملها من محرك السيارة إلى صندوق التروس وبالتالي إلى السيارة .



● شكل (٦) القرص الفولاذي



● شكل (٤) نظم موصل الحركة .



● شكل (٧)كيفية عمل القرص الفولاذي .