

همه چیز در مورد کلاچ :

کلاچ وسیله ایست برای انتقال حرکت چرخشی از یک شفت به شفت دیگر. کلاچ در واقع یک وسیله قطع کردن و یا وصل کردن است که در سیستم های انتقال نیرو بکار می رود. اصولاً در سیستم های انتقال نیرو، توان و نیروی تولید شده در موتور برای استفاده به شکلی دیگر و یا استفاده در جایی دیگر نیاز به جابجایی و انتقال دارد. حال برای آنکه بتوان بر روی این انتقال نیرو کنترلی را اعمال کرد. ساده ترین راه استفاده از یک کلاچ است تا هر زمان که نیاز به توقف انتقال نیرو باشد، این عمل انجام پذیرد.

مقالات ویژه

کلاچ یک اتصال اصطکاکی میان موتور اتومبیل به عنوان منبع تولید توان و جعبه دنده اتومبیل برقرار می کند. در حالی که کلاچ اتومبیل درگیر است توان از موتور به جعبه دنده و از آنجا به چرخها انتقال می یابد. لیکن گاهی لازم می شود که دنده مورد استفاده در جعبه دنده ماشین بر حسب شرایط جاده و سرعت حرکت ماشین تغییر کند. برای آنکه بتوان این تغییر را به راحتی انجام داد، ابتدا لازم است که توان را از چرخ دنده های موجود در جعبه دنده قطع کرد. برای قطع کردن این ارتباط توانی میان جعبه دنده و موتور از کلاچ استفاده می شود. این کار برای راننده اتومبیل می تواند به راحتی فشار دادن یک پدال به کمک پای خویش باشد. لیکن فشار دادن این پدال پایی باعث فاصله گرفتن محور جعبه دنده از صفحه در حال چرخش موتور (فلایویل) خواهد شد. بوجود آمدن فاصله، معادل است با قطع ارتباط و انتقال توان. در این حالت راننده برای مدت کوتاهی پدال کلاچ را نگه می دارد و در حالی که جعبه دنده تحت هیچ نیروی خاصی قرار ندارد دنده مناسب را انتخاب کرده و جعبه دنده را در آن دنده مطلوب قرار می دهد و سپس پدال کلاچ را رها می کند. در این حالت انتقال توان از موتور به جعبه دنده دوباره از سر گرفته خواهد شد.

ویژگیهای لحاظ شده در طراحی بهینه کلاچ

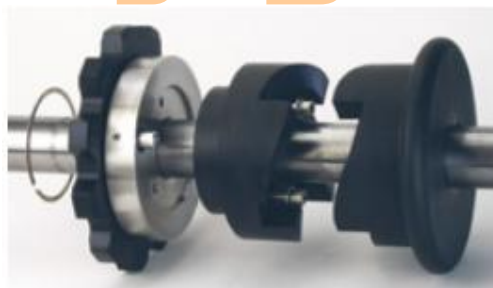
جهت طراحی بهینه کلاچ باید موارد گوناگونی را در نظر گرفت که در زیر به آنها اشاره می کنیم:

- انتقال ماکزیمم گشتاور: طراحی کلاچ باید بگونه ای باشد که بتواند 125 تا 150 درصد ماکزیمم گشتاور تولیدی موتور را منتقل کند.
- درگیری و خلاصی تدریجی: کلاچ و سیستمهای عملکرد آن باید بگونه ای طراحی شوند که حین خلاصی و درگیری صفحات کمترین تکان را به خودرو منتقل کنند.
- پخش سریع حرارت تولید شده: حین درگیری کلاچ بعلت وجود لغزش در ابتدای امر، گرمای زیادی تولید می شود که باید به طرقی دفع شود.
- بالانس دینامیکی: چون کلاچ عضو دوار متحرک است، بنابراین در سرعتهای زیاد جهت جلوگیری از بوجود آمدن نیروهای جانبی باید از لحاظ دینامیکی بالانس باشد.
- استهلاک نوسانات: طراحی کلاچ باید به گونه ای باشد که سبب از بین رفتن نوسانات انتقالی از موتور به سیستم انتقال قدرت و نوسانات انتقالی از چرخها به موتور شود.
- ابعاد کلاچ: از لحاظ ابعادی، کلاچ باید کمترین فضای ممکن را اشغال کند.
- اینرسی: قطعات متحرک کلاچ باید کمترین اینرسی ممکن را داشته باشند.
- سادگی در تعویض و تعمیر: تعویض قطعات و تعمیر آنها باید به سادگی صورت گیرد.
- سهولت در عملکرد کلاچ نزد راننده: عمل کلاچ گیری و تعویض دنده نباید برای راننده حالت خسته کننده و طاقت فرسایی داشته باشد.

انواع کلاچ

بدون لغزش: این نوع کلاچها دو حالت دارند؛ حالت خلاصی و حالتی که کلاچ کاملاً درگیر است. بنابراین در این حالت لغزش یا سایش در کلاچ به هیچ عنوان مشاهده نمی شود. (شکل 1-1)

یکطرفه: این کلاچها در گردش از یک طرف همانند کلاچ بدون لغزش عمل می کنند، اما اگر چرخش در جهت مخالف صورت گیرد دو صفحه کاملاً روی هم سر می خورند و هیچگونه انتقال نیرویی صورت نمی گیرد؛ بنابراین در این کلاچها گشتاور تنها از یک طرف منتقل می شود. (شکل 1-1)



شکل 1-1 (الف) کلاچ بدون لغزش (ب) کلاچ یکطرفه

اصطکاکی: اساس عملکرد این کلاچها درگیری دو صفحه دارای ضریب اصطکاک نسبتاً بالاییست که این درگیری سبب انتقال نیرو از یکی از صفحات به صفحه دیگر می شود. انواع مورد استفاده این نوع کلاچها شامل دیسکی، مخروطی، صفحه ای و تسمه ای می باشد.

هیدرولیک: در این نوع کلاچها نیرو از یکی از صفحات به سیال و سپس از سیال به صفحه متحرک مورد نظر منتقل می شود.

از میان انواع کلاچهای فوق تنها دو نوع آخر در خودروهای امروزی مورد استفاده قرار می گیرد .

کلاچ اصطکاکی

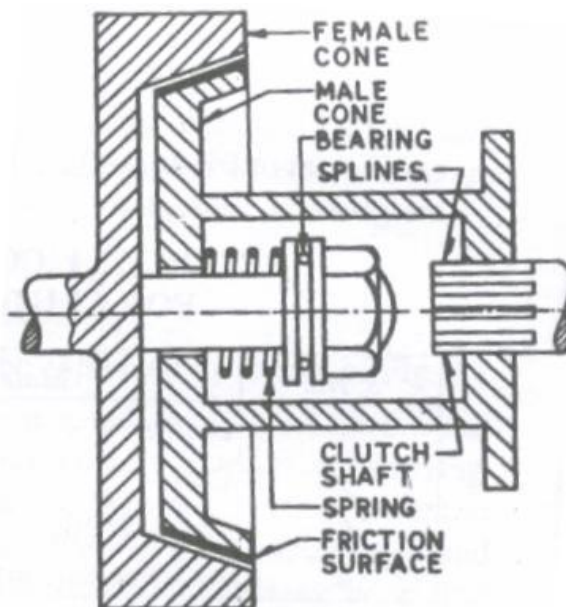
این نوع کلاچها به پنج نوع عمده زیر تقسیم می شوند :

- کلاچ مخروطی
- کلاچ تک صفحه ای
- کلاچ چند صفحه ای
- کلاچ نیمه گریز از مرکز
- کلاچ گریز از مرکز

مقالات ویژه

کلاچ مخروطی (Con Clutch)

در این کلاچها همانگونه که از اسم آن پیداست سطوح اصطکاکی به شکل مخروطی هستند. هنگامی که کلاچ در گیر می شود، گشتاور از طریق فلاپویل که سطح داخلی آن به شکل مخروطی است به سطح مخروطی دیگری که درون فلاپویل جای می گیرد منتقل می شود. (شکل 1-2) برای خلاص کردن کلاچ نیز سطح مخروط خارج می شود از درون فلاپویل بیرون کشیده می شود تا تماس دو سطح قطع شود.



شکل 1-2 کلاچ مخروطی

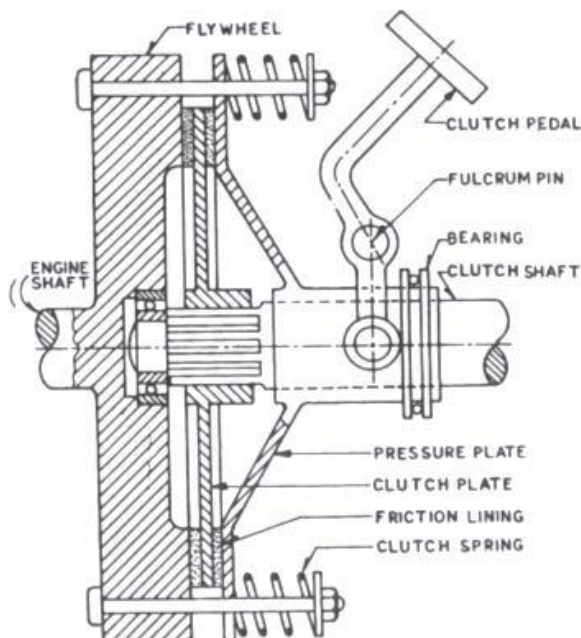
مزایا: برای فشار یکسان وارده بر پدال، نیروی اعمالی بر روی سطوح اصطکاکی در این حالت بزرگتر از نیروی محوری اعمال شده نسبت به کلاچ صفحه ای است.

معایب: اگر زاویه مخروط کوچکتر از حدود 20 درجه انتخاب شود، ممکن است حالت خود قفلی پیش بیاید و جدا کردن دو سطحی که با هم در حالت چرخش هستند مشکل شود.

مقالات ویژه

کلاچ تک صفحه ای (Single Plate Clutch)

در این نوع کلاچ، صفحه اصطکاکی بین فلاپویل و صفحه فشارنده نگهداشته می شود و نیروی اعمالی توسط صفحه فشارنده سطوح را به هم می چسباند. این نیروی اعمالی از طریق یک پدال که بوسیله پای راننده فشرده می شود بوجود می آید. (شکل 1-3) این نیرو سبب فشرده شدن انگشتی متصل به صفحه فشارنده می شود و بدین ترتیب نیرو از پای راننده به صفحه اصطکاکی منتقل می شود. (شکل 1-4)

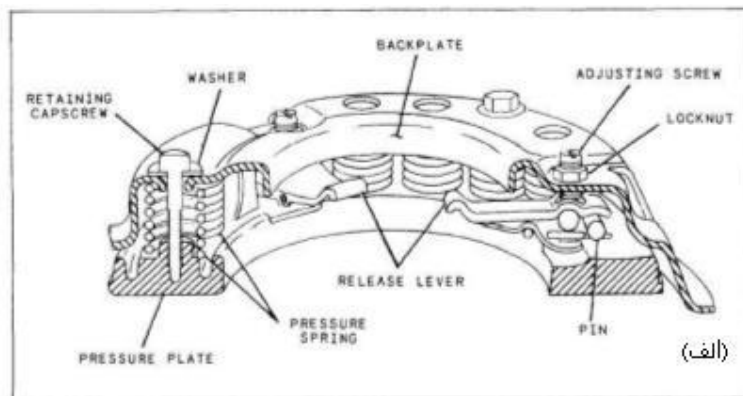


شکل 1-3 کلاچ تک صفحه ای

مزایا: در این نوع کلاچ تعویض دنده نسبت به کلاچ مخروطی آسانتر است، زیرا جابجایی پدال در این حالت کمتر است و همچنین مانند کلاچ مخروطی مشکل قفل شدن در این حالت وجود ندارد.

معایب: فترها در این نوع کلاچ نسبت به حالت مخروطی باید سختی بیشتری داشته باشند و در نتیجه نیروی فشارنده بزرگتری مورد نیاز است.

مقالات ویژه



شکل 1-4 (الف) اجزا یک کلاچ تک صفحه ای (ب) نمونه یک کلاچ تک صفحه ای با فنر فشاری

کلاچ تک صفحه ای با فنر دیافراگمی (Diaphragm Spring Clutch)

اساس کار این نوع کلاچها همانند کلاچ تک صفحه ای است با این تفاوت که در اینجا بجای فنرهای پیچشی از فنر دیافراگمی استفاده می شود؛ این فنرها در حالت عادی به شکل مخروط ناقص هستند، اما هنگامی که فشرده می شوند حالت تخت به خود می گیرند. (شکل 1-5)

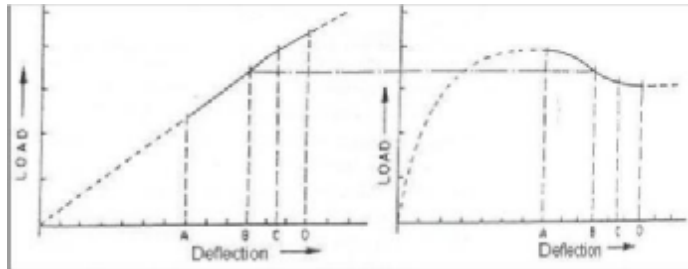
مقالات ویژه



شکل 1-5 فنر دیافراگمی و نمونه ای از کلاچ دیافراگمی

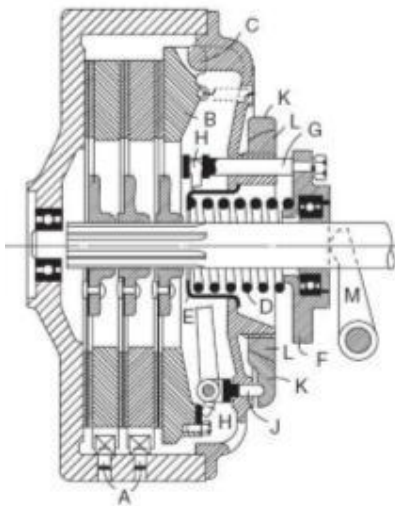
مزایا: به علت ذخیره انرژی در امتداد شعاعی طرح نهایی این کلاچ در امتداد محوری به مراتب کوچکتر و جمع و جورتر خواهد بود. فنر دیافراگمی در مقایسه با فنرهای تخت کمتر تحت تاثیر نیروی گریز از مرکز قرار می گیرند، لذا برای استفاده در دورهای بالاتر مناسب تر می باشند. در این طرح فنر دیافراگمی هم بعنوان فنر فشارنده و هم بعنوان قطعه ناخنی عمل می کند، لذا این قطعات از سیستم حذف شده اند و باعث کاهش وزن کل و سر و صدای سیستم می شوند. در مورد فنر مارپیچی رابطه نیرو و جابجایی فنر خطی است. لذا با سایش صفحات اصطکاکی، به نسبت مقدار نیروی فشارنده آنها نیز کاهش می یابد. در حالیکه در مورد فنر دیافراگمی این رابطه غیر خطی بوده و می توان آن را به نحوی طراحی نمود که حساسیت کمتری به سایش داشته باشد. (شکل 1-6)

معایب: نیروی فنر دیافراگمی نسبت فنرهای پیچشی کمتر است، بنابراین فقط در ماشینهای سبک می تواند مورد استفاده قرار گیرد.



شکل 1-6 منحنی نیرو-جابجایی برای فنرهای مارپیچی و دیافراگمی

عملکرد این کلاچ همانند کلاچ تک صفحه ای است با این تفاوت که در اینجا بجای یک صفحه کلاچ، به تناسب گشتاور انتقالی مورد نظر از چندین صفحه اصطکاکی استفاده می شود. (شکل 1-7) این امر باعث می شود که کلاچ بتواند گشتاور بزرگتری را منتقل کند. بنابراین این کلاچها بیشتر در خودروهای سنگین یا خودروهای مسابقه ای که به انتقال گشتاور بزرگتری نیاز دارند، مورد استفاده قرار می گیرد.

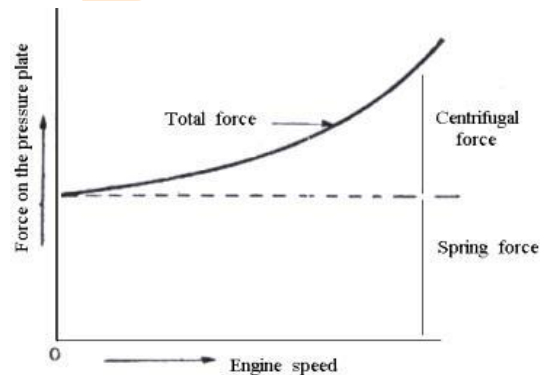


شکل 1-7 نمونه ای از کلاچ چند صفحه ای

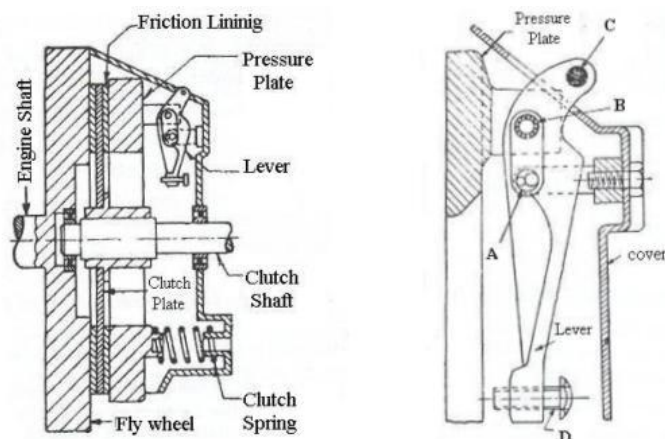
کلاچ نیمه گریز از مرکز (Semi-Centrifugal Clutch)

در این نوع کلاچها، فرها برای انتقال گشتاور در سرعتهای معمولی طراحی می شوند، در حالیکه در سرعتهای بالاتر نیروی گریز از مرکز به انتقال گشتاور کمک می کند. (شکل 8-1) در این کلاچها نیروی گریز از مرکز از طریق وزنه هایی بوجود می آید که همراه سایر اجزا دوار کلاچ می گردند. (شکل 9-1)

مقالات ویژه



شکل 8-1 نمودار نیروی وارده روی صفحه فشارنده در کلاچهای نیمه گریز از مرکز

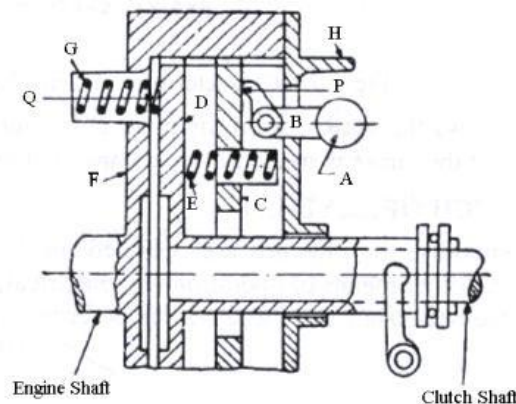


شکل 9-1 مدلی از کلاچ نیمه گریز از مرکز

کلاچ گریز از مرکز (Centrifugal Clutch)

در این نوع از کلاچها بر خلاف کلاچهای نیمه گریز از مرکز، تنها از نیروی گریز از مرکز برای اعمال فشار بر روی صفحات و درگیر کردن کلاچ استفاده می شود. از مزایای این نوع کلاچ این است که به پدال کلاچ نیازی ندارد. کنترل کلاچ بصورت اتوماتیک و توسط دورموتور صورت می گیرد. خودروهایی که از این کلاچها استفاده می کنند، توانایی متوقف شدن با دنده درگیر را دارند، بدون اینکه خودرو خاموش شود. بنابراین در این حالت به مهارت کمتری از جانب راننده نیاز است.

نمونه ای از این کلاچها را در شکل 10-1 مشاهده می کنید. طرز کار این سیستم بدینگونه است که هنگامی که سرعت خودرو افزایش می یابد، وزنه A در اثر افزایش نیروی گریز از مرکز بالا می رود، در نتیجه میله رابط B سبب اعمال نیرویی به صفحه C می شود. این نیرو توسط فنر E به صفحه D منتقل می شود. صفحه D شامل صفحه اصطکاکی است که توسط اعمال فشار با فلابیل F درگیر می شود. فنر G باعث عدم درگیری کلاچ در سرعتهای پایین و حدود 500 rpm می شود. زائده H مقدار نیروی گریز از مرکز را محدود می کند چرا که وزنه A نهایتاً در این نقطه متوقف می شود. نیروی p متناسب با نیروی گریز از مرکز در هر سرعت خاص است. در حالیکه نیروی Q اعمال شده بوسیله فنر G در همه سرعتها ثابت می باشد. نموداری از نیروی گریز از مرکز را در دورهای مختلف موتور در شکل 11-1 می توان مشاهده کرد.



شکل 10-1 اساس کار کلاچ گریز از مرکز

منبع : www.parsikhodro.com

لطفاً نظرات، پیشنهادات و موضوعاتی را که مایل هستید در مقالات ویژه آورده شود با شماره تلفنهای ۳۳۴۸ و ۳۷۹۸ به دفتر مدیریت کنترل کیفیت محصول اعلام نمایید.